

# 目 次

## 《1・2年範囲》

1 光・音・力	1・2・3・4 確認	P 2
	入試問題A	P 14
	入試問題B	P 18
2 電流とその利用	1・2・3・4・5 確認	P 22
	入試問題A	P 36
	入試問題B	P 41
3 身のまわりの物質	1・2・3・4・5 確認	P 46
	入試問題A	P 57
	入試問題B	P 62
4 化学変化と原子・分子	1・2・3 確認	P 65
	入試問題A	P 79
	入試問題B	P 85
5 植物の種類と体のはたらき	1・2・3 確認	P 92
	入試問題A	P102
	入試問題B	P107
6 動物の種類と体のはたらき	1・2・3・4・5 確認	P110
	入試問題A	P126
	入試問題B	P132
7 大地の成り立ちと変化	1・2・3 確認	P134
	入試問題A	P146
	入試問題B	P150
8 天気とその変化	1・2・3・4 確認	P154
	入試問題A	P172
	入試問題B	P177

## 《3年範囲》

9 運動とエネルギー	1・2・3・4・5・6 確認	P182
	入試問題A	P205
	入試問題B	P211
10 化学変化とイオン	1・2 確認	P218
	入試問題A	P229
	入試問題B	P233
11 生命の連続性・生物どうしのつながり	1・2・3・4・5 確認	P236
	入試問題A	P251
	入試問題B	P255
12 地球と宇宙	1・2・3・4・5 確認	P258
	入試問題A	P273
	入試問題B	P278
13 科学技術の発展・人間と環境	1・2 確認	P282
	入試問題A	P286
	入試問題B	P287



## 1



## 光・音・力

## 1 光の性質

## 1 光の直進

◇ 光は同じ物質の中を進むとき、広がらずにまっすぐ進み直進する。

## 2 光の反射

◇ 光の反射…光は物体の表面に当たると、はね返って進む。

◇ 乱反射…物体の表面に凹凸がある場合、光がさまざまな方向に反射すること。

◇ 入射角…入射する光と反射する面の垂線との角度。

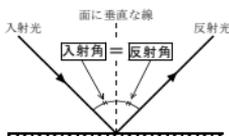
◇ 反射角…反射した光と反射する面の垂線との角度。

◇ 反射の法則…入射角と反射角はいつも等しい。

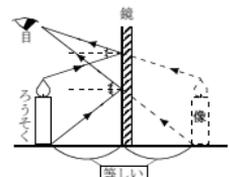
## 3 鏡に映る像

◇ 光は鏡で反射して目に届いているが、光は鏡の中から出ているように感じ、物体は鏡の面に対称な位置に、もの大きさと同じ大きさの像が見える。

光の反射



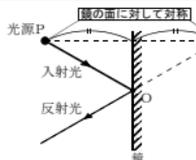
鏡に映る像



## 《光の反射の作図》

光が鏡などで反射するとき、反射光の道すじは次のような順序で作図できる。

- 1) 鏡の面に対して、光源Pと対称な点P'を求める。
- 2) P'点からO点に向かって直線をひく。
- 3) その線のO点からの延長線が反射光の道すじとなる。



## 4 光の屈折

◇ 光がある物質から異なる物質へ進むとき、物質の境の面で光の進む方向が変わる。これを光の屈折という。

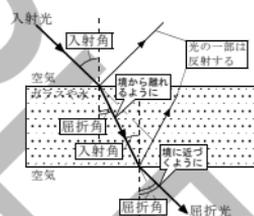
◇ 入射角…入射する光と物質の境の面の垂線との角度

◇ 屈折角…屈折した光と物質の境の面の垂線との角度

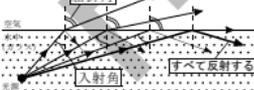
◇ 光の進み方と入射角と屈折角の関係

- 空気中からガラスや水中へ…屈折角 < 入射角
- ガラスや水中から空気中へ…屈折角 > 入射角
- 境の面に垂直に進む………光は屈折せずに直進する

光の屈折



全反射



## 5 全反射

◇ 光が水中(ガラス)から空気中へ進むとき、入射角がある角度をこえると、光は境界面ですべて反射してしまう。この現象を全反射という。

確認 1 次の問いに答えなさい。☞ p2 1 2 3

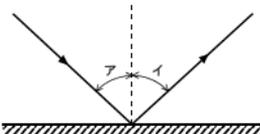
(1) 図1のアとイの角をそれぞれ何というか。

ア \_\_\_\_\_ イ \_\_\_\_\_

(2) 図1のアとイの角度は、どのような関係になっているか。

\_\_\_\_\_

図1

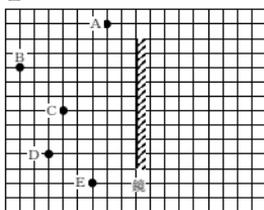


- (3) (2)のような関係を何というか。  
\_\_\_\_\_
- (4) 物体の表面に凹凸がある場合、光がさまざまな方向に反射すること何というか。  
\_\_\_\_\_

(5) 図2は、鏡の前に5人の人が立っている位置を示したものである。

- ① Aさんが、鏡に映ったDさんを見る時、Dさんは鏡の中のどの地点のように見えるか。図中に●で示さない。
- ② ①のときの光の進み方を図中に作図しなさい。
- ③ 鏡に映った自分の姿を見ることができるのはA～Eのどれか。  
\_\_\_\_\_
- ④ 鏡に映ったAさんを見ることができるのはB～Eのどれか。  
\_\_\_\_\_

図2



**確認 2** 次の問いに答えなさい。☞ p2 4 5

- (1) 図のように境界面で光が曲がることを何というか。  
\_\_\_\_\_
- (2) 図のア～エの角をそれぞれ何というか。  
ア \_\_\_\_\_ イ \_\_\_\_\_  
ウ \_\_\_\_\_ エ \_\_\_\_\_
- (3) アとイ、ウとエの角度は、それぞれどのような関係になっているか。( )に記号を入れて表しなさい。  
アの角( )イの角 ウの角( )エの角
- (4) 図2のエの角度を大きくしていくと、光はどのように進むようになるか。  
\_\_\_\_\_
- (5) (4)のような現象を何というか。  
\_\_\_\_\_

図1

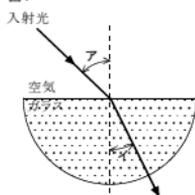
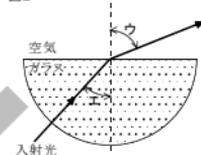


図2



**確認 3** 次の図で、正しい光の進み方を示しているのはどれか。記号に○をつけなさい。☞ p2 1 2 3 4 5

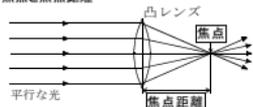
- (1) (2) (3)
- (4) (5) (6) (7)

2 凸レンズによる像

1 凸レンズの性質

- ◇ 焦点……凸レンズに日光のような平行な光を当てたとき、すべての光が集まる点。レンズの前後に1つずつある。
- ◇ 焦点距離…凸レンズの中心から焦点までの距離。前後にある焦点までの距離は等しい。

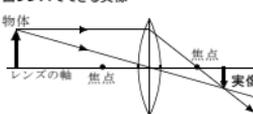
焦点と焦点距離



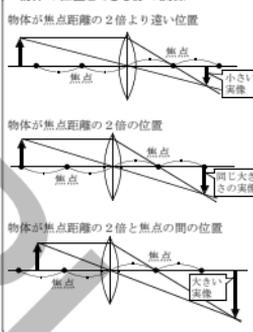
凸レンズを通る光の進み方



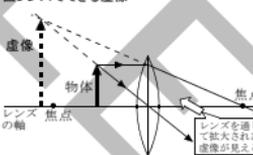
凸レンズでできる実像



物体の位置とできる像の関係



凸レンズでできる虚像



2 凸レンズを通る光の進み方

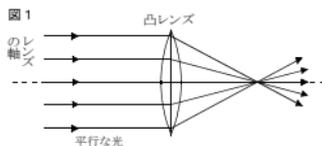
- ◇ レンズの軸に平行に入る光…屈折して焦点を通る。
- ◇ レンズの中心を通る光…そのまま直進する。
- ◇ 手前の焦点を通る光…屈折してレンズの軸に平行に進む。

3 凸レンズによる像

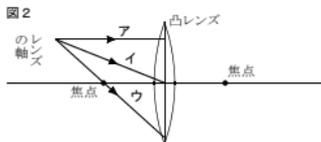
- ◇ 実像…物体が焦点の外側にあるとき、光が実際に集まってできる倒立の像。(上下左右が逆)
- ◇ 物体の位置とできる像の関係
  - 物体が焦点距離の2倍より遠い位置
    - …物体より小さい像が焦点と焦点距離の2倍の位置の間ができる。
  - 物体が焦点距離の2倍の位置
    - …物体と同じ大きさの像が焦点距離の2倍の位置にできる。
  - 物体が焦点距離の2倍と焦点の間の位置
    - …物体より大きい像が焦点距離の2倍の位置より遠くに見える。
  - 物体が焦点の位置
    - …像はできない。
- ◇ 虚像…物体が焦点の内側にあるとき、物体の反対側から見たときに見える拡大された正立の像。(ルーペを通して見える)

確認 1 次の問いに答えなさい。☞ p4 1 2

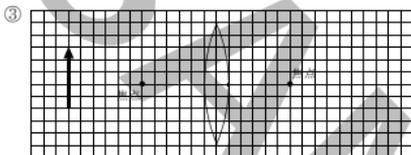
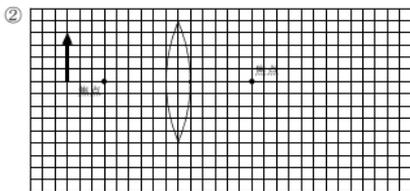
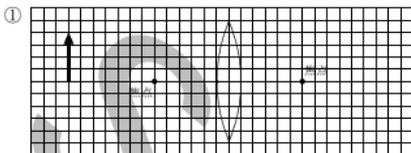
- (1) 図1のように、凸レンズの軸に平行な光を当てると、光は一点に集まった。
- ① 光の集まる点を何というか。 \_\_\_\_\_
- ② ①の点から凸レンズの中心までの距離を何というか。 \_\_\_\_\_



- (2) 図2の**ア**、**イ**、**ウ**ように凸レンズに入った光は、それぞれどのように進むか。図中にその道すじを書きなさい。



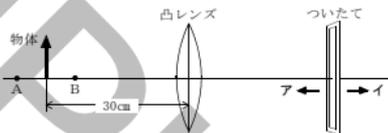
- 確認 2** 次の①～③の位置にある物体は、それぞれどの位置にどのような像ができるか。作図によって求めなさい。⇨ p4 **3**



- 確認 3** 図のような装置を用いて、ついたてにうつる凸レンズによる像について調べたところ、物体が凸レンズの中心から30cmの位置にあるとき、ついたてに物体と同じ大きさの像ができた。次の問いに答えなさい。⇨ p4 **3**

- (1) このとき、ついたてにできた像を何というか。次の**ア**～**エ**から選びなさい。

**ア** 正立実像      **イ** 正立虚像  
**ウ** 倒立実像      **エ** 倒立虚像



- (2) このとき、凸レンズの中心からついたてまでの距離は何 cm あるか。

\_\_\_\_\_ cm

- (3) この凸レンズ焦点距離は何 cm になるか。

\_\_\_\_\_ cm

- (4) 物体をAの位置に動かすと、できる像の大きさはどうなるか。また、そのときついたては図の**ア**と**イ**のどちらに動かせばいいか。

像の大きさ \_\_\_\_\_ 方向 \_\_\_\_\_

- (5) 物体をBの位置に動かすと、できる像の大きさはどうなるか。また、そのときついたては図の**ア**と**イ**のどちらに動かせばいいか。

像の大きさ \_\_\_\_\_ 方向 \_\_\_\_\_

- (6) 物体をBの位置より凸レンズに近づけていくと、ある位置で像がついたて上に結ばなくなった。このときの位置は、凸レンズの中心から何 cm のところか。

\_\_\_\_\_ cm

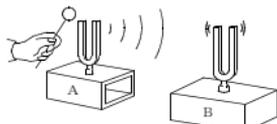
- (7) (6)の位置より物体を凸レンズに近づけ、凸レンズを通して物体を見ると、拡大された物体が見えた。この像を何というか。(1)の**ア**～**エ**から選びなさい。

\_\_\_\_\_

## 3 音の性質

## 1 音の伝わり方

- ◇ 音は物体が振動することによって発生する。
- ◇ 物体が振動すると、まわりの空気が振動し、その振動が次々にまわりに伝わっていく。
- ◇ 真空中では音は伝わらない。
- ◇ 音は液体中や固体中でも伝わる。



Aの音をたたくと、振動が空気を伝ってBの音波に伝わり、Bの音波も振動する

## 2 音の伝わる速さ

音は、空気の温度によって変わるが、1秒間に約340mの速さで伝わる。

## 例題 《光の速さの計算》

## 例題1

花火を見ていると、光ってから音が聞こえるまでにかかった時間が2.0秒であった。花火までの距離はおよそ何mか。音の速さは約340m/sとする。

**POINT** 距離＝速さ×時間

$$\text{花火までの距離} = 340 \text{ [m/s]} \times 2.0 \text{ [秒]} = 680 \text{ [m]}$$

答 680m

## 例題2

海上に止まっている船から港の岸壁に向かって汽笛を鳴らすと、岸壁ではね返った汽笛が3.0秒後に聞こえた。船から岸壁までの距離はおよそ何mか。音の速さは約340m/sとする。

**POINT** 音が反射する問題では時間は半分になる

$$\text{岸壁までの距離} = 340 \text{ [m/s]} \times 1.5 \text{ [秒]} = 510 \text{ [m]}$$

答 510m

## 3 音の大きさや高さ

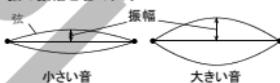
- ◇ 音の大小…振動する幅(振幅)が大きいほど大きい音になる。
- ◇ 音の高低…一定時間に振動する回数(振動数)が多いほど高い音になる。

※振動数は1秒間に振動する回数を示し、ヘルツ[Hz]という単位で表す

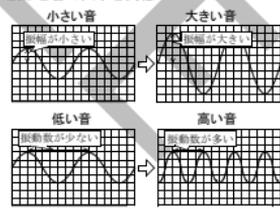
## ◇ モノコードと音の大小と高低

- 弦をはじく強さ…強くはじく(振幅が大きくなる)ほど大きい音になる。
- 弦の太さ…細い弦ほど高い音になる。
- 弦の長さ…短い弦ほど高い音になる。
- 弦を張る強さ…強く張るほど高い音になる。

弦の振幅と音の大小

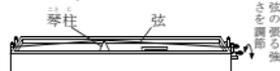


波形と音の大小と高低



波形の山と山の間隔が広いほど振動数は少ない

モノコード



弦をはじく  
さを調べる弦

**確認 1** 右の図のように、鈴を取り付けた丸底フラスコに真空ポンプを付けた装置を用意した。次の問いに答えなさい。○ p6 1



- (1) 音は物体がどうすることによって発生するか。  
\_\_\_\_\_
- (2) 丸底フラスコを振動かしながらポンプで空気を抜いていくと、鈴の音はどうなっていくか。  
\_\_\_\_\_
- (3) (2)から、何が音を伝えているとわかるか。  
\_\_\_\_\_
- (4) 音は液体の中では伝わるか。また、固体の中ではどうか。  
液体の中 \_\_\_\_\_ 固体の中 \_\_\_\_\_

**確認 2** 次の問いに答えなさい。○ p6 2

- (1) 雷が光ってから音が聞こえるまでの時間が3秒であった。雷までの距離はおおよそ何mか。ただし、音の速さは340m/sとする。  
\_\_\_\_\_ m
- (2) 山に向かって大声でさけぶと、3.6秒後に山彦やまひこが聞こえた。山までの距離はおおよそ何mか。音の速さは(1)の値を用いなさい。  
\_\_\_\_\_ m

**確認 3** 右図のいろいろな音の波形について、次の問いに答えなさい。○ p6 3

- (1) 図のアのPの部分は音の何を表しているか。また、Pの部分が大きいと、どんな音になるか。

音の \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_ 音

- (2) 図のアのQの部分が広いと、どんな音になるか。

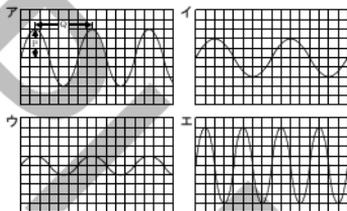
\_\_\_\_\_ 音

- (3) 図のア～エの中で、最も小さい音の波形はどれか。

\_\_\_\_\_

- (4) 図のア～エの中で、最も高い音の波形はどれか。

\_\_\_\_\_



**確認 4** モノコードで弦を弾く強さや弦の長さ、太さ、張る強さをいろいろ変えて、音の大きさや高さを調べ、その結果を表にまとめた。空欄に適語を入れなさい。○ p6 4

弦を弾く強さ	弦の長さ	弦の太さ	弦の張る強さ
強い・(①) 音	長い・(③) 音	太い・(⑤) 音	強い・(⑦) 音
弱い・(②) 音	短い・(④) 音	細い・(⑥) 音	弱い・(⑧) 音

4 力の大きさと表し方

1 力のはたらき

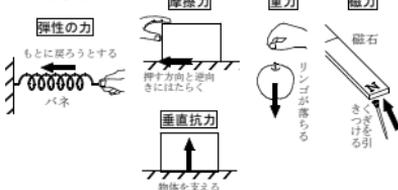
◇ 物体に力のはたらいているときの様子

- 物体の形が変わる。
- 物体の運動の様子が変わる。
- 物体が支えられている。

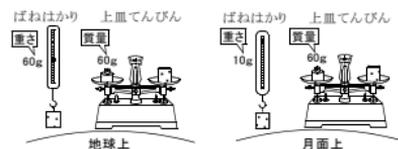
◇ いろいろな力

- 弾性の力…物体が変形したときに元に戻ろうとする力
- 摩擦力…物体の運動をさまたげる力
- 垂直抗力(抗力)…物体を支える力
- 重力…地球が中心に向かって物体を引く力
- 磁力…磁石どうしてはたらき合う力
- 電気力…電気どうしてはたらき合う力

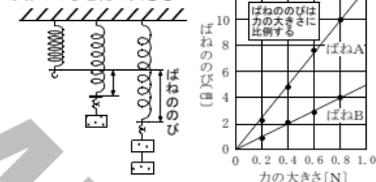
いろいろな力



重さと質量



ばねの伸びと力の大きさ



2 力の大きさ

◇ 重さ…物体にはたらく重力の大きさのこと。《ばねばかりで測定》

※ 月面上での重力は地球の約6分の1

◇ 質量…場所によって変わらない物体そのものの量のこと。

《上皿てんびんで測定》

◇ ばねの伸びと力の大きさ

…ばねの伸びは力の大きさに比例する。[フックの法則]

◇ 力の大きさ…ばねの伸びを利用してはかることができる。

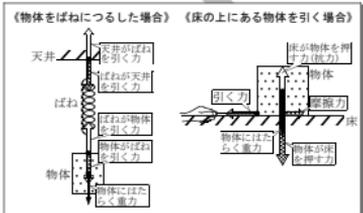
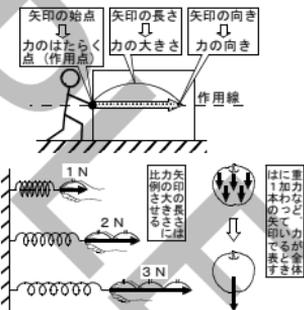
単位: ニュートン [記号N]

1N = 約100gの物体にはたらく重力の大きさ

◇ 力の表し方…矢印を用いて表す。

- 力のはたらく点(作用点)…矢印の始点で表す。
- 力の大きさ…大きさに比例するように矢印の長さで表す。
- 力の向き…矢印の向きで表す。

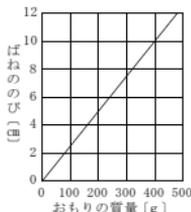
力の表し方



 《ばねの伸びの計算》

## パターン1

右のグラフは、あるばねにいろいろな質量のおもりをつり下げたときの、おもりの質量とばねの伸びの関係を示したものである。(ただし、100gの物体にはたらく重力は1Nとする)



- (1) このばねを1cm伸ばすのに必要な力の大きさは何Nか。

**POINT** 1cm伸ばすのに必要な力=力の大きさ÷ばねの伸び

$$1\text{cm伸ばすのに必要な力}=4[\text{N}] \div 10[\text{cm}] = 0.4[\text{N}]$$

答 0.4N

- (2) このばねに800gのおもりをつると、何cm伸びるか。

**POINT** ばねの伸び=力の大きさ÷1cm伸ばすのに必要な力

$$\text{ばねの伸び}=8[\text{N}] \div 0.4[\text{N}] = 20[\text{cm}]$$

答 20cm

- (3) このばねにある大きさの力を加えると、15cm伸びた。加えた力の大きさは何Nか。

**POINT** 力の大きさ=ばねの伸び×1cm伸ばすのに必要な力

$$\text{力の大きさ}=15[\text{cm}] \times 0.4[\text{N}] = 6[\text{N}]$$

答 6N

## パターン2

ここにもとの長さが8cmで、2Nの力を加えると全体の長さが12cmになるばねがある。

- (1) このばねを1cm伸ばすのに必要な力の大きさは何Nか。

**POINT** 1cm伸ばすのに必要な力=力の大きさ÷ばねの伸び

$$1\text{cm伸ばすのに必要な力}=2[\text{N}] \div (12-8)[\text{cm}] = 0.5[\text{N}]$$

答 0.5N

- (2) このばねに1.5Nの力を加えると何cm伸びるか。

**POINT** ばねの伸び=力の大きさ÷1cm伸ばすのに必要な力

$$\text{ばねの伸び}=1.5[\text{N}] \div 0.5[\text{N}] = 3[\text{cm}]$$

答 3cm

- (3) このばねに力を加えると、全体の長さが16cmになった。加えた力の大きさは何Nか。

**POINT** 力の大きさ=ばねの伸び×1cm伸ばすのに必要な力

$$\text{力の大きさ}=(16-8)[\text{cm}] \times 0.5[\text{N}] = 4[\text{N}]$$

答 4N

- (4) このばねに3Nの力を加えると、全体の長さは何cmになるか。

**POINT** 全体の長さ=もとの長さ+ばねの伸び

$$\text{全体の長さ}=8[\text{cm}] + (3[\text{N}] \div 0.5[\text{N}]) = 14[\text{cm}]$$

答 14cm

## 3 ばねにはたらく力の大きさ

- ◇ ばねを直列につないでおもりをつり下げる

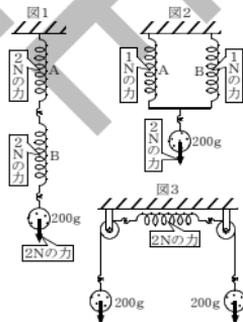
…それぞれのばねには、つるしたおもりにはたらく重力と同じ大きさの力が加わる。(図1)

- ◇ ばねを並列につないでおもりをつり下げる

…それぞれのばねがつるしたおもりの重さを分担してささえる。(図2)

- ◇ ばねの両端に同じ重さのおもりをつり下げる

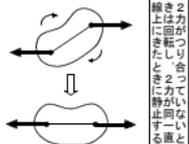
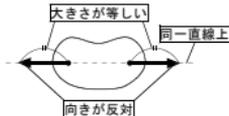
…ばねには片方のおもりにはたらく重力と同じ大きさの力が加わる。(図3)



4 2力のつり合い

物体に2つの力がはたらいてもその物体が動かないとき、この2つの力はつり合っているという。

2力のつり合いの条件



向きが反対の2力がはたらいたとき、物体は回転しない。向きが反対の2力がはたらいたとき、物体は回転しない。

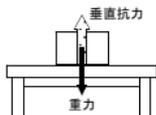
◇ 2力のつり合いの条件

- 2力の大きさが等しい。
- 2力がはたらいている向きが反対である。
- 2力が同一直線上(同一作用線上)にはたらいている。

◇ いろいろな力のつり合い

• 垂直抗力(抗力)

…物体を床や机などの上に乗せたとき、床や机の面から加わる力。物体にはたらく重力とつり合っている。



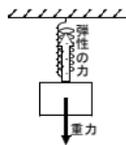
• 摩擦力

…力を加えて、物体を動かそうとしても動かないとき、物体に加えた力の向きと反対向きにはたらく力。物体に加えた力とつり合っている。



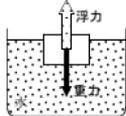
• ばねの弾性の力

…ばねに力を加えたり、物体をつるしたとき、ばねが元の形に戻ろうとする力。加えた力や物体にはたらく重力とつり合っている。



• 水面に浮かんでいる物体にはたらいている浮力

…物体が水に浮かんでいるときに、水からはたらく力。物体にはたらく重力とつり合っている。



確認 1 次の文中に適する語を下から選びなさい。⇒ p8 1

物体に力がはたらくと、物体の① \_\_\_\_\_ が変わったり、物体の動く② \_\_\_\_\_ や速さが変わったり、物体が③ \_\_\_\_\_ られたりする。

力には、物体がふれあっている面と面との間で物体の運動をさまたげようとする④ \_\_\_\_\_、物体が変形したときに元にもどろうとする⑤ \_\_\_\_\_、床の上に物体を置いたときその物体を支えようとする⑥ \_\_\_\_\_、地球が中心に向かって物体を引く⑦ \_\_\_\_\_、磁石がものを引きつけたりする⑧ \_\_\_\_\_ などがある。

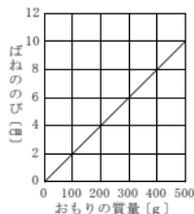
垂直抗力    弾性力    摩擦力    重力    磁力    向き    形    支え

確認 2 次の問いに答えなさい。(ただし、100gの物体にはたらく重力は1Nとする)

⇒ p8 1

(1) 右のグラフは、あるばねにいろいろな質量のおもりをつり下げたときの、おもりの質量とばねののびの関係を示したものである。

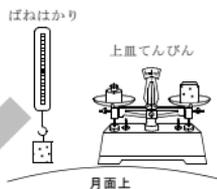
① グラフより、ばねを引く力とばねののびとの間には、どのような関係があるか。



- ② このばねを1cm伸ばすのに必要な力の大きさは何Nか。  
\_\_\_\_\_ N
- ③ このばねに5Nの力を加えると何cm伸びるか。  
\_\_\_\_\_ cm
- ④ このばねにある大きさの力を加えと、15cm伸びた。加えた力の大きさは何Nか。  
\_\_\_\_\_ N
- (2) ここにもの長さが10cmで、4Nの力を加えと全体の長さが15cmになるばねがある。
- ① このばねを1cm伸ばすのに必要な力の大きさは何Nか。  
\_\_\_\_\_ N
- ② このばねに3Nの力を加えと何cm伸びるか。  
\_\_\_\_\_ cm
- ③ このばねに力を加えと、全体の長さが22cmになった。力の大きさは何Nか。  
\_\_\_\_\_ N
- ④ このばねに160gのおもりをつると、全体の長さは何cmになるか。  
\_\_\_\_\_ cm

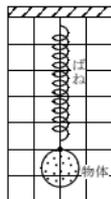
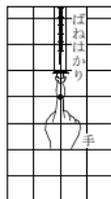
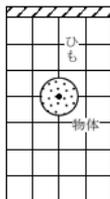
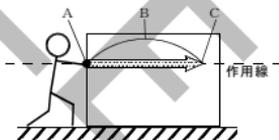
**確認 3** ある物体を地球上で上皿てんびんではかると180gの分銅とつりあった。月面上での重力は地球の6分の1として、次の問いに答えなさい。☞ p8 2

- (1) 上皿てんびんではかった量を何というか。  
\_\_\_\_\_
- (2) この物体をばねはかりにつると、ばねはかりの目盛りは何gを示すか。  
\_\_\_\_\_ g
- (3) ばねはかりではかった量を何というか。  
\_\_\_\_\_
- (4) この物体を右図のように月面上に持っていき、上皿てんびんやばねはかりではかった。
- ① 上皿てんびんではかると、何gの分銅とつりあうか。  
\_\_\_\_\_ g
- ② ばねはかりではかると、ばねはかりの目盛りは何gを示すか。  
\_\_\_\_\_ g



**確認 4** 右の図について、それぞれ問いに答えなさい。☞ p8 2

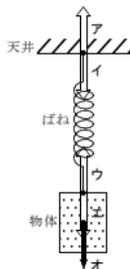
- (1) 右図のように力を矢印で表すとき、図のA,B,Cはそれぞれ何を表しているか。  
A \_\_\_\_\_ B \_\_\_\_\_ C \_\_\_\_\_
- (2) 下図の①～③の力を図中に矢印で示さない。(ただし、図の1目盛りの長さの矢印は1Nの力を表すものとする)
- ① 300gの物体にはたらく重力
- ② 手が引く2Nの力
- ③ ばねが物体を引く4Nの力



**確認 5** 右の図は、天井からばねに物体をつるしたときにはたらく、いろいろな力を矢印で表したものである。次の問いに答えなさい。☞ p8 2

(1) 次の①～⑤の力は、図の矢印ア～オのどれにあたるか。

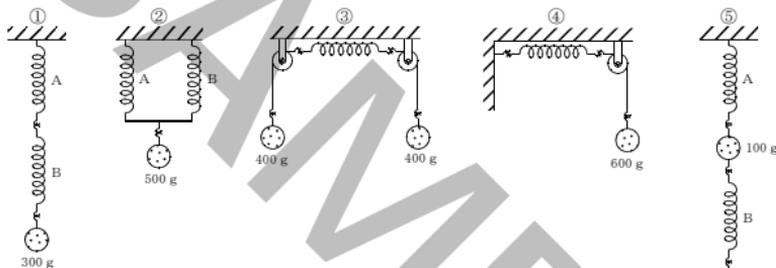
- ① 物体にはたらく重力 \_\_\_\_\_
- ② 天井がばねに加えている力 \_\_\_\_\_
- ③ 物体がばねに加えている力 \_\_\_\_\_
- ④ ばねが天井に加えている力 \_\_\_\_\_
- ⑤ ばねが物体に加えている力 \_\_\_\_\_



(2) 物体の質量が500gであった。ばねに加わる力の大きさは何Nか。 \_\_\_\_\_ N

**確認 6** 次のようにおもりをばねにつり下げたとき、それぞれのばねにはたらく力の大きさは何Nになるか。

(ただし、100gの物体にはたらく重力は1Nとし、またAとBは同じばねとする。) ☞ p9 3



- ① A \_\_\_\_\_ N B \_\_\_\_\_ N      ② A \_\_\_\_\_ N B \_\_\_\_\_ N      ③ \_\_\_\_\_ N
- ④ \_\_\_\_\_ N      ⑤ A \_\_\_\_\_ N B \_\_\_\_\_ N

**確認 7** 次の問いに答えなさい。☞ p10 4

(1) 右図のように、物体に2つの力がはたらいていても物体が動かないとき、この2つの力はどのような状態にあるとうか。



(2) 2つの力が(1)の状態になる条件を3つ答えなさい。

\_\_\_\_\_

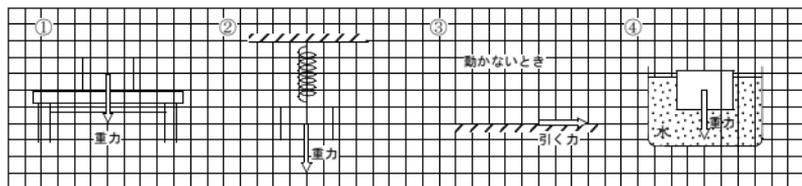
\_\_\_\_\_

(3) 下の図は、それぞれの物体にはたらく2つの力を示している。つり合っている場合は○を、つり合っていない場合はその理由を答えなさい。



- ① \_\_\_\_\_      ② \_\_\_\_\_
- ③ \_\_\_\_\_      ④ \_\_\_\_\_

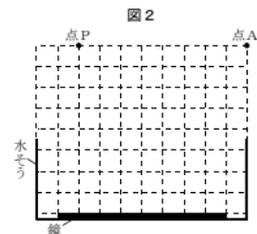
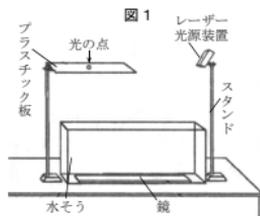
確認 8 下の図で、それぞれにはたらく力とつり合っている力を、図中に矢印で表しなさい。→ p10 4



SAMPLE

## 入試問題 A

- Ⅰ 図1のように、何も入っていない水そうの底に鏡を水平に置き、レーザー光源装置を用いて鏡に光を当てたところ、半透明のプラスチック板に光の点がうつった。図2は、レーザー光源装置の光が出たところを点A、プラスチック板にうつった光の点の位置を点Pとして、それらの位置を表したものである。各問いに答えよ。《奈良》

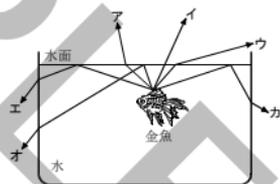


- (1) 図2で、点Aから出た光が鏡に当たり、点Pに届くまでの光の道すじを書け。
- (2) 次に、水そうに水を満たし、レーザー光源装置を動かさずに点Aから光を出したところ、水そうの底に水平に置かれている鏡に光が当たり、プラスチック板にその光の点がうつった。プラスチック板にうつったその光の点の位置について正しく述べたものを、次のア～ウから1つ選び、その記号を書け。

- ア 点Pの位置よりも、点Aに近づいた。
- イ 点Pの位置と変わらなかった。
- ウ 点Pの位置よりも、点Aから遠ざかった。

Ⅰ	(1)	図に記入	(2)	
---	-----	------	-----	--

- 2 右図のように透明なガラスで作られた四角い水槽の中にある金魚を観察すると、次のⅠおよびⅡのように見えた。《富山》



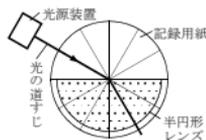
- Ⅰ …水槽の上から金魚を見ると、水槽の側面から見たときよりも浅い所にいるように見えた。
- Ⅱ …水槽の側面から水面を見ると、水面が鏡のように見え、そこに金魚が映って見えた。
- (1) Ⅰのように見えるのは、光がどのように進むからか。図の $\text{ア} \sim \text{ウ}$ の中から1つ選び、記号で答えなさい。また、光の進む方向がこのように変わる現象を何というか。答えなさい。
- (2) Ⅱのように見えるとき、光はどのように進んでいるか。図の $\text{エ} \sim \text{カ}$ の中から1つ選び、記号で答えなさい。また、水面が鏡のように水中の物体を映す現象を何というか。答えなさい。なお、このとき、水面より上に光は出ないものとする。

2	(1)				(2)			
---	-----	--	--	--	-----	--	--	--

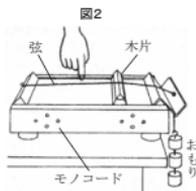
## 入 試 問 題 A

3 次の実験1～3を行った。次の問いに答えなさい。《岐阜》

〔実験1〕円を30度間隔に区切って線を引いた記録用紙の中心に半円形レンズの平らな面の中心を合わせて置き、光源装置から半円形レンズの平らな面の中心に光を当て、光の進む道すじを調べた。右図はななめに入射した光と半円形レンズの中に入って進んだ光の道すじを表したものである。

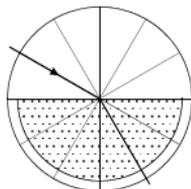


〔実験2〕打ち上げ花火をビデオカメラで撮影して再生し、光と音の速さについて調べた。打ち上げ花火が開くのが見えてから音が聞こえるまでに6秒かかった。



〔実験3〕図2のように、おもりをつるして張ったモノコードの弦をはじいた時の音の高さが、「弦の振動する部分の長さ」、「弦の張り方の強さ」、「弦をはじく強さ」のそれぞれの条件と関係しているかどうかを調べた。

- (1) 実験1で、光の多くは、半円形レンズの中に入って進んだが、一部は、空気とレンズの境界面で反射した。反射した光の進んだ道すじを、右の図にかき入れなさい。
- (2) 実験1で、光の入射する角度を変えると、半円形レンズの中に入った光の進む道すじはどうなるか。次のア～エから1つ選び、符号で書きなさい。



- (3) 実験2で、撮影した場所から花火が開いた場所までの距離はおよそ何kmか。ただし、音の伝わる速さは約340m/sとする。
- (4) 実験2の打ち上げ花火と同じように、光が見えてから音が聞こえるまで少し時間がかかる身のまわりの現象を、1つ簡潔に書きなさい。
- (5) 実験3で、モノコードの「弦の張り方の強さ」を変える方法を簡潔に説明しなさい。
- (6) 実験3で、音の高さに関係していない条件はどれか。次のア～ウから1つ選び、符号で書きなさい。

ア 弦の振動する部分の長さ    イ 弦の張り方の強さ    ウ 弦をはじく強さ

3	(1)	図に記入	(2)	(3)	km	(4)	
	(5)					(6)	

## 入 試 問 題 A

4 焦点距離10cmの凸レンズを使って、次の実験を行った。これについて各問に答えなさい。《石川》

【実験】図のように、光源、物体、凸レンズ、スクリーンを直線上に並べ、凸レンズの位置を固定した。次に、物体とスクリーンの位置をいろいろ変えて、スクリーンにはっきりした像がうつる時の位置を調べ、そのつど、凸レンズと物体の距離Xおよび凸レンズとスクリーンの距離Yを測定した。

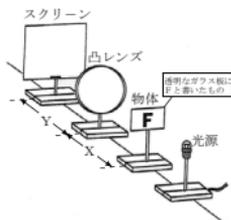
(1) 光が、ガラスと空気のように種類の違う物質の境界面をなまめに通過するとき、光の進む向きが変わる現象を何というか。

(2) スクリーンに映った像を、光源を置いた側から観察すると、どのように見えるか、最も適当なものを次のア～エから1つ選び、その符号を書きなさい。



(3) 距離Xを大きくしていくと、距離Yはどうなっていくか、また、そのときの像の大きさはどうなっていくか、それぞれ書きなさい。

(4) 像の大きさが物体の大きさと同じになるときの距離Xは何cmか、求めなさい。



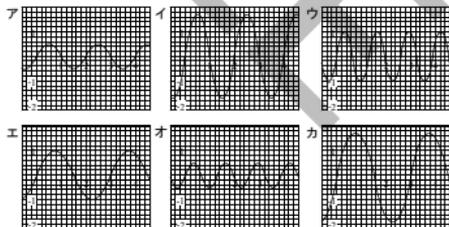
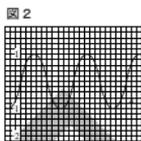
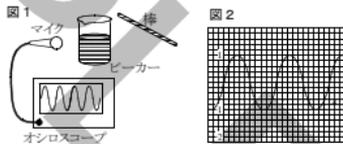
4	(1)	(2)	(3) 距離Y:	像の大きさ:
	(4)	cm		

5 次の実験についてあとの(1)、(2)の問いに答えなさい。《佐賀》

【実験】図1のように、水を入れたビーカーを木の棒でたたいた。その直後の音をマイクを通してオシロスコープで調べたところ、図2のような音の波形になった。

(1) ビーカーの水の量はそのまま、実験よりもビーカーを弱くたたいたとき、オシロスコープに表示される音の波形はどのようになるか。最も適当なものを右のア～カの中から一つ選び、記号を書きなさい。

(2) ビーカーの水を減らして、実験と同じ強さでビーカーをたたいたとき、オシロスコープに表示される音の波形はどのようになるか。最も適当なものを右のア～カの中から一つ選び、記号を書きなさい。



5	(1)	(2)
---	-----	-----

## 入 試 問 題 A

- 6 強さの異なる3種類のばねA,B,Cを使って、力の大きさとばねのびとの関係を調べた。表Ⅰは、ばねAに力を加えたときのばねののびを表したものである。また、次の図Ⅰは、ばねB,Cに力を加えたときのばねののびをグラフに表したものである。次の(1)~(3)の問いに答えなさい。

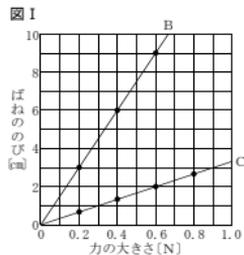
表Ⅰ

力の大きさ [N]	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0
ばねAののび [cm]	0	1.6	2.8	4.6	6.1	7.3

ただし、100g物体に加わる地球上の重力の大きさは1Nとし、

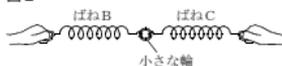
ばねや小さな輪の重さは考えないものとする。《宮崎》

- (1) 表Ⅰをもとに、ばねAに加えた力の大きさとばねののびとの関係のグラフを  
図Ⅰのグラフにかき入れなさい。



- (2) 図Ⅱのように、ばねBとCを小さな輪でつなぎ、小さな輪にはたらく力がつりあうように水平な台の上で両側から引いた。ばねCののびが2.0cmであるとき、ばねBののびは何cmですか。
- (3) 月面上で月が物体を引く力の大きさは、地球上の重力の大きさの約6分の1である。次のア、イの問いに答えなさい。

図Ⅱ



ア 月面上でばねBに質量120gのおもりをつりさげたととき、ばねののびは約何cmになると考えられますか。

イ 地球上でばねCにおもりをつりさげたら6.0cmのびた。このおもりを月面上で上皿てんびんの片方の皿にのせたととき、もう片方の皿に何gの分銅をのせるとつりあうと考えられますか。

6	(1)	図に記入	(2)	cm	(3)	ア	cm	イ	g
---	-----	------	-----	----	-----	---	----	---	---

- 7 2つの力のつりあいの条件を調べるために、次の実験を行った。下の(1)、(2)に答えなさい。《山口》

【実験】

- 厚紙に4つの穴をあけ、糸をとりつける。
  - 厚紙を机の上に置き、上から指で押さえる。
  - 図1のように、2つの穴を選び、それぞれの糸にばねはかりをつけて左右に引き、厚紙を押さえた指をはなす。
  - 厚紙が静止してつりあったとき、2つのばねはかりの示す値や糸の方向から、厚紙にはたらいている2つの力の大きさと向きをそれぞれ調べる。
  - 他の穴の組み合わせについても、同じようにして調べる。
- (1) 実験の③の下線部のとき、左右に引く力は厚紙にそれぞれ1点ではたらいている。このように、物体に力がはたらいている点を何というか。書きなさい。
- (2) 図2の矢印は、実験の④において、厚紙にはたらいている2つの力のうち、一方の力を表している。このとき、他方の力を図2に矢印でかき入れなさい。

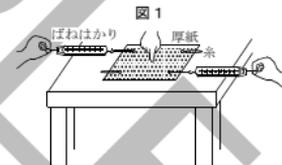
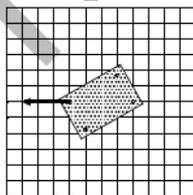


図2



7	(1)		(2)	図に記入
---	-----	--	-----	------

## 入試問題 B

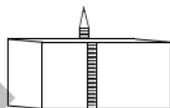
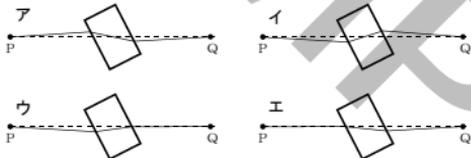
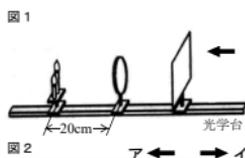
Ⅰ 光の進み方について調べるために、次の実験1, 2, 3を行った。《栃木》

【実験1】図1のように、光学台の上に、長さの異なる2本のろうそく、凸レンズ、半透明のスクリーンを置き、矢印の方向からスクリーンにうつる像を観察した。ろうそくと凸レンズの間の距離を20cmにし、スクリーンの位置を調節したところ、ある位置で2本のろうそくの像が鮮明にうつった。

【実験2】次に、図2のように、凸レンズとスクリーンは動かさず、ろうそくを光学台の端まで動かした。

【実験3】次に、図3のように、光学台の端に鉛筆を1本立て、少し離れた位置に直方体の厚いガラスをななめに置いた。図4は、これを真上から見たときの模式図であり、点Pは鉛筆の位置、点Qは観測者の位置をそれぞれ表している。このことについて、次の問いに答えなさい。

- (1) 実験1でスクリーン上に鮮明な像がうつったとき、像の大きさは、実際のろうそくの大きさと同じであった。凸レンズの焦点距離は何cmか。
- (2) 実験2で、ろうそくを動かした後、スクリーン上にろうそくの像を鮮明にうつすためには、スクリーンを図2のア、イのどちらの向きに動かせばよいか。また、そのときの像の大きさは、実験1のときと比べてどうなるか。
- (3) 実験3で、図4のPの位置の鉛筆をQの位置の観測者が見たところ右の図のように見えた。Pから出た光のうち、ガラスを通してQに達した光の道すじを正しく表しているのはどれか。



1	(1)	cm	(2)		(3)	
---	-----	----	-----	--	-----	--

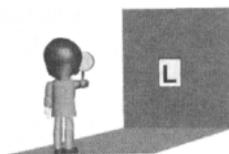
## 入 試 問 題 B

2 Yさんは、光と像について調べようと考え、とつレンズや鏡を使い、次の観察を行った。《山梨》

## 〔観察1〕

- ① 紙にかかれた**L**の文字を壁にはり、図1のように、離れた位置からとつレンズを通して見た。このとき、とつレンズをゆっくりと目から遠ざけていくと、ある位置で、はっきりと像が見えた。
- ② 次に、壁に近づき、**L**の文字をとつレンズを通して近くで見ると、**L**の文字が拡大された虚像がはっきりと見え、①で見た像とは向きが違っていた。

図1



## 〔観察2〕

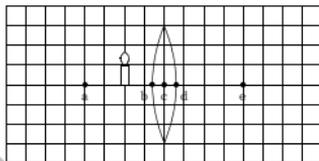
- ① 自分の姿を鏡に映し、見え方を調べた。

次の(1)～(4)の問いに答えなさい。ただし、図2の点a, eは、レンズの焦点を表すものとする。

- (1) 観察1の①で、像はどのように見えたか、次のア～エの中から最も適切なもの一つを選び、その記号を書きなさい。



図2



- (2) 観察1の②で、拡大された虚像が見えた理由を作図で考えたい。

図2のように、火のついたろうそくを焦点の内側に置いたときに見える虚像を、定規を使って作図しなさい。ただし、作図に用いた線は消さずに残しておきなさい。

- (3) 図2のレンズの焦点距離を示すものはどれか。次のア～エの中から適切なもの一つを選び、その記号を書きなさい。

ア ab間の長さ イ ac間の長さ ウ ad間の長さ エ ae間の長さ

- (4) 観察2では、図3のように自分の姿を長方形の鏡に映してみた。このときYさんは、自分の姿のどの範囲を見ることができるか。次のア～エの中から最も適切なもの一つを選び、その記号を書きなさい。

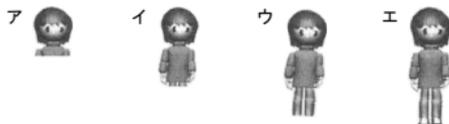
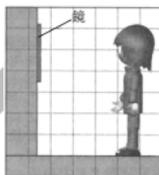


図3

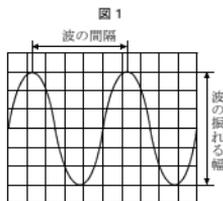


2	(1)		(2)	図に記入	(3)		(4)	
---	-----	--	-----	------	-----	--	-----	--

## 入試問題B

3 音の性質を調べるために、次の実験1～3を行った。(1)～(4)に答えなさい。《岡山》

【実験1】音の出ているおんさAに、手で持ったスプーンを触れさせた。次に、おんさAから大きな音や小さな音を出し、コンピュータ(またはオシロスコープ)とマイクを用いて音の波の形を観察した。図1は、大きな音の波の形である。次に、おんさAより高い音の出るおんさBを使って音の波の形を観察した。



【実験2】図2のように、一定の大きさの音が出ているスピーカーを容器に接触しないように細いコードでつり下げて密封し、容器内の空気を簡易真空ポンプで抜きながら、スピーカーから出ている音を聞いた。

図2



【実験3】打ち上げ花火を撮影したビデオの映像と音を利用して、花火の光が見えてから花火の音が聞こえるまでの時間を測定した。

(1) 実験1の下線部のおんさAについてわかることを述べた次の文の□に当てはまる語を書きなさい。ただし、二つの□の中には同じ語が入るものとする。

スプーンが激しく□することから、音が出ているおんさAは□していることがわかる。

(2) 実験1で、おんさAの小さな音の波の形と、おんさBの音の波の形を、図1の波の間隔や波のふれる幅と比べた。その結果を正しく説明しているのは、ア～エのうちではどれですか。

- ア おんさAの小さな音の波のふれる幅は小さくなり、おんさBの音の波の間隔は大きくなる。  
 イ おんさAの小さな音の波のふれる幅は小さくなり、おんさBの音の波の間隔は小さくなる。  
 ウ おんさAの小さな音の波のふれる幅は大きくなり、おんさBの音の波の間隔は大きくなる。  
 エ おんさAの小さな音の波のふれる幅は大きくなり、おんさBの音の波の間隔は小さくなる。

(3) 実験2の結果、聞こえる音は次第に小さくなった。この実験結果から、音についてわかることを書きなさい。

(4) 実験3の結果は、3.5秒だった。音の伝わる速さを340m/sとすると、花火が光って音が出た位置から花火を撮影した位置までの距離は何kmか、小数第2位を四捨五入して答えなさい。

3	(1)	(2)	(3)	(4)	km
---	-----	-----	-----	-----	----

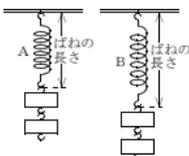
## 入 試 問 題 B

- 4 2つのばねA、Bを用いて次の実験を行った。これをもとに以下の各問に答えなさい。ただし、100gの物体に加わる重力の大きさは1Nとし、ばねや糸の質量は考えないものとする。《石川》

【実験Ⅰ】ばねA、Bについて、それぞれ図1のように、質量10gのおもりを1個から5個まで順につるし、おもりの数とばねの長さを調べたところ、表のような結果になった。

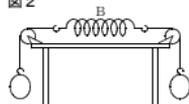
おもりの数 [個]	0	1	2	3	4	5
ばねAの長さ [cm]	8.0	11.5	15.0	18.5	22.0	25.5
ばねBの長さ [cm]	8.5	12.5	16.5	20.5	24.5	28.5

図1



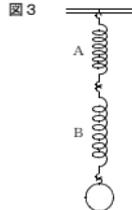
【実験Ⅱ】図2のように、ばねBの両側に質量の同じおもりを1個ずつつるすと、ばねBの長さは16.5cmになった。

図2

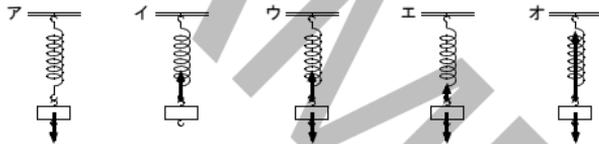


【実験Ⅲ】図3のように、ばねAとばねBをつなぎ、質量40gのおもりを1個つるした。

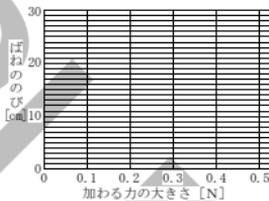
図3



- (1) 実験Ⅰで、ばねに1個のおもりをつるして、おもりが静止したとき、おもりにはたらくすべての力を最も適切に表しているのはどれか。次のア～オから1つ選び、その記号を書きなさい。



- (2) 実験Ⅰの結果をもとに、ばねAについて、加わる力の大きさと伸びとの関係を、グラフで表しなさい。
- (3) 実験Ⅱで、片側につるしたおもりの質量は何gか、求めなさい。
- (4) 実験Ⅲで、ばねBの長さは何cmになるか求めなさい。
- (5) 同じばねばかりを使って同じおもりを月面上ではかると、測定値は地球上での約6分の1になる。その理由を書きなさい。



4	(1)	(2) 図に記入	(3)	g	(4)	cm
	(5)					

## 2

## 電流とその利用

## 1 電流と回路

## 1 電流回路

◇ 回路…電流が切れ目なく流れる道すじのこと。電流の流れる向きは、電源の+極から出て、一極へ向かう向きと決められている。

- 直列回路…電流が流れる道すじに枝分かれがない回路
- 並列回路…電流が流れる道すじに枝分かれがある回路

◇ 回路図…回路のようすを電気用図記号を使って表したものの。

◇ 実体配線図…回路のようすを実物の形に近い状態で表したものの。

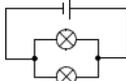
## 電気用図記号

電池(直流電源)	スイッチ	豆電球
電気抵抗	電流計(直流用)	電圧計(直流用)
導線の交わり		
		※ 式のおよび表示、場合もある 電流計(A) 電圧計(V)
接続する場合	接続しない場合	

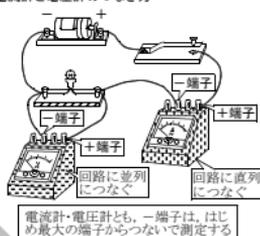
直列回路



並列回路



電流計と電圧計のつなぎ方



電流計・電圧計とも、一端子は、はじめ最大の端子からつないで測定する

## 2 電流と電圧

◇ 電流…電流の強さ。

- 電流の単位…アンペア〔記号A〕, ミリアンペア〔記号mA〕

$$1\text{A} = 1000\text{mA} \quad 0.001\text{A} = 1\text{mA}$$

- 電流計…はかりとする部分と直列につなぐ。

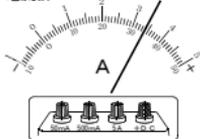
◇ 電圧…電流を流そうとするはたらき。

- 電圧の単位…ボルト〔記号V〕

- 電圧計…はかりとする部分と並列につなぐ。

## 《電流計と電圧計の目盛りの読み方》

## 電流計



◇ 5 A端子…3.40 A

上段の目盛り  
(1目盛り0.1A)

◇ 500mA端子…340mA

目盛りを100, 200, …として読む(1目盛り10mA)

◇ 50mA端子…34.0mA

下段の目盛り  
(1目盛り1mA)

## 電圧計



◇ 3 V端子…1.70 V

下段の目盛り  
(1目盛り0.1V)

◇ 15 V端子…8.50 V

上段の目盛り  
(1目盛り0.5V)

◇ 300 V端子…170 V

目盛りを100, 200, …として読む(1目盛り10V)

確認 1 電池とスイッチ、2つ豆電球を図1・2のように導線でつないだ。次の問いに答えなさい。 p22 1

- (1) 電流が切れ目なく流れる道すじのこと何というか。  
\_\_\_\_\_
- (2) 図1で、電流はアとイのどちら向きに流れているか。  
\_\_\_\_\_

図1

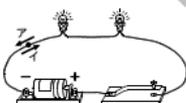


図2



- (3) 図1,2の回路を、それぞれ何というか。  
図1 \_\_\_\_\_ 図2 \_\_\_\_\_

- (4) 図1,2の回路を電気用図記号を用いて表しなさい。

- (5) (4)のような図を何というか。  
\_\_\_\_\_

図1

図2

**確認 2** 電流計と電圧計を用いて、豆電球に流れる電流と豆電球に加わる電圧を測定しようとしてきました。次の問いに

答えなさい。☞ p22 2

(1) 電流計は、はかろうとする部分にどうつなぎますか。

\_\_\_\_\_

(2) 電圧計は、はかろうとする部分にどうつなぎますか。

\_\_\_\_\_

(3) 図1の各器具をそれぞれ導線でつなぎ、電流と電圧が測定できるように回路を完成させなさい。

(4) 図2の電流計の一端子は、はじめどの端子をうめますか。

\_\_\_\_\_

(5) 図3の電圧計の一端子は、はじめどの端子をうめますか。

\_\_\_\_\_

(6) 電流計は、500mAの一端子につないだとき、指針は図4のように振れた。このときの電流の値を答えなさい。

\_\_\_\_\_

(7) 5Aと50mAの一端子につないだとき、図4のように指針が振れたとすれば、それぞれ電流の値はいくらと読めるか。

5A端子 \_\_\_\_\_ 50mA端子 \_\_\_\_\_

(8) 電圧計は、15Vの一端子につないだとき、図5のように振れた。このときの電圧の値を答えなさい。

\_\_\_\_\_

(9) 3Vと300Vの一端子につないだとき、図5のように指針が振れたとすれば、それぞれ電圧の値はいくらと読めるか。

3V端子 \_\_\_\_\_ 300V端子 \_\_\_\_\_

(10) 図1の回路図を書きなさい。



図1

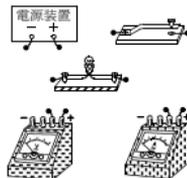


図2



図3

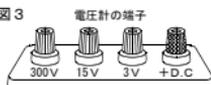


図4



図5



## 2 電流と電圧の関係

## 1 電流と電圧の関係

- ◇ 電熱線に加えた電圧とそのときに流れる電流の強さの関係をグラフに表すと、グラフは原点を通る直線になる。
- ◇ オームの法則…電熱線を通る電流は加わる電圧の大きさに比例する。
- ◇ 電気抵抗(抵抗)…電流の流れにくさ。
  - 電気抵抗の単位…オーム(記号Ω)  $1000\Omega = 1\text{k}\Omega$
  - ※ 1Vの電圧を加えたときに1Aの電流が流れるような電気抵抗を1Ωとする

## ◇ オームの法則を表す式

電圧を $V$ [V],電流を $I$ [A],抵抗を $R$ [Ω]とすると、次のように表すことができる。

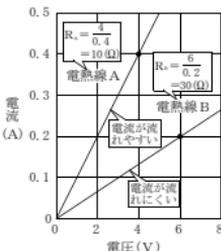
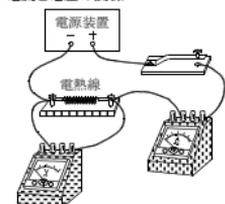
$$R = \frac{V}{I} \quad I = \frac{V}{R} \quad V = I \cdot R$$

※ 電流の値は必ず、ミリアンペア[mA]ではなく、アンペア[A]の単位を用いる

覚えよう!



電流と電圧の関係



## 例題 《オームの法則の計算》

## 例題-1

ある電熱線に、3Vの電圧を加えると、150mAの電流が流れた。この電熱線の抵抗は何Ωか。

**POINT** 抵抗=電圧÷電流

$$\text{抵抗} = 3[\text{V}] \div 0.15[\text{A}] = 20[\Omega]$$

$$\frac{3}{0.15} = R$$

答 20 Ω

## 例題-2

15Ωの電熱線に、6Vの電圧を加えると、電流は何A流れるか。

**POINT** 電流=電圧÷抵抗

$$\text{電流} = 6[\text{V}] \div 15[\Omega] = 0.4[\text{A}]$$

$$\frac{6}{15} = I$$

答 0.4 A

## 例題-3

30Ωの電熱線に、0.5Aの電流が流れた。このとき、電圧は何V加わっているか。

**POINT** 電圧=電流×抵抗

$$\text{電圧} = 0.5[\text{A}] \times 30[\Omega] = 15[\text{V}]$$

$$\frac{V}{0.5} = 30$$

答 15 V

## 2 いろいろな物質の抵抗

物質の種類によって抵抗の大きさは異なる。

- ◇ 導体…金属など、抵抗が小さく、電流を通しやすい物質。
- ◇ 不導体(絶縁体)…ガラスやゴムなど、抵抗が非常に大きく、電流を通しにくい物質。

いろいろな物質の抵抗

物質	抵抗(Ω)
銅	0.016
鉄	0.089
ニクロム	1.1
ガラス	$10^9$
ゴム	$10^9 \sim 10^{10}$
ポリエチレン	$10^9$ 以上

〔長さ1m、断面積1mm<sup>2</sup>〕

## 3 回路の電流と電圧と抵抗

## ◇ 直列回路の電流・電圧・抵抗

- 電流…回路のどの点でも強さは同じ。

$$I = I_1 = I_2$$

- 電圧…各抵抗に加わる電圧の和は、回路全体の電圧に等しい。

$$V = V_1 + V_2$$

- 抵抗…各抵抗の和は、回路全体の抵抗に等しい。

$$R = R_1 + R_2$$

## ◇ 並列回路の電流・電圧・抵抗

- 電流…各抵抗に流れる電流の和は、回路全体に流れる電流に等しい。

$$I = I_1 + I_2$$

- 電圧…各抵抗に加わる電圧は、回路全体の電圧に等しい

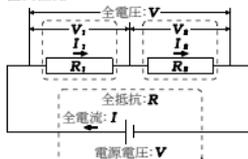
$$V = V_1 = V_2$$

- 抵抗…各抵抗の逆数の和は、回路全体の抵抗の逆数に等しい。

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

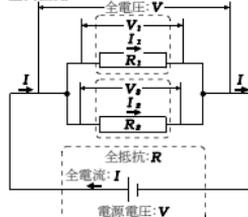
※ 回路全体の抵抗は回路のどの抵抗よりも小さくなる

直列回路



〔 〕内ではすべて、オームの法則が成り立つ

並列回路



**確認 1** 右のグラフは、電熱線A,Bの両端に加えた電圧とそのときに流れる電流の強さの関係をグラフに表したものである。次の問いに答えなさい。⇒ p24 1 2

- (1) グラフより、電熱線にかかる電圧と電流との間にはどのような関係があるといえるか。

\_\_\_\_\_

- (2) (1)の関係を何というか。

\_\_\_\_\_

- (3) 電熱線AとBでは、どちらが電流が流れにくいのか。

\_\_\_\_\_

- (4) 電流の流れにくさを何というか。また、単位には何をを用いるか。

\_\_\_\_\_ 単位 \_\_\_\_\_

- (5) 金属など、(4)が小さく、電流を通しやすい物質を何というか。

\_\_\_\_\_

- (6) ガラスやゴムなど、(4)が非常に大きく、電流を通しにくい物質を何というか。

\_\_\_\_\_

- (7) (4)は、電熱線にかかる電圧を $V$  [V]、電流を $I$  [A]とすると、どのような式で表すことができるか。式を書きなさい。

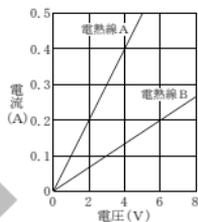
\_\_\_\_\_

- (8) グラフから、電熱線A,Bの(4)をそれぞれ求めなさい。

A \_\_\_\_\_ B \_\_\_\_\_

- (9) 電熱線Bに15Vの電圧を加えると、何Aの電流が流れるか。

\_\_\_\_\_ A



第2章 電流とその利用

**確認 2** 次の計算をしなさい。 ⇨ p24 1

(1) ある電熱線に、6Vの電圧を加えると、300mAの電流が流れた。この電熱線の抵抗は何Ωか。



\_\_\_\_\_ Ω

(2) 30Ωの電熱線に、1.5Vの電圧を加えると、電流は何mA流れるか。



\_\_\_\_\_ mA

(3) 50Ωの電熱線に、20mAの電流が流れた、このとき、電圧は何V加わっているか。



\_\_\_\_\_ V

**確認 3** 5Ωの電熱線Aと10Ωの電熱線B、9Vの電源を使って、右図の回路をつくった。次の問いに答えなさい。 ⇨ p25 3

(1) 回路全体の電圧は何Vになるか。

\_\_\_\_\_ V

(2) 回路全体の抵抗は何Ωになるか。

\_\_\_\_\_ Ω

(3) 回路全体に流れる電流は何Aになるか。

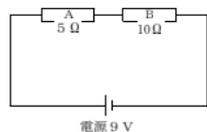
\_\_\_\_\_ A

(4) 電熱線AとBに流れる電流はそれぞれ何Aになるか。

A \_\_\_\_\_ A B \_\_\_\_\_ A

(5) 電熱線AとBに加わる電圧はそれぞれ何Vになるか。

A \_\_\_\_\_ V B \_\_\_\_\_ V



**確認 4** 3Ωの電熱線Cと抵抗のわからない電熱線D、9Vの電源を使って、右図の回路をつくった。このとき、電熱線Dには1.5Aの電流が流れていた。次の問いに答えなさい。 ⇨ p25 3

(1) 回路全体の電圧は何Vになるか。

\_\_\_\_\_ V

(2) 電熱線C、Dに加わる電圧はそれぞれ何Vになるか。

C \_\_\_\_\_ V D \_\_\_\_\_ V

(3) 電熱線Cに流れる電流は何Aになるか。

\_\_\_\_\_ A

(4) アとイに流れる電流はそれぞれ何Aになるか。

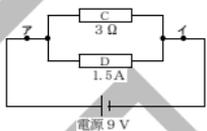
ア \_\_\_\_\_ A イ \_\_\_\_\_ A

(5) 電熱線Dの抵抗は何Ωになるか。

\_\_\_\_\_ Ω

(6) 回路全体の抵抗は何Ωになるか。

\_\_\_\_\_ Ω



## 3 電流のはたらき

## 1 電流のはたらきを表す量

- ◇ 電気エネルギー…電流が持つ、光や熱を発生させたり、物体を動かしたりする能力のこと。
- ◇ 電力(消費電力)…電気器具の能力の大きさを表す量。電気器具の電力が大きいと、発生する熱や光、音、力なども大きくなる。
  - 電力の単位…ワット〔記号W〕  $1000\text{W}=1\text{kW}$
  - 電力を表す式…電力を $P$ 〔W〕,電圧を $V$ 〔V〕,電流を $I$ 〔A〕とすると、次のように表すことができる。

$$\text{電力 } P[\text{W}] = \text{電圧 } V[\text{V}] \times \text{電流 } I[\text{A}]$$

※ 電気器具に、1Vの電圧を加えて1Aの電流が流れたときの電力が1Wである

## 《電力の計算》

## 例題1

電熱線に20Vの電圧を加えると、2Aの電流が流れた。電力は何Wか。

POINT 電力=電圧×電流

$$\text{電力} = 20[\text{V}] \times 2[\text{A}] = 40[\text{W}]$$

答 40 W

## 例題2

500Wの電熱線に125Vの電圧を加えると何Aの電流が流れるか。

POINT 電流=電力÷電圧

$$\text{電流} = 500[\text{W}] \div 125[\text{V}] = 4[\text{A}]$$

答 4 A

## 例題3

100V-200Wと表示された電気器具の抵抗は何Ωか。

POINT 100V電圧で200W電力を消費することを表している

$$\text{電流} = 200[\text{W}] \div 100[\text{V}] = 2[\text{A}] \quad \text{抵抗} = 100[\text{V}] \div 2[\text{A}] = 50[\Omega]$$

答 50 Ω

## 2 電流による発熱

- ◇ 電流による発熱量は電流を流した時間に比例する。
- ◇ 電流による発熱量は電力に比例する。
- ◇ 熱量…電気器具に1Wの電力で1秒間電流を流したときに発生する熱量=1J

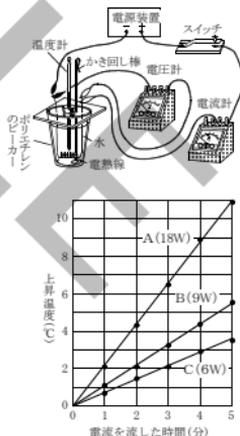
※ 熱量の単位はカロリー〔cal〕も用いられ、1calは水1gを1℃変化させる熱量で約4.2Jである

$$\text{熱量 } Q[\text{J}] = \text{電力 } P[\text{W}] \times \text{時間 } t[\text{s}]$$

- ◇ 電力量…電気器具で消費される電気エネルギーの量のこと。熱量と同じ単位ジュール〔J〕を用いるが、実用的には、ワット時〔Wh〕やキロワット時〔kWh〕が使われる。

$$\text{電力量 } [\text{J}] = \text{電力 } [\text{W}] \times \text{時間 } [\text{s}]$$

※  $1\text{Wh} = 1\text{W} \times 1\text{h} = 1\text{W} \times 3600\text{s} = 3600\text{J}$   $1000\text{Wh} = 1\text{kWh}$



## 第2章 電流とその利用

### 確認 1 次の問いに答えなさい。☞ p27 1 2

(1) 電気器具の能力の大きさを表す量を何というか。また、単位には何を用いるか。

\_\_\_\_\_ 単位 \_\_\_\_\_

(2) (1)は、電圧を $V$  [V],電流を $I$  [A]とすると、どのような式で表すことができるか。式を書きなさい。

\_\_\_\_\_

(3) 60Wの電球と100Wの電球を100Vの電源につないで使用した。明るいのはどちらか。

\_\_\_\_\_

(4) 電熱線に電流を流すと発生する熱の量のことを何というか。また、単位には何を用いるか

\_\_\_\_\_ 単位 \_\_\_\_\_

(5) (4)は、電力を $P$  [W],時間を $t$  [s]とすると、どのような式で表すことができるか。式を書きなさい。

\_\_\_\_\_

(6) 電気器具に1Wの電力で1秒間電流を流したときに発生する(4)は何Jか。

\_\_\_\_\_ J

(7) 800Wの電気ストーブと1200Wの電気ストーブでは、一定時間に発生する熱量はどちらが多いか。

\_\_\_\_\_

### 確認 2 次の計算をしなさい。☞ p27 1 2

(1) 電熱線に100Vの電圧を加えると、500mAの電流が流れた。電力は何Wか。

\_\_\_\_\_ W

(2) 40Wの電熱線に100Vの電圧を加えると何mAの電流が流れるか。

\_\_\_\_\_ mA

(3) 100V-1000Wと表示された電気器具の抵抗は何 $\Omega$ か。

\_\_\_\_\_  $\Omega$

(4) 500Wの電熱線に30秒間電流を流すと、発生する熱量は何Jか。

\_\_\_\_\_ J

(5) 200Wの電熱線に5分間電流を流すと、発生する熱量は何Jか。

\_\_\_\_\_ J

(6) 500Wの電気器具を8時間使用したときの電力量は何kWhか。

\_\_\_\_\_ kWh

(7) 900Wの電気器具を20分使用したときの電力量は何Whか。

\_\_\_\_\_ Wh

## 4 電流の正体

## 1 静電気

◇ 静電気…違う種類の物体どうしをこすり合わせるとき、物体がおびる電気のこと。

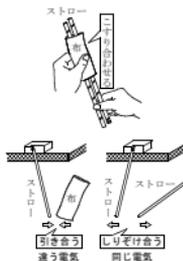
- こすり合わせた物体の一方は<sup>プラス</sup>の電気をおび、もう一方は<sup>マイナス</sup>の電気をおびる。

※ 物体の一方からもう一方に、 $-$ の電気が移動するため

- 違う電気どうしでは引き合い、同じ電気どうしではしりぞけ合う。

◇ 放電…たまっていた電気が流れ出す現象や、電気が空間を移動する現象のこと

※ 雷は、雲にたまった静電気が空気中を一気に流れる放電の例である。



## 2 電流の正体

◇ 真空放電…放電管に高い電圧を加え空気を抜いていくと、放電管内が光り出し電流が流れるようになる。このような、空気を抜いて圧力を低くした気体の中の放電のこと。

◇ 陰極線…蛍光板を入れた真空放電管(クルックス管)の電極に高い電圧をかけたときに蛍光板上にできる明るい線のこと。この線は一極からでている。

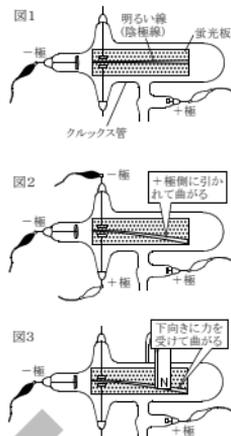
※ 明るい線に見えるのは陰極線が蛍光板にあたって光ったからである

◇ 陰極線の性質… ●直進する。(図1)、 ● $-$ の電気もっている。(図2)

- 磁界から力を受けて曲げられる。(図3)

◇ 陰極線の正体…陰極線は、 $-$ の電気を帯びた質量のある非常に小さい粒子の流れである。この小さい粒子を電子という。

陰極線の性質



## 3 電流と電子の移動

◇ 金属中の電子

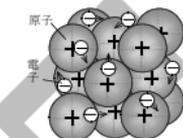
…金属中には自由に動き回れる電子がたくさん存在している。その電子1個1個は $-$ の電気を持っているが、金属中には $+$ 電気も存在し、金属全体ではどちらの電気も帯びていない。このような状態を電氣的に中性という。

◇ 金属線(導線)の中の電子と電流の流れ

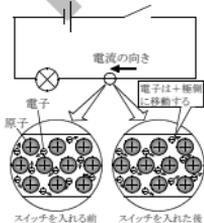
…金属線に電圧が加わると、自由に動き回れる電子は $-$ の電気をもっているため、電源の+極のほうに引かれて移動していく。この電子の移動が、回路を流れる電流の正体である。

※ 電子が発見される前に電流の向きを決めたため、電流の向きと電子の移動する向きは逆になっている。

金属と電子



導線の中の電子の移動



第2章 電流とその利用

**確認 1** 右図のように、2本のストローを布でこすり合わせ、一方のストローを図のようにつり下げた。次の問いに答えなさい。☞ p29 **1**

(1) 物体どうしをこすりあわせたとき、物体がおびる電気を何とというか。

\_\_\_\_\_

(2) ストローに、もう一方のストローを近づけるとどうなるか。

\_\_\_\_\_

(3) **(2)**のとき、それぞれのストローはどのような電気をおびているか。

\_\_\_\_\_

(4) ストローに、こすり合わせた布を近づけるとどうなるか。

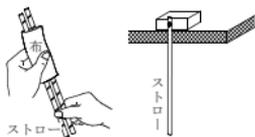
\_\_\_\_\_

(5) 雲にたまった**(1)**が、空気中を一気に流れることを何とというか。

\_\_\_\_\_

(6) **(5)**のように、物体にたまっていた電気が流れ出したり、気体の中を電流が流れる現象を何とというか。

\_\_\_\_\_



**確認 2** 圧力を低くした気体の中を電流が流れる現象について、次の問いに答えなさい。☞ p29 **2**

(1) 放電管内の空気を抜いていくと、管内が光り出して電流が流れるようになる。このように圧力を低くした気体の中を電流が流れる現象を何とというか。

\_\_\_\_\_

(2) **(1)**の現象を利用した電気器具を1つあげなさい。

\_\_\_\_\_

**確認 3** 右の図は、蛍光板を入れた真空放電管(クルックス管)に、高い電圧を加えたときのようすを示したものである。次の問いに答えなさい。☞ p29 **2**

(1) この実験で、AとBにはそれぞれ+極、-極のどちらをつなぐか。

A \_\_\_\_\_ B \_\_\_\_\_

(2) このときできた明るい線を何とというか。

\_\_\_\_\_

(3) **(2)**は、どんな性質を持った粒の流れか。

\_\_\_\_\_

(4) **(3)**の粒を何とというか。

\_\_\_\_\_

(5) 右の図1のように、進路に平行に入れた電極に電圧を加えると、明るい線が上の方に曲げられた。CとDにはそれぞれ+極、-極のどちらをつないでか。

C \_\_\_\_\_ D \_\_\_\_\_

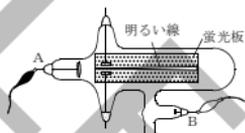
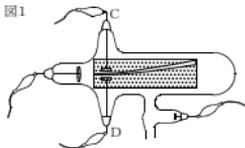
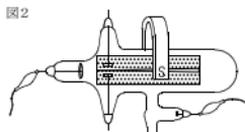


図1



- (6) 右の図2のように、U磁石を近づけると、この明るい線は上と下のどちらの方に曲げられるか。



\_\_\_\_\_

**確認 4** 右の図は、回路に電流を流したときの、金属線(導線)の内部の様子を示したものである。次の問いに答えなさい。☞ p29 3

- (1) PとQのモデルは、それぞれ何を表したのか。

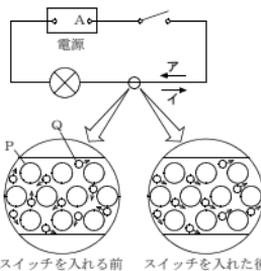
P \_\_\_\_\_ Q \_\_\_\_\_

- (2) Qは+、-のどちらの電気をもっているか。

\_\_\_\_\_

- (3) 電流はア、イのどちら向きに流れるか

\_\_\_\_\_

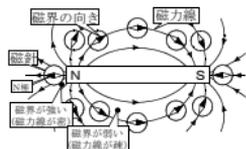


5 電流と磁界

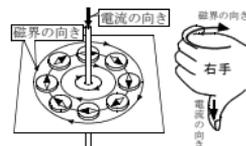
1 電流による磁界

- ◇ 磁界…磁力がはたらく空間。
- 磁界の向き…磁針のN極がさす向き。
- 磁力線…磁針のN極がさす向きにそって引いた線。
- ◇ 導線のまわりの磁界
  - …導線に電流を流すと、導線を中心とした同心円状の磁界ができる。
  - 磁界の向き…電流が流れる向きに向かって右回りの向き。
  - 磁界の強さ…導線に近いほど、電流が強いほど強くなる。
- ◇ コイルのまわりの磁界
  - …コイルに電流を流すと、コイルのまわりに、棒磁石とよく似た磁界ができる。
  - 磁界の向き…右手の親指以外の指先をコイルに流れる電流の向きに合わせてコイルを握ったとき、親指の向きがコイル内の磁界の向きを示す。また、親指側がN極になる。
  - 磁界の強さ…電流が強いほど、コイルの巻き数が多いほど強くなる。コイルに鉄しんを入れても強くなる。

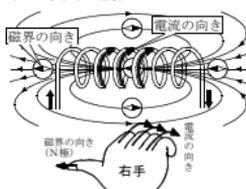
磁界のようす



導線のまわりの磁界



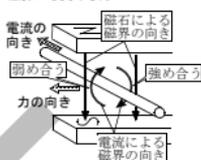
コイルのまわりの磁界



2 電流が磁界から受ける力

- ◇ 電流が磁界から受ける力
  - …磁界の中においた導線に電流を流すと、磁石による磁界と電流による磁界が互いに強め合ったり、弱め合ったりすることで、磁界の強さが変化し、導線は磁界の強い側から弱い側から力を受ける。

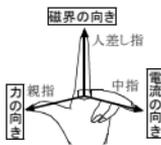
電流が磁界から受ける力



【フレミングの左手の法則】

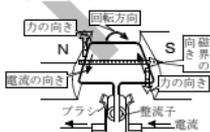
電流が磁界から受ける力の向きは、左手の親指・人差し指・中指を右図のようにすることによって知ることができる。

- 親指…力の向き
- 人差し指…磁界の向き
- 中指…電流の向き



- 力の向き…電流の向きや、磁石の磁界の向きのどちらかを逆にすると、受ける力の向きは逆になる。
- 力の大きさ…電流が強いほど、磁石の磁界が強いほど受ける力は大きくなる。
- ◇ モーター…電流が磁界から受ける力を、連続して取り出すようにした装置。

モーターのしくみ



3 電流を発生させるしくみ

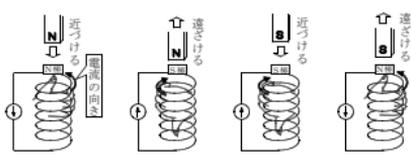
- ◇ 電磁誘導…コイルの中の磁界が変化すると、コイルに電流が流れる現象。このとき流れる電流を誘導電流という。



- 誘導電流の向き…磁石を入れるときと、出すときでは逆になる。また、棒磁石の磁極を変えても逆になる。
- 誘導電流の強さ…磁石を速く動かすほど、コイルの巻き数が多いほど、磁石の磁界が強いほど強くなる。

## 【レンツの法則】

誘導電流は、磁界の変化をさまたげる磁界をつくるような向きに流れる。



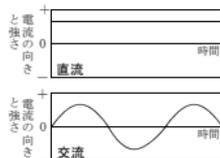
- ◇ 発電機…電磁誘導を利用して、電流を連続的に取り出すようにした装置。

## 4 直流と交流

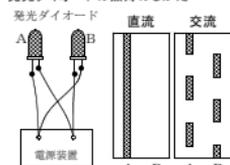
- ◇ 直流…乾電池などから流れ出る電流で、電流の向きと電流の強さが変化するしない。
- ◇ 交流…家庭のコンセントから流れ出る電流で、短い時間で交互に電流の向きが変わり、電流の強さも変化する。

※ 交流で、電流の向きが1秒間に化する回数を周波数といい、ヘルツ(Hz)という単位で表す。東日本では50Hz、西日本では60Hzの交流が使われている。

## オシロスコープで観た電流の波形

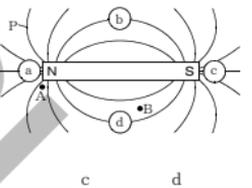


## 発光ダイオードの点灯のしかた



**確認 1** 右の図は、棒磁石のまわりの磁界のようすを示したものである。次の問いに答えなさい。☞ p32 1

- (1) Pのような線を何というか。  
\_\_\_\_\_
- (2) 図中のa～dの磁針の向きを、次のア～エからそれぞれ選びなさい。  
ア イ ウ エ
- (3) A点とB点ではどちらのほうが磁界は強いかな。  
\_\_\_\_\_



**確認 2** 右の図1は、導線に電流を流したときにできる磁界のようすを示したものである。次の問いに答えなさい。☞ p32 1

- (1) 導線のまわりにできる磁界の向きはアとイのどちらか。  
\_\_\_\_\_
- (2) 磁界の強さは導線から離れるほどどうなるか。  
\_\_\_\_\_
- (3) 流す電流の強さを強くすると、磁界の強さはどうなるか。  
\_\_\_\_\_
- (4) 電流を流す向きを逆にすると、磁界の向きはどうなるか。  
\_\_\_\_\_
- (5) 図2のように、導線の上に磁針を置いて電流を流すと、磁針はアとイのどちらに振れるか。  
\_\_\_\_\_

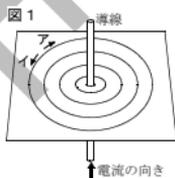


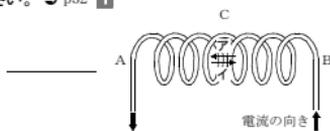
図2



第2章 電流とその利用

**確認 3** 右の図のように、コイルに電流を流した。次の問いに答えなさい。☞ p32 1

(1) コイルの中の磁界の向きはアとイのどちらか。



(2) このとき、AとBのどちらにN極ができていますか。

(3) Cの位置に磁針を置いたときの磁針の向きを、次のア～エから選びなさい。



(4) このときできる磁界の強さを強くするには、どのような方法があるか。2つ答えなさい。

**確認 4** 右の図のように、磁界の中で導線に電流を流した。次の問いに答えなさい。☞ p32 2

(1) 磁石による磁界の向きは上向き、下向きのどちらか。

(2) 導線のまわりの磁界の向きは、アとイのどちらか。

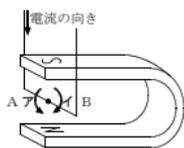
(3) 導線はAとBのどちら向きに力を受けるか。

(4) 導線に流す電流の向きを逆にすると、導線が受ける力の向きはどうなるか。

(5) 磁石のN極とS極を逆にすると、導線が受ける力の向きはどうなるか。

(6) 導線が受ける力を大きくするには、どのような方法があるか。2つ答えなさい。

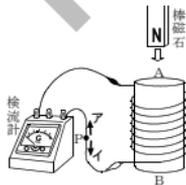
(7) このような電流が磁界から受ける力を、連続して取り出すようにした装置を何というか。



**確認 5** 右の図のように、コイルの中に棒磁石をすばやく入れると、検流計のはりが左に振れた。次の問いに答えなさい。☞ p32,33 3

(1) 図のように、コイルの中の磁界が変化して、コイルに電流が流れる現象を何というか。

(2) (1)のとき流れる電流を何というか。



(3) 棒磁石を入れたとき、コイルはA側に何極をつくろうと電流を流すか。

\_\_\_\_\_

(4) このとき、P点での電流の向きは、アとイのどちら向きか。

\_\_\_\_\_

(5) 棒磁石を次のようにしたとき、検流計のはりはどうなりますか。それぞれ、下のア〜ウから選びなさい。

- ① コイルの中で静止させた      ② コイルの中からA側にすばやく引き抜いた

ア 右に振れる      イ 左に振れる      ウ 振れない

① \_\_\_\_\_ ② \_\_\_\_\_

(6) (2)の電流の強さを強くするには、どのような方法があるか。2つ答えなさい。

\_\_\_\_\_

(7) (1)の現象を利用して、電流を連続して取り出すようにした装置を何というか。

\_\_\_\_\_

**確認 6** オシロスコープや発光ダイオードを用いて電流の性質を調べた結果、図1・2のようになった。次の問いに答えなさい。☞ p33 4

(1) 図1はオシロスコープで調べた結果を示している。AとBの電流をそれぞれ何というか。

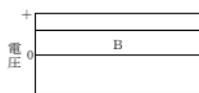
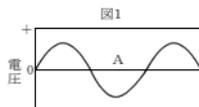
A \_\_\_\_\_ B \_\_\_\_\_

(2) 図2は発光ダイオードにAやBの電流を流し、暗いところで振ったときの光の道すじである。図1のAにあたるのは、図2のCとDのどちらか。

\_\_\_\_\_

(3) 図2のDのような光の道すじができたのは、電流がどのような性質を持っているからか。

\_\_\_\_\_



## 入 試 問 題 A

Ⅰ Aさんは、抵抗の大きさがわからない電熱線Pと抵抗が $100\Omega$ の電熱線Q、電圧の大きさをえることができる直流の電源装置、電流計及び電圧計を用いて、次の実験1～3を行った。これに関して、あとの(1)～(4)の問いに答えなさい。(1),(2)の答えは、各問いの下のア～エのうちから最も適当なものを一つずつ選び、その符号を書きなさい。《千葉》

〔実験1〕図1のような回路をつくり、電源装置の両端の電圧の大きさを $6V$ にし、点a、点b及び点cを流れる電流の大きさをそれぞれ測定した。

〔実験2〕図2のように、図1の回路から電熱線Qをはずし、点bと点cを直接導線でつないだ。電源装置の両端の電圧の大きさをえ、点aを流れる電流の大きさを測定した。

〔実験3〕図3のような回路をつくり、電源装置の両端の電圧の大きさをえ、点dを流れる電流の大きさを測定した。

(1) Aさんは、実験1で回路に流れる電流の大きさを予想できなかった。右の電流計を用いて電流の大きさを測定する場合、電源の一極側の導線は、まづどの端子につないだらよいか。

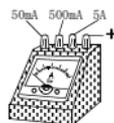
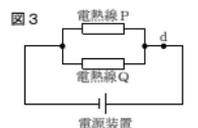
ア  $50mA$ 端子      イ  $500mA$ 端子      ウ  $5A$ 端子      エ +端子

(2) 実験1の測定結果について、正しく述べているものはどれか。

- ア 点aを流れる電流の大きさが一番大きく、点cを流れる電流の大きさが一番小さい。  
 イ 点aを流れる電流の大きさが一番小さく、点cを流れる電流の大きさが一番大きい。  
 ウ 点aを流れる電流の大きさが一番小さく、点bを流れる電流の大きさが一番大きい。  
 エ 点a、点b及び点cを流れる電流の大きさは同じである。

(3) 実験2で電源装置の両端の電圧の大きさを $4V$ にしたところ、実験1の点aを流れる電流の大きさと同じになった。このことから図1の回路で、 $E(a\cdot b)$ と $E(b\cdot c)$ の比を求めなさい。ただし、 $E(a\cdot b)$ は図1の点aと点bの間の電圧を、 $E(b\cdot c)$ は図1の点bと点cの間の電圧を表すことにする。

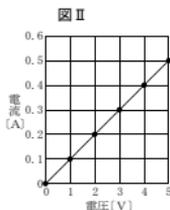
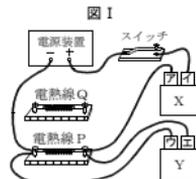
(4) 実験3で電源装置の両端の電圧の大きさを $1.5V$ にしたとき、点dを流れる電流の大きさは $22.5mA$ であった。このとき、電熱線Pに流れる電流の大きさは何mAか。



Ⅰ	(1)	(2)	(3) $E(a\cdot b):E(b\cdot c)=$ :	·	mA
---	-----	-----	----------------------------------	---	----

## 入 試 問 題 A

- 2 右の図Ⅰのような装置を用いて、電熱線Pに加わる電圧と流れる電流との関係を調べた。図Ⅰ中のX,Yは、どちらか一方が電流計で、もう一方が電圧計である。また、図Ⅱは、測定の結果をグラフに表したものである。これに関して、あとの(1)～(5)の問いに答えよ。《香山》

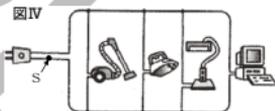
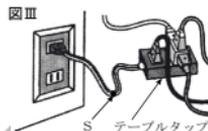


- (1) 図Ⅰ中にア～エで示したものは、X,Yの端子である。電流計の-(マイナス)端子はどれか。ア～エから一つ選んで、その記号を書け。
- (2) 電熱線Pの抵抗は何 $\Omega$ か。
- (3) 電熱線Pと並列に、別の電熱線Qをつなぎ、両方の電熱線に3.0Vの電圧を加えたところ、電流計は450mAを示した。電熱線Qの抵抗は何 $\Omega$ か。
- (4) 次の文は、電熱線が消費する電力について述べようとしたものである。文中のa, bの□内にあてはまる語句の組み合わせとして正しいものを、右の表のア～エから一つ選んで、その記号を書け。

電熱線が消費する電力は、電熱線に加わる電圧や流れる電流が大きいほど大きい。このことから考えると、抵抗の異なる2本の電熱線を並列につないで電流を流す場合は、抵抗の□a電熱線の方が消費する電力が大きい。また、直列につないで電流を流す場合は、抵抗の□b電熱線の方が消費する電力が大きい。

	a	b
ア	小さい	小さい
イ	小さい	大きい
ウ	大きい	小さい
エ	大きい	大きい

- (5) 右の図Ⅲに示すように、テーブルタップなど用いて一つのコンセントにいくつもの電気器具をつなぐことは、タコ足配線と呼ばれ、危険である。右下の図Ⅳは、電気器具をタコ足配線で同時に使用しているようすを模式的に表したものである。図Ⅲ、Ⅳに示したS点を流れる電流について述べた。次のア～エのうち、正しいものを2つ選んで、その記号を書け。



- ア S点を流れる電流は、テーブルタップにつないで使用する電気器具に流れる電流の和である。
- イ S点を流れる電流と、テーブルタップにつないで使用するそれぞれの電気器具に流れる電流は等しい。
- ウ S点を流れる電流は常に一定なので、テーブルタップにつなぐ電気器具の数を減らすと、それぞれの電気器具に流れる電流は大きくなる。
- エ S点を流れる電流は、テーブルタップにつないで使用する電気器具の数を増やすと、大きくなる。

2	(1)	(2)	$\Omega$	(3)	$\Omega$	(4)	(5)
---	-----	-----	----------	-----	----------	-----	-----

## 入 試 問 題 A

3 次の実験について、問いに答えなさい。《北海道》

図1

〔実験1〕図1のように、かわいたペットボトルの中に、発泡スチロールの小球を入れた。このペットボトルにふたをして激しく振ったところ、小球とペットボトルはこすれ合い、図2のように小球どうしはたがいに離れ、小球はペットボトルの内側の壁についた。



〔実験2〕プラスチックの下じきを化学せんの布でこすり、布を下じきからいったん離れた後、再び、下じきに布を近づけると、布は下じきに引きつけられた。

(1) 下線部のような現象が見られたのはなぜですか。ア～エから選びなさい。

- ア. ペットボトルと小球が、それぞれ異なる種類の電気をおび、たがいに引き合う力がはたらいたから。  
 イ. ペットボトルと小球が、それぞれ異なる種類の電気をおび、たがいにしりぞけ合う力がはたらいたから。  
 ウ. ペットボトルと小球が、両方とも同じ種類の電気をおび、たがいに引き合う力がはたらいたから。  
 エ. ペットボトルと小球が、両方とも同じ種類の電気をおび、たがいにしりぞけ合う力がはたらいたから。

(2) 実験2では、下じきと布の間に力がはたらくことが確かめられ、静電気が発生していることがわかります。力がはたらくことを確かめる方法以外に、布でこすられた下じきに静電気が発生していることを確かめる方法を書きなさい。

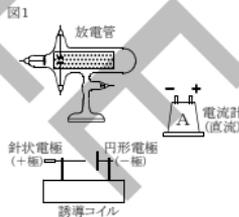
(3) 次の文の 、 に当てはまる語句を書きなさい。

こすり合わせる前の物体が静電気をおびていないのは、物体の中の+の電気の数と-の電気の数が  からである。実験1,2のように、異なる物質でできた物体どうしをこすり合わせると、 が、一方の物質から他方の物質に移動し、静電気が発生する。

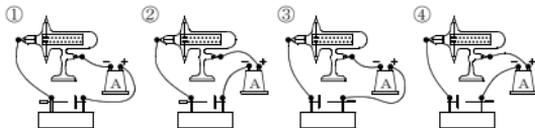
3	(1)	(2)
	(3) ①	②

4 次の問について、後の(1)～(4)の問いに答えなさい。《東京学芸大附属》

図1のように、数万Vの電圧を発生する誘導コイルにけい光板入り放電管(クルックス管)と電流計をつないで、誘導コイルのスイッチを入れると図2の陰極線があらわれた。



(1) 誘導コイルと放電管、電流計の配線はどれか。次の①～④から選べ。



(2) 電流計に1mAの電流が流れるとき、放電管が消費する電力はいくらか。次の①～⑤から選べ。

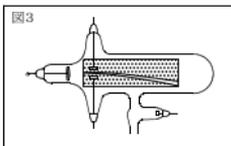
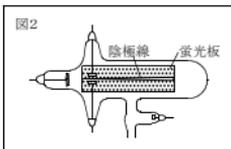
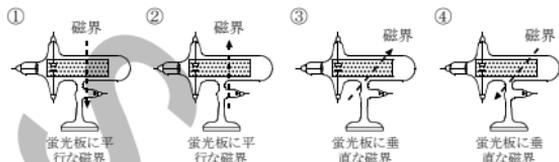
- ① 数W    ② 数十W    ③ 数百W    ④ 数千W    ⑤ 数万W

## 入 試 問 題 A

(3) 図2の電子線の電子は「ア」に移動し、電流は「イ」に流れる。「」に入るものをそれぞれ次の①と②から選べ。

- ① 右向き                      ② 左向き

(4) 図3のように電子線を曲げるには、放電管のけい光板に対してどの向きに磁界をかければよいか。次の①～④から選べ。

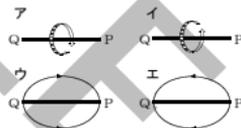
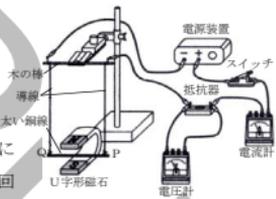


4	(1)	(2)	(3)	ア	イ	(4)
---	-----	-----	-----	---	---	-----

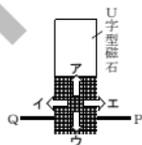
5 電流が磁界の中で受ける力を調べるために、太い銅線PQ、電源装置、抵抗器、電流計、電圧計およびスイッチを右の図のようにつなぎ、U字形磁石を銅線PQの上側がN極、下側がS極になるように置いて、次の実験Ⅰ、Ⅱを行った。このことについて、下の(1)～(4)の問いに答えなさい。《高知》

[実験Ⅰ] 抵抗器は、抵抗の大きき20Ωの抵抗器 $R_1$ を用い、回路のスイッチを入れた。次に、電源装置の電圧調整つまみを回し、抵抗器 $R_1$ にかかる電圧を5.0Vにして、銅線PQに、PからQの向きに電流を流すと、銅線PQが動いた。このとき、電流計は250mAを示した。

[実験Ⅱ] 回路のスイッチを切り、抵抗器 $R_1$ を、抵抗の大きき異なる抵抗器 $R_2$ に取りかえた。次に、回路のスイッチを入れ、電源装置の電圧調整つまみを回し、抵抗器 $R_2$ にかかる電圧を5.0Vにして電流を流すと、銅線PQが動いた。このとき、電流計は500mAを示した。



- (1) 実験Ⅰで、銅線PQのまわりのできる磁界の向きを表したものとして最も適切なものを、右のア～エから一つ選び、その記号を書け。
- (2) 実験Ⅰで、銅線PQを真上から見たとき、銅線PQが動いた向きを、右の図中の ⇨ ア～エ から一つ選び、その記号を書け。
- (3) 実験Ⅱで用いた抵抗器 $R_2$ の抵抗の大ききは、何Ωか。
- (4) 実験Ⅱで、回路のスイッチを入れて銅線PQが動いたときの振幅は、実験Ⅰのときの振幅に比べてどのように変化したが、簡潔に書きなさい。

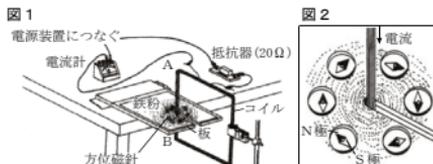


5	(1)	(2)	(3)	Ω	(4)
---	-----	-----	-----	---	-----

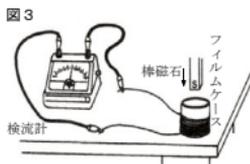
## 入 試 問 題 A

⑥ 電流と磁界の関係を調べるために、次の実験を行った。下の(1)～(4)に答えなさい。《山口》

〔実験1〕エナメル線を巻いてつくったコイルや20Ωの抵抗器などを用いて、図1の装置をつくった。AからBの向きに電流を流し、板の端を軽くたたいた。図2は、このときできた鉄粉の模様と方位磁針を上から観察したものである。



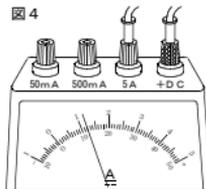
〔実験2〕エナメル線をフィルムケースに巻いてコイルをつくった。このコイルを机の上に置き、検流計に接続した。図3のように、棒磁石のS極を下にして、コイルに真上から近づけると、検流計の針が+側に振れ、誘導電流の発生が確認できた。



(1) 実験1の図2からコイルのAB間を流れる電流がつくる磁界のようすは、磁力線でどのように表されるか。次のア～エから選び、記号で答えなさい。



(2) 実験1で電流計の目盛りは図4のようになった。このとき20Ωの抵抗器にかかる電圧は何Vか。図4の電流計の目盛りを読み取り、計算して答えなさい。



(3) 実験2の装置を使い、次のア～エの操作を行った。その結果、1つだけ検流計の針が+側に振れるものがあつた。それはどれか。ア～エから選び、記号で答えなさい。

- ア 棒磁石のN極を下にして、コイルに真上から近づける。  
 イ 棒磁石のN極を下にして、コイルの中から真上に遠ざける。  
 ウ 棒磁石のS極を下にして、コイルの中から真上に遠ざける。  
 エ 棒磁石のS極を下にして、コイルの中で止めておく。

(4) 実験2において、誘導電流をより大きくするためには、下線部でエナメル線をフィルムケースに巻いてコイルをつくるときに、どのような工夫をすればよいか。書きなさい。

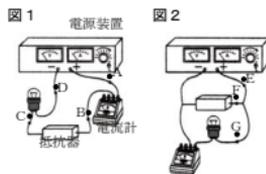
⑥	(1)	(2)	V	(3)	(4)
---	-----	-----	---	-----	-----

## 入 試 問 題 B

Ⅰ 次の実験について、(1)～(4)の問いに答えなさい。《福島》

〔実験1〕図1のように豆電球と抵抗器を直列につなぎ、電源装置の電圧を変えて、豆電球に加わる電圧と豆電球に流れる電流の強さがどのように変化するかを調べた。

〔実験2〕図2のように豆電球と抵抗器(実験1と同じもの)を並列につなぎ、実験1と同様の実験を行った。右の表は、実験1,2の結果の一部である。



- (1) 図1の回路で、豆電球に加わる電圧を測定するためには、電圧計の＋端子と－端子をどこにつないだらよいか。A,B,C,Dの中からそれぞれ1つずつ選びなさい。

	電源装置の電圧 [V]	豆電球に加わる電圧 [V]	豆電球に流れる電流 [A]
実験1	5.5	2.5	0.30
実験2	2.5	2.5	0.30

- (2) 実験1で、豆電球に2.5Vの電圧が加わっているときの豆電球の抵抗の大きさは何Ωか。四捨五入して小数第1位まで求めなさい。
- (3) 図2の回路で、電源装置の電圧が2.5Vのとき、E,F,Gを流れる電流の強さはどのようにになるか。強い順に左から並べなさい。なお、E,F,Gの符号で書くこと。
- (4) 次の文の□にあてはまる数を求めなさい。答えは小数第1位を四捨五入し、整数で書きなさい。

適当な抵抗器と豆電球を直列につなぐことによって、豆電球に加わる電圧を制御できる。図1の回路において、電源装置の電圧が10.0Vのとき、豆電球に加わる電圧を2.5Vにするためには、図に示されている抵抗器のかわりに□Ωの抵抗器をつなげばよい。

1	(1) 十端子: , 一端子:	(2) Ω	(3)	(4)
---	-----------------	-------	-----	-----

## 入試問題 B

2 電流と磁界について調べるために、透明なアクリル管にエナメル線を巻いたコイルと、磁石を用いて実験を行った。次の問いに答えなさい。なお、コイルの抵抗は無視できるものとする。《山形》

(1) 図1のような回路をつくり、電流を流したときの電流計と電圧計の目盛りを読んだ。

- ① 電流計の針の振れは、図2のようであった。このときの電流の大きさを読み取り、その値を書きなさい。なお、単位も書くこと。
- ② 回路の電熱線を抵抗の異なる電熱線にかえ、電圧計の針の振れが同じになるように電流を流したところ、電流の大きさが2倍になった。電熱線の抵抗の大きさをどう変えたのか、書きなさい。

(2) 図3のように、透明なアクリル管の内側に磁石を置いて、回路に電流を流したところ、磁石はコイルの内側に移動した。回路に電流を流したときに、電流によってコイルの内部にできる磁界の向きと、磁石の極のそれぞれを正しく表しているものを、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。なお、コイルと磁石は水平面にあり、磁石にはたらく摩擦の影響は無視できるものとする。



図1

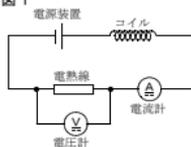


図2

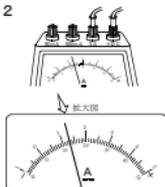
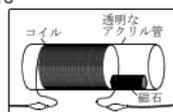


図3



2	(1)	①	②	(2)	
---	-----	---	---	-----	--

## 入 試 問 題 B

- 3 自転車の発電機は、図1のように、コイルの中で磁石を回転させて発電するしくみになっている。発電の原理を調べるため、コイル、棒磁石、検流計などを使って、次の実験を行った。《和歌山》



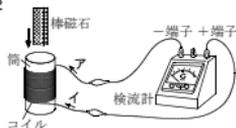
〔実験1〕図2のように、筒にエナメル線をまいたコイルに検流計をつなぎ、棒磁石のN極を上からコイルに近づけて、コイルに流れる電流の変化を検流計で調べた。

〔実験2〕図3のように、回転板にとりつけた棒磁石をコイルの真上に設置し、棒磁石を回転させてコイルに流れる電流の変化を検流計で調べた。

- (1) 実験1で、検流計の針は+の向きにふれた。次の①、②に答えなさい。

- ① このとき、回路に流れた電流の向きは、図2中のア、イのどちらか、その記号を書きなさい。  
② コイルに①の向きの電流が流れてできる磁界の向きから考えると、コイルの上端は磁石の何極にあたるか、書きなさい。

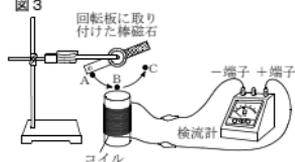
図2



- (2) コイルの中の磁界を変化させると、コイルの両端に電圧が生じてコイルに電流が流れる。この現象を何というか、書きなさい。

- (3) 実験2で、棒磁石のS極が図3中のA点からB点を通りC点まで移動したとき、検流計の針はどうふれたか。次のア～エの中から適切なものを1つ選んで、その記号を書きなさい。

図3



ア 針は+の向きにふれてから-の向きにふれた。 イ 針は+の向きにふれたままだった。

ウ 針は-の向きにふれてから+の向きにふれた。 エ 針は-の向きにふれたままだった。

- (4) 実験2で、コイルに流れる電流を強くするにはどうすればよいか、簡潔に書きなさい。

3	(1)	①	②	②		(3)		(4)	
---	-----	---	---	---	--	-----	--	-----	--

## 入試問題B

4 2種類の電熱線a, bを用いて、次の実験を行った。あとの問いに答えなさい。

《富山》

(1) 電熱線に加える電圧を変えて、流れる電流の変化を調べた。

① 図1にある電源、電熱線a、電圧計、電流計、スイッチをどのようにつなげばよいか、図の中に導線を書き加えて回路を完成させなさい。

② 電熱線a, bそれぞれの電圧と電流の関係を調べると図2のようになった。電熱線aの抵抗の値は何 $\Omega$ か、求めなさい。

③ 図3のように電熱線a, bを並列につないで7.0Vの電圧を加えたとき、図3のP点を流れる電流は何Aになるか、求めなさい。また、このとき全体の抵抗の値は何 $\Omega$ か、求めなさい。

(2) 熱を逃がさない2つの容器に同量の水を入れ、その中に電熱線a, bを別々に入れて電流を流した。電流を流し始めてからの時間と水の温度の関係を調べると、次の表のようになった。

表		電流を流し始めてからの時間 [分]					
		0	1	2	3	4	5
水の温度 [ $^{\circ}\text{C}$ ]	電熱線 a	17.4	18.2	19.0	19.8	20.6	21.4
	電熱線 b	17.4	18.0	18.6	19.2	19.8	20.4

① 電熱線aを入れた容器の水の温度が20.0 $^{\circ}\text{C}$ になるのは、電流を流し始めてから何分何秒後か、求めなさい。

② 電熱線a, bの電力はどちらが大きいか。a, bの記号で答えなさい。また、電力や熱量についての説明で正しいものを、次のア～エの中からすべて選び、記号で答えなさい。

ア 1Wは1Aの電流が1秒間流れたときの電力である。

イ 1Wは1Vの電圧を加えて1Aの電流が流れたときの電力である。

ウ 1Wの電力を1秒間流したときに発生する熱量は1Jである。

エ 1Wの電力で1Aの電流を流したときに発生する熱量は1Jである。

図1

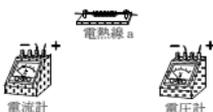
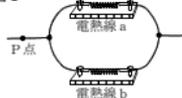


図2



図3



4	(1) ①図に記入	②	$\Omega$	③	A	$\Omega$
	(2) ①	②				

5 次の実験について、あとの各問いに答えなさい。《三重》

【実験】コイルを流れる電流とU字形磁石がつくる磁界との関係について調べるため、次の1)～5)の実験を順に行った。

1) 図1のように、電気抵抗30 $\Omega$ の電熱線Xをつないだ回路をつくり、電源装置を操作して9Vの電圧を加えたところ、コイルが動いた。

## 入 試 問 題 B

2) 図1で、電熱線Xと電気抵抗の大きさのわからない電熱線Yを直列につないだ回路をつくり、電源装置を操作して10Vの電圧を加えたところ、電流計は0.2 Aを示しコイルが動いた。

3) 図1で、電熱線Xと電気抵抗の大きさのわからない電熱線Yを並列につないだ回路をつくり、電源装置を操作して10Vの電圧を加えたところ、コイルが動いた。

4) 図2のように、二つの同じコイルを導線でつないだ回路をつくり、コイルに電流を流したところ、コイルのCDの部分とEFの部分との間隔は、電流を流さないときと変わらなかった。

5) 図2の実験装置とU字形磁石を用いて、図3のような実験装置をつくり、コイルに電流を流したところ、コイルのCDの部分とEFの部分との間隔は、電流を流さないときよりもせまくなった。

図1

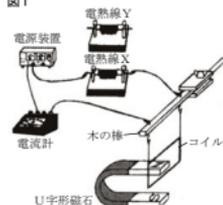


図2

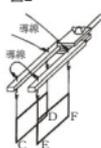
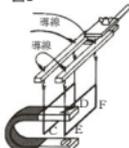


図3



(1) 実験1)で、電流計は何Aを示すか、求めなさい。

(2) 実験2)で、電熱線Yの電気抵抗は何 $\Omega$ か、求めなさい。

(3) 実験2),3)について、コイルの動く大きさを比べるとどのようになるか。最も適当なものを下から一つ選び、その記号を書きなさい。また、その理由を「電流」ということばを使って書きなさい。

ア コイルの動く大きさは、実験2)より実験3)の方が小さい。

イ コイルの動く大きさは、実験2)より実験3)の方が大きい。

ウ コイルの動く大きさは、実験2)と実験3)では等しい。

(4) 実験5)で、コイルに電流を流したとき、コイルのCDの部分とEFの部分との間隔が、電流を流さないときよりも広くなるようにするにはどうすればよいか。適当なものを下から二つ選び、その記号を書きなさい。

ア U字形磁石がつくる磁界の向きと、それぞれのコイルを流れる電流の向きは変えないで、磁界がもっと強いU字形磁石にかえる。

イ U字形磁石がつくる磁界の向きと、それぞれのコイルを流れる電流の向きは変えないで、磁界がもっと弱いU字形磁石にかえる。

ウ それぞれのコイルを流れる電流の向きは変えないで、U字形磁石がつくる磁界の向きを逆にする。

エ U字形磁石がつくる磁界の向きは変えないで、それぞれのコイルを流れる電流の向きを逆にする。

オ それぞれのコイルを流れる電流の向きを逆にして、U字形磁石がつくる磁界の向きも逆にする。

5	(1)	A	(2)	$\Omega$	(3)	
	(4)					

## 3

## 身のまわりの物質

## 1 実験器具の使い方

## 1 ガスバーナー

## ◇ 点火の順序

- 1) ガス調節ねじと空気調節ねじが、閉じているかどうかを確かめ、元栓を開く。
- 2) マッチに火をつけてから、ガス調節ねじを開けて点火する。
- 3) ガス調節ねじをおさえ、空気調節ねじを開いて、炎の色が青色になるようにする。

※ 空気の量が不足していると炎の色が黄、赤色になる

## ◇ 消火は、点火のときの逆の順序で行う。

## 2 上皿てんびん

## ◇ 物体の質量の測り方

- 1) 水平な台に置き、指針が左右に等しく振れるように、調節ねじを回す。
- 2) きき手と反対側に物体をのせ、きき手側に物体より少し重いと思われる分銅をのせる。
- 3) 重すぎたら次に軽い分銅に変え、指針が左右に等しく振れるようにつり合わせる。

## 3 メスシリンダー

## ◇ 目盛りの読み方

…目を液面と同じ高さにし、液面の中央の位置を、最小の目盛りの $\frac{1}{10}$ の位まで目分量で読みとる。

※ 他の計器の目盛りを読みとる場合も、同様に読みとる

## 4 ろ過

## ◇ ろ過…右の図のような装置で、水にとけきれていない物質をろ紙を用いてこし分ける方法をいう。

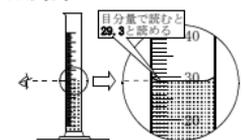
ガスバーナー



上皿てんびん



メスシリンダー



ろ過のしかた

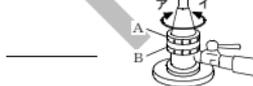


**確認 1** 右の図は、ガスバーナーを示したものである。次の問いに答えなさい。▶ p46 1

- (1) AとBそれぞれのねじの名前は何か。

A \_\_\_\_\_ B \_\_\_\_\_

- (2) A,Bのねじをゆるめるときは、ア、イのどちらの向きに回せばよいか。



- (3) 次の①～⑤を、ガスバーナーに点火するときの操作の順に並べなさい。

- ① マッチに火をつける      ② 元栓を開く      ③ Bのねじを開いて点火する  
④ Aのねじを開ける      ⑤ A,Bのねじが閉じているかどうかを確かめる

→      →      →      →

- (4) ガスバーナーの炎の色が赤色であったとき、A,Bのどちらのねじを回せばよいか。

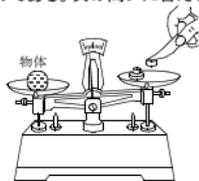
(5) 次の①～③を、ガスバーナーの火を消すときの操作の順に並べなさい。

- ① 元栓を開める                      ② Aのねじを閉める                      ③ Bのねじを閉める

→                      →

**確認 2** 右の図は、上皿てんびんを使って物体の質量を測定しているところを示したものである。次の問いに答えなさい。 ◎ p46 2

(1) 物体の質量を測定するとき、分銅は軽いものからのせるか、それとも、重いものからのせるか。



(2) つり合ったかどうかは、どのように判断するか。

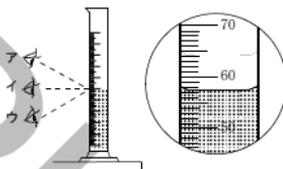
(3) 物体とつり合ったとき、皿にのせた分銅の種類と数は、右の□のようになった。この物体の質量は何gか。

100 g	… 1	500 mg	… 1
50 g	… 1	100 mg	… 1
10 g	… 2		
5 g	… 1		
1 g	… 2		

(4) (3)の分銅の中で、一番最後にのせた分銅はどの質量の分銅か。

**確認 3** 次の問いに答えなさい。 ◎ p46 3 4

(1) メスシリンダーで、液体の体積を読みとるときの適切な目の位置は、右図のア～ウのどれか。



(2) このときの、液体の体積は何cm<sup>3</sup>と読みとれるか。

(3) 水にとけきれていない物質を、ろ紙を用いてこし分ける方法を何というか。

(4) 正しい(3)のしかたは、下の図のア～エのどれか。



## 2 いろいろな物質

## 1 物質の性質

- ◇ 物体と物質…使う目的や形などでものを区別したときの名前を物体といい、ものをつくっている材料で区別するとき、その材料を物質という
- ◇ 有機物と無機物
  - 有機物…炭素を含み、加熱すると炭(炭素)になったり、二酸化炭素を発生する物質  
《例》砂糖、デンブン、ロウ、紙、プラスチック、木、ゴムなど
  - 無機物…有機物以外の物質。  
《例》食塩、鉄、アルミニウム、ガラス、銅、二酸化炭素 など
- ◇ 金属と非金属
  - 金属…電流を通しやすく、みがくとかがやき(金属光沢)、たたいてのぼしたり広げたりでき、熱を伝えやすい物質。  
《例》鉄、アルミニウム、銅 など
  - 非金属…金属以外の物質。  
《例》食塩、ガラス、プラスチック、木、ゴム など

いろいろな物質の密度

物質	密度(g/cm <sup>3</sup> )
金	19.32
水銀	13.55
銅	8.96
鉄	7.87
アルミニウム	2.70
ポリエチレンテラフタレート	1.38~1.40
ポリ塩化ビニル	1.2~1.6
ポリスチレン	1.05~1.07
水	1.00
氷	0.917
ポリエチレン	0.92~0.97
ポリプロピレン	0.90~0.91
エタノール	0.79
二酸化炭素	0.00184
酸素	0.00133
窒素	0.00116
アンモニア	0.00072
水蒸気	0.00060
水素	0.00008

## 2 密度

- ◇ 密度…物質1cm<sup>3</sup>あたりの質量のこと。密度は、物質の種類によって決まっている。

単位:グラム毎立方センチメートル〔記号g/cm<sup>3</sup>〕

- 密度は次の式で求めることができる。

$$\text{密度}[\text{g/cm}^3] = \frac{\text{物質の質量}[\text{g}]}{\text{物質の体積}[\text{cm}^3]}$$

覚えよう!



- ◇ 密度とものの浮き沈み

…物体の密度が、液体の密度より大きい物体は沈み、小さい物体は浮く。

## 《密度の計算》

## 例1

体積が120cm<sup>3</sup>で、質量が324gの物質がある。この物質の密度を求めよ。また、上の表より、この物質は何と考えられるか。

POINT 密度=質量÷体積

$$\text{密度} = 324[\text{g}] \div 120[\text{cm}^3] = 2.7[\text{g/cm}^3]$$

答 2.7 g/cm<sup>3</sup> アルミニウム

## 例2

密度が7.87g/cm<sup>3</sup>の物質がある。この物質200cm<sup>3</sup>の質量を求めよ。

POINT 質量=密度×体積

$$\text{質量} = 7.87[\text{g/cm}^3] \times 200[\text{cm}^3] = 1574[\text{g}]$$



答 1574 g

## 例3

密度が0.79g/cm<sup>3</sup>の物質がある。この物質237gの体積を求めよ。

POINT 体積=質量÷密度

$$\text{体積} = 237[\text{g}] \div 0.79[\text{g/cm}^3] = 300[\text{cm}^3]$$

答 300 cm<sup>3</sup>

**確認 1** 次のア～オの物質について、次の問いに答えなさい。☞ p48 **1**

ア 砂糖

イ 食塩

ウ 鉄

エ ガラス

オ プラスチック

(1) 加熱すると燃えて、二酸化炭素を発生する物質をア～オから選べ。

\_\_\_\_\_

(2) (1)のような物質を一般に何というか。

\_\_\_\_\_

(3) (1)のような物質に共通して含まれる成分は何か。

\_\_\_\_\_

(4) (2)以外の物質をまとめて何というか。

\_\_\_\_\_

(5) 電流を通しやすく、たいたいでのおぼしたり広げたりできる物質をア～オから選べ。

\_\_\_\_\_

(6) (5)のような物質を一般に何というか。

\_\_\_\_\_

(7) (6)以外の物質をまとめて何というか。

\_\_\_\_\_

**確認 2** ある物質の体積と質量を測定すると、体積 $20\text{cm}^3$ ・質量 $54\text{g}$ であった。次の問いに答えなさい。☞ p48 **2**

(1) 物質 $1\text{cm}^3$ あたりの質量のことを何というか。

\_\_\_\_\_

(2) (1)の単位を記号で書きなさい。

\_\_\_\_\_

(3) この物質の(1)を小数第1位まで求めなさい。

\_\_\_\_\_

(4) (3)と右の表より、この物質は何であると考えられるか。物質名を書きなさい。

\_\_\_\_\_

(5) (4)の物質を水の中に入れて、浮きますか、それとも沈みますか。

\_\_\_\_\_

(6) 表をもとに、 $200\text{cm}^3$ の銅の質量は何gになるか。

\_\_\_\_\_ g

(7) 表をもとに、 $3148\text{g}$ の鉄の体積は何 $\text{cm}^3$ になるか。

\_\_\_\_\_  $\text{cm}^3$ 

物質名	密度
銅	8.96
鉄	7.87
アルミニウム	2.70
水	1.00

## 3 気体の性質

## 1 気体の捕集方法

- ◇ 水上置換法…水にとけにくい気体を集めるときに用いる。
- ◇ 下方置換法…水にとけやすく、密度が空気よりも大きい気体を集めるときに用いる。
- ◇ 上方置換法…水にとけやすく、密度が空気よりも小さい気体を集めるときに用いる。

## 2 気体の発生方法

- ◇ 二酸化炭素…石灰石にうすい塩酸を加える。石灰石のかわりに貝殻や卵の殻を用いてもよい。
- ◇ 酸素…二酸化マンガンをオキシドール(うすい過酸化水素水)を加える。
- ◇ 水素…亜鉛や鉄などの金属に、うすい塩酸かうすい硫酸を加える。
- ◇ アンモニア…塩化アンモニウムと水酸化カルシウムを混ぜて加熱する。アンモニア水を加熱する。

## 3 気体の性質

気体名	色	臭い	水にとけるか	空気より重い	捕集方法	その他の性質
二酸化炭素	無色	なし	少しとける	重い	下方置換	石灰水が白くにごる 水溶液は酸性
酸素	無色	なし	とけにくい	少し重い	水上置換	助燃性がある 空気中の約21%
水素	無色	なし	とけにくい	非常に軽い	水上置換	燃えたと水ができる
アンモニア	無色	刺激臭	非常にとけやすい	軽い	上方置換	水溶液はアルカリ性
窒素	無色	なし	とけにくい	少し軽い	水上置換	空気中の約78%
塩素	黄緑色	刺激臭	とけやすい	重い	下方置換	有毒で致傷作用や漂白作用がある。水溶液は酸性
塩化水素	無色	刺激臭	非常にとけやすい	重い	下方置換	有毒で水溶液(塩酸)は酸性
硫化水素	無色	腐卵臭	とけやすい	少し重い	下方置換	有毒で火山ガスの成分の1つ
メタン	無色	なし	とけにくい	軽い	水上置換	天然ガスの主成分

## 気体の集め方

水にとけにくい	水にとけやすい	
	密度が空気より大きい	密度が空気より小さい
水上置換法	下方置換法	上方置換法

## 二酸化炭素



## 酸素



## 水素



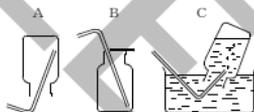
## アンモニア



確認 1 右の図は、気体の捕集方法を示したものである。次の問いに答えなさい。 ⇨ p50 1

- (1) A, B, Cのような捕集方法をそれぞれ何というか。

A \_\_\_\_\_ B \_\_\_\_\_  
C \_\_\_\_\_



- (2) Aの捕集方法は、どのような性質を持った気体を集めるのに適しているか。性質を簡単に書きなさい。

- (3) Bの捕集方法は、どのような性質を持った気体を集めるのに適しているか。性質を簡単に書きなさい。

- (4) Cの捕集方法は、どのような性質を持った気体を集めるのに適しているか。性質を簡単に書きなさい。

**確認 2** 4種類の気体を図1～図4の装置で発生させ、それらの性質を調べる実験をした。次の問いに答えなさい。

☞ p50 **2 3**

(1) 図1の気体Aを集めた集気ビンに石灰水を入れてよく振ると、石灰水はどうか。

\_\_\_\_\_

(2) この気体Aは何か。

\_\_\_\_\_

(3) この気体Aの水溶液は何性を示すか。

\_\_\_\_\_

(4) 図2の気体Bを集めた集気ビンに火の付いた線香を入れると、線香は炎をあげてよく燃えだした。この気体Bは何か。

\_\_\_\_\_

(5) 図2の液体aは何か。

\_\_\_\_\_

(6) 図3の気体Cを集めた試験官の口に火を近づけると、ポツと音を立てて気体が燃えた。この気体Cは何か。

\_\_\_\_\_

(7) 気体Cが燃えると何ができるか。

\_\_\_\_\_

(8) 図3の液体bに用いる物質として適当なものを、次のア～オからすべて選びなさい。

ア 食塩水

イ オキシドール

ウ うすい塩酸

エ 砂糖水

オ うすい硫酸

(9) 図4で発生した気体Dは何か。

\_\_\_\_\_

(10) 気体Dを集めた丸底フラスコを使って、図5のような装置をくみ、スポイトでフラスコ内に水を入れると、ピーカーの水がフラスコ内に噴水のようにふき出した。このようになるのは気体Dのどのような性質によるものか。

\_\_\_\_\_

(11) このとき、噴水の色が赤色をしていた。フラスコ内の水は何性を示すか。

\_\_\_\_\_

図1



図2

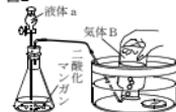


図3



図4



図5



**確認 3** 下の(1)～(5)のような性質を持つ気体は何か。次のア～オから選びなさい。☞ p50 **3**

ア 塩化水素    イ 塩素    ウ メタン    エ 窒素    オ 硫化水素

(1) 空気中に含まれる気体の約78%をしめる気体。..... \_\_\_\_\_

(2) 無色の気体で、刺激臭があり、水によくとけて酸性を示す。水溶液が塩酸である。..... \_\_\_\_\_

(3) 無色で特有の臭い(腐卵臭)を持ち、水にとけやすい。火山ガスの成分の1つである。..... \_\_\_\_\_

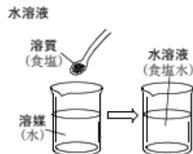
(4) 黄緑色をした気体で、水にとけやすく、水溶液は酸性を示す。有毒で殺菌作用や漂白作用がある。..... \_\_\_\_\_

(5) 無色、無臭で空気よりも軽く、水にとけにくい。天然ガスの主成分。..... \_\_\_\_\_

4 水溶液

1 水溶液

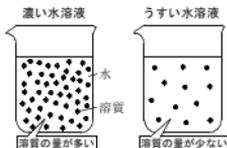
- ◇ 溶質…液体にとけている物質。
- ◇ 溶媒…物質をとかしている液体。
- ◇ 溶液…物質が液体にとけてできた液。とくに、物質が水にとけてできた液を水溶液という。



- 特徴…溶質が目に見えないほど小さい粒になって散らばり、濃さは均一で透明になっている。

2 水溶液の濃さ

- ◇ 濃度…水溶液の濃さ(濃度)は、同じ質量の水溶液にとけている溶質の量によって変わってくる。溶質の量が多ければ濃い水溶液になる。この濃さを表すのに、水溶液全体の質量に対する溶質の質量の割合を百分率(パーセント)で表したものをいう。これを質量パーセント濃度という。



$$\text{質量パーセント濃度}[\%] = \frac{\text{溶質の質量}[\text{g}] \times 100}{\text{水溶液の質量}[\text{g}]}$$

水溶液の質量は水の質量と溶質の質量の和で表すことができる。

$$\text{質量パーセント濃度}[\%] = \frac{\text{溶質の質量}[\text{g}] \times 100}{\text{水の質量}[\text{g}] + \text{溶質の質量}[\text{g}]}$$

ポイント 《水溶液の濃度の計算》

例1

- (1) 砂糖水 120g中に砂糖が24gとけている。この砂糖水の濃度は何%か。

**POINT**  $\text{濃度} = \text{溶質の質量} \times 100 \div \text{水溶液の質量}$

$$\text{濃度} = 24[\text{g}] \times 100 \div 120[\text{g}] = 20[\%]$$

答 20%

- (2) 水 100gに食塩 25gをとかした。この水溶液の濃度は何%か。

**POINT**  $\text{濃度} = \text{溶質の質量} \times 100 \div (\text{水の質量} + \text{溶質の質量})$

$$\text{濃度} = 25[\text{g}] \times 100 \div (100[\text{g}] + 25[\text{g}]) = 20[\%]$$

答 20%

例2

- (1) 15%の食塩水 200g中に食塩は何gとけているか。

**POINT**  $\text{溶質の質量} = \text{水溶液の質量} \times \text{濃度} \div 100$

$$\text{溶質の質量} = 200[\text{g}] \times 15[\%] \div 100 = 30[\text{g}]$$

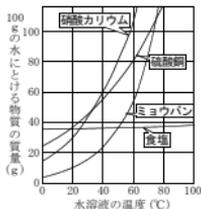
答 30g

3 水溶液から物質をとりだす方法

- ◇ 溶解度……一定量の水(100g)にとける物質の限度の量。物質の種類や温度によってその量は変化する。

- ◇ 飽和水溶液…物質がそれ以上とけきれなくなった状態の水溶液

いろいろな物質の溶解度

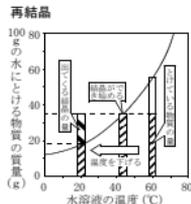


◇ 結晶……いくつかの平面で囲まれた規則正しい形をした固体

※ 物質の種類によって形は異なる

◇ 再結晶……水溶液にとけている物質を、再び結晶として取り出すこと。

- 再結晶の方法……水溶液の温度を下げたり、水溶液を加熱して水を蒸発させたりする方法がある。



**確認 1** 溶液について、次の問いに答えなさい。→ p52 **1**

(1) 食塩水で、とけている食塩のことを何というか。

(2) また、とかしている水のことを何というか。

(3) 食塩水をしばらく放置しておいたときの、水溶液中での食塩の粒のようすを正しく表しているのは、次のア～エのどれか。



(4) 水にある物質をとかすと、色の付いた透明な液になった。この液は水溶液といえるか。

**確認 2** 水溶液の濃度について答えなさい。→ p52 **2**

(1) 次の公式の空欄にあてはまる語句を書きなさい。

$$\text{質量パーセント濃度}[\%] = \frac{\text{①} \text{の質量}[\text{g}] \times 100}{\text{②} \text{の質量}[\text{g}]}$$

$$\text{質量パーセント濃度}[\%] = \frac{\text{③} \text{の質量}[\text{g}] \times 100}{\text{④} \text{の質量}[\text{g}] + \text{⑤} \text{の質量}[\text{g}]}$$

$$\text{溶質の質量}[\text{g}] = \text{水溶液の質量}[\text{g}] \times \frac{\text{⑥}[\%]}{100}$$

(2) 次の計算をしなさい。

① 水 150g に食塩 50g をとかけた。濃度は何％か。

\_\_\_\_\_ %

② 120g の食塩水に 18g の食塩がとけている。濃度は何％か。

\_\_\_\_\_ %

《次のページに続く》

第3章 身のまわりの物質

③ 15%の食塩水 180gには、食塩が何gとけているか。

\_\_\_\_\_g

④ 16%の食塩水 50gは、何gの水に何gの食塩を加えることができるか。

水 \_\_\_\_\_ g 食塩 \_\_\_\_\_ g

**確認 3** 右のグラフは、各温度での水100gにとけるミョウバンと食塩の量を表したものである。次の問いに答えなさい。☞ p52,53 **3**

(1) 一定量の水にとける物質の限度の量のことを何というか。

\_\_\_\_\_

(2) 物質がそれ以上とけきれなくなった状態の水溶液を何というか。

\_\_\_\_\_

(3) ミョウバン30gと食塩30gをそれぞれ60℃の水100gにとかし、その後、この水溶液を冷やしていくと、ある温度で規則正しい形をした固体が出てきた。このような固体を何というか。

\_\_\_\_\_

(4) **(3)**で出てきた固体は、ミョウバンと食塩のどちらか。

\_\_\_\_\_

(5) **(3)**で出てこなかった物質を水溶液から取り出すには、どのような方法があるか。

\_\_\_\_\_

(6) このように、水溶液にとけている物質を、再び固体として取り出すことを何というか。

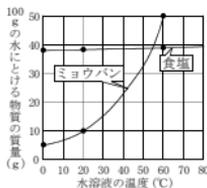
\_\_\_\_\_

(7) ミョウバンを60℃の水100gにとけるだけとかけた後、20℃まで冷やすとおよそ何gのミョウバンが固体となって出てくるか。

\_\_\_\_\_g

(8) ミョウバンを60℃の水200gにとけるだけとかけた。何gまでとけるか。

\_\_\_\_\_g



## 5 物質の状態変化

## 1 状態の変化と体積・質量

身のまわりの物質には、加熱や冷却によって**固体、液体、気体**の状態(物質の三態)に変化するものが多い

- ◇ 状態変化…温度によって物質の状態が**固体 ⇄ 液体 ⇄ 気体**と変化する  
※ 状態変化では、物質そのものは変化しない。

- ◇ 状態変化と粒子…物質は小さな粒子が集まってできていて、熱を加えると粒子の集まり方や運動のようすが変化する。

- 固体…粒子は動かず、すきまなく規則正しく並んでいる。
- 液体…粒子の運動は激しくなり、粒子の間隔が広がり粒子は比較的自由に動くことができる。
- 気体…粒子の運動はより激しくなり、粒子が自由に飛び回ることが出来るようになる。

- ◇ 状態変化と体積・質量

- 体積…物質が固体から液体、液体から気体に変化するとき、物質の粒子の間隔が広がるため、**体積は増える**。  
※ 水は、氷(固体)から水(液体)に変化するとき、体積は減少する。

- 質量…物質をつくる粒子には、物質ごとに質量は決まっています、物質の状態変化において、物質をつくる粒子の数は変わらないため、**質量は変化しない**。

## 2 状態変化と温度

- ◇ 温度変化と融点と沸点

…純物質を固体から加熱していくと、加熱時間と温度の関係は右図のようになり、固体の純物質が**液体に変化する間**や、純物質が**沸とうしている間**は、加熱を続けても**温度は一定で変化しない**。

※ 温度が変化しないのは、固体が液体に、液体が気体に変化するとき、たくさんの熱を吸収するためである。

- ◇ 融点…固体がとけて液体に変化することを融解といい、このときの温度。  
純物質では、物質の種類によって融点は決まっている。
- ◇ 沸点…物質が沸とうして気体に変化するときの温度。純物質では、物質の種類によって沸点も決まっている。

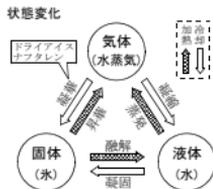
## 3 蒸留

- ◇ 蒸留…液体の物質を加熱し、出てくる気体を冷やして、再び液体として取り出すこと。

- ◇ 水とエタノールの混合物の分離

…沸点のちがいを利用して、混合物からエタノールを取り出す。

- 急な沸とうを防ぐため沸とう石を入れて加熱する。
- 先に沸点の低いエタノールを多く含んだ液体を取り出すことができる。



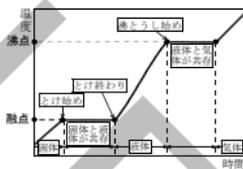
粒子と状態変化



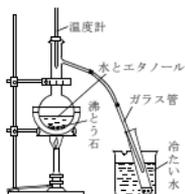
いろいろな物質の融点・沸点

物質	融点(°C)	沸点(°C)
鉄	1536	2863
銅	1085	2571
塩化ナトリウム	801	1485
鉛	328	1750
パルミチン酸	63	360
メントール	43	217
水	0	100
水銀	-39	357
エタノール	-115	78
窒素	-210	-196
酸素	-218	-183

純粋な物質の温度変化



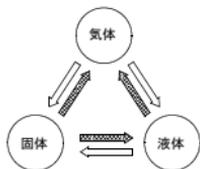
水とエタノールの混合物の蒸留



第3章 身のまわりの物質

**確認 1** 右の図は、物質が固体、液体、気体と移り変わるようすを矢印を用いて表したものである。次の問いに答えなさい。☞ p55 1

(1) 図のように物質が固体、液体、気体と変化することを何というか。



(2) 物質が固体→液体、液体→気体と変化するとき、体積と質量はそれぞれどうなりますか。

体積 \_\_\_\_\_ 質量 \_\_\_\_\_

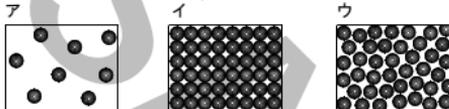
(3) 氷が水に変化するとき、体積はどうなりますか。

\_\_\_\_\_

(4) 固体から気体に直接変化することを何というか。

\_\_\_\_\_

(5) 下図のア～ウの物質をつくっている粒子の状態は、それぞれ固体、液体、気体のどの状態を表しているか。



ア \_\_\_\_\_ イ \_\_\_\_\_

ウ \_\_\_\_\_

**確認 2** 右のグラフは、ある物質を加熱したときの温度変化のグラフで、BC間とDE間では温度が一定で変化しなかった。次の問いに答えなさい。☞ p55 2

(1) この物質は純粋な物質と混合物のどちらか。

\_\_\_\_\_

(2) PとQの温度をそれぞれ何というか。

P \_\_\_\_\_ Q \_\_\_\_\_

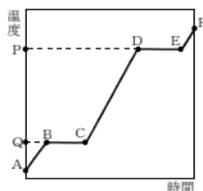
(3) AB間, BC間, CD間, DE間, EF間で、物質はそれぞれどのような状態にあるか。

AB間 \_\_\_\_\_ BC間 \_\_\_\_\_ CD間 \_\_\_\_\_

DE間 \_\_\_\_\_ EF間 \_\_\_\_\_

(4) この物質の量を2倍にして加熱すると、Qの温度とBC間の時間はそれぞれどのようになるか。

Qの温度 \_\_\_\_\_ BC間の時間 \_\_\_\_\_



**確認 3** 右の図のような装置で、水とエタノールの混合液を分離する実験を行った。次の問いに答えなさい。

☞ p55 3

(1) 図のような装置で、液体の物質を加熱し、出てくる気体を冷やして、再び液体として取り出すことを何というか。

\_\_\_\_\_

(2) 沸とう石を入れて加熱するのはなぜか。

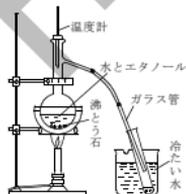
\_\_\_\_\_

(3) この実験で、はじめに集まった液体には、水とエタノールのどちらが多く含まれているか。

\_\_\_\_\_

(4) (3)のようになるのは、水とエタノールの何の違いからか。

\_\_\_\_\_

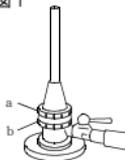


## 入 試 問 題 A

Ⅰ 実験器具の基本操作に関して、次の各問いに答えなさい。答えはそれぞれの①～④の中から最も適するものをつ選び、その番号を書きなさい。《神奈川》

- (1) 図1のように、2つのねじ a、b でガスの量と空気の量を調節できるガスバーナーを用意し、ねじ a、b が閉まっていることを確認した後、元栓を開き、ガス調節ねじを少しずつ開いて点火したところ、炎の色はオレンジ色であった。そこで、青色の安定した炎に調整したい。図1の a、b の名称と、その調節の方法について、適切な組み合わせはどれか。

図1

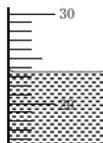


	a の名称	b の名称		調節の方法
A	ガス調節ねじ	空気調節ねじ	C	a を押さえて、b を少しずつ開く
B	空気調節ねじ	ガス調節ねじ	D	b を押さえて、a を少しずつ開く

- ① AとC                      ② AとD                      ③ BとC                      ④ BとD
- (2) 物体の重さを測るときの上皿てんびんの使い方について説明した次のA～Dの文のうち、正しいものの組み合わせはどれか。
- A 分銅は、ピンセットを用いて取りあつかう。  
 B 分銅は、少し重いと思われるものから皿にのせ、重すぎたらその次の軽い分銅ととりかえる。  
 C 針が目盛りの中央で左右に等しく振れていても、つりあっていると判断する。  
 D 使い終わったら、皿はそのまま左右のうでにそれぞれ1枚ずつのせておく。

- ① AとBとC                      ② AとBとD                      ③ AとCとD                      ④ BとCとD
- (3) 図2は100ml(100cm<sup>3</sup>)のメスシリンダーを水平な台の上に置いて液体を入れ、目の位置を液面と同じ高さにして見たときのようすを模式的に表したものである。図2の液体の体積は何cm<sup>3</sup>と読むのが適切か。

図2



- ① 23.0cm<sup>3</sup>                      ② 23.5cm<sup>3</sup>                      ③ 24.0cm<sup>3</sup>                      ④ 24.5cm<sup>3</sup>

Ⅰ	(1)	(2)	(3)
---	-----	-----	-----

## 入試問題 A

2 水と氷に関する次の会話の一部を読んで、下の(1)、(2)に答えなさい。《山口》

Aさん：「ペットボトルに『凍らせると破損するおそれがあります』と書いてあるね。」

Bさん：「水が凍ると体積が増えるからじゃないかな。」

Aさん：「質量はどうなるんだろう。実験して調べてみよう。」

(実験後の会話)

Aさん：「水が凍って体積が増えても、質量は変わらなかったね。」

Bさん：「すると、同じ体積なら、氷の方が質量は小さいということだね。」

- (1) 水が凍ると、体積と質量が変化するかどうかを実験によって確かめるためには、どのような手順で実験を行うとよいか。次に示す[方法]の②に続く手順を簡潔に書きなさい。

[方法]

- ① 図1のように、透明な容器に水を入れて、水面の位置にしるしをつける。  
② 水と容器の質量を電子てんびんではかる。

図1



- (2) 同じ体積の物質の質量は、物質の状態や種類によって異なる。物質1cm<sup>3</sup>あたりの質量を何とよいか。書きなさい。

2	①	③
		④
	②	

3 無色の気体A,B,Cが入った試験管が、それぞれ3本ずつある。これらの気体は、水素、アンモニア、二酸化炭素のいずれかであることがわかっている。これらの気体の性質の違いを利用して、気体A,B,Cがそれぞれ何であるかを調べるため、次の実験を行い、結果を表にまとめた。これに関して、あとの(1)~(3)の問いに答えなさい。《千葉》

[実験] 気体A,B,Cが入った試験管を1本ずつ取り出し、操作①、②、③を行った。

操作① 図1のように、それぞれの試験管の栓を取って、気体のにおいを調べた。

操作② 図2のように、それぞれの試験管の栓を取って、試験管の口にすばやく火のついたマッチを近づけて、気体が燃えるかどうかを調べた。

操作③ 図3のように、フェノールフタレイン液を加えた水を入れた水槽の中で、それぞれの試験管の栓を取ったとき、試験管内でどのような変化が起こるかを調べた。

図1



図2

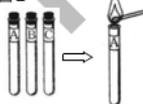
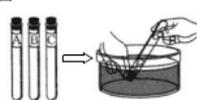


図3



[結果]

	気体A	気体B	気体C
操作①	なかった	刺激臭があった	なかった
操作②	燃えなかった	燃えなかった	燃えた
操作③	ほとんど変化はみられなかった	試験管内の水面がすぐ上昇し、試験管内の水が赤色に変わった	ほとんど変化はみられなかった

## 入 試 問 題 A

(1) 気体A,B,Cの名称の組み合わせとして正しいものは右のどれか。

	気体A	気体B	気体C
ア	アンモニア	水素	二酸化炭素
イ	二酸化炭素	水素	アンモニア
ウ	水素	アンモニア	二酸化炭素
エ	二酸化炭素	アンモニア	水素

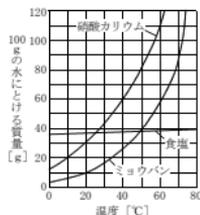
(2) 気体Aが発生するものはどれか。

- ア 銅粉を加熱する。  
 イ 炭酸水素ナトリウムを加熱する。  
 ウ 鉄粉と硫黄を混ぜて加熱する。  
 エ 酸化銀を加熱する。

(3) 操作③の結果からわかる気体Bの性質を二つ書きなさい。

③	(1)	(2)	(3)
---	-----	-----	-----

4 3つのビーカーにそれぞれ水100gを入れ、温度を60℃に保ちながら、それぞれのビーカーに食塩、硝酸カルシウム、ミョウバンを少しずつ入れてよくかき混ぜ、3種類の飽和水溶液をつくった。図はそれぞれの物質の溶解度(100gの水に溶ける物質の限度の質量g)が温度によって変化することを示したグラフである。次の(1),(2)の間に答えなさい。《佐賀》



(1) このときの60℃における食塩の飽和水溶液の質量は何gか。最も適当なものを、次のア～オの中から一つ選び、記号を書きなさい。

- ア 38g    イ 62g    ウ 138g    エ 159g    オ 176g

(2) これらの60℃における3種類の飽和水溶液をそれぞれ20℃に冷却した。このことについて、次の①～③の各問いに答えなさい。

- ① 最も多くの結晶をとり出すことができたのは、食塩、硝酸カルシウム、ミョウバンのどれか。物質名を書きなさい。  
 ② ①で多くの結晶をとり出した理由として、最も適当なものを、次のア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。  
 ア 20℃で、溶解度が最も小さい。  
 イ 20℃で、溶解度が最も大きい。  
 ウ 60℃から20℃に温度が変化するとき、溶解度の差が最も小さい。  
 エ 60℃から20℃に温度が変化するとき、溶解度の差が最も大きい。  
 ③ これらの飽和水溶液の中で、ほとんど結晶をとり出せないものがあつた。この水溶液から多くの結晶をとり出すには、どのような操作をすればよいか。簡潔に書きなさい。

④	(1)	(2) ①	②	③
---	-----	-------	---	---

## 入 試 問 題 A

5 図1の装置を用いて、水を弱火で加熱しながら1分ごとに温度を測定し、出てきた液体を試験管に集めた。図2は、この実験の加熱時間と温度との関係をグラフで表したものである。次の(1)～(4)に答えなさい。《鳥根》

(1) この実験で、図1のガラス管の先について注意しなければならないことがある。それはどういふことか、答えなさい。

(2) この実験では、水が液体から気体へ、そして、気体から液体へと状態変化した。次のア～エは、純粋な物質の状態変化について述べたものである。正しいものを一つ選んで記号で答えなさい。

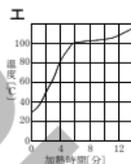
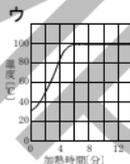
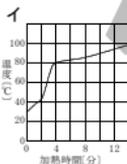
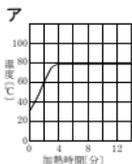
ア 純粋な物質が沸騰して気体になるときの温度は、物質の種類によって決まっている。

イ 純粋な物質が沸騰して気体になるときの温度は、同じ物質ならば質量が大きいくほど高くなる。

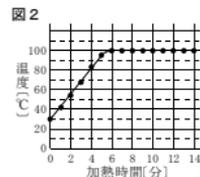
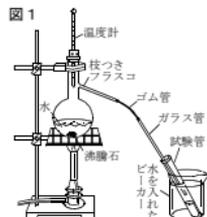
ウ 純粋な物質が液体から気体になるときは、体積は大きくなるが、質量は小さくなる。

エ 純粋な物質が液体から気体に変化することは、別の物質に変化することである。

(3) 水17cm<sup>3</sup>にエタノール3cm<sup>3</sup>を混ぜてつくった混合液を、図1の装置を使って弱火で加熱し、加熱時間と温度を測定した。その結果をグラフで表すとどのようになるか、次のア～エから正しいものを一つ選んで記号で答えなさい。



(4) 一般に液体を熱して沸騰させて気体とし、冷やして再び液体にしてとり出すことを何というか、答えなさい。



5	(1)			
	(2)	(3)	(4)	

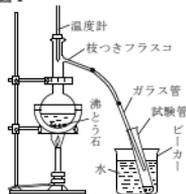
## 入 試 問 題 A

右の図Ⅰのような装置を組み立て、水とエタノールの混合物を蒸留する実験をした。これに関して、次の(1)～(4)の問いに答えよ。《香川》

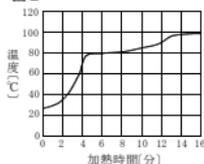
(1) 次の①～④の文は、蒸留の実験におけるそれぞれの操作とそれを行う理由を述べたものである。操作をする理由として誤っているもの一つを選んで、その記号を書け。

- ① 温度計の球部を枝つきフラスコの枝のつけ根の高さに合わせるのは、出てくる蒸気の温度をはかるためである。
- ② ガスパナーの空気の量を調節するのは、青色の安定した炎にするためである。
- ③ 枝つきフラスコの中に沸騰石を入れて熟するのは、早く沸騰させるためである。
- ④ 水のはいったビーカーに試験管を入れるのは、出てきた蒸気を冷やして液体にするためである。

図Ⅰ



図Ⅱ



(2) 図Ⅱは、この混合物を蒸留したときの温度変化のようすをグラフに表したものである。熟し始めてから2分ごとに試験管をとりかえたとき、4分から6分の間に試験管にたまった液体は何か。最も適当なものを、次のア～オから一つを選んで、その記号を書け。

ア 純粋な水

イ 水に少量のエタノールを含んだ混合物

ウ 水とエタノールがほぼ同じ割合の混合物

エ エタノールに少量の水を含んだ混合物

オ 純粋なエタノール

(3) この実験において、とりかえたあとの液体の入った試験管を、火のそばに置いたままにしておくことは、たいへん危険である。それはなぜか。その理由をエタノールの性質から考えて、簡単に書け。

(4) 蒸留は、物質のある性質の違いを利用して、混合物からそれぞれの物質を分離する方法である。物質のどのような性質の違いを利用して分離するのか。次のア～エのうち、最も適当なものを一つを選んで、その記号を書け。

ア 沸点の違い

イ 融点の違い

ウ 溶解度の違い

エ 密度の違い

④	(1)	(2)	(3)	(4)
---	-----	-----	-----	-----

## 入試問題B

Ⅰ 温度による物質の変化について調べるため、次の実験を行った。下の(1)(2)の問いに答えなさい。《宮崎》

[実験]① 空のペットボトルに熱湯を少量入れて振り、すぐにふたをして水道水で冷やすと、ペットボトルがつぶれた。

② ポリエチレンの袋にドライアイスを入れて袋の口を閉じて放置すると、袋はどんどんふくらんだ。

(1) 実験①でペットボトルがつぶれた理由を次のように考察した。[ア] ~ [ウ] に最も適切な言葉を入れなさい。

[考察] 空のペットボトルに熱湯を少量入れて振ると、[ア] によってペットボトル内の空気が追い出されると考えられる。すぐにふたをして水道水で冷やすと、[ア] が [イ] に変わり、ペットボトルの中の圧力が小さくなり、[ウ] により押しつぶされると考えられる。

(2) 実験②で使ったドライアイスの質量は48gで、このドライアイスがすべて気体になったときの体積は25lであった。このときの気体の体積は、もとのドライアイスのときの体積の何倍になっているか。小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。ただし、ドライアイスの密度は1.6g/cm<sup>3</sup>とする。

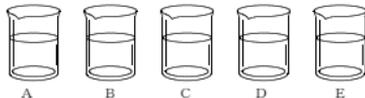
1	(1)	ア	イ	ウ	(2)	
---	-----	---	---	---	-----	--



## 入 試 問 題 B

3 図1は、右の□内の物質が、それぞれ1種類ずつ溶けた5つの水溶液である。《長野》

図1



- |            |         |
|------------|---------|
| ① 塩化水素     | ② アンモニア |
| ③ 食塩       | ④ 二酸化炭素 |
| ⑤ 水酸化ナトリウム |         |

A～Eの水溶液に溶けている物質を見分けるために、下の実験1～実験4を行った。次の各問いに答えなさい。

〔実験1〕A～Eの水溶液を少しずつ別々の試験管に分け、それぞれフェノールフタレイン溶液を数滴加えた。BとDの水溶液は赤色に変化した。他の水溶液は変化しなかった。

〔実験2〕BとDの水溶液のにおいを調べた。Bの水溶液はにおいがなく、Dの水溶液は鼻をさすようなにおいがあった。さらに、Dの水溶液を少し試験管にとり、弱火で加熱すると気体Xが発生し、鼻をさすようなにおいがさらに強くなった。

〔実験3〕残りの3種類の水溶液をそれぞれ1滴ずつスライドガラス上にとり、水分を蒸発させた。すると、Eの水溶液のときだけ白い固体が残った。

〔実験4〕AとCの水溶液を別々の試験管にとり、それぞれ弱火で加熱し、発生した気体を石灰水に通した。Aの水溶液から発生した気体Yのときだけ石灰水が白くにごった。

(1) 実験1と実験2から、Bの水溶液に溶けていると考えられる物質は何か。前の□の①～⑤から1つ選び、番号を書きなさい。

(2) 実験2で発生した気体Xの集め方として最も適している装置はどれか。図2のア～ウから1つ選び、記号を書きなさい。また、この装置を選んだ理由は、気体Xのどのような性質によるものか。次のア～エから2つ選び、記号を書きなさい。

図2



ア 水に溶けやすい      イ 水に溶けにくい      ウ 空気より重い      エ 空気より軽い

(3) 実験3で得られた白い固体に含まれている原子を、次のア～カから2つ選び、記号を書きなさい。

ア 塩素の原子      イ 窒素の原子      ウ 炭素の原子  
エ 酸素の原子      オ ナトリウムの原子      カ 水素の原子

3	(1)	(2) 装置:	性質:	と	(3)	と
---	-----	---------	-----	---	-----	---

# 4 化学変化と原子・分子

## 1 物質の成り立ち

### 1 物質のつくり

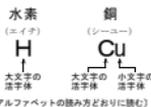
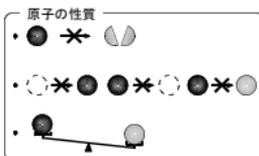
#### ◇ 原子…物質をつくる最小の粒

- それ以上分けることができない。
- 他の原子に変わったり、新しくできたり、なくなったりしない。
- 種類によってその大きさや質量が決まっている。

#### ◇ 分子…原子が結びついてできたもので、物質の性質を示す最小の粒

#### ◇ 単体…1種類の元素だけからできている物質。これ以上分解することはできない。

#### ◇ 化合物…2種類以上の元素からできている物質。分解することができる。



### 2 物質の表し方

#### ◇ 元素…物質を構成する原子の種類。現在、およそ120種類ほど知られている。

#### ◇ 元素記号…アルファベットの1文字, または2文字からなる記号で、元素の種類を表す。

非金属				金属			
元素名	記号	元素名	記号	元素名	記号	元素名	記号
水素	H	酸素	O	金	Au	銅	Cu
窒素	N	塩素	Cl	鉄	Fe	亜鉛	Zn
炭素	C	硫黄	S	ナトリウム	Na	アルミニウム	Al
ヘリウム	He	ケイ素	Si	バリウム	Ba	カルシウム	Ca

#### ◇ 周期表…元素を原子番号の順に並べて、元素の性質を整理した表

族	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	H 水素 1																		He ヘリウム 2
2	Li リチウム 3	Be ベリリウム 4											B 硼 5	C 炭素 6	N 窒素 7	O 酸素 8	F フッ素 9	Ne ネオン 10	
3	Na ナトリウム 11	Mg マグネシウム 12											Al アルミニウム 13	Si ケイ素 14	P リン 15	S 硫黄 16	Cl 塩素 17	Ar アルゴン 18	
4	K カリウム 19	Ca カルシウム 20	Sc スカンジウム 21	Ti チタン 22	V バナジウム 23	Cr クロム 24	Mn マンガン 25	Fe 鉄 26	Co コバルト 27	Ni ニッケル 28	Cu 銅 29	Zn 亜鉛 30	Ga ガリウム 31	Ge ゲルマニウム 32	As アセチルヒ素 33	Se セレン 34	Br 臭素 35	Kr クリプトン 36	
5	Rb ルビウム 37	Sr ストロンチウム 38	Y イットリウム 39	Zr ジルコニウム 40	Nb ニオブ 41	Mo モリブデン 42	Tc テクネチウム 43	Ru ルビジウム 44	Rh ロジウム 45	Pd パラジウム 46	Ag 銀 47	Cd カドミウム 48	In インジウム 49	Sn スズ 50	Sb ヒ素 51	Te テルル 52	I ヨウ素 53	Xe キセノン 54	
6	Cs セシウム 55	Ba バリウム 56		Hf ハフニウム 71	Ta タンタル 72	W タングステン 73	Re レニウム 74	Os オスミウム 75	Ir イリジウム 76	Pt 白金 77	Au 金 78	Hg 水銀 79	Tl タリウム 81	Pb 鉛 82	Bi ビスマuth 83	Po ポロニウム 84	At アスタチン 85	Rn ラドン 86	
7	Fr フランシウム 87	Ra ラジウム 88		Rf ラファエルム 103	Db ドブニウム 104	Sg シグマ 105	Bh ブヘリウム 106	Hs ヘンリヒム 107	Mt ミッターレーニウム 108	Ds ダウジウム 109	Rg ローゲンチウム 110	Cn クニヒウム 111	Nh ニハヒウム 112	Fl フルロリウム 114	Mc モックリウム 115	Lv ルベリウム 116	Ts テネシウム 117	Og オガネソン 118	
元素記号	原子番号																		
原子	質量数																		
質量	原子番号																		
元素名	原子番号																		

#### ◇ 化学式…物質を元素記号と数字を使って表したものの。

物質を化学式で表すことによって、物質をつくっている元素の種類と数(割合)がわかる。

分子からできている物質		分子をつくらぬ物質			
物質名	化学式	物質名	化学式	物質名	化学式
水素	H <sub>2</sub>	銅	Cu	硫化鉄	FeS
酸素	O <sub>2</sub>	銀	Ag	硫化銅	CuS
窒素	N <sub>2</sub>	鉄	Fe	酸化銀	Ag <sub>2</sub> O
塩素	Cl <sub>2</sub>	炭素	C	酸化銅	CuO
水	H <sub>2</sub> O	硫黄	S	酸化マグネシウム	MgO
二酸化炭素	CO <sub>2</sub>	マグネシウム	Mg	炭酸水素ナトリウム	NaHCO <sub>3</sub>
アンモニア	NH <sub>3</sub>	塩化ナトリウム	NaCl	炭酸ナトリウム	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>
		塩化銅	CuCl <sub>2</sub>		

## ● 分子をつくる物質

単体……水素(H<sub>2</sub>), 酸素(O<sub>2</sub>), 窒素(N<sub>2</sub>), 塩素(Cl<sub>2</sub>)など。

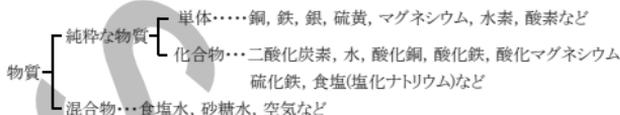
化合物……水(H<sub>2</sub>O), 二酸化炭素(CO<sub>2</sub>), アンモニア(NH<sub>3</sub>)など。

## ● 分子をつくらない物質

単体……銅(Cu), マグネシウム(Mg), 銀(Ag), 硫黄(S)など。

化合物……塩化ナトリウム(NaCl), 酸化銅(CuO), 硫化鉄(FeS)など。

## ◇ 物質の分類



## 分子をつくる物質



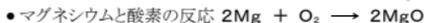
## 分子をつくらない物質



## 3 化学変化の表し方

## ◇ 化学反応式……化学変化を化学式を用いて表した式のこと。

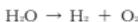
※ 反応前と反応後の原子の種類と数は変わらない。



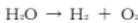
## 化学反応式の書き方

《水の電気分解の場合》

① 反応を化学式を用いて書いてみる。



② 反応の前後での、原子の種類や原子の数の違いを比べる。



酸素原子の数が違う



③ 反応前と反応後の原子の数が等しくなるように化学式の前に係数をつけて等しくする。



## 確認 1 次の各問いに答えなさい。☞ p65 1 2

(1) 物質をつくる最小の粒を何というか。

(2) 次のア〜カの中で、(1)の説明として正しいものはどれか。すべて選びなさい。

ア この粒はそれ以上分けることができない最小の粒である。

イ この粒は物質の性質を示す最小の粒である。

ウ この粒は化学変化で新しくできたり、なくなったりしない。

エ この粒は化学変化で他の種類に変わったりする。

オ この粒は種類に関係なく質量や大きさが同じである。

カ この粒は種類によって質量や大きさが決まっている。

(3) (1)が結びついてできたもので、物質の性質を示す最小の粒を何というか。

(4) 物質を構成している(1)の種類を何というか。

(5) 1種類の(4)だけからできていて、これ以上分解することはできない物質を何というか。

(6) 2種類以上の(4)からできていて、分解することができる物質を何というか。

(7) (4)を原子番号の順に並べて、(4)の性質を整理した表を何というか。

---



---



---



---



---



---

**確認 2** 次の元素記号を書きなさい。☞ p65 2

- |                |                 |                |                  |
|----------------|-----------------|----------------|------------------|
| (1) 水素……………    | (2) 塩素……………     | (3) 鉄……………     | (4) マグネシウム……………  |
| (5) 酸素……………    | (6) 炭素……………     | (7) 銅……………     | (8) ナトリウム……………   |
| (9) 窒素……………    | (10) 硫黄……………    | (11) 銀……………    | (12) 金……………      |
| (13) ヘリウム…………… | (14) ケイ素……………   | (15) バリウム…………… | (16) アルミニウム…………… |
| (17) 亜鉛……………   | (18) カルシウム…………… | (19) カリウム…………… |                  |

**確認 3** 次の物質の化学式を書きなさい。☞ p65 2

- |                       |                     |                |
|-----------------------|---------------------|----------------|
| (1) 水素……………           | (2) 酸素……………         | (3) 窒素……………    |
| (4) 塩素……………           | (5) 二酸化炭素……………      | (6) アンモニア…………… |
| (7) 水……………            | (8) 銅……………          | (9) 鉄……………     |
| (10) 炭素……………          | (11) 銀……………         | (12) 硫黄……………   |
| (13) 硫化鉄……………         | (14) マグネシウム……………    | (15) 酸化銅……………  |
| (16) 酸化銀……………         | (17) 硫化銅……………       | (18) 塩化銅……………  |
| (19) 酸化マグネシウム……………    | (20) 炭酸水素ナトリウム…………… |                |
| (21) 塩化ナトリウム(食塩)…………… | (22) 炭酸ナトリウム……………   |                |

**確認 4** 次のア～コの物質について、次の問いに答えなさい。☞ p65,66 2

- |       |       |      |         |           |
|-------|-------|------|---------|-----------|
| ア 鉄   | イ 酸素  | ウ 塩素 | エ 二酸化炭素 | オ 塩化ナトリウム |
| カ 酸化銅 | キ 硫化鉄 | ク 水  | ケ 銅     | コ 水素      |

- (1) 分子をつくる物質で、単体である物質はどれか。すべて選びなさい。
- (2) 分子をつくる物質で、化合物である物質はどれか。すべて選びなさい。
- (3) 分子をつくらぬ物質で、単体である物質はどれか。すべて選びなさい。
- (4) 分子をつくらぬ物質で、化合物である物質はどれか。すべて選びなさい。

---



---



---



---

**確認5** 物質のモデルや化学式について、次の問いに答えなさい。ただし、水素原子、酸素原子、炭素原子、銅原子を右図のようなモデルで表すものとする。☞ p65,66 2



(1) 次の①～④のモデルで表された物質は何か。物質名と化学式を答えなさい。



物質名

化学式

物質名

化学式

① \_\_\_\_\_ ; ② \_\_\_\_\_ ;

物質名

化学式

物質名

化学式

③ \_\_\_\_\_ ; ④ \_\_\_\_\_ ;

(2) 2個の水素分子をモデルを使って表しなさい。

\_\_\_\_\_

(3) ②を化学式を使って表しなさい。

\_\_\_\_\_

**確認6** 化学反応式について次の問いに答えなさい。☞ p66 3

(1) 水(H<sub>2</sub>O)を電気分解するときの化学変化を、水素原子を○、酸素原子を●としてモデルで表しなさい。

\_\_\_\_\_

(2) ①を参考に、水を電気分解するときの化学変化を、化学反応式で表しなさい。

\_\_\_\_\_

(3) 水分子を50個分解すると、水素分子と酸素分子はそれぞれ何個ずつできるか。

水素分子 \_\_\_\_\_ 個 酸素分子 \_\_\_\_\_ 個

(4) 次の化学変化を表した化学反応式の( )に、数字または化学式を入れ、化学反応式を完成させなさい。

① 炭酸水素ナトリウム(NaHCO<sub>3</sub>)を分解すると炭酸ナトリウム(Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>)と二酸化炭素と水ができる。



② 酸化銀(Ag<sub>2</sub>O)を分解すると銀と酸素ができる。



③ 鉄と硫黄が反応すると硫化鉄(FeS)ができる。



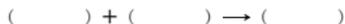
④ 銅と酸素が反応すると酸化銅(CuO)ができる。



⑤ マグネシウムと酸素が反応すると酸化マグネシウム(MgO)ができる。



⑥ 炭素と酸素が反応すると二酸化炭素ができる。



⑦ 水素と酸素が反応すると水ができる。



⑧ 酸化銅に炭素を加えて加熱すると、銅と二酸化炭素ができる。



## 2 物質の変化

## 1 化学変化

◇ 化学変化(化学反応)…もとの物質とは性質の異なる別の物質ができる変化。

◇ 分解…1種類の物質が2種類以上の物質に分かれる変化。

加熱による分解を熱分解という。

◇ 炭酸水素ナトリウムの分解

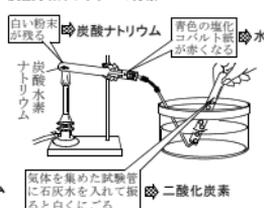


- 発生した気体で石灰水が白くにごる→二酸化炭素
- 試験管に付いた液体で青色の塩化コバルト紙が赤くなる→水
- 試験管に残った白い粉末の水溶液は強いアルカリ性を示す→炭酸ナトリウム

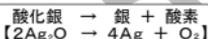
## 《注意》

- 発生した液体が底に流れて試験管が割れるのを防ぐため試験管の口を少し下げて加熱する。
- 加熱した試験管に石灰水が逆流しないように、ガラス管を石灰水から抜いてからガスバーナーの火を止める。

炭酸水素ナトリウムの分解

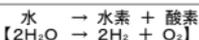


◇ 酸化銀の分解



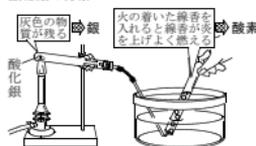
- 発生した気体の中で、線香が炎を上げよく燃える→酸素
- 試験管に残った物質をこすると、銀色の光沢が出る→銀

◇ 水の電気分解…物質に電流を通して分解する方法を電気分解という。

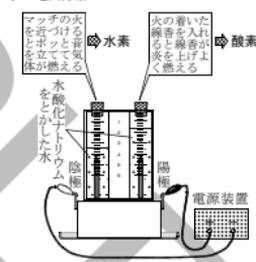


- 水に水酸化ナトリウムをとかして電流を流す。※ 水に電流を流れやすくするため。
- 陰(-)極の気体…マッチの火を近づけるとポツと音を立てて気体が燃える→水素
- 陽(+)極の気体…火のついた線香を入れると線香が炎を上げよく燃える→酸素
- 水素と酸素の体積比…水素:酸素=2:1

酸化銀の分解



水の電気分解

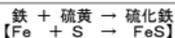


◇ 塩化銅の電気分解



## 2 物質が結びつく変化

◇ 鉄と硫黄の反応



- 加熱を途中で止めても反応が続く。《反応によって発熱する》
- 加熱前…磁石に引きつけられ、塩酸を加えると、鉄と塩酸が反応して水素が発生。  
→ 鉄と硫黄の混合物
- 加熱後…磁石には引きつけられず、塩酸を加えると硫化水素が発生。→ 硫化鉄

鉄と硫黄の混合物の加熱



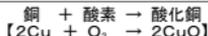
## 3 酸化

◇ 酸化…物質と酸素が結びつくこと。

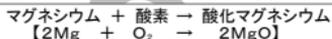
- 燃焼…物質が、熱や光を出しながら激しく酸素と結びつく酸化。
- 酸化物…酸素が結びついてできた物質。

◇ 金属と酸素の酸化

- 銅粉を加熱すると黒色の酸化銅ができる。



- マグネシウムを加熱すると白色の酸化マグネシウムができる。



※銅もマグネシウムも、空気中の酸素と化合し、結びついた酸素の分だけ重くなる

銅の酸化

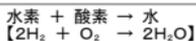


◇ 金属以外の物質と酸素の酸化

- 炭素(炭)を加熱すると二酸化炭素が発生する。



- 水素と酸素の混合気体に点火すると水ができる。



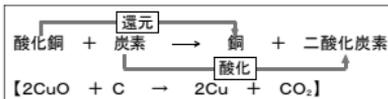
- ロウやエタノールなどの有機物は、含まれている炭素や水素が酸化されて、二酸化炭素や水ができる。



## 4 還元

酸化物から酸素がうばわれる化学変化を還元という。

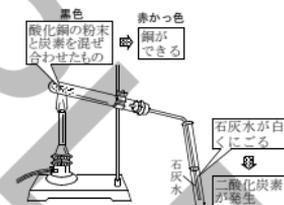
◇ 酸化銅の還元



- 還元反応では酸化も同時に起きている。
- 水素を用いて還元する方法もある。



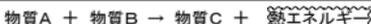
炭素による酸化銅の還元



## 5 化学変化と熱の出入り

◇ 温度が上がる化学変化

…化学変化によって熱エネルギーが発生し、熱を放出する。



◇ 温度が下がる化学変化

…化学変化をするために熱エネルギーを必要とし、熱を吸収する。



- ◇ 燃料として有機物…石油や天然ガスなどの燃料は有機物であり、燃焼させて多量の熱や光をとり出すことができる。

発熱反応の例

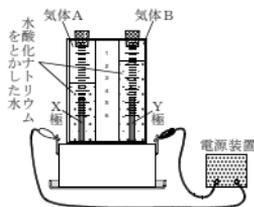
- 鉄と酸素の反応
- 鉄と硫黄の反応
- 酸とアルカリの中和反応
- 酸化カルシウムと水の反応

吸熱反応の例

- 水酸化バリウムと塩化アンモニウムの反応
- クエン酸水溶液と炭酸水素ナトリウムの反応



**確認 3** 右の図のような装置で、水酸化ナトリウムをとかした水に電流を流し、水を分解する実験をした。このとき、X極から発生した気体Aは、Y極からの気体Bより多くなっていた。次の問いに答えなさい。☞ p69 1



(1) 水酸化ナトリウムをとかした水を用いるのはなぜか。

\_\_\_\_\_

(2) 気体Aと気体Bはそれぞれ何か。

気体A \_\_\_\_\_ 気体B \_\_\_\_\_

(3) 気体Aを確かめるにはどのような方法があるか。

\_\_\_\_\_

(4) 気体Aと気体Bの体積の比はいくらか。

気体A:気体B= \_\_\_\_\_ ;

(5) X極とY極は、それぞれ陰極と陽極のどちらと考えられるか。

X極 \_\_\_\_\_ Y極 \_\_\_\_\_

(6) この実験のように、電流を流して分解する方法を何とというか。

\_\_\_\_\_

(7) (6)の方法で塩化銅水溶液を分解すると何と何に分かれるか。

\_\_\_\_\_

**確認 4** 鉄と硫黄をよく混ぜ合わせ、2本の試験管A,Bに分け、試験管Bを図のように加熱した。次の問いに答えなさい。☞ p69 2

(1) 試験管Bの上部を加熱し、半分ほど赤くなったので加熱をやめたところ、反応はそのまま続いた。このようになるのはなぜか。

\_\_\_\_\_

(2) 試験管Aと加熱後の試験管Bに磁石を近づけてみるとそれぞれどうなるか。

試験管A \_\_\_\_\_ 試験管B \_\_\_\_\_

(3) 試験管Aと加熱後の試験管Bにうすい塩酸を加えるとそれぞれどうなるか。次のア～エから選びなさい。

- ア 無色で特有のにおいのある気体が発生する。
- イ 黄緑色で特有のにおいのある気体が発生する。
- ウ 無色でにおいのない気体が発生する。
- エ 何も変化しない。

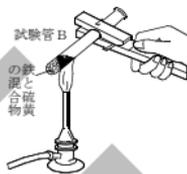
試験管A \_\_\_\_\_ 試験管B \_\_\_\_\_

(4) 反応後にできた物質は何か。

\_\_\_\_\_

(5) この反応を化学反応式で表すとどうなるか。

\_\_\_\_\_



**確認 5** 銅とマグネシウムの金属を右図のように加熱し、質量や色などの変化を調べた。次の問いに答えなさい。

⇒ p70 3

(1) 加熱後の銅の質量は、どのように変化したか。

\_\_\_\_\_

(2) (1)のように変化したのはなぜか。

\_\_\_\_\_

(3) 加熱後の銅とマグネシウムは、それぞれ何色に変化したか。

銅 \_\_\_\_\_ マグネシウム \_\_\_\_\_

(4) この実験で起きた変化は下のように表すことができる。空欄に物質名を入れなさい。



(5) この実験のように、物質が酸素と結びつく反応を何というか。また、これによってできた物質を何というか。

\_\_\_\_\_

**確認 6** 次の各問いに答えなさい。⇒ p70 3

(1) 炭素を加熱すると何ができるか。

\_\_\_\_\_

(2) 水素と酸素の混合気体に点火すると何ができるか。

\_\_\_\_\_

(3) 有機物であるロウやエタノールを加熱するとできる物質は何と何か。

\_\_\_\_\_

(4) (3)ができるのは、有機物には何原子と何原子が含まれているからか。

\_\_\_\_\_

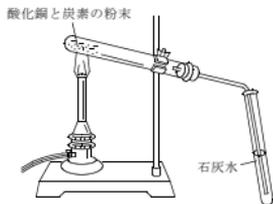
(5) 物質が性質の違う別の物質に変わる変化を何というか。

\_\_\_\_\_

(6) 物質が、熱や光を出しながら激しく酸素と結びつく酸化を何というか。

\_\_\_\_\_

**確認 7** 酸化銅と炭素の粉末をよく混ぜ合わせ、右の図のように加熱した。次の問いに答えなさい。☞ p70 **4**



(1) 加熱後、試験管の中の酸化銅の色は何色になっているか。

(2) (1)から酸化銅は何という物質に変化したか。

(3) 石灰水はどのようになるか。

(4) (3)より、発生した気体は何か。

(5) 次の式は、この実験で起こった変化のようすを表したものである。



1) 上の式のアとイに物質名を入れなさい。

ア \_\_\_\_\_ イ \_\_\_\_\_

2) 上の式のaとbの化学変化をそれぞれ何というか。

a \_\_\_\_\_ b \_\_\_\_\_

3) この変化を化学反応式で表せ。

\_\_\_\_\_

(6) この実験で使用した炭素のかわりに、水素を反応させた。このときのできる物質は何か。

\_\_\_\_\_

**確認 8** 次の各問いに答えなさい。☞ p70 **5**

(1) 化学変化で温度が上がるのは、熱がどうなる反応か。

\_\_\_\_\_

(2) 化学変化で温度が下がるのは、熱がどうなる反応か。

\_\_\_\_\_

(3) 次の①～④の化学変化は発熱(反応)と吸熱(反応)のどちらか。

- ① 酸とアルカリの中和の反応      ② クエン酸水溶液と炭酸水素ナトリウムの反応  
③ 酸化カルシウムと水の反応      ④ 水酸化バリウムと塩化アンモニウムの反応

① \_\_\_\_\_ ② \_\_\_\_\_ ③ \_\_\_\_\_ ④ \_\_\_\_\_

(4) 燃料として用いている物質のほとんどは、有機物と無機物のどちらか。

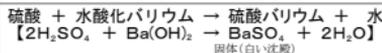
\_\_\_\_\_

## 3 化学変化のきまり

## 1 質量保存の法則

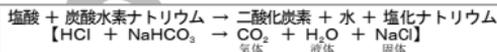
化学変化の前後では、その変化に関係する物質全体の質量は変化しない。これを質量保存の法則という。

## ◇ 沈殿ができる化学変化の質量



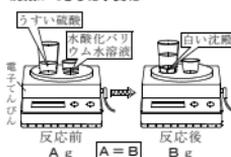
- 固体の物質ができる反応では、反応の前後では質量は変化しない。

## ◇ 気体が発生する化学変化の質量



- 気体が発生する反応では、気体が空気中に逃げるため、反応後の質量は減少するが、密閉した容器内で行うと、反応の前後では質量は変化しない。

沈殿ができる化学変化



気体が発生する化学変化



## 2 化学変化と物質の質量

化学変化に関係する物質の質量の割合は、いつも一定で変化しない。

(定比例の法則)

## ◇ 物質が結びつくときの質量の関係

…物質Aと物質Bが結びつくとき、AとBの質量は比例する。

- 銅と酸素の反応…銅:酸素=4:1
- マグネシウムと酸素の反応…マグネシウム:酸素=3:2
- 鉄と硫黄の反応…鉄:硫黄=7:4

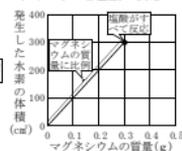
## ◇ 反応で発生した気体と反応した物質の関係

- マグネシウムと塩酸の反応…発生した気体の体積は反応した物質の質量に比例する。

金属と酸素の反応



マグネシウムと塩酸の反応



## トレーニング 《定比例の法則の計算》

## ポイント

右のグラフは、マグネシウムを加熱したときのマグネシウムの質量と、できた酸化マグネシウムの質量との関係を表したものである。次の問いに答えなさい。

- (1) 0.6gのマグネシウムと反応した酸素は何gか。

**POINT** 増えた質量が化合した酸素の質量

$$1.0(\text{g}) - 0.6(\text{g}) = 0.4(\text{g})$$

答 0.4g

- (2) マグネシウムの質量と反応した酸素の質量の比はいくらか。

**POINT** 簡単な整数比で表す

$$\text{マグネシウム:酸素} = 0.6:0.4 = 3:2$$

答 3:2

- (3) 12gのマグネシウムと反応した酸素は何gか。

**POINT** マグネシウムと酸素の質量比は3:2

$$3:2 = 12:x \quad x = 0.8(\text{g})$$

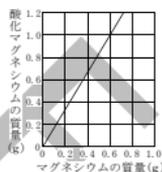
答 0.8g

- (4) 1.5gのマグネシウムを完全に酸素と反応させると、酸化マグネシウムは何gできるか。

**POINT** マグネシウムと酸化マグネシウムの質量比は3:5

$$3:5 = 1.5:x \quad x = 2.5(\text{g})$$

答 2.5g

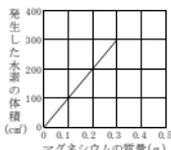


- (5) 4.0gのマグネシウムと2.0gの酸素を反応させると、どちらが何g反応せずに残るか。

**POINT** 質量比に合わない分だけ残る

マグネシウム3.0gと酸素2.0gが反応する

答 マグネシウムが1.0g残る

**例題2**ある濃さのうすい塩酸 15cm<sup>3</sup>に、マグネシウムの質量を変えて加えていくと、発生する水素の体積が右のグラフのように変化した。次の問いに答えなさい。

- (1) このうすい塩酸 15cm
- <sup>3</sup>
- は、マグネシウムと何gまで反応することができるか。

**POINT** 気体の量が増えなくなるまで

答 0.3g

- (2) マグネシウム 0.2gを加えたとき、水素は何cm
- <sup>3</sup>
- 発生するか。

**POINT** 発生する気体の体積は反応した物質の質量に比例する

$$0.3:300=0.2:x \quad x=200[\text{cm}^3]$$

答 200cm<sup>3</sup>

- (3) マグネシウム 0.5gを加えたとき、マグネシウムは一部反応せずに残った。このマグネシウムをすべて反応させるには、少なくともこの塩酸をあと何cm
- <sup>3</sup>
- 加えればよいか。

**POINT** 反応する塩酸とマグネシウムの割合は一定

$$\text{マグネシウムは}0.2\text{g残るから} \quad 15:0.3=x:0.2 \quad x=10[\text{cm}^3]$$

答 10cm<sup>3</sup>

- (4) 同じ濃さの塩酸 5cm
- <sup>3</sup>
- に、マグネシウム 0.2gを加えたとき、水素は何cm
- <sup>3</sup>
- 発生するか。

**POINT** 発生する気体の体積は反応した物質の質量に比例する

$$\text{塩酸}5\text{cm}^3\text{は}0.1\text{gのマグネシウムとすべて反応するから} \quad 15:300=5:x \quad x=100[\text{cm}^3]$$

答 100cm<sup>3</sup>

**確認 1** うすい硫酸と水酸化バリウム水溶液を右図のように、それぞれ別の容器に入れて、全体の質量をはかり、その後、二つの水溶液を混ぜ合わせ、反応後の全体の質量をはかった。次の問いに答えなさい。⇨ p75 1

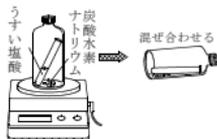


- (1) 二つの水溶液を混ぜ合わせると、白い沈殿が生じた。この沈殿した物質は何という物質か。

- (2) 反応前の全体の質量と反応後の全体の質量を比べるとどのように変わったか、簡単に書きなさい。

- (3) (2)のようになるのは、化学変化においてある法則が成り立つからである。この法則を何というか。

**確認 2** 右の図のように、うすい塩酸を入れた試験管を、炭酸水素ナトリウムを入れた容器に入れて密閉し、全体の質量を測定したら、89.2gあった。次に、容器を傾けてうすい塩酸と炭酸水素ナトリウムを混ぜ合わせて反応させた。これについて、次の問いに答えなさい。⇨ p75 1



- (1) 反応させたとき、ある気体が発生した。この気体は何か。

(2) 反応が終わった後、全体の質量を測定すると何gを示すか。

\_\_\_\_\_g

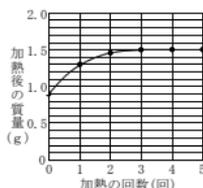
(3) 次にふたを開けてしばらく置き、ふたをもう一度閉めて全体の質量を測定すると、88.7gになっていた。このようなことが理由を簡単に説明しなさい。

(4) (3)より、この反応で発生した気体の質量は何gと考えられるか。

\_\_\_\_\_g

**確認 3** 0.9gのマグネシウムを一定時間ずつ加熱して、そのたびに質量をはかる操作を何回かくり返し、測定結果をグラフにまとめた。次の問いに答えなさい。

⇒ p75 2



(1) 3回目以降、質量が増加しなくなったのはなぜか。理由を答えなさい。

(2) 0.9gのマグネシウムすべてと結びつくことができる酸素の質量は何gか。

\_\_\_\_\_g

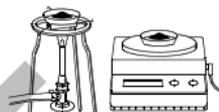
(3) マグネシウムと結びつく酸素の質量比は何:何になるか。

マグネシウム:酸素 = \_\_\_\_\_ :

(4) 1回目の加熱後、反応せずに残っているマグネシウムの質量は何gか。

\_\_\_\_\_g

**確認 4** 図のように、銅の粉末をいろいろと質量を変えてじゅうぶん加熱し、加熱後の質量を測定し、加熱前の質量との変化を調べた。右のグラフはその結果を表したものである。次の問いに答えなさい。⇒ p75,76 2



(1) 加熱後、できた物質は何か。

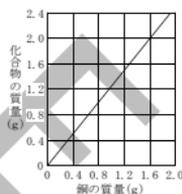
\_\_\_\_\_

(2) 銅1.6gと結びついた酸素の質量は何gか。

\_\_\_\_\_g

(3) 銅の質量と結びついた酸素の質量の比はいくらか。

銅:酸素 = \_\_\_\_\_ :



(4) グラフより、銅の質量と結びついた酸素の質量の関係をグラフに表しなさい。

(5) 銅2.4gと結びついた酸素は何gか。

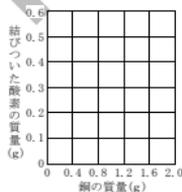
\_\_\_\_\_g

(6) 銅3.6gを完全に酸素と反応させると、化合物は何gできるか。

\_\_\_\_\_g

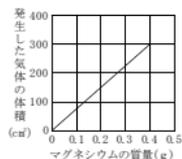
(7) 銅4.0gのと酸素2.0gを反応させると、どちらが何g反応せずに残るか。

\_\_\_\_\_g 残る



**確認 5** ある濃さのうすい塩酸 20cm<sup>3</sup>に、マグネシウムの質量を変えて加えていくと、発生する気体の体積が右のグラフのように変化した。次の問いに答えなさい。

☞ p75,76 **2**



(1) 発生した気体は何か。

\_\_\_\_\_

(2) この塩酸20cm<sup>3</sup>は、マグネシウムと何gまで反応することができるか。

\_\_\_\_\_ g

(3) マグネシウム0.2gを加えたとき、気体は何cm<sup>3</sup>発生するか。

\_\_\_\_\_ cm<sup>3</sup>

(4) マグネシウム0.5gを加えたとき、マグネシウムは一部反応せずに残った。このマグネシウムをすべて反応させるには、少なくともこの塩酸をあと何cm<sup>3</sup>加えればよいか。

\_\_\_\_\_ cm<sup>3</sup>

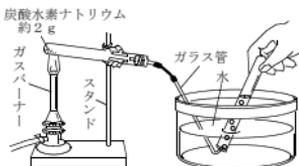
(5) 同じ濃さの塩酸40cm<sup>3</sup>に、マグネシウム1.0gを加えたとき、気体は何cm<sup>3</sup>発生するか。

\_\_\_\_\_ cm<sup>3</sup>

## 入 試 問 題 A

Ⅰ 炭酸水素ナトリウムを加熱したときの変化を調べるために図のような実験を行った。なお、最初に出てきた気体から集め始め、試験管3本に気体を集めたとこで加熱をやめた。次の各問いに答えなさい。《沖縄》

- (1) 発生した気体の性質を調べる実験で気をつけること①、②と、加熱をやめるときの注意Ⅰ、Ⅱについて、最も適当な組合せはどれか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。



- [実験]① どの試験管の気体を使ってもよい。  
② 2本目、3本目の試験管の気体を使う。

- [注意]Ⅰ ガラス管を水の中から取り出したあとで、ガスバーナーの火を消す。  
Ⅱ ガラス管を水の中に入れてのまま、ガスバーナーの火を消す。

ア ①とⅠ      イ ①とⅡ      ウ ②とⅠ      エ ②とⅡ

- (2) 加熱後の炭酸水素ナトリウムの入っていた試験管の内側についた液体が、水であることを確かめるには何をいれればよいか。最も適当なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア リトマス紙      イ 塩化コバルト紙      ウ BTB溶液      エ ベネジクト液

- (3) この実験で集めた気体の入っている試験管に、石灰水を入れてよくふると白くにごった。この気体は何か。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 窒素      イ 水素      ウ 酸素      エ 二酸化炭素

- (4) 次の試験管A、Bにそれぞれフェノールフタレイン溶液を加えたとき、その結果として適当なものはどれか。下のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

試験管A: 炭酸水素ナトリウムを水に溶かした溶液

試験管B: 加熱後の試験管に残った白い粉末を水に溶かした溶液

- ア 試験管A、Bとも無色である。      イ 試験管Aが、Bより赤くなる。  
ウ 試験管Bが、Aより赤くなる。      エ 試験管A、Bとも同じくらい赤くなる。

- (5) 実験に使用した加熱前の炭酸水素ナトリウムの質量と、加熱後の試験管に残った白い粉末の質量を比べた。次の文のうち最も適当なものはどれか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

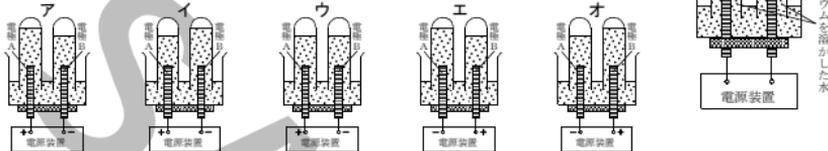
- ア 加熱前の炭酸水素ナトリウムの質量の方が大きい。  
イ 加熱後の試験管に残った白い粉末の質量の方が大きい。  
ウ 加熱の前後で質量は変化しない。  
エ どちらの質量が大きくなるかは、加熱の仕方によって変わる。

Ⅰ	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
---	-----	-----	-----	-----	-----

## 入 試 問 題 A

2 水酸化ナトリウムを溶かした水を右の図のような装置に入れ、電流を流し、水の電気分解を行ったところ、どちらの電極からも気体が発生し、試験管の上部に気体がたまった。電極A側の試験管にたまった気体にマッチの炎を近づけたら、ボンと音をたてて燃えた。次の(1)～(3)の各問いに答えなさい。《佐賀》

- (1) 水を電気分解するとき、水に水酸化ナトリウムを溶かす理由を書きなさい。  
 (2) 電極A側の試験管にたまった気体の名称を書きなさい。  
 (3) 気体がたまったときのようにして最も適当なものを、次のア～オの中から1つ選び、記号を書きなさい。



2	(1)		(2)		(3)	
---	-----	--	-----	--	-----	--

3 鉄粉と硫黄の粉末を混ぜ合わせて加熱したときの変化を調べるために、次の実験を行った。あとの(1)～(3)の問いに答えなさい。《宮城》

【実験】

- ① 鉄粉11.0gと硫黄の粉末8.0gを均一に混ぜ合わせ、試験管A,Bに半分ずつ分け入れる。  
 ② 試験管Aに脱脂綿で栓をして、図のように加熱する。試験管に入れた粉末の半分くらいが赤くなったら加熱をやめる。そのあと、粉末全体が赤くなり反応が粉末全体におよぶことを確認する。また、試験管Bは加熱しないでおく。  
 ③ 試験管Aが室温まで冷えてから脱脂綿をはずし、試験管A,Bにうすい硫酸を少量加えて、それぞれの試験管から発生する気体のにおいをかぐ。



- (1) この実験では、発生した気体のにおいをかいでいる。一般に、実験で気体のにおいをかぐときに気をつけなければならないことを、簡潔に書きなさい。  
 (2) 実験の②において、途中で加熱をやめてもさらに反応が続いた理由を説明しなさい。  
 (3) 実験の③において、試験管Aの鉄が別の物質に変化したことを、うすい硫酸を加えること以外で確認する場合、試験管Aと試験管Bの物質にどのような操作をするか。その操作として適切なもの、次のア～エから2つ選び、記号で答えなさい。

ア 石灰石を加えてよくふる。

イ 糸でつるした棒磁石を近づける。

ウ うすい塩酸を加える。

エ 水とBTB溶液を加える。

3	(1)			
	(2)		(3)	

## 入試問題 A

4 紀夫さんたちは、銅粉を空気中で加熱したときの質量の変化を調べるため、次の実験を行った。下の(1)～(3)に答えなさい。《和歌山》

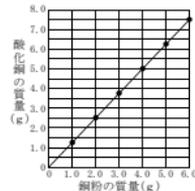
## 〔実験〕

- 銅粉を1.0gはかりとり、ステンレス皿に入れた。次に、図1の装置を用いて、銅粉をよくかき混ぜながら強い火で加熱した。
- 銅粉の色が黒くなったところで加熱をやめ、ステンレス皿がじゅうぶん冷えてから、できた酸化銅の質量を測定した。
- このあと銅粉の質量を変えて同じ手順で実験をくりかえした。図2は、このとき用いた銅粉の質量とできた酸化銅の質量との関係をグラフに表したものである。

図1 銅粉 ステンレスの皿



図2

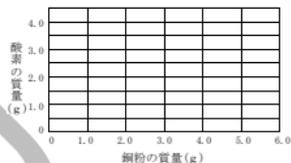


- (1) 銅粉を加熱すると空気中の酸素と反応して酸化銅になる。この化学反応を、表に示したモデルを使って表すとどのようになるか。原子の種類と数に注意して、次の **ア** ～ **ウ** にあてはまる適切なモデルを書きなさい。



銅原子のモデル	●
酸素原子のモデル	○
酸化銅のモデル	●○

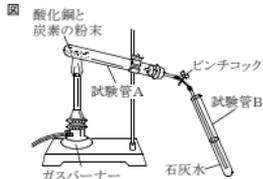
- (2) 実験の結果から、銅粉の質量と銅粉と反応した酸素の質量との関係を、右にグラフで表しなさい。
- (3) 銅粉8.0gをステンレス皿に入れ加熱したが、加熱中によくかき混ぜなかったため銅粉の一部が酸化されず、加熱後の物質の質量は9.5gであった。酸化されなかった銅粉の質量は何gか。



4	(1)	ア	イ	ウ	(2)	図に記入	(3)	g
---	-----	---	---	---	-----	------	-----	---

## 入 試 問 題 A

5 5つの班が、図のような装置を用いて、酸化銅(黒色)と一定量の炭素(黒色)の粉末をよく混ぜて加熱し、銅(赤色)をとり出す実験をそれぞれ行った。十分に加熱した後、試験管Bからガラス管を抜きとり、ガスバーナーの火を消し、ゴム管をピンチコックで止めて冷ました。その後、試験管Aの中の物質の質量を測定したところ、表の結果を得た。次の各問いに答えなさい。《鳥取》



表

	1班	2班	3班	4班	5班
加熱前の酸化銅の質量[g]	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
加熱前の炭素の質量[g]	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
加熱後の物質の質量[g]	1.0	1.8	2.5	3.2	4.2

(1) 加熱すると気体が発生し、試験管Bの石灰水が白く濁った。このことから、どのような気体が発生したことがわかるか。その気体の名前を答えなさい。

(2) 石灰水を白く濁らせた気体と同じ気体を発生させるためにはどうすればよいか、次のア～エからひとつ選び、記号で答えなさい。

ア 酸化銀を加熱する。

イ 二酸化マンガンを過酸化水素水を加える。

ウ 亜鉛にうすい塩酸を加える。

エ 炭酸水素ナトリウムを加熱する。

(3) この実験では、酸化銅から炭素がうばわれ銅ができた。このような化学変化を何というか、答えなさい。

(4) この実験で、4班では、加熱後の試験管内に銅だけが残った。他の班ではいずれも銅と黒色の物質が残った。2班と5班で残った黒色の物質はそれぞれおもに何と考えられるか、残った物質の組み合わせとして、正しいものを、右のア～エからひとつ選び、記号で答えなさい。

	2班	5班
ア	酸化銅	酸化銅
イ	酸化銅	炭素
ウ	炭素	酸化銅
エ	炭素	炭素

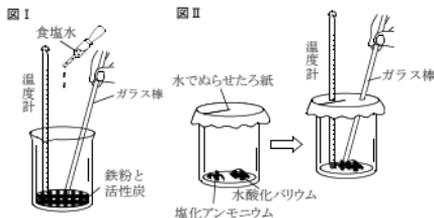
(5) 4班の実験から、酸化銅は、銅と炭素の質量が何対何の割合で結びついた酸化物と考えられるか。最も簡単な整数比で答えなさい。

5	(1)		(2)		(3)		(4)		(5)	:
---	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	---

## 入 試 問 題 A

6 化学変化が起こるときには熱エネルギーが入り出る。このことに興味を持ったMさんは、次の実験を行った。あとの問いに答えなさい。(大阪)

【実験1】図Ⅰのように、鉄粉6gと活性炭3gを混ぜたものをビーカーに入れ、食塩水を数滴加えた後、ガラス棒でかき混ぜながら温度変化を調べた。



【実験2】図Ⅱのように、塩化アンモニウム1gと水酸化バリウム3gを混ぜないようにビーカーに入れ、水で湿らせたろ紙をかぶせた後、ガラス棒で塩化アンモニウムと水酸化バリウムをかき混ぜながら温度変化を調べた。

(1) 実験1において、鉄は空気中の気体と反応した。空気中にふくまれている次の気体のうち、実験1において鉄と反応した気体の一つを選び、記号を書きなさい。

ア. 窒素                      イ. 酸素                      ウ. 二酸化炭素

(2)① 実験2において、水で湿らせたろ紙をビーカーにかぶせたのは、発生した気体によるにおいを少なくするためである。水で湿らせたろ紙をかぶせると、発生した気体がろ紙をかぶせたビーカー中から出ている量が少なくなるのは、発生した気体の水に対するどのような性質によるか。簡潔に書きなさい。

② 実験2において発生した気体の化学式を書きなさい。

(3) 次のうち、実験1、実験2において反応がすすむにつれて起こる温度変化について述べたものとして正しいものはどれか。一つを選び、記号を書きなさい。

- ア. 実験1、実験2ともに温度が上がる。  
 イ. 実験1、実験2ともに温度が下がる。  
 ウ. 実験1では温度が上がり、実験2では温度が下がる。  
 エ. 実験1では温度が下がり、実験2では温度が上がる。

6	(1)	(2)	①	②	(3)
---	-----	-----	---	---	-----

## 入 試 問 題 A

7 化学変化が起こったときの物質の質量の変化を調べるため、次のような実験を行いました。これについて、あとの(1)～(3)の問いに答えなさい。《岩手》

## 【実験】

- 石灰石の粉末0.5gをビーカーに入れ、うすい塩酸10cm<sup>3</sup>を試験管に入れて、これらの質量を図Ⅰのようにしてはかった。これを「反応前の質量」として記録した。
- 図Ⅱのように、試験管の中のうすい塩酸をすべてビーカーに注ぎ入れ、石灰石と塩酸を混ぜたところ、気体が発生する反応が起こった。
- 反応がおさまってから、反応後の溶液が入ったビーカーと試験管の質量を図Ⅲのようにしてはかった。これを「反応後の質量」として記録した。
- 次に、石灰石の粉末の質量だけを1.0g、1.5g、2.0g、2.5gと変えて、それぞれ①～③と同じようにして「反応前の質量」と「反応後の質量」を記録した。
- 石灰石の質量をどのように変えても、「反応後の質量」は「反応前の質量」に比べて小さかった。この質量の差を、「発生した気体の質量」と考えて、これらの実験結果を表のようにまとめた。

石灰石の質量 [g]	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5
反応前の質量 [g]	140.3	140.8	141.3	141.8	142.3
反応後の質量 [g]	140.1	140.4	140.7	141.2	141.7
発生した気体の質量 [g]	0.2	0.4	0.6	0.6	0.6

図Ⅰ



図Ⅱ



図Ⅲ



- (1) ②で発生した気体の性質について述べたものはどれですか。次のア～エのうちから正しいものを一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア この気体は、激しく鼻をさすような特有のにおいをもつ。  
 イ この気体中に火のついた線香を入れると、線香が激しく燃えあがる。  
 ウ この気体は、水に少しとけて、その水溶液は弱い酸性を示す。  
 エ この気体は、空気より密度が小さく、空気中でよく燃える。

- (2) 右のグラフは、実験結果から石灰石の質量と発生した気体の質量の関係を表したものです。このグラフから、ビーカー内の反応後の溶液中に石灰石や塩酸が残っているかどうかわかります。このことについて、正しく述べたものを次のア～エのうちから一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 石灰石の質量が1.0gのときには、石灰石は残っているが、塩酸は残っていない。  
 イ 石灰石の質量が1.5gのときには、塩酸は残っているが、石灰石は残っていない。  
 ウ 石灰石の質量が2.0gのときには、塩酸は残っているが、石灰石は残っていない。  
 エ 石灰石の質量が2.5gのときには、石灰石は残っているが、塩酸は残っていない。



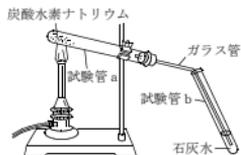
- (3) 石灰石とうすい塩酸を反応させるこの実験で、「反応前の質量」と「反応後の質量」を比較して、「質量保存の法則」が成り立っていることを確かめるには、どのように工夫して実験をすればよいですか。その方法を簡単に述べなさい。

7	(1)	(2)	(3)
---	-----	-----	-----

## 入 試 問 題 B

【 右の図のような装置を用いて次の実験を行った。あとの問いに答えよ。《福井》

【実験1】かわいた試験管aに、約2gの炭酸水素ナトリウムを入れ加熱し完全に反応させたところ、①気体が発生し、試験管bの石灰水は白くにごった。気体が出なくなつてから、②ガラス管を試験管bの石灰水から出したあと、ガスバーナーの火を消した。このとき試験管aに白い固体が残り、試験管aの内側には水滴がついていた。

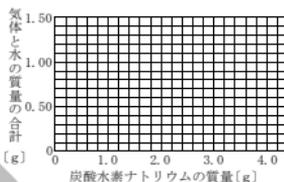


【実験2】実験1と同様の操作を0.40g、0.90g、1.40g、2.40g、3.40gの炭酸水素ナトリウムについて行い、白い固体の質量を測定した。下の表は加熱前の炭酸水素ナトリウムの質量と加熱後に残った白い固体の質量の測定結果を示したものである。

加熱前の質量〔g〕	0.40	0.90	1.40	2.40	3.40
加熱後の質量〔g〕	0.25	0.57	0.88	1.51	2.15

【実験3】実験1で生じた白い固体の一部を取り出し、炭酸水素ナトリウムと混ぜた2.50gの混合物がある。この混合物を試験管に入れ、実験1と同様の操作を行い、試験管内に残った固体の質量を測定したら1.76gだった。

- 下線①で発生が確認できた気体を化学式で書け。
- 下線②のような手順で操作をする理由を書け。
- 実験2の結果から、実験に用いた炭酸水素ナトリウムの質量と、生じた気体と水の質量の合計の関係を表すグラフを右に書け。
- 実験3で用いた2.50gの混合物中の、炭酸水素ナトリウムと白い固体の質量比を、最も簡単な整数比で表したものはどれか。最も適当なものを次のア～エから選んで、その記号を書け。



ア 2:1      イ 4:1      ウ 6:1      エ 8:1

I	(1)	(2)
	(3) 図に記入	(4)

## 入 試 問 題 B

2 鉄と硫黄が化合するかどうかを調べるために、次の実験Ⅰ、Ⅱをした。《香川》

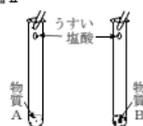
【実験Ⅰ】鉄粉3.5gと硫黄の粉末2.0gをよく混ぜ合わせ、アルミニウムはくの筒につめこみ、右の図Ⅰのように、筒の一端を熱した。筒の一端が赤くなったとき、すばやく砂の上に置いた。赤くなった部分が筒全体に広がり、鉄粉と硫黄の粉末はすべて反応して、5.5gの物質Aができ、鉄も硫黄も残らなかった。

【実験Ⅱ】次に、右の図Ⅱのように、実験Ⅰでできた物質Aを試験管に少量とり、うすい塩酸を加えたところ、においのある気体が発生した。一方、鉄粉と硫黄の粉末を混ぜ合わせただけで、熱していない混合物Bについても同じようにうすい塩酸を加えたところ、においのある気体が発生した。

図Ⅰ



図Ⅱ



これに関して、次の(1)～(3)の問いに答えよ。

- 実験Ⅰ、Ⅱより、鉄と硫黄は化合することがわかる。実験Ⅰの反応は、鉄の原子と硫黄の原子が1:1の割合で結びつく反応である。この化学変化を、化学反応式で表せ。
- 実験Ⅰの結果から考えて、実験Ⅰと同じ方法で、鉄粉10.5gと硫黄の粉末5.6gの混合物を熱して、十分に反応させたとき、鉄と硫黄の化合物である物質Aは何gできると考えられるか。
- 次のア～エのうち、実験Ⅰのように、2種類の物質が化合して別の新しい物質ができる実験はどれか。最も適当なものを一つ選んで、その記号を書け。

ア 空气中で、酸化銀をガスバーナーを使って熱する。

イ 空气中で、銅をガスバーナーを使って熱する。

ウ 水に水酸化ナトリウムを少し加えて、電流を流す。

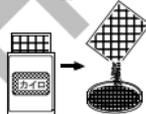
エ 水に硝酸カリウムを少し加えて、ガスバーナーを使って熱する。

2	(1)		(2)	g	(3)	
---	-----	--	-----	---	-----	--

3 使い捨てカイロを使って、次の実験を行った。次の(1)～(4)に答えなさい。《青森》

実験:図1のように、カイロの中身をベトリ皿にとり出した。観察すると、黒色の粒が多く含まれていた。その後、発熱し始め、やがて茶色の粒が見られるようになった。このように、もとの物質とは別の物質ができたことから、カイロは化学変化を利用して熱をとり出していることがわかった。

図1



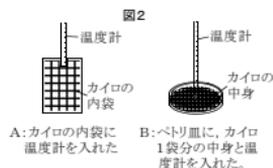
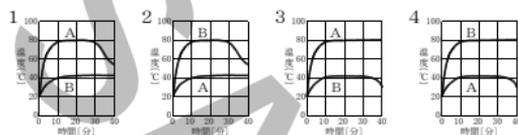
- 実験で起こった化学変化を何というか、その名称を書きなさい。
- カイロが発熱するように、化学変化を利用してエネルギーをとり出す例を、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。
  - 原子力発電
  - 水力発電
  - 火力発電
  - 太陽光発電

## 入試問題 B

- (3) 実験結果から、カイロの化学変化には空気が使われていることが考えられる。カイロの発熱とともに空気の減るようすを観察するのに最も適切な装置はどれか、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。



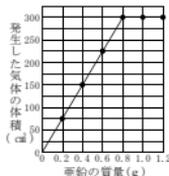
- (4) 図2のA, Bのように、温度の変化を測定した。この結果を正しく表したグラフを、下の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。



3	(1)	(2)	(3)	(4)
---	-----	-----	-----	-----

- 4 うすい塩酸に亜鉛を入れると気体が発生する反応について調べるために、次の実験を行った。右のグラフは、実験結果をもとに、亜鉛の質量と発生した気体の体積との関係を表したものである。あとの問いに答えなさい。《山形》

〔実験〕うすい塩酸20cm<sup>3</sup>を入れた三角フラスコに、0.2gの亜鉛を入れて、発生した気体を集め、その体積をはかった。亜鉛の質量を0.4g、0.6g、0.8g、1.0g、1.2gにして、それぞれ同様のことを行った。



- (1) 亜鉛の質量が0.2g、0.4g、0.6g、0.8gのときは、亜鉛がすべてとけたが、亜鉛の質量が1.0g、1.2gのときは、亜鉛が残った。亜鉛の質量が1.0gのとき、残っていた亜鉛をすべてとくすためには、同じ濃さの塩酸を、少なくとも何cm<sup>3</sup>加える必要があるか。グラフをもとに、求めなさい。
- (2) 同じ濃さの塩酸の量を10cm<sup>3</sup>にして亜鉛を入れた場合、亜鉛の質量と発生した気体の体積との関係はどのようになるか。その関係を表す線を、グラフにかきなさい。
- (3) 亜鉛と塩酸は、それぞれ物質の分類上次のア～オのどれにあたるか。一つずつ選び、記号で答えなさい。

ア 有機物    イ 酸化物    ウ 化合物    エ 混合物    オ 単体

4	(1)	cm <sup>3</sup>	(2)	図に記入	(3)	亜鉛:	塩酸:
---	-----	-----------------	-----	------	-----	-----	-----

## 入 試 問 題 B

5 Aさんが、加熱による物質の化学変化について調べるために次のような実験を行ったところ、表1のような結果が得られた。そこで、実験結果について検討するために図書室に行って調べたところ、用いた銅粉の質量は異なるものの、理想的な実験結果として表2のような値を示した本があった。これらの表の値をもとに、それぞれについて銅粉の質量と銅と化合した酸素の質量との関係の一部を表したものが、下のグラフである。この実験とその結果に関して、あとの各問いに答えなさい。答えはそれぞれのA～Eの中から最も適するものを一つ選び、その記号を書きなさい。ただし、実験で酸素と化合した銅は、すべて黒色の物質に変化するものとする。《神奈川》

【実験1】ステンレス皿の質量を測定した後、銅粉を0.30gはかりとる。この銅粉を右の図のようにステンレス皿にうすく広げ、銅粉が飛び散らないようにかき混ぜながら、黒くなるまで加熱した。その後、よく冷やしてからステンレス皿ごと質量を測定した。



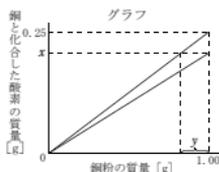
【実験2】加熱する銅粉の質量を0.60g, 0.90g, 1.20g, 1.50gと変えて実験1と同じ操作を行った。

表1 【実験1】【実験2】の結果

銅粉の質量 [g]	0.30	0.60	0.90	1.20	1.50
加熱後の物質の質量(ステンレスの皿の質量を引いたもの) [g]	0.36	0.72	1.08	1.44	1.80

表2 図書室の本で調べた理想的な実験結果

銅粉の質量 [g]	0.20	0.40	0.60	0.80	1.00
加熱後の物質の質量(ステンレスの皿の質量を引いたもの) [g]	0.25	0.50	0.75	1.00	1.25



(1) この実験で、銅粉が黒色の物質に変わる化学変化を何とよぶか。

A 分解                    I 中和                    U 酸化                    E 還元

(2) グラフにおける  $x$  の値はどれか。

A 0.20                    I 0.22                    U 0.24                    E 1.20

(3) グラフにおける  $y$  の値は、Aさんの行った実験で銅粉1.00gを加熱したと仮定した場合の何を表していると考えられるか。

A 酸素と化合した銅の質量。                    I まだ酸素と結合していない銅の質量。

U 空気中の窒素と結合した銅の質量。                    E 加熱で蒸発した銅の質量。

5	(1)		(2)		(3)	
---	-----	--	-----	--	-----	--

## 入試問題 B

6 次の実験について、(1)～(3)の問いに答えなさい。《福島》

実験1.

① 酸化銀の粉末3.00gをステンレス皿に入れて酸化銀とステンレス皿の全体の質量をはかり、ガスバーナーで10分間加熱した。室温まで冷ました後、全体の質量をはかった。

結果

	酸化銀	酸化銅
加熱前の全体の質量[g]	23.50	23.50
加熱後の全体の質量[g]	23.29	23.50

② 酸化銅の粉末3.00gをステンレス皿に入れ、①と同じ操作を行った。

・酸化銀を加熱した後に残った物質は、すべて銀であることがわかった。

結果

加熱前の全体の質量[g]	23.80
加熱後の全体の質量[g]	23.59

実験2. 酸化銀の粉末3.00gと酸化銅の粉末0.30gをステンレス皿に入れ、よく混ぜた。その後、実験1の①と同じ操作を行った。

結果

	混合物X
加熱前の全体の質量[g]	25.50
加熱後の全体の質量[g]	25.22

実験3. 酸化銀と酸化銅が一定の割合で混ざっている混合物Xを5.00gとり、ステンレス皿に入れて実験1の①と同じ操作を行った。

注. 実験に使用したステンレス皿はすべて同じ質量で、加熱前後で質量は変わらなかったものとする。

- (1) 実験1において、酸化銀を加熱すると質量が減少したのはなぜか。書きなさい。
- (2) 実験1の結果から、酸化銅を加熱しても銅をとり出すことができないことがわかった。酸化銅から銅をとり出すにはどのようにすればよいか。次のア～エの中から1つ選びなさい。また、その方法で銅をとり出したときにできる、銅以外の物質の化学式を書きなさい。
- ア 酸化銅に塩酸を加え、加熱する。
- イ 酸化銅と炭素粉末を混ぜて加熱する。
- ウ 酸化銅に水を加え、加熱する。
- エ 酸化銅と食塩を混ぜて加熱する。
- (3) 混合物Xから銀を2.00g得るためには、この混合物Xが何g必要か。四捨五入して小数第1位まで求めなさい。

6	(1)		(2)		(3)	g
---	-----	--	-----	--	-----	---

## 入 試 問 題 B

7 うすい塩酸と炭酸水素ナトリウムを反応させると、気体が発生し塩化ナトリウムと水が生じる。この反応を用いて、次の実験①、②、③を行った。《栃木》

① ある量のうすい塩酸と1.0gの炭酸水素ナトリウムを、図1のように容器に入れ、密閉した状態で容器全体の質量をはかった。



② 密閉したまま容器を傾けて、うすい塩酸をすべて炭酸水素ナトリウムと混ぜ合わせ、十分に反応させ、しばらくしてから再び容器全体の質量をはかった。

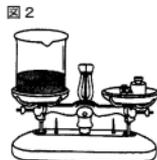
③ 容器のふたを開け、容器内の気体を外の空気とすべて入れかえた後、再びふたをしてから容器全体の質量をはかった。これらの結果をまとめたものが下の表1である。

表1

	実験①	実験②	実験③
容器全体の質量 [g]	72.1	72.1	71.8

実験③の後、容器内には、反応していない炭酸水素ナトリウムが残っていることがわかったので、残っている炭酸水素ナトリウムの質量を調べることにした。そこで、次の実験④、⑤、⑥を行い、一定量のうすい塩酸に炭酸水素ナトリウムがどれだけ反応するかを調べた。

④ 実験①で用いたものと同じうすい塩酸40cm<sup>3</sup>をビーカーに入れ、上皿てんびんの左側の皿にのせた。次に、右側の皿に分銅をのせて図2のように上皿てんびんをつり合わせた。



⑤ 上皿てんびんの右側の皿の上に分銅をのせたまま、ビーカーを左側の皿から下ろし、炭酸水素ナトリウム0.4gをビーカーに少しずつ加えた。十分に反応させた後、再びビーカーを左側の皿にのせると、左側の皿が下がった。次に、右側の皿に分銅を加えて上皿てんびんをつり合わせた。

⑥ ⑤の操作をさらに5回くり返し行った。加えた分銅の質量をまとめたものが下の表2である。

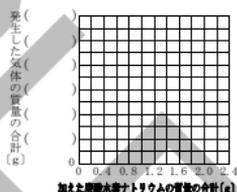
実験回数	1回	2回	3回	4回	5回	6回
加えた分銅の質量 [g]	0.2	0.2	0.2	0.2	0.4	0.4

このことについて、次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

(1) 表1の実験①と実験②の結果から確かめられる法則を何というか。

(2) 表2をもとに、「加えた炭酸水素ナトリウムの質量の合計」と「発生した気体の質量の合計」との関係を表すグラフをかきなさい。ただし、縦軸の( )の中には、適切な数値を書き入れなさい。

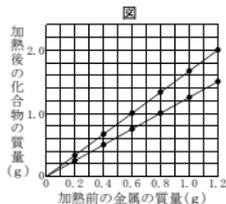
(3) 実験③が終了した後、容器内に反応しないで残っていた炭酸水素ナトリウムは何gか。また、実験①で容器に入れたうすい塩酸の体積は何cm<sup>3</sup>か。ただし、質量の変化はすべて気体の発生によるものとする。



7	(1)		(2)	図に記入	(3)	g	cm <sup>3</sup>
---	-----	--	-----	------	-----	---	-----------------

## 入 試 問 題 B

- 8 マグネシウムと銅の粉末をそれぞれ加熱した。図はこのときの加熱前後の質量の関係を表したグラフである。これについて、次の(1)~(4)の問いに答えなさい。ただし、酸化マグネシウムと酸化銅の化学式は、それぞれ $\text{MgO}$ 、 $\text{CuO}$ である。《山梨》



- (1) 銅0.8gに化合した酸素の質量を求めなさい。
- (2) 加熱後にできた酸化マグネシウムは、どんな色をしているか。次のア~エの中から最も適当なもの一つを選び、その記号を書きなさい。
- ア 銀色      イ 緑色      ウ 黒色      エ 白色
- (3) マグネシウムか銅のどちらか一つについて、この化学変化を化学反応式で書きなさい。
- (4) 図より、マグネシウム原子1個と銅原子1個の質量の比を求め、最も簡単な整数の比で表しなさい。

8	(1)	g	(2)	(3)	(4)	:
---	-----	---	-----	-----	-----	---

# 5 植物の種類と体のはたらき

## 1 身近な生物の観察

### 1 生物の観察のしかた

#### ◇ ルーベの使い方

- 観察するものを動かせるとき……ルーベは目に近づけて持ち、観察するものを前後に動かして、よく見える位置を探して観察する。
- 観察するものを動かせないとき……ルーベは目に近づけたままで、自分が観察するものに近づいて、よく見える位置を探して観察する。

ルーベ



※ 観察したものをスケッチするときは、細い線ではっきりと書く。

#### ◇ 双眼実体顕微鏡…観察物をそのまま20～40倍程度で立体的に観察する

双眼実体顕微鏡のつくり



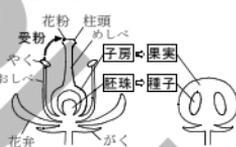
#### ● 双眼実体顕微鏡を使う手順

- 1) 自分の目の幅に合うように鏡筒を調節し、左右の視野が重なって1つに見えるようにする。
- 2) 粗動ねじをゆるめ鏡筒を上下させ両目でおよそのピントをあわせ、次に右目でのぞきながら、微動ねじを回してピントをあわせる。
- 3) 左目でのぞきながら、視度調節リングを回してピントをあわせる。

## 2 花のつくりとはたらき

#### ◇ 被子植物…胚珠が子房に包まれている植物。

被子植物の花のつくり



- めしべ…花の中心に1本あり、先端を柱頭、もとのふくらんだ部分を子房という。子房の中に胚珠がある。
- おしべ…めしべのまわりにあり、おしべの先をやくという。やくの中に花粉ができる。
- めしべの柱頭に花粉がつく(受粉)と、子房はやがて果実になり、胚珠は種子になる。

#### ◇ 裸子植物…子房がなく、胚珠がむき出しになっている植物。

裸子植物(マツ)の花のつくり



- 雌花…子房がなく胚珠がむき出しでりん片についている。
- 雄花…花粉が入った花粉のうがりん片についている。
- 風に飛ばされた花粉が胚珠につくと、種子ができる。子房がないので果実はできない。

#### ◇ 種子植物…被子植物と裸子植物のように、花から種子をつくってなかまを増やす植物をまとめて種子植物という。

種子植物のなかま

種子植物	
被子植物	裸子植物
アブラナ	マツ
タンポポ	イチョウ
エンドウ	ソネツ
サクラなど	スギなど

**確認 1** 次の文中のア～ケの空欄に適する語を答えなさい。◎ p92 1

- (1) ルーペを使って観察するときは、ルーペを(ア)に近づけて持ち、観察するものを(イ)に動かして観察する。
- (2) 観察するものが動かせない場合は、(ウ)が前後に動いて観察する。
- (3) 観察しているものをスケッチするときは、(エ)線で(オ)と書く。
- (4) 双眼実体顕微鏡の基本的な使い方は、まず、自分の目の幅に合うように鏡筒を調節し、左右の視野が重なって(カ)つに見えるようにする。次に、(キ)ねじをゆるめ鏡筒を上下させ両目でおよそのピントをあわせ、次に右目でのぞきながら、(ク)ねじを回してピントをあわせる。最後に、左目でのぞきながら、(ケ)リングを回してピントをあわせる。

双眼実体顕微鏡

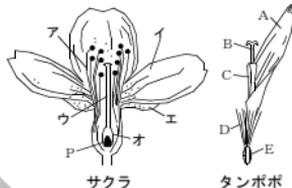


ア \_\_\_\_\_ イ \_\_\_\_\_ ウ \_\_\_\_\_ エ \_\_\_\_\_ オ \_\_\_\_\_  
 カ \_\_\_\_\_ キ \_\_\_\_\_ ク \_\_\_\_\_ ケ \_\_\_\_\_

**確認 2** 右の図は、サクラとタンポポの花のつくりを示したものである。次の問いに答えなさい。◎ p92 2

- (1) サクラのア～オの部分の名称を答えなさい。

ア \_\_\_\_\_ イ \_\_\_\_\_  
 ウ \_\_\_\_\_ エ \_\_\_\_\_  
 オ \_\_\_\_\_



サクラ

タンポポ

- (2) サクラのア～オの部分は、タンポポではそれぞれどの部分にあたるか。

A～Eの記号で答えなさい。

ア \_\_\_\_\_ イ \_\_\_\_\_ ウ \_\_\_\_\_ エ \_\_\_\_\_ オ \_\_\_\_\_

- (3) サクラのオの中にあるPを何というか。

\_\_\_\_\_

- (4) サクラやタンポポのような花のつくりをした植物を何というか。

\_\_\_\_\_

**確認 3** 右の図は、花のつくりの断面を模式的に示したものである。次の問いに答えなさい。◎ p92 2

- (1) おしべの先のAを何というか。

\_\_\_\_\_

- (2) Aでは何が作られているか。

\_\_\_\_\_

- (3) めしべのB,C,Dの部分をそれぞれ何というか。

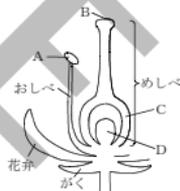
B \_\_\_\_\_ C \_\_\_\_\_ D \_\_\_\_\_

- (4) (2)がBにつくことを何というか。

\_\_\_\_\_

- (5) (4)がおこると、図のA～Dのどの部分が種子や果実になるか。記号で答えなさい。

種子 \_\_\_\_\_ 果実 \_\_\_\_\_



**確認 4** 右の図は、マツの花のつくりを示したものである。次の問いに答えなさい。 ⇨ p92 **2**

(1) 図のAとBをそれぞれ何というか。

A \_\_\_\_\_ B \_\_\_\_\_

(2) 花粉が入っている部分は、図のA～Eのどの部分か。またその部分は何というか。

\_\_\_\_\_、 \_\_\_\_\_

(3) 花粉がつくと種子になる部分は図のA～Eのどの部分か。また、その部分は何というか。

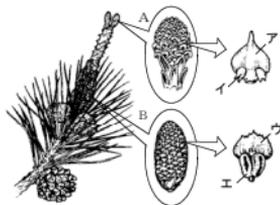
\_\_\_\_\_、 \_\_\_\_\_

(4) マツは種子ができるが、果実ができない。それはなぜか。簡単に説明しなさい。

\_\_\_\_\_

(5) マツの花のようなつくりをした植物を何というか。

\_\_\_\_\_



**確認 5** 次のA～カは、花から種子をつくってなかまを増やす植物を示したものである。次の問いに答えなさい。

⇨ p92 **2**

A エンドウ    イ イチョウ    ウ ツツジ    エ アブラナ    オ スギ    カ ソテツ

(1) 花から種子をつくってなかまを増やす植物をまとめて何というか。

\_\_\_\_\_

(2) 上のA～カの植物は、花のつくりの特徴から被子植物と裸子植物の2つのグループに分けることができる。それはどのような特徴で分けることができるか。簡単に説明しなさい。

\_\_\_\_\_

(3) 裸子植物のグループに入るのは、上のA～カのどの植物か。すべて選びなさい。

\_\_\_\_\_

## 2 植物のなかま

## 1 種子植物のなかま

## ◇ 被子植物のなかまわけ

- 単子葉類…子葉が1枚のなかま

根…ひげ根である。

茎…維管束が茎全体に散らばっている。

葉…平行脈である。

【単子葉類のなかま】トウモロコシ、ユリ、イネ、チューリップ、アヤメ、ススキなど

- 双子葉類…子葉が2枚のなかま

根…主根と側根がある。

茎…維管束が輪状に並んでいる。

葉…網状脈である

【双子葉類のなかま】アブラナ、エンドウ、サクラ、タンポポ、アサガオ、ツツジなど

## ◇ 双子葉類のなかまわけ

- 離弁花類…花弁が一枚一枚離れているなかま[アブラナ、エンドウ、サクラなど]

- 合弁花類…花弁がくっついているなかま[タンポポ、アサガオ、ツツジなど]

## 2 種子をつくらない植物

## ◇ シダ植物…イヌワラビ、ゼンマイ、スギナ、ノキシノブなど

- 生活場所…日当たりの悪い湿った所。
- ふえ方…胞子でふえる。
- 体のしくみ…根・茎・葉の区別があり、水を根から吸収する。

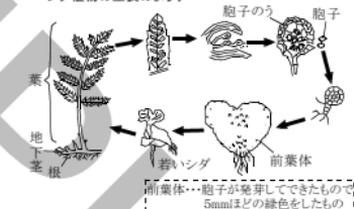
## ◇ コケ植物…ゼニゴケ、スギゴケなど

- 生活場所…日かげの湿った所。
- ふえ方…雄株と雌株の区別があり、胞子でふえ、雌株にある胞子のうでつくられる。
- 体のしくみ…根・茎・葉の区別がなく、水をからだ全身から吸収する。根のように見えるのは、からだを地面に固定するためのもので仮根といい、水分を吸収するはたらきはない。

被子植物のからだの特徴

	単子葉類	双子葉類
子葉	子葉が1枚 	子葉が2枚 
根	ひげ根 	主根 側根 
葉脈	平行脈 	網状脈 
維管束	散らばっている 	輪状に並んでいる 

シダ植物の生長のようす



前葉体…胞子が発芽してできたもので5mmほどの緑色をしたもの。



藻類…植物とは区別されるが、葉緑体を持ち、光合成をする。

- 海水に生活する藻類…ワカメ、コンブなど
- 淡水に生活する藻類…アオミドロ、ミカヅキモ、ケイソウなど

海水に生活する藻類

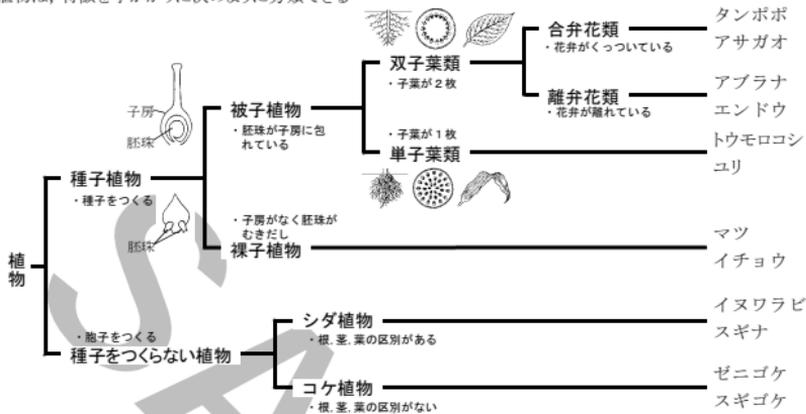


淡水に生活する藻類



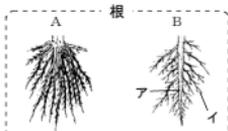
3 植物の分類

植物は、特徴を手がかりに次のように分類できる



確認 1 右の図は被子植物の根・茎・葉の特徴を示したものである。次の問いに答えなさい。☞ p95 1

(1) 図のAのような根のつくりを何というか。



(2) 図のBのアとイの部分をそれぞれ何というか。

ア \_\_\_\_\_ イ \_\_\_\_\_

(3) 図のEとFのような葉脈をそれぞれ何というか。

E \_\_\_\_\_ F \_\_\_\_\_

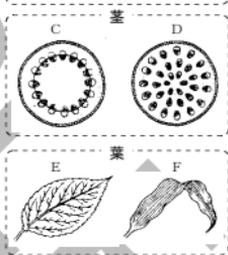
(4) 被子植物は子葉の数が1枚か2枚かで2種類に分類できる。それぞれ何というか。

子葉が1枚 \_\_\_\_\_ 子葉が2枚 \_\_\_\_\_

(5) 子葉が1枚のなかまの根・茎・葉の特徴は、それぞれ図のA～Eのどれか。

根 \_\_\_\_\_ 茎 \_\_\_\_\_ 葉 \_\_\_\_\_

(6) 次のア～コの中から、子葉が1枚のなかまをすべて選びなさい。

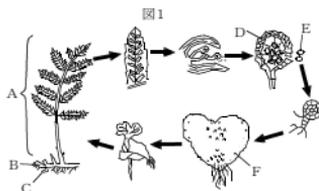


- |      |        |        |       |          |
|------|--------|--------|-------|----------|
| ア イネ | イ アサガオ | ウ タンポポ | エ ススキ | オ アヤメ    |
| カ ユリ | キ エンドウ | ク アブラナ | ケ サクラ | コ チューリップ |

**確認 2** 次の図は、シダ植物(イヌワラビ)の成長のようすと、二種類のコケ植物を示している。次の問いに答えなさい。 p95 2

(1) 図1のA～Fの部分はそれぞれ何というか。

A \_\_\_\_\_ B \_\_\_\_\_  
 C \_\_\_\_\_ D \_\_\_\_\_  
 E \_\_\_\_\_ F \_\_\_\_\_



(2) 図1のDは葉のどの部分にできるか。

\_\_\_\_\_

(3) 図2と図3の植物の名前はそれぞれ何というか。

図2 \_\_\_\_\_ 図3 \_\_\_\_\_

(4) 図2と図3で、胞子はそれぞれどちらにできるか。ア～エから選びなさい。

図2 \_\_\_\_\_ 図3 \_\_\_\_\_

(5) 胞子ができる方を何というか。

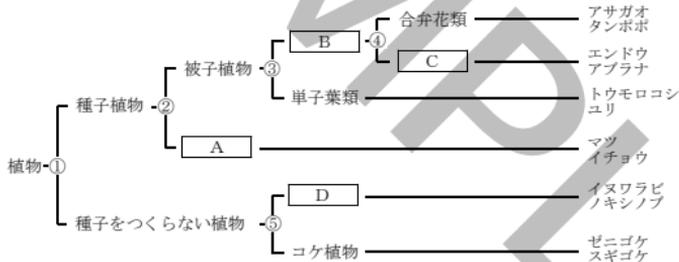
\_\_\_\_\_

(6) 胞子ができない方を何というか。

\_\_\_\_\_



**確認 3** 下の図は、植物をいろいろな特徴をもとに分類したものである。次の問いに答えなさい。 p96 3



(1) 図の①～⑤には、下のア～オのどの観点があてはまるか。それぞれ選びなさい。

ア 子葉が1枚か、2枚か。

イ 花弁が離れているか、くっついているか。

ウ 根、茎、葉の区別があるか、ないか。

エ 胚珠が子房に包まれているか、胚珠がむきだしか。

オ 種子でふえるか、胞子でふえるか。

① \_\_\_\_\_ ② \_\_\_\_\_ ③ \_\_\_\_\_ ④ \_\_\_\_\_ ⑤ \_\_\_\_\_

(2) 図のA,B,C, Dにあてはまる分類名を答えなさい。

A \_\_\_\_\_ B \_\_\_\_\_ C \_\_\_\_\_ D \_\_\_\_\_

### 3 植物の体のつくりとはたらき

#### 1 根と茎のつくりとはたらき

◇ 根のはたらき…土の中のにびて植物の体を支え、地中から水や養分を取り入れている。

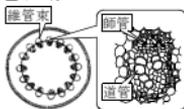
根のつくり



- 根毛…細い根の先端近くにある毛のようなもの。根毛は根の表皮の細胞が細長く伸びたもので、根の表面積を広くし、水や養分をより多く吸収するのに役だっている。

◇ 茎のつくり…根から吸収した水や養分を運ぶ道管や、葉でつくられた栄養分を運ぶ師管がある。

茎のつくり

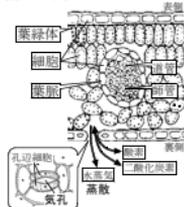


- 道管…根から吸収した水や養分を送る管(茎の内側を通っている)
- 師管…葉でつくられた栄養分を送る管(茎の外側を通っている)
- 維管束…道管と師管が束になって集まっている部分。根・茎・葉とつながっている。

#### 2 葉のつくりとはたらき

◇ 葉のつきかた…どの葉にも日光が当たるように、重なり合わないようについている。

葉のつくり



◇ 葉のつくり…葉の細胞には葉緑体があり、光合成を行う。葉脈というすじが見られ、葉の裏側に多くの気孔がある。

- 葉緑体…植物の細胞の中にある緑色をした小さな粒。葉緑体のない細胞(ふ入り)では光合成は行われない。
- 葉脈…葉の維管束で、道管・師管が通り、葉の細胞に水や養分を運び、葉でできた栄養分を運んでいる。
- 気孔…葉の表面にある孔辺細胞で囲まれたすきま。酸素や二酸化炭素、水蒸気の出入口になる。
- 蒸散…植物体内にある水分を水蒸気にして体外に出すはたらき。蒸散は根から水や養分を吸収するはたらきを強め、からだ全体にいきわたらせる。

#### 3 光合成

◇ 光合成…植物が葉の葉緑体で光を受けてデンプンなどの栄養分と酸素をつくるはたらき。



- 光合成の原料…根から吸収した水と空気中から取り入れた二酸化炭素。

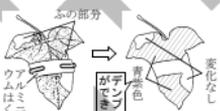
◇ 光合成の実験

##### ● 光合成と光・葉緑体

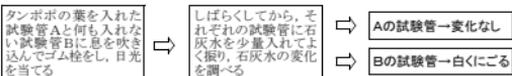


ふ入りの部分 → 葉緑体がないのでデンプンはできない。

アルミニウムはくでおおった部分 → 光が当たらないのでデンプンはできない。

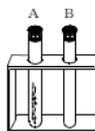


##### ● 光合成と二酸化炭素



試験管A → 葉が光合成をして二酸化炭素を吸収してしまった。

試験管B → 葉が無いので光合成ができなかった。



##### 【対照実験】

比較のために、1つの条件以外を同じにして行う実験のこと。  
2種類の実験の結果のちがいがその1つの条件によるものであることが明らかになる。

## 4 植物の呼吸

◇呼吸…生物が細胞で栄養分と酸素をつかって、生きるためのエネルギーを得るはたらき。呼吸は1日中行われる。

●昼間…光合成も呼吸も両方行う。光合成の量が呼吸の量より多いため、全体として二酸化炭素を吸収し、酸素を放出し、光合成だけを行っているようにみえる。

●夜間…呼吸だけを行う。酸素を吸収し、二酸化炭素を放出している。

## ◇呼吸の実験

ポリエチレンの袋を2枚用意し、それぞれに空気と新鮮な葉を数枚入れて閉じ、一方には日光を当て、もう一方は暗室に置いておく。数時間後、袋の中の空気を石灰水に通して変化をみる。

日光を当てた袋 → 光合成を行うため二酸化炭素が減り、変化しない。

暗室に置いた袋 → 呼吸だけ行うため二酸化炭素が増え、白くにごる。



確認 1 右の図は、根と茎のつくりを示したものである。次の問いに答えなさい。☞ p98 1

(1) 根のはたらきを二つ答えなさい。

\_\_\_\_\_

(2) 図のアのような、細い根の先端近くにある毛のようなものを何というか。

\_\_\_\_\_

(3) 図のアのようなつくりをしていることで、どのような点で都合がよいか、簡単に説明しなさい。

\_\_\_\_\_

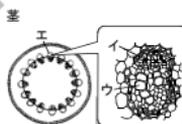
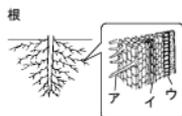
(4) 図のイ、ウの部分を何というか。またどのようなはたらきをしているか、それぞれ答えなさい。

イ \_\_\_\_\_

ウ \_\_\_\_\_

(5) 図のエのように、イ、ウが束になって集まっている部分を何というか。

\_\_\_\_\_

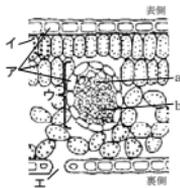


**確認 2** 右の図は、葉のつくりを示したものである。次の問いに答えなさい。☞ p98 2

- (1) 植物を上から見たとき、葉はどのようなつき方をしているか。また、それはなぜか。理由を答えなさい。

理由 \_\_\_\_\_

- (2) アのような、一つ一つの小さな部屋のようなものを何というか。



- (3) イのような、緑色の小さな粒を何というか。

- (4) イの粒で行われるはたらきを何というか。

- (5) ウの部分は何というか。

- (6) ウの部分で、葉で作られた栄養分が通る管はaとbのどちらか。

- (7) エのすき間を何というか。

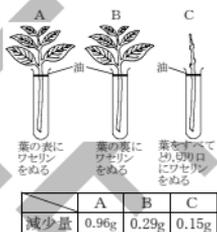
- (8) エから出入りする気体にはどのようなものがあるか。3つ答えなさい。

**確認 3** 同じくらいの大きさの枝を3本用意し、右図のようにして、それぞれの全体の質量を測り、しばらく明るい場所に置いた後、再び全体の質量を測り、質量の減少量を調べた。表はその結果を示したものである。これについて、次の問いに答えなさい。☞ p98 2

- (1) 質量が減少したのは、この植物の何というはたらきによるものか。

- (2) A,B,Cそれぞれの減少量は、どの部分からの(1)の量を表しているか。それぞれ次のア～オから選びなさい。

ア 葉以外 イ 葉の表 ウ 葉の裏 エ 葉の表以外 オ 葉の裏以外



A \_\_\_\_\_ B \_\_\_\_\_ C \_\_\_\_\_

- (3) 葉の裏からの(1)の量は何gになるか。

\_\_\_\_\_ g

- (4) 葉の表からの(1)の量は何gになるか。

\_\_\_\_\_ g

**確認 4** 次の実験1と2について、各問いに答えなさい。☞ p98 ㉔

[実験1] 右の図1のように、ふ入りの葉の一部にアルミはくでおおいをし、十分に日光を当てて、葉をつみ取り、つみ取った葉を熱湯につけたあと、温めたエタノールの中に葉をつけ、葉を水洗いしてからヨウ素液につけた。

(1) ふ入りとはどのような葉のことか。

\_\_\_\_\_

(2) 葉を温めたエタノールにつけるのはなぜか。

\_\_\_\_\_

(3) 葉の色が変化する部分は図2のどこか。ア～オからすべて選びなさい。また、何色に変化するか。

記号 \_\_\_\_\_ 色 \_\_\_\_\_

(4) (3)の色の変化によって、この部分には何ができているといえるか。

\_\_\_\_\_

(5) 光合成に光が必要なことを確かめるためには、図2のア～ウのどの部分の反応結果を比べればよいか。

\_\_\_\_\_と\_\_\_\_\_

(6) 光合成が葉緑体で行われることを確かめるためには、図2のア～ウのどの部分の反応結果を比べればよいか。

\_\_\_\_\_と\_\_\_\_\_

[実験2] 図3のように、タンポポの葉などを入れた試験管Aと何も入れない試験管Bに息を吹き込んでゴム栓をし、しばらく日光に当ててから、それぞれの試験管に石灰水を少量入れ、ゴム栓をよく振り、石灰水の変化を観察した。

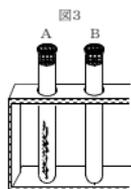
(7) 白くにごったのはAとBのどちらか。

\_\_\_\_\_

(8) もう一方の試験管は、なぜ変化しなかったのか。理由を説明しなさい。

\_\_\_\_\_

(9) この実験のように、1つの条件以外を同じにして行う実験のこと何というか



**確認 5** ポリエチレンの袋AとBに、それぞれに空気と新鮮な葉を数枚入れて閉じ、Aには日光を当て、Bは暗室に置いておいた。数時間後、右図のように、それぞれの袋の中の空気を石灰水に通してみた。次の問いに答えなさい。☞ p99 ㉕

(1) 石灰水が白くにごったのは、AとBのどちらか。

\_\_\_\_\_

(2) 石灰水が白くにごったのはその袋の中に何という気体があったからか。気体名を答えなさい。

\_\_\_\_\_

(3) (2)の気体は葉の何というはたらきによって発生したか。

\_\_\_\_\_

(4) 石灰水が白くにごらなかったのは、あるはたらきが(3)のはたらきよりさかんであったためである。このはたらきは何か。

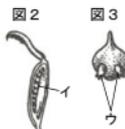
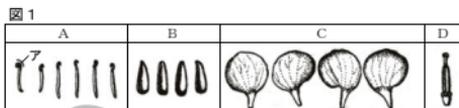
\_\_\_\_\_



## 入 試 問 題 A

Ⅱ Tさんは、春の校庭に出て、いろいろな花の観察をした。アブラナ、エンドウ、マツの花は、さらに詳しく調べるために、理科室に持ち帰って次の観察を行った。下の(1)～(4)に答えなさい。《山口》

〔観察1〕アブラナの花を図1のように、各部分に分けて並べ、観察した。



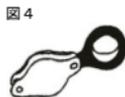
〔観察2〕エンドウの花からめしべを取り出し、根もととのふくらんだ部分を切り、ルーペで観察した。図2は、そのときのスケッチである。

〔観察3〕マツの雌花のりん片を取り出しルーペで観察した。図3は、そのときのスケッチである。

- (1) 図1のアの部分をルーペで観察すると、花粉が入っていた。アの部分を何というか。書きなさい。
- (2) 図1のA～Dの各部分を、花の中心部から外側に向けて正しい順に並べかえ、記号で答えなさい。
- (3) 図2のイ、図3のウの部分は、同じ名称で呼ばれる。これらの部分の名称と、受精の結果、これらからできるものとを正しく示した組み合わせはどれか。次の①～④から選び、記号で答えなさい。

	①	②	③	④
イ、ウの部分の名称	胚珠	胚珠	子房	子房
イ、ウからできるもの	果実	種子	果実	種子

- (4) 図4は、花の観察に使用したルーペである。手に持った花を観察するときのルーペの使い方を正しく説明したものはどれか。次のア～エから選び、記号で答えなさい。



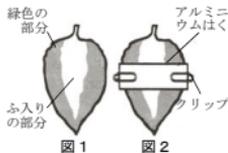
- ア ルーペのみを前後に動かす。  
 イ ルーペから目を離し、花のみを前後に効かす。  
 ウ ルーペを目に近づけ、花のみを前後に動かす  
 エ ルーペと花を同時に前後に動かす

Ⅱ	(1)		(2)		(3)		(4)	
---	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--

## 入 試 問 題 A

2 図1のようなふ入りの葉をもつ植物を用いて、光合成に関する実験を行った。次の各問いに答えなさい。《沖繩》

〔実験〕この植物を一昼夜暗い部屋におき、翌朝、図2のように葉の一部分をアルミニウムはくでおおい、朝から昼まで光を十分に当て、葉を切り取った。次にアルミニウムはくをはずして、葉をビーカーに入れ熱湯を注いだ。その後、葉を温めたエタノールに入れて脱色した。この葉を水洗いした後、うすいヨウ素液にひたした。



(1) ヨウ素液にひたすと、図3のAの部分は何色に変化したか。次のア～エから1つ選び記号で答えなさい。

ア 緑色    イ 青紫色    ウ 赤色    エ 黄色

(2) 光合成に光が必要であることを確かめるためには、図3のAとどの部分の比較をすればよいか。

図中のB～Dから1つ選び記号で答えなさい。



(3) デンプンが葉の緑色の部分でつくられることを確かめるためには、図3のAとどの部分の比較をすればよいか。図中のB～Dから1つ選び記号で答えなさい。

(4) 光合成ではデンプンができ、酸素が発生する。この酸素を空气中に放出する小さな穴が葉の表皮にある。この小さな穴の名称を答えなさい。

(5) この実験に利用した植物の葉脈は網目状であった。この植物の子葉の数、茎の断面の維管束の並び方について、正しく述べている文はどれか。次のア～エから1つ選び記号で答えなさい。

ア 子葉は1枚で維管束が輪のように並ぶ。

イ 子葉は1枚で維管束が散らばっている。

ウ 子葉は2枚で維管束が輪のように並ぶ。

エ 子葉は2枚で維管束が散らばっている。

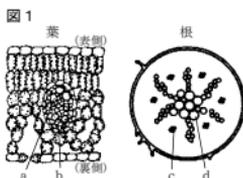
2	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
---	-----	-----	-----	-----	-----

## 入試問題 A

- 3 美紀さんは、ホウセンカの茎、葉、根のつくりとはたらきを調べるために、次の観察と実験を行った。下の(1)～(3)に答えなさい。《和歌山》

## 〔観察〕

- I 赤く着色した水に数時間さしておいたホウセンカの茎を、かみそりの刃でうすく切り、プレパラートにして、茎の内部のつくりを顕微鏡で観察すると、赤く染まった部分が見えた。
- II 葉と根の一部をかみそりの刃でうすく切り、それぞれの断面をプレパラートにして内部のつくりを顕微鏡で観察した。図1は、その葉と根のスケッチである。



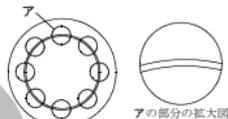
## 〔実験〕

- I 図2のA,B,Cのように、3本のメスシリンダーに、葉の枚数とその大きさが同じくらいのホウセンカを1本ずつ入れそれぞれの水の表面に食用油を落とした。Bの葉には表側の面全体にワセリンをぬり、Cの葉には裏側の面全体にワセリンをぬった。
- II 明るく風通しのよいところに、この3本のメスシリンダーを置いて、2時間後にそれぞれの水の減少量を調べた。

図2 実験のまとめ

	A	B	C
実験方法			
水の減少量	1.8mL	1.6mL	0.3mL

- (1) 右の図は、観察 I で見た茎の断面の模式図である。図中の○で囲まれたアの部分には、細い管が集まっていた。この部分を何というか、その名称を書きなさい。また、観察 I で赤く染まった部分を、右の「ア」の部分の拡大図の中に、黒くぬりなさい。



- (2) 葉でつくられた栄養分の通り道は、図1の葉の断面図ではa, bのうちどちらか。また、根の断面図ではc, dのうちどちらか。それぞれ選んで、その記号を書きなさい。
- (3) 実験について、次の①, ②に答えなさい。
- ① 植物のからだから水が水蒸気となって出ていくことを何というか、書きなさい。
- ② A,B,Cの水の減少量に差がでたのは、葉の表側の表皮と裏側の表皮のつくりにどのような違いがあるからか、簡潔に書きなさい。

3	(1)	図に記入	(2) 葉	根
	(3) ①	②		

## 入 試 問 題 A

- 4 ある植物がどのようななかまに入るかを調べるために、花、根、茎、葉を観察した。下の表1は、その観察結果をまとめたものである。《香川》

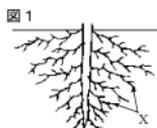
表1

花のつくり	めしべのつけ根に子房があり、その中に胚珠がある。
根の形	中央には太い根があり、さらに枝分かれした細い根がある。
茎の横断面	維管束は、茎の中央を囲むように輪の形に並んでいる。
葉のつき方	真上から観察すると、ほとんどの葉はたがいに重なり合わないようについている。

これに関して、後の(1)から(4)の問いに答えよ。

- (1) 右の図1は、根の形をスケッチしたものである。図1中にXで示した、中央の太い根から枝分かれした細い根は、何と呼ばれるか。次のア～エから最も適当なものを一つ選んで、その記号を書け。

ア ひげ根      イ 根毛      ウ 主根      エ 側根



- (2) 花、根、茎の観察結果から考えて、この植物の葉のスケッチは、次のア～エのうちどれか。一つ選んで、その記号を書け。



- (3) 表1中に示したような葉のつき方は、植物が生活するうえで、どのようなことにつごうがよいか。簡単に書け。

- (4) 植物は、からだのつくりやふえ方の特徴をもとに、なかま分けをすることができる。アオミドロ、スギ、ユリ、ナズナ、タンポポを、上の表2で示したそれぞれの基準でなかま分けをしたところ、図2のようになった。基準Aで分けると、アオミドロは種子をつくらない植物に分けられた。図2中でユリとナズナ・タンポポを分けた基準Cとして、最も適当なものを、表2中の①～③から一つ選んで、その記号を書け。

表2

基準A	種子をつくるか、つくらないか。
①	花弁が合わさっているか、分かれているか。
②	子葉の数が1枚か、2枚か。
③	胚珠が子房の中にあるか、むき出しになっているか。

図2



4	(1)	(2)	(3)	(4)
---	-----	-----	-----	-----

## 入 試 問 題 A

5 図A～Eは5種類の植物のからだ全体やその一部を、また図F～HはA～Eのいずれかの植物から作られたものを示したものである。次の各問いに答えよ。《高知学芸》

(1) 図A～Eの植物で、葉緑体を持つものをすべて選べ。

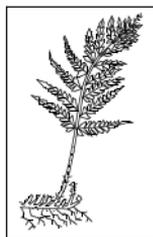
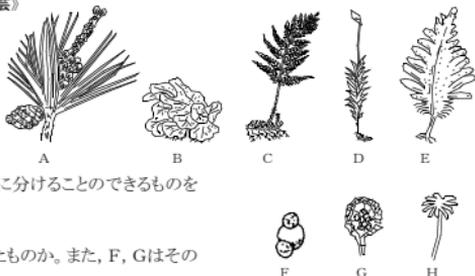
(2) 図A～Eの植物で、維管束を持つものをすべて選べ。

(3) 図A～Eの植物で、からだのつくりを根・茎・葉に分けることのできるものをすべて選べ。

(4) 図F～HはそれぞれA～Eのどの植物からできたものか。また、F、Gはその名称を、Hは雄株、雌株どちらに見られるかを書け。

(5) 図F～Hで、実際の大きさがもっとも小さいものを選べ。

(6) 図Cで茎はどこか。右の図に鉛筆で色をつけよ。



5	(1)	(2)	(3)
	F:記号	名称	G:記号
	H:記号	(5)	(6) 右図に記入

## 入 試 問 題 B

- ある学校の校舎周辺を調査したところ、セイウタンボボとエゾタンボボの2種類が図1のように分布していることがわかった。また、下の文は校舎周辺のようすをまとめたものである。これらについて、以下の各問に答えなさい。

《石川》

(校舎周辺のようす)

- ① 校舎の北側には雑木林がある。雑木林の近くにはあまり人が入らず、夏は草地になる。その場所の土は湿り気があり、やわらかい。
- ② 校舎の東側はグラウンドである。周辺部は年に1、2度草刈りが行われ、背の高い草は見あたらない。地面は固く、かなり乾燥している。
- ③ 校舎の南側は、たいへん日当たりが良く、地面の部分は固くなっている。
- ④ 校舎の西側にも雑木林がある。その近くは湿った土である。

図1 校舎周辺のタンボボの分布



- (1) セイウタンボボやエゾタンボボなどの植物が生育する環境について調べ、その特徴をまとめるとき、どんな点に注目しますか。前の①～④の文をもとに2つ書きなさい。
- (2) 一般に、ビルが立ち並ぶ都市の街路樹の根元や道路わきの土のところでは、どちらのタンボボが多く見られるか、書きなさい。また、そう考える理由を、この調査からわかることをもとに書きなさい。
- (3) 採取したタンボボの花の細部をルーペを使って観察したい。このときのルーペの使い方について説明した文章を、次のア、イに適切な語を入れて、完成させなさい。

ルーペは（ア）に近づけて持ち、（イ）を前後に動かして、よく見える位置をさがす。

図2



図3



- (4) 図2はタンボボの1つの花をかいたものであるが、花びらはかかれていない。図に花びらを書き入れなさい。
- (5) 図3のように、タンボボの葉は放射状に地面に広がっており、地面にとどく光を受け取るには都合が良い。一方、このことで都合の悪い面としては、どのようなことが考えられるか、1つ書きなさい。

■	(1)			
	(2)	理由		
	(3)	ア	イ	(4) 図に記入
	(5)			

## 入試問題B

2 動物も植物も同じように呼吸をしていることに興味をもち、次の予想をたて、10月上旬に畑で生育中のサツマイモの葉を用いて、次の実験を行った。後の(1)～(5)の問いに答えなさい。《滋賀》

〔予想〕植物は、光があたらない夜の間は(あ)を行わず、呼吸だけしている。葉の中の有機物は呼吸によって分解されるから、葉の質量は夜の間に減るだろう。

〔実験1〕生育中の10枚の葉から、図1のように夜8時と翌朝5時にそれぞれ葉の一部を10cm<sup>2</sup>ずつ切り取り、十分に乾燥した後、その質量を測定した。

〔実験2〕実験1とは別の生育中の10枚の葉に、図2のようにアルミニウムはくを巻き、その部分を加熱して師管のはたらきを止めた。その葉を用いて実験1と同様の実験をした。

表1は、実験1、2の結果を示したものである。

表1 乾燥した葉(面積100cm<sup>2</sup>あたり)の質量と夜の間の減少量(単位mg)

	質量(夜8時)(a)	質量(翌朝5時)(b)	夜の間の減少量(a)-(b)
実験1	356	332	24
実験2	354	348	6

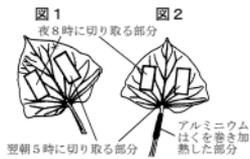


図1、2は畑で成育中の葉の一部を示している

〔実験3〕実験1、2とは別の葉、茎および根(イモの部分)の一部を切り取り、ヨウ素液とベネジト液に対する反応を調べた。表2はその結果である。

表2

反応液	葉	茎	根
ヨウ素液	全体が青紫色	表皮近くの一部のみが青紫色	切り口全体が青紫色
ベネジト液	葉脈のみが黄かっ色	内部が赤かっ色	切り口全体が黄かっ色

- (1) 予想の(あ)にあてはまる植物のはたらきは何か。書きなさい。
- (2) 表1から、夜の間に葉が呼吸によって分解した有機物は、葉の面積100cm<sup>2</sup>あたり何mgになるか。書きなさい。
- (3) 実験3で、葉をヨウ素液で調べる前に、温めたエタノールに浸した。その理由は何か。次のア～エから1つ選びなさい。

ア 葉緑体どうしを離れやすくするため。      イ 葉緑体の緑の色を抜くため。

ウ 葉緑体を染色するため。      エ 葉緑体を細胞から取り出すため。

- (4) 実験3で、茎の内部や葉脈でベネジト液に反応する有機物は何か。次のア～エから1つ選びなさい。

ア 糖      イ デンプン      ウ タンパク質      エ 脂肪

- (5) 表1で、実験1の方が実験2よりも有機物の減少量が多い理由を、実験3の結果をもとに、有機物の具体的な名称を用いて説明しなさい。

2	(1)	(2)	mg	(3)	(4)
	(5)				

## 入 試 問 題 B

- 3 植物の根や茎のつくりと蒸散について調べるため、次のような観察や実験を行いました。これについて、下の(1)~(4)の問いに答えなさい。《岩手》

## 〔観察〕

- I ある種子植物を土からほり上げ、根を観察したところ、図1のように太い根と枝分かれした細かい根が見られ、細かい根には図2のような①白い綿毛のようなものがあった。
- II この植物の根の部分を赤く着色した水にさし、2時間後に茎を輪切にした。その断面を双眼実体顕微鏡で観察し、スケッチをした。

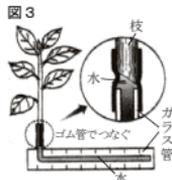


図2



## 〔実験〕

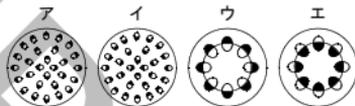
ある樹木の枝を4本切り取り、枝とした。枝A~Dはそれぞれ葉の表面積がほぼ等しく、また、茎の表面積もほぼ等しい。枝A~Dをゴム管でガラス管とつなぎ、ガラス管に水を満した図3のような器具を用意した。Aには葉の表側に、Bには葉の裏側に、Cには葉の表側と裏側の両面にそれぞれワセリンをぬり、Dにはワセリンをぬらなかつた。1日後に水の減少量を調べたところ、表のような結果になった。なお、ワセリンはやわらかいロウの一種であり、ワセリンを葉にぬると、その部分からの蒸散はできなくなる。



表

枝	A	B	C	D
水の減少量 [ml]	8.5	2.9	1.5	②

- (1) I で、下線部①を何といえますか。ことばで書きなさい。
- (2) II で得られたスケッチは、どのような図になりますか。右のA~Eのうちから最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。ただし、赤く見えた部分は黒くぬりつぶしてあります。



- (3) 次の文は、実験結果から考察したことを述べたものです。次の文中の(a)、(b)に入る適当なことばをそれぞれ書きなさい。

実験で、ワセリンをぬった部分のちがいににより水の減少量が異なったことから、各部分からの蒸散量を求めることができる。その結果、葉の(a)側の方に、水蒸気の出口である(b)の数が多くことが考えられる。

- (4) 実験における水の減少量はすべて蒸散によるものであるとすると、枝Dの1日後の水の減少量はいくらになると考えられますか。枝A~Cの減少量をもとに計算し表中の②に入る数字を次のA~Eのうちから一つ選びその記号を書きなさい。

A 8.4      I 9.9      U 11.4      E 12.9

3	(1)		(2)		(3)	a	b	(4)	
---	-----	--	-----	--	-----	---	---	-----	--

# 6 動物の種類と体のはたらき

## 1 動物のなかま

### 1 動物の食べ物とからだの特徴

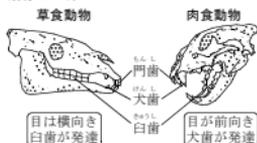
#### ◇ 草食動物

…ほかの動物から身を守るため、広い範囲を見渡せるように、目は横向きについている。食べた草をすりつぶすために臼歯が発達している。

#### ◇ 肉食動物

…獲物をとらえるため、距離をはかり、ねらいを付けやすくするために、目は前向きについている。獲物をとらえるために犬歯が発達している。

#### 頭骨のつくり



#### 脊椎動物の骨格



### 2 脊椎動物の種類と特徴

◇ 脊椎動物…背骨を中心とする骨格をもっている動物のなかま。

哺乳類、鳥類、は虫類、両生類、魚類に分類できる。

#### ◇ 子のうまれ方

● 胎生…子どもをある程度親の胎内で育ててからうむなかまのふやし方(哺乳類)

● 卵生…卵をうんでなかまをふやすふやし方

陸上に殻のある卵をうむもの(鳥類、は虫類)、水中に殻のない卵をうむもの(両生類、魚類)

#### ◇ 体温

● 恒温動物…まわりの温度が変化しても、体温を一定に保つことができる動物(哺乳類、鳥類)

● 変温動物…まわりの温度が変わるにつれて、体温も変化する動物(は虫類、両生類、魚類)

#### ◇ 呼吸のしかた

● 肺呼吸…空気中の酸素を肺でとり入れる呼吸のしかた(哺乳類、鳥類、は虫類、両生類の親)

● えら呼吸…水中にとけている酸素をえらでとり入れる呼吸のしかた(両生類の子、魚類)

	哺乳類	鳥類	は虫類	両生類	魚類
子のうまれ方	胎生	卵生(殻のある卵)		卵生(殻のない卵)	
呼吸のしかた	肺			親・肺・皮膚 子・えら	えら
体温	恒温			変温	
体の表面	毛	羽毛	うろこ・こうら	湿った皮膚	うろこ
なかま	イヌ、クジラ コウモリなど	ハト、タカ ペンギンなど	カメ、ワニ ヘビなど	カエル イモリなど	フナ、ウナギ サメなど

### 3 無脊椎動物の種類と特徴

◇ 無脊椎動物…背骨をもたない動物のなかまのこと。からだや足が節に分かれている節足動物というなかまや、骨格がなく筋肉だけのあしをもつ軟体動物というなかまなどがある。

◇ 節足動物…外骨格の内側には筋肉がついていて、活発に運動ができる。また、卵生でなかまを増やす。

● 昆虫類(トンボ、チョウ、バッタなど) ● クモ類(クモ、サソリ、ダニなど)

● 甲殻類(エビ、カニ、ミジンコなど) ● 多足類(ムカデ、ヤスデなど)



◇ 昆虫類の体のつくり

- 頭部…触角や目や口があり、口のつくりは食物のとりかたにより形が異なっている。
- 胸部…3対(6本)の足や2対(4枚)のはねがついている。
- 腹部…空気のとり入れ口である気門があり、内部にある気管で呼吸している。

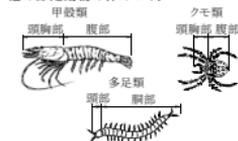
昆虫の体のつくり



◇ 他の節足動物の体のつくり

- 甲殻類・クモ類…頭胸部、腹部の2つの部分からなる。
- 多足類…2つの部分からできているが、頭部、胴部という。

他の節足動物の体のつくり



- ◇ 軟体動物…イカやタコ、マイマイ、ハマグリなどの貝類がこのなかまで、ほとんどが水中で生活し、えらで呼吸する。外とう膜という膜で内蔵がある部分がおおわれている。また、卵生でなかまを増やす。

軟体動物のなかま

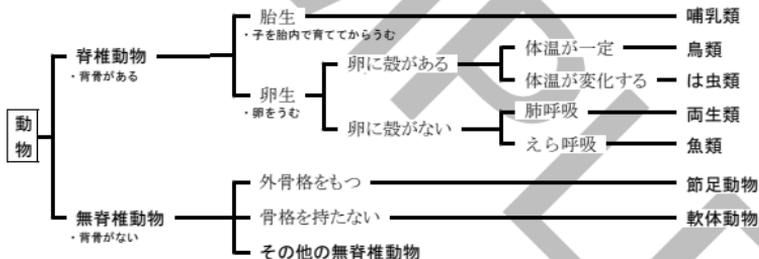


◇ その他の無脊椎動物

- …無脊椎動物にはその他に、環形動物・キョク皮動物・刺胞動物・海綿動物・原生動物などの仲間がいる。



4 動物の分類



第6章 動物の種類と体のはたらき

**確認 1** 次の図は2種類の動物の頭骨を示したものである。これについて次の問いに答えなさい。☞ p110 1

(1) 右図のア～ウの歯をそれぞれ何というか。

ア \_\_\_\_\_ イ \_\_\_\_\_ ウ \_\_\_\_\_

(2) 右図の頭骨のようすから、Aの動物とBの動物はそれぞれ肉食、草食のどちらの動物と考えられるか。

A \_\_\_\_\_ B \_\_\_\_\_

(3) Aの動物の歯にはどのような特徴があるか。

\_\_\_\_\_

(4) Bの動物の歯にはどのような特徴があるか。

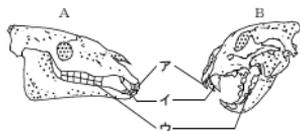
\_\_\_\_\_

(5) Aの動物の目はどのような位置についているか。また、そのことでどのような点でつごうがよいか。

\_\_\_\_\_

(6) Bの動物の目はどのような位置についているか。また、そのことでどのような点でつごうがよいか。

\_\_\_\_\_



**確認 2** 次の問いに答えなさい。☞ p110 2

(1) 背骨を中心とする骨格をもっている動物のなかまを何というか。

\_\_\_\_\_

(2) 子どもをある程度、親の胎内<sup>たいない</sup>で育ててからうむうみ方を何というか。また、哺乳類・鳥類・は虫類・両生類・魚類の中で、この動物にあたるのはどれか。すべて答えなさい。

\_\_\_\_\_ 動物の種類 \_\_\_\_\_

(3) まわりの温度が変化しても、体温を一定に保つことができる動物を何というか。また、哺乳類・鳥類・は虫類・両生類・魚類の中で、この動物にあたるのはどれか。すべて答えなさい。

\_\_\_\_\_ 動物の種類 \_\_\_\_\_

(4) まわりの温度が変わるにつれて体温が変化する動物を何というか。また、哺乳類・鳥類・は虫類・両生類・魚類の中で、この動物にあたるのはどれか。すべて答えなさい。

\_\_\_\_\_ 動物の種類 \_\_\_\_\_

**確認 3** 次の表は、脊椎動物の特徴をまとめたものである。次の問いに答えなさい。☞ p110 2

	哺乳類	鳥類	は虫類	両生類	魚類
子の生まれ方	①	②			
呼吸のしかた	③			④	⑤
体温	⑥			⑦	
体の表面	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫
な か ま	ア	イ	ウ	エ	オ

(1) 表の①～⑫にあてはまる語句を書きなさい。

- ① \_\_\_\_\_ ② \_\_\_\_\_ ③ \_\_\_\_\_ ④ \_\_\_\_\_  
 ⑤ \_\_\_\_\_ ⑥ \_\_\_\_\_ ⑦ \_\_\_\_\_ ⑧ \_\_\_\_\_  
 ⑨ \_\_\_\_\_ ⑩ \_\_\_\_\_ ⑪ \_\_\_\_\_ ⑫ \_\_\_\_\_

(2) 次にあげる動物は、上の表の**ア～オ**のどこにあてはまるか。

- 1) イルカ \_\_\_\_\_ 2) フナ \_\_\_\_\_ 3) イモリ \_\_\_\_\_ 4) コウモリ \_\_\_\_\_  
 5) サメ \_\_\_\_\_ 6) カメ \_\_\_\_\_ 7) カエル \_\_\_\_\_ 8) ペンギン \_\_\_\_\_  
 9) ハト \_\_\_\_\_ 10) タカ \_\_\_\_\_ 11) イヌ \_\_\_\_\_ 12) ワニ \_\_\_\_\_

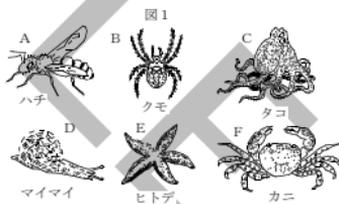
**確認 4** 次の文中に適する語を下から選びなさい。○ p110,111 ㉓

- (1) 背骨をもたない動物のなかまを① \_\_\_\_\_ という。  
 (2) ①には、からだを② \_\_\_\_\_ というかたい殻でおおわれ、からだや足が節に分かれている③ \_\_\_\_\_ というなかまや、骨格がなく筋肉だけのあしをもつ④ \_\_\_\_\_ というなかまなどがある。  
 (3) ③のなかまは、⑤ \_\_\_\_\_ 類、⑥ \_\_\_\_\_ 類、⑦ \_\_\_\_\_ 類、⑧ \_\_\_\_\_ 類の4種類に分けられ、⑨ \_\_\_\_\_ によってなかまを増やす。  
 (4) ④のなかまは、イカやタコなどとマイマイ、ハマグリなどの貝類で、陸上で生活するものもいるが、ほとんどが⑩ \_\_\_\_\_ で生活し、えらで呼吸する。また、内蔵がある部分は⑪ \_\_\_\_\_ という膜でおおわれ、⑫ \_\_\_\_\_ によってなかまを増やす。

軟体動物	無脊椎動物	節足動物	外とう膜	クモ	甲殻	昆虫
水中	多足	外骨格	卵生	卵生		

**確認 5** 右の図は、いろいろな無脊椎動物とバッタの体のつくりを示したものである。これについて次の問いに答えなさい。○ p110,111 ㉔

(1) 図1の中で、節足動物に属する動物はどれか。記号で答えなさい。



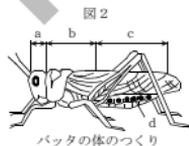
(2) 図1の中で、軟体動物に属する動物はどれか。記号で答えなさい。

(3) 図2のバッタは、図1のA～Eのどの動物と同じ仲間か。また、その仲間を何というか。

記号 \_\_\_\_\_

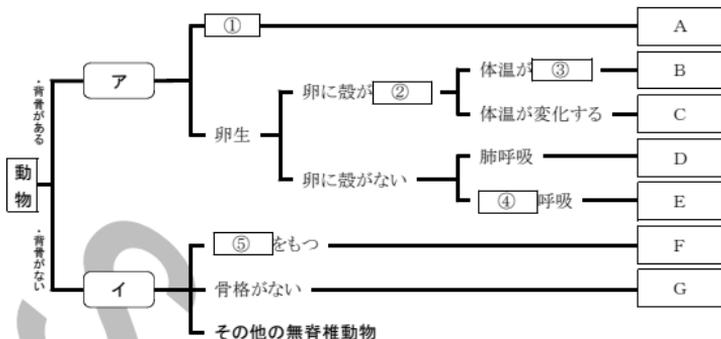
(4) 図2のバッタのa～cの部分それぞれ何というか。

a \_\_\_\_\_ b \_\_\_\_\_ c \_\_\_\_\_



(5) 図2のバッタのdの部分何を何というか。また、何をするためのものか

確認6 次の図は、動物のなかま分けを示したものである。次の問いに答えなさい。p111 4



(1) 動物は、背骨の有無で図中のアとイに分類できる。それぞれ何というか。

ア \_\_\_\_\_ イ \_\_\_\_\_

(2) 図中の①～⑤に適する語句を答えなさい。

① \_\_\_\_\_ ② \_\_\_\_\_ ③ \_\_\_\_\_ ④ \_\_\_\_\_ ⑤ \_\_\_\_\_

(3) 図中のA～Gに、それぞれ適する動物の分類名を答えなさい。

A \_\_\_\_\_ B \_\_\_\_\_ C \_\_\_\_\_ D \_\_\_\_\_  
E \_\_\_\_\_ F \_\_\_\_\_ G \_\_\_\_\_

## 2 生物と細胞

## 1 顕微鏡を使った観察

◇ 顕微鏡…プレパラートにした観察物を40～600倍程度で観察する

## ● 顕微鏡を使う手順

- 1) 直射日光の当たらない平らな明るい場所におく。
- 2) はじめに接眼レンズをつけ、次に対物レンズをとり付ける。
- 3) 接眼レンズをのぞきながら、反射鏡としぼりを調節して、視野を明るくする。
- 4) プレパラートをステージにのせ、クリップでとめる。
- 5) 真横から見ながら調節ねじを回して、対物レンズをできるだけプレパラートに近づける。
- 6) 接眼レンズをのぞきながら、調節ねじを5)と逆に回してピントをあわせる。

※ 最初に観察するときは低倍率で観察し、後で高倍率にして、細かく観察する。  
高倍率ほど視野はせまく、明るさは暗くなる。

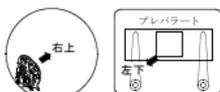
## ● 顕微鏡の倍率…接眼レンズの倍率×対物レンズの倍率

## ● 顕微鏡で見える像…上下左右が逆

## ◇ プレパラートの作り方

…観察する物をスライドガラスの上に置き、水を一滴落とし、カバーガラスを空気の泡を入れないようにかぶせる。

## 顕微鏡のつくり



像を右上に動かしたいときは、プレパラートを逆の左下に動かせばよい

## プレパラートの作り方



## 2 水中の微生物



## 3 生物の細胞

◇ 単細胞生物…生物の体はすべて細胞からできており、体が1つの細胞からできている生物

## 単細胞生物の細胞



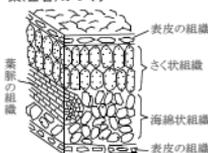
## 多細胞生物の細胞



◇ 多細胞生物…体が多数の細胞からできている生物

◇ 組織と器官…形やはたらきが同じ細胞が集まって組織をつくり、いくつかの組織が集まって器官をつくり、器官が集まってひとつの個体をつくっている。

## 葉(器官)のつくり



#### 4 細胞のつくり

##### ◇ 植物・動物の細胞の共通のつくり

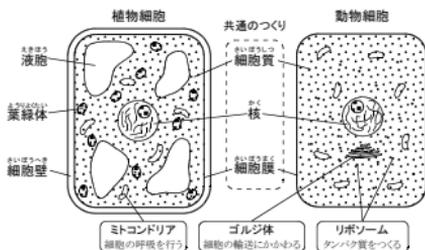
- 核 …丸い形をした粒で、染色液によく染まる。ふつう、細胞に1個ある。
- 細胞質 …核のまわりにある部分。
- 細胞膜 …細胞質のいちばん外側にある膜。

##### ◇ 植物の細胞にだけ見られるつくり

- 細胞壁 …細胞膜の外側にあるじょうぶな膜。
- 液 胞 …さまざまな物質を含む液で満たされた部分。若い細胞には見られない。
- 葉緑体 …内部に葉緑素を含み、光合成を行う。

##### 染色液

- 酢酸オルセイン溶液 … 赤紫色
- 酢酸カーミン溶液 … 赤色
- 酢酸ダーリア溶液 … 青紫色



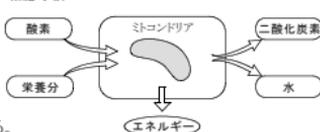
#### 5 細胞のはたらき

##### ◇ 細胞呼吸 …多くの生物がミトコンドリアで、酸素を使って栄養分を分解して、生きるためのエネルギーをとり出すはたらき。

##### ◇ 栄養分のとり入れ方

- 植物 …光合成のはたらきで、デンプンなどの栄養分をつくっている。
- 動物 …食物から栄養分をとり入れている。

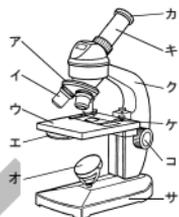
##### 細胞呼吸



#### 確認 1 顕微鏡を使って観察をした。次の問いに答えなさい。☞ p15 1

(1) 右図の顕微鏡の各部の名称を答えなさい。

ア \_\_\_\_\_ イ \_\_\_\_\_ ウ \_\_\_\_\_  
 エ \_\_\_\_\_ オ \_\_\_\_\_ カ \_\_\_\_\_  
 キ \_\_\_\_\_ ク \_\_\_\_\_ ケ \_\_\_\_\_  
 コ \_\_\_\_\_ サ \_\_\_\_\_

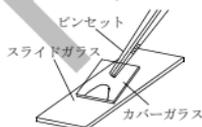


(2) 顕微鏡を使って観察するとき、どのような手順で操作するか、次のア～オを正しい操作の手順に並べなさい。

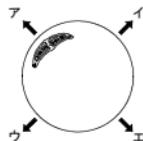
- ア プレパラートをステージにのせ、クリップでとめる。  
 イ 直射日光の当たらない水平な場所におく。  
 ウ 真横から見ながら調節ねじを回して、対物レンズをできるだけプレパラートに近づける。  
 エ 接眼レンズをのぞきながら、調節ねじを回してピントをあわせる。  
 オ 接眼レンズをのぞきながら、反射鏡としぼりを調節し、視野を明るくする。

→ → → →

(3) プレパラートをつくるとき、右図のように、ピンセットを用いてゆっくりカバーガラスをおろしていくほうがよい。それはなぜか。理由を答えなさい。



(4) 水中の微生物を観察すると、微生物が右図のように見えた。視野の中央に移すには、プレパラートを右図の ア～エ のどの方向に動かせばよいか。



(5) 顕微鏡の倍率を300倍にするために、対物レンズを15倍のものを用いた。接眼レンズには何倍のものを用いればよいか。 \_\_\_\_\_ 倍

(6) 顕微鏡の倍率を高い倍率にすると、視野の明るさや、範囲はそれぞれどうなるか。

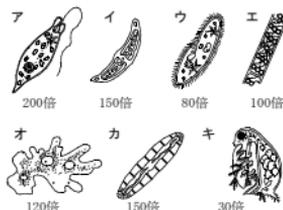
視野の明るさ \_\_\_\_\_ 視野の範囲 \_\_\_\_\_

**確認 2** 右の図は、水中にいる微生物を顕微鏡で観察し、スケッチしたものである。次の問いに答えなさい。 ☞

p115 **2**

(1) 右図のア～キの生物名を答えなさい。

ア \_\_\_\_\_ イ \_\_\_\_\_  
ウ \_\_\_\_\_ エ \_\_\_\_\_  
オ \_\_\_\_\_ カ \_\_\_\_\_  
キ \_\_\_\_\_



(2) 自分の力で動くことができる、動物性の微生物はどれか。図のア～キからすべて選びなさい。

(3) 葉緑体を持ち、光合成をして自分で栄養分をつくる、植物性の微生物はどれか。図のア～キからすべて選びなさい。

(4) 実際の大きさが最も大きい微生物はどれか、図のア～キから選びなさい。

**確認 3** 次の文中に適する語を下から選びなさい。 ☞ p115 **3**

- (1) 生物の体はすべて① \_\_\_\_\_ からできていて、体が1つの①からできている生物を② \_\_\_\_\_ といい、その体が多数の①からできている生物を③ \_\_\_\_\_ という。
- (2) 形やはたらきが同じ細胞が集まって、特定のはたらきをするものを④ \_\_\_\_\_ といい、その④がいくつか集まって、ひとつのまとまったはたらきをするようになったものを⑤ \_\_\_\_\_ という。

器官      細胞      多細胞生物      単細胞生物      組織

**確認 4** 次の図は植物と動物の細胞のつくりを示したものである。次の問いに答えなさい。 ☞ p116 **4**

(1) 図中の□に各部分の名称を書き込みなさい。

(2) 次のア～カの説明にあてはまる部分を、図の①～⑥から選びなさい。

ア 細胞膜の外側にあるじょうぶな膜。

..... \_\_\_\_\_

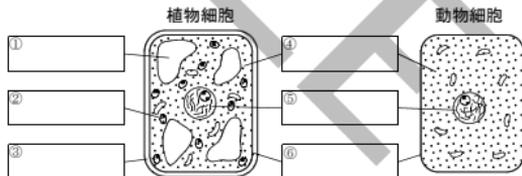
イ 内部に葉緑素を含み、光合成を行う。..... \_\_\_\_\_

ウ 細胞質のいちばん外側にある膜。..... \_\_\_\_\_

エ 丸い形をした粒で、染色液によく染まる。ふつう、細胞に1個ある。..... \_\_\_\_\_

オ ささまざまな物質を含む液で満たされた部分。若い細胞には見られない。..... \_\_\_\_\_

カ 核のまわりにある部分。..... \_\_\_\_\_



3 食物の消化と呼吸のはたらき

1 食物の消化

- ◇ 消化…食物中の栄養分を、口や胃などの器官によって、体内に吸収されやすい物質に分解すること。
- ◇ 消化管…口→食道→胃→十二指腸→小腸→大腸→こう門と1本につながった長い管。
- ◇ 消化酵素…だ液、胃液、すい液などの消化液に含まれ、食物中の栄養分を分解する。

代表的な消化酵素

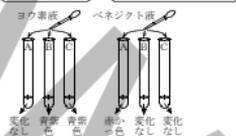
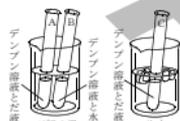
アミラーゼ	デンプンを分解する
ペパーシン	タンパク質を分解する
トリプシン	タンパク質を分解する
リパーゼ	脂肪を分解する

- 種類によってはたらき物質が決まっている。
- 体温ぐらいで、はたらきが最もさかんになる。

◇ だ液のはたらきの実験

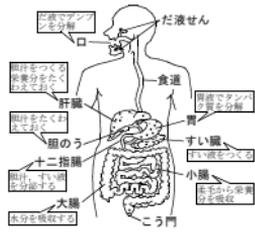
試験管A～Cを下図のようにして、10分間置いた後、A～Cの液をそれぞれ2等分する

一方にヨウ素液を加える → もう一方にペネジクト液を加え、加熱する

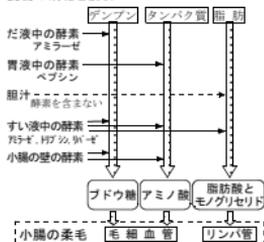


- AとBの試験管 → だ液は、デンプンを麦芽糖などに分解する。
- AとCの試験管 → だ液は、40℃ぐらいでよくはたらき、低温でははたらかない。

ヒトの消化器官



食物の消化と吸収



2 食物の吸収

- ◇ 柔毛…小腸の内側のひだの表面にある突起で表面から栄養分を吸収する。
- ※ 柔毛が無数にあることで、小腸の内側の表面積を広くし、吸収の効率をよくしている。

- ブドウ糖とアミノ酸は、柔毛の内部にある毛細血管に入り肝臓に運ばれる。
- 脂肪酸とモノグリセリドは、再び脂肪となってリン管に入り、のちに血管内に入る。

小腸のつくり



3 呼吸のはたらき

- ◇ 呼吸運動…筋肉のない肺は、ろっ骨の間をつなぐ筋肉と横隔膜のはたらきで、胸腔を広げたり、狭めたりすることで、空気を吸ったり吐いたりしている。
- ◇ 肺胞…気管支の先にある小さいふくらんだ部分。肺は、この肺胞が無数に集まってできている。

◇ 肺胞のはたらき

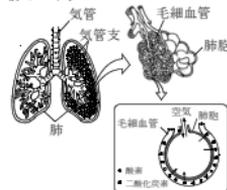
…肺胞は毛細血管が網の目のように囲んでいて、空気中の酸素と血液中の二酸化炭素を交換している。

※ 肺胞がたくさんあり、ふくらんでいることで、空気とふれあう面積を広くし、交換の効率をよくしている。

呼吸運動



肺のつくり



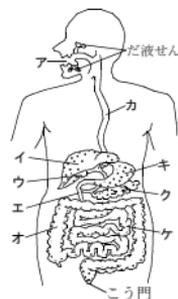
**確認 1** 右の図は人の消化器官を示したものである。次の問いに答えなさい。☞ p118 **1**

(1) 図中のア～ケの器官の名称をそれぞれ書きなさい。

ア \_\_\_\_\_ イ \_\_\_\_\_ ウ \_\_\_\_\_

エ \_\_\_\_\_ オ \_\_\_\_\_ カ \_\_\_\_\_

キ \_\_\_\_\_ ク \_\_\_\_\_ ケ \_\_\_\_\_



(2) 消化液に含まれ、決まった物質を分解するはたらきをもつものを何というか。

(3) デンプンだけではたらく消化液を出すのは、図中のア～ケのどの器官か。また、その消化液は何というか。

記号 \_\_\_\_\_ 消化液 \_\_\_\_\_

(4) タンパク質だけではたらく消化液を出すのは、図中のア～ケのどの器官か。また、その消化液は何というか。

記号 \_\_\_\_\_ 消化液 \_\_\_\_\_

(5) すべての栄養分にはたらく消化液をつくるのは、図中のア～ケのどの器官か。また、その消化液は何というか。

記号 \_\_\_\_\_ 消化液 \_\_\_\_\_

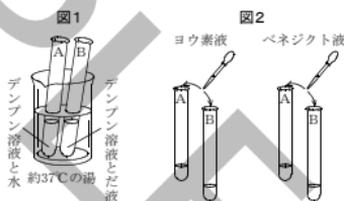
(6) (2)を含まない消化液をつくるのは、図中のア～ケのどの器官か。また、その消化液は何というか。

記号 \_\_\_\_\_ 消化液 \_\_\_\_\_

(7) 小腸まで送られた栄養分〔デンプン・タンパク質・脂肪〕は消化液によって、最終的には、何に分解されるか。それぞれ書きなさい。

デンプン \_\_\_\_\_ タンパク質 \_\_\_\_\_ 脂肪 \_\_\_\_\_

**確認 2** 右の図1のように、だ液のはたらきを調べるために、デンプンの液に水を加えた試験管Aとデンプンの液にだ液を加えた試験管Bを用意し、AとBを約37℃のお湯につけた。10分後、図2のようにAとBの液を2つに分け、一方にヨウ素液を加え、もう一方にはベネジクト液を加えた。次の問いに答えなさい。☞ p118 **1**



(1) ヨウ素液を加えたとき、AとBの液はそれぞれどんな変化が見られるか。

A \_\_\_\_\_ B \_\_\_\_\_

(2) (1)より、デンプンが別の物質に変化したのは、A,Bのどちらか。

(3) ベネジクト液を加えた後、どのような操作をしなければならないか。

(4) (3)の操作の後、AとBの液はそれぞれどんな変化が見られるか。

A \_\_\_\_\_ B \_\_\_\_\_

《次のページに続く》

第6章 動物の種類と体のはたらき

(5) (4)より、デンプンはどんな物質に変化したと考えられるか。

(6) この実験結果から、だ液には、デンプンに対してどんなはたらきがあるといえるか。

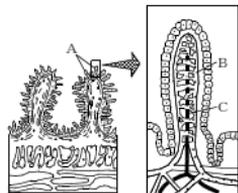
**確認 3** 次の図は小腸の内側のひだにある突起のようすを示したものである。次の問いに答えなさい。 ⇨ p118 **2**

(1) 図のA,B,Cの各部分の名称を書きなさい。

A \_\_\_\_\_ B \_\_\_\_\_ C \_\_\_\_\_

(2) Aのような突起が多数あることで、栄養分の吸収にどのように役立っているか。

(3) 図のBとCの管に入る栄養分はそれぞれ何か。下のア～エからすべて選びなさい。



ア 脂肪酸      イ アミノ酸      ウ モノグリセリド      エ ブドウ糖

B \_\_\_\_\_ C \_\_\_\_\_

**確認 4** 右の図1・2について、次の問いに答えなさい。 ⇨ p118 **3**

(1) 人は、図1のように、横隔膜を上げたり、下げたりすることで、肺に空気を入れたり出したりしている。この運動を何というか、

(2) 図1で、横隔膜を上げると、肺に空気はどうなるか。

(3) 図2のA,Bの管の名称を書きなさい。

A \_\_\_\_\_ B \_\_\_\_\_

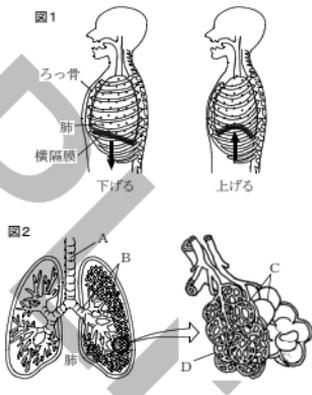
(4) Bの先にあるふくらむ状のCを何というか。

(5) Cのまわりを網の目のように囲んでいる血管Dを何というか。

(6) Cで、(5)の血管に取り入れられる物質は何か。

(7) Cで、(5)の血管から出される物質は何か。

(8) 肺が多数の小さなCからできていることは、どんな点で都合がよいのか。



## 4 血液の循環と排出

## 1 血液のはたらき

## ◇ 血液の成分

- 赤血球…酸素を細胞に運ぶ。ヘモグロビンという赤い色素が含まれていて、これが酸素を運ぶ。

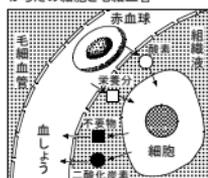
※ ヘモグロビンには、酸素の多いところでは酸素と結びつき、酸素の少ないところでは酸素をはなす性質がある。

- 白血球…体外から入った異物や細菌などをとりのぞく。
  - 血小板…血液を固め、出血を止める。
  - 血しょう…小腸から吸収した栄養分を体の各部の細胞に運び、細胞から出される二酸化炭素などの不要物を細胞から運び出す。
- ◇ 組織液…血液中の血しょうが毛細血管からしみ出したもの。血液と細胞のあいだのなかだちのはたらきをし、血液が運んできた酸素や栄養分を細胞にわたし、細胞から出される二酸化炭素などの不要物を血液にわたしている。

血液の成分



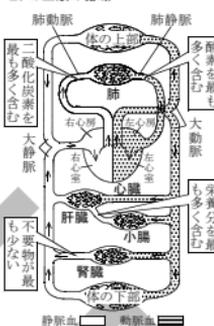
からだの細胞と毛細血管



## 2 血液の循環

- ◇ 肺循環…心臓から肺に行き、血液中の二酸化炭素と酸素を交換して心臓にもどる道すじ。
- ◇ 体循環…心臓から全身に行き、各細胞に酸素と栄養分を与え、二酸化炭素や不要物を受け取り、心臓にもどる道すじ。
- ◇ 動脈…心臓から送り出される血液が流れる血管。壁が厚く弾力性がある。
- ◇ 静脈…心臓にもどってくる血液が流れる血管。壁は動脈よりうすく、血液の逆流を防ぐため所々に弁がある。
- ◇ 毛細血管…動脈と静脈をつなぐ血管。細かく枝分かたれている。
- ◇ 動脈血…酸素を多く含んだ血液。
- ◇ 静脈血…酸素を失い二酸化炭素を含んだ血液。

ヒトの血液の循環



## 3 不要物の排出

## ◇ 肝臓のはたらき

…細胞から出された有害なアンモニアを無害な尿素につくり変える。

## ◇ 腎臓のはたらき

…尿素などの不要物や余分な水分、塩分を血液の中からこしとり、こしとられたものは、尿管(輸尿管)を通してぼうこうにためられ、尿として体外に排出される。

※ 血液中の不要物の一部は、皮膚から汗となっても排出される。

ヒトの排出器



**確認 1** 次の図は血液の成分と血液と細胞の間での物質のやりとりを示したものである。次の問いに答えなさい。

⇒ p121 1

(1) 次の①～④のはたらきをするのは、それぞれ図1の**ア**～**エ**のどれか。記号とその名称を答えなさい。

- ① 体内に入った細菌を殺す      ② 酸素を運ぶ  
 ③ 血液を固まらせる      ④ 栄養分や不要物を運ぶ

① \_\_\_\_\_ ② \_\_\_\_\_  
 ③ \_\_\_\_\_ ④ \_\_\_\_\_

(2) 図の**イ**には、赤い色素が含まれている。この色素を何というか。

\_\_\_\_\_

(3) 図2の細胞のまわりをひたしている液**A**を何というか。

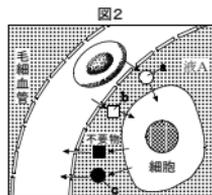
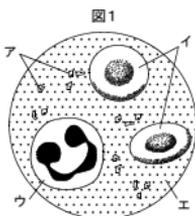
\_\_\_\_\_

(4) 液**A**は、血液成分の何が毛細血管からしみ出したものか。名称を答えなさい。

\_\_\_\_\_

(5) 図中の **a**, **b**, **c** の物質は、液**A**をなかだちとして、血液と細胞の間でやりとりされる物質である。それぞれ何という物質か。

**a** \_\_\_\_\_ **b** \_\_\_\_\_ **c** \_\_\_\_\_



**確認 2** 右の図はヒトの血液の循環の道すじを示したものである。次の問いに答えなさい。⇒ p121 2

(1) 図の心臓の**ア**～**エ**の部屋の名称を書きなさい。

**ア** \_\_\_\_\_ **イ** \_\_\_\_\_  
**ウ** \_\_\_\_\_ **エ** \_\_\_\_\_

(2) 心臓から送り出される血液が流れる血管を何というか。

\_\_\_\_\_

(3) 心臓にもどる血液が流れる血管を何というか。

\_\_\_\_\_

(4) (3)の血管にはところどころに弁がついているが、これは何のためか。

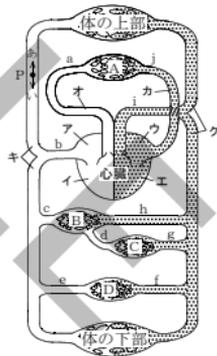
\_\_\_\_\_

(5) 図の**P**点での血液の流れる向きは、**あ**と**い**のどちらか。

\_\_\_\_\_

(6) 図の**オ**～**ク**の血管の名称を書きなさい。

**オ** \_\_\_\_\_ **カ** \_\_\_\_\_ **キ** \_\_\_\_\_ **ク** \_\_\_\_\_



(7) 血液が心臓から出て肺を通り、また、心臓にもどる循環を何というか。

\_\_\_\_\_

(8) 血液が心臓から出てからだ全身を通り、また、心臓にもどる循環を何というか。

\_\_\_\_\_

(9) 図のA～Dの器官の名称を書きなさい。

A \_\_\_\_\_ B \_\_\_\_\_

C \_\_\_\_\_ D \_\_\_\_\_

(10) 次の①～④にあてはまる血液が流れている血管は、図のa～jのどこか。記号を書きなさい。

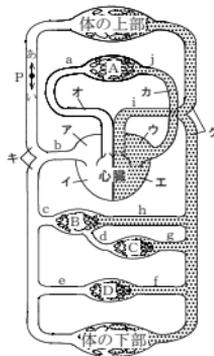
① 酸素を最も多く含む血液が流れている血管。

② 二酸化炭素を最も多く含む血液が流れている血管。

③ 栄養分を最も多く含む血液が流れている血管。

④ 不要物が最も少ない血液が流れている血管。

① \_\_\_\_\_ ② \_\_\_\_\_ ③ \_\_\_\_\_ ④ \_\_\_\_\_



**確認 3** 次の図はヒトの排出器のつくりを示したものである。☞ p121 **3**

(1) 体の細胞では、不要物として水や二酸化炭素のほか、ある有害な物質が生じる。この物質は何か。

\_\_\_\_\_

(2) (1)の物質を、害の少ない物質につくり変える器官はどこか。また、この害の少ない物質を何というか。

器官名 \_\_\_\_\_ 物質名 \_\_\_\_\_

(3) 右図のA～Cの器官の名称を書きなさい。

A \_\_\_\_\_ B \_\_\_\_\_ C \_\_\_\_\_

(4) Aのはたらきを、次のア～ウから選びなさい。

ア 血液中から二酸化炭素をとりのぞく

イ 血液中から尿素などの不要物をとりのぞく

ウ 血液中から余分な酸素をとりのぞく

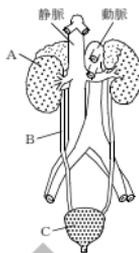
\_\_\_\_\_

(5) Bの管を通してCに送られる物質は何か。

\_\_\_\_\_

(6) ヒトは、(5)の成分とほぼ同じ成分のものを皮膚からも排出している。これを何というか。

\_\_\_\_\_

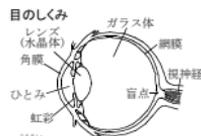


5 感覚と運動のしくみ

1 感覚器官とそのしくみ

周囲の変化を刺激として受け入れ、周囲のようすを知るための器官を**感覚器官**という。

- ◇ 目……物体からの光を**レンズ**で屈折させて、**網膜**上に像を結ばせることによって、光の刺激を受けとっている。
- ◇ 耳……音の振動を**鼓膜**でとらえ、**耳小骨**を通じて**うずまき管**の中の液体をふるえさせることによって、音の刺激を受けとっている。
- ◇ 鼻……鼻の奥にあるにおいを感じとる細胞で、においの刺激を受けとっている。
- ◇ 舌……舌の表面で、味の刺激を受けとっている。
- ◇ 皮膚……皮膚の表面にある感覚点で、**熱さ**、**冷たさ**、**痛み**、**圧力**の刺激を受けとっている。



目のしくみ

ひとみ

虹彩

網膜

視神経

瞳孔

角膜

水晶体

ガラス体

盲点

虹彩

瞳孔

角膜

水晶体

ガラス体

盲点

虹彩

網膜

視神経

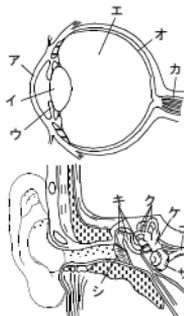
瞳孔

角膜

水晶体

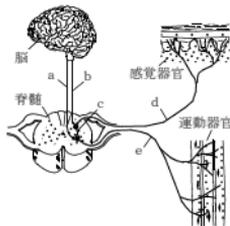
- (2) 次の①～⑩のはたらきをしている部分は、右図の $A$ ～ $シ$ のどの部分か。記号とその名称を答えなさい。

- ① 光を屈折させ像を結ばせる ..... \_\_\_\_\_  
 ② 光の量を調節する ..... \_\_\_\_\_  
 ③ 光の刺激を脳に伝える ..... \_\_\_\_\_  
 ④ 光の刺激を受けとる細胞がある ..... \_\_\_\_\_  
 ⑤ 音の振動をとらえてふるえる ..... \_\_\_\_\_  
 ⑥ 鼓膜のふるえをうずまき管に伝える ..... \_\_\_\_\_  
 ⑦ 音の刺激を脳に伝える ..... \_\_\_\_\_  
 ⑧ 内部にある液体のふるえを音の刺激として受けとる ..... \_\_\_\_\_  
 ⑨ からだの傾きを感じとる ..... \_\_\_\_\_  
 ⑩ からだの回転を感じとる ..... \_\_\_\_\_



**確認 2** 右の図は、刺激や命令の伝わり方を示したものである。次の問いに答えなさい。▶ p124 **2**

- (1) 脳と脊髄をまとめて何神経というか。 \_\_\_\_\_  
 (2) 図中の $d$ と $e$ の神経をそれぞれ何というか。  
 $d$  \_\_\_\_\_  $e$  \_\_\_\_\_  
 (3)  $d$ と $e$ の神経をまとめて何神経というか。 \_\_\_\_\_



- (4) 次の①,②の場合、刺激が伝わり反応が起こるまでの信号はどのように伝わるか。下の $A$ ～ $E$ から選びなさい。

① 落ちていたものを見つけて手で拾った。 ② 熱いものにさわって思わず手を引いた。

$A$   $e \rightarrow b \rightarrow a \rightarrow d$     $I$   $d \rightarrow b \rightarrow a \rightarrow e$     $ウ$   $d \rightarrow c \rightarrow e$     $E$   $e \rightarrow c \rightarrow d$

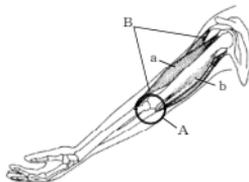
① \_\_\_\_\_ ② \_\_\_\_\_

- (5) (4)の②の場合、手を動かす命令はどこから出ているか。 \_\_\_\_\_

- (6) (4)の②のように、刺激に対して無意識に起こる反応を何というか。 \_\_\_\_\_

**確認 3** 次の図は、ヒトのうでの骨格と筋肉のようすを示したものである。次の問いに答えなさい。▶ p124 **3**

- (1) 図中の $A$ の部分は何というか。 \_\_\_\_\_  
 (2) 図中の筋肉の両端の細くなった $B$ の部分は何というか。 \_\_\_\_\_  
 (3) うでを曲げるとき、 $a$ と $b$ の筋肉は収縮するか、それともゆるむのどちらか。  
 $a$  \_\_\_\_\_  $b$  \_\_\_\_\_



## 入試問題 A

Ⅱ ホニュウ類の体のつくりをなどについて調べた。次の問いに答えなさい。《秋田》

- (1) 表1は、ホニュウ類の、ある肉食動物と、ある草食動物の特徴を、歯のつくり、消化管の長さ、目のつきかたの観点で調べたものである。ア～カのうち、草食動物の特徴を観点ごとにそれぞれ一つずつ選んで記号を書きなさい。

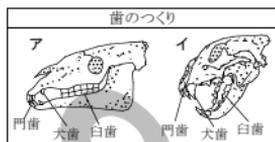


表1

消化管の長さ		目のつきかた
ウ	体長の約4倍	オ 広い範囲を見わたせるつきかた
エ	体長の約11倍	カ 前方の物体までの距離をつかみやすいつきかた

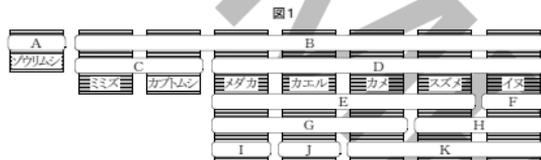
- (2) 表2は、ホニュウ類のからだのつくりや生活のしかたなどをまとめたものである。ア～オの中で、ハチュウ類と鳥類のどちらにも共通して見られるものを、すべて選んで記号を書きなさい。

表2

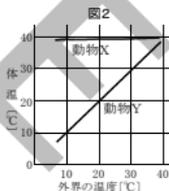
記号	ホニュウ類のからだのつくりや生活のしかたなど
ア	背骨がある
イ	肺で呼吸する
ウ	胎生である
エ	子を乳で育てる
オ	体温は常にほぼ一定である

1	(1)		(2)
---	-----	--	-----

- 2 図1の中の身近な動物は、からだのつくりや子の生まれ方、生活のしかたなどの特徴によって、A～Kのように分類することができる。次の(1)～(4)の問いに答えなさい。《山梨》



- (1) AとBは、からだをつくっている細胞の数の違いで分類したものである。Aに分類されたゾウリムシ以外の単細胞生物の名称を一つ書きなさい。
- (2) CとDは、からだのつくりのある特徴で分類したものである。Dの5種類の動物をその特徴から何動物というか、書きなさい。
- (3) 図2は、ある動物Xと動物Yについて、外界の温度と体温の関係を示したものである。次の①、②の問いに答えなさい。
- ① 図2の動物Xのように、外界の温度が変わっても体温が一定に保たれる動物をまとめて何というか、書きなさい。
- ② 図1のE～Hの中で、体温が図2の動物Yのような変化をする動物の分類はどれか。E～Hの中から一つ選び、その記号を書きなさい。
- (4) I, J, Kは、呼吸のしかたの違いで分類したものである。Jの呼吸のしかたの特徴を簡単に書きなさい。



2	(1)	(2)	(3) ①	(4) ②
	(4)			

## 入 試 問 題 A

3 動物は、背骨のある脊椎動物と背骨のない無脊椎動物に大きく分類(ななかま分け)される。これについて、次の(1)～(4)の問いに答えよ。《筑波大附属》

(1) 次に示す6種類の脊椎動物を、あとの①、②の基準で分類する場合、その境界はア～オのどれになるか。それについて、記号で答えよ。

ア                      イ                      ウ                      エ                      オ  
フナ | サンショウウオ | イモリ | カメ | トカゲ | ハト

- ① 水中に殻のない卵を産むか、陸上に殻のある卵を産むか、の境界  
② 一生えら呼吸か、成体(親・成長した個体)が肺呼吸をするか、の境界
- (2) 次の図1のA～Dは、いろいろな無脊椎動物を示したものである。A～Dの動物すべてをまとめた「ななかま」の名称を、「無脊椎動物」以外の呼びかたで答えよ。

図1



A バッタ



B ムカデ



C クモ



D カニ

(3) 次のア～カの文のうち、図1のA～Dの動物に共通するものをすべて選び、記号で答えよ。

- ア 頭部、胸部、腹部の3つの部位がある。                      イ 脚のうち3対6本は、胸部についている。  
ウ 全身が外骨格でおおわれている。                                  エ 呼吸は気管でおこなう。  
オ 体に外とう膜を持つ。    カ 卵を産み、子を増やす。

(4) 図2はサザエである。無脊椎動物の分類上、サザエに最も近いものを次のア～オから1つ選び、記号で答えよ。

- ア フジツボ      イ イカ      ウ ヤドカリ      エ イソギンチャク      オ カブトガニ

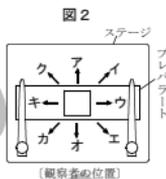
図2



3	(1)	①	②	(2)		(3)		(4)
---	-----	---	---	-----	--	-----	--	-----

## 入試問題 A

- 4 ある池の水を採集し、図1の顕微鏡で観察した。図2のようにプレパラートを顕微鏡のステージにのせ、70倍で観察したら、ある生物が図3の位置に見えた。この生物を拡大して見るために、①顕微鏡の視野の中央に移動させてから倍率を150倍にした。視野が暗くなったため②視野を明るくする操作を行い観察したところ、図4のAであった。観察を続けていたら、視野の中を横切っていく生物があった。その生物を視野の中にとらえてみると、Bであった。次の問いに答えよ。《福井》



- (1) 下線部①では、プレパラートをどの向きに移動させればよいか。最も適当なものを図2のA～Kから選んで、その記号を書け。
- (2) 下線部②では、図1の顕微鏡のどの部分を調節すればよいか。最も適当なものを図1のa～hから選んで、その記号を書け。
- (3) AとBの生物の名前をそれぞれ書け。

4	(1)	(2)	(3)	A	B
---	-----	-----	-----	---	---

## 入 試 問 題 A

5 植物と動物の細胞について調べるために、次の観察を行った。あとの問いに答えなさい。《富山》

【観察】植物と動物の細胞のつくりを調べるため、次の①～⑦の手順で4枚のプレパラートをつくり、顕微鏡で観察した。右表は、その観察記録である。

① オオカナダモの葉を1枚ずつとって、スライドガラスA, Bにのせた。

② ヒトのほおの内側の粘膜を綿棒の先で軽くこすりとり、スライドガラスC, Dにこすりつけた。

③ スライドガラスA, Cには水をたらしてカバーガラスをかけた。また、スライドガラスB, Dには染色液をたらして約3分間置き、カバーガラスをかけた。

	オオカナダモの葉	ヒトのほおの粘膜
スライドガラス	染色しない細胞 A 	C 
	染色した細胞 B 	D 
細胞の特徴	緑色のつぶ Aでは、どの細胞にもたくさん見られる Bでは、はっきりと見れない	C, Dとも見られない
	境界の線 A, Bともはっきりしている	C, Dともはっきりしていない
	染色液によく染まった部分 Bでは、1か所の丸い部分がよく染まる	Dでは、1か所の丸い部分がよく染まる

(1) 次のア～カは、顕微鏡の基本的な操作を示したものである。アを最初、カを最後として正しい操作の順に並べ、記号で答えなさい。

ア 対物レンズを一番低倍率のものにする。

イ 見たいものが視野の中央にくるようにプレパラートをステージにのせて、クリップでとめる。

ウ 接眼レンズをのぞいて調節ねじを正しい向きに少しずつ回し、プレパラートと対物レンズを遠ざけながらピントを合わせる。

エ 真横から見ながら調節ねじを回し、プレパラートを対物レンズにできるだけ近づける。

オ 接眼レンズをのぞきながら、反射鏡としぼりを調節して、全体が一樣に明るく見えるようにする。

カ しぼりを調節して、観察したいものが最もはっきり見えるようにする。

(2) Aに見られた緑色のつぶを何というか、名称を書きなさい。また、BとDに見られた染色液によく染まった部分を何というか、名称を書きなさい。

(3) オオカナダモで境界の線がはっきりしているのはなぜか。その理由を、植物と動物における細胞のつくりのちがいがから、「植物の細胞には」に続けて、簡単に書きなさい。

5	(1)	ア → → → → → カ	(2)	緑色のつぶ	染まった部分
	(3)	植物の細胞には			

## 入試問題 A

6 ヒトのだ液のはたらきを調べる実験と小腸における養分の吸収のしくみについて、(1)～(5)の問いに答えなさい。

《岐阜》

〔実験〕うすいデンプン溶液を4本の試験管A～Dにそれぞれ4cm<sup>3</sup>ずつとり、さらに、AとBには水でうすめたヒトのだ液を、CとDには水を、それぞれ1cm<sup>3</sup>ずつ加え、図1のように、A～Dを40℃ぐらいの湯に約10分間つけた。その後、AとCには、ヨウ素液をそれぞれ2～3滴ずつ加え、色の変化を観察した。BとDには、ベネジト液をそれぞれ1cm<sup>3</sup>ずつ加え、ガスバーナーで加熱し、変化を観察した。表はこれらの結果をまとめたものである。

表

試験管	ヨウ素液との反応による色の変化	ベネジト液との反応による変化
A	変化しなかった。	
B		赤褐色の沈殿ができた。
C	青紫色に変化した。	
D		変化しなかった。



(1) CとDに水を加えたのはなぜか。次のア～エから最も適切なものを1つ選び、符号で書きなさい。

- ア 溶液の体積をふやし、反応しやすくするため。  
 イ AとBの溶液と同量にし、だ液以外の実験の条件を同じにするため。  
 ウ 無色で透明な水を入れ、溶液の色の変化を見やすくするため。  
 エ 水でうすめ、溶液中のにごりを完全になくすため。

(2) ヨウ素液、ベネジト液を加えたのは、それぞれ何という物質があることを調べるためか。ことばで書きなさい。

(3) 実験の結果から、だ液のはたらきについてどのようなことがわかるか。簡潔に説明しなさい。

(4) ヒトのだ液などによって分解された養分は、図2のような小腸の内側にある小さな突起から吸収される。この突起の名前を何というか。ことばで書きなさい。

(5) 小腸の内側が小さな突起でおおわれていることが、養分を吸収するのにつごうがよいのはなぜか。その理由を簡潔に説明しなさい。

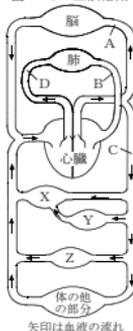
6	(1)	(2) ヨウ素液:	ベネジト液:
	(3)	(4)	
	(5)		

## 入試問題 A

7 次の会話は、春香さんと秋夫さんが、メダカの血管の顕微鏡観察をもとに、ヒトの血管や細胞について調べたときのものである。図1は春香さんのスケッチであり、図2は秋夫さんがまとめたヒトの血液循環の模式図である。下の各問いに答えなさい。《長野》



図2 ヒトの血液循環



矢印は血液の流れ

秋夫: まず、一番低い倍率で、メダカの尾びれの観察しやすい部分をさがそう。その後、レボルバーをまわして倍率をあげよう。

春香: あつ、a 小さな丸いものが b 細い血管を流れている。血管のようすや流れる向きをスケッチしておくね。

秋夫: 僕たちのからだにもこのような細い血管があるのかな。

(二人は図書館で、細い血管やそのまわりのようすについて調べた。)

秋夫: 細い血管は毛細血管で、僕たちの体内にもはりめぐらされているよ。そこを流れる血液は、からだに必要な養分や酸素 不要な c 二酸化炭素 や d アンモニアなどを運ぶことがわかったよ。

春香: 毛細血管のまわりの細胞では、生きていくために養分や酸素を取り入れて、二酸化炭素やアンモニアなどの不要な物質を出していることもわかったわ。

- 下線部aには、ヘモグロビンという物質が含まれている。下線部 a の小さな丸いものの名称を、漢字で書きなさい。
- 下線部bで、図1の矢印の向きに流れる血液は、太い血管に集まって心臓に戻っていく。この太い血管の名称を、漢字2文字で書きなさい。
- 図2の血管A, B, C, Dのうち、下線部cの二酸化炭素を最も多くふくんだ血液が流れる血管を1つ選び、記号を書きなさい。
- 下線部dのアンモニアは、肝臓で無害な物質に変えられ、じん臓に運ばれて血液からこし出される。この無害な物質は何か。次のア～エから適切なものを1つ選び、記号を書きなさい。

ア 脂肪酸      イ 尿素      ウ ブドウ糖      エ モノグリセリド

また、図2のX, Y, Zは小腸、肝臓、じん臓のいずれかである。じん臓はどれか。X～Zから1つ選び、記号を書きなさい。

- 春香さんはその後も、細胞での物質のやりとりについて調べ、次のようにまとめた。文中の「あ」、「い」に当てはまる語句を、下のア～オからそれぞれ1つずつ選び、記号を書きなさい。

血液の液体成分である「あ」の一部は、毛細血管からしみ出て細胞のまわりをひたしている。このひたしている液は「い」とよばれ細胞に必要な物質や不要な物質のやりとりのなかだちをしている。

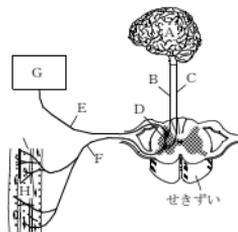
ア 液胞      イ 消化液      ウ 血しょう      エ 組織液      オ 血球

7	(1)	(2)	(3)	(4)	じん臓	(5)	あ	い
---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	---

## 入試問題 B

Ⅰ ヒトは外界からの刺激を受けて反応するためのしくみとして、感覚器官や神経系、筋肉、骨格などをもっている。下の①、②の文はヒトが刺激を受けて反応した例である。これらをもとに、以下の各問いに答えなさい。《石川》

- ① アイロンの熱い部分にふれてしまい、思わず手を引こめた。
- ② 自動車を運転していて、歩行者が飛び出してきたので危険を感じ、ブレーキを踏んだ。このとき、歩行者が飛び出すのを見てから、ブレーキを踏もうと足を動かし始めるまでに0.4秒かかった。



- (1) ①のような、刺激に対して無意識に起こる反応を何というか、書きなさい。また、①と同じ種類の反応を、次のア～エから1つ選び、符号で書きなさい。

- ア 運動場を歩いていたら、目の前にボールが飛んできたので、思わず目を閉じた。
- イ 握手をしたら、力いっぱい手をにぎられたので、思わずにぎり返した。
- ウ 肩がこっていたので、肩を手でもんだ。
- エ 部屋が暑かったので、上着を脱いだ。

- (2) 図は、ヒトの神経系を模式的に示したものであり、Aは大脳、B～Fは神経、Gは感覚器官、Hは筋肉をあらわしている。①の場合について、刺激を受けてから反応がおこるまでの道すじを、図の中の符号で順に書きなさい。
- (3) 骨格と筋肉がいっしょにはたらくことにより、すばやく力強い反応が可能になる。骨格には、ほかにも大切なはたらきがある。そのはたらきは何か、1つ書きなさい。
- (4) 信号が神経を伝わる速さはおよそ100m/sであり、これをもとに考えれば、目から足先まで信号が神経を伝わるのに必要な時間は0.02秒程度になる。しかし、実際には、②で足を動かし始めるまでにかかった時間はそれより非常に長い。その理由を書きなさい。

Ⅰ	(1)		(2)		(3)
	(4)				

## 入 試 問 題 B

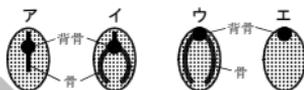
2 ヒトのからだのつくりやはたらきを、人体模型を使って学習した。また、家庭でマダイを料理したとき、そのからだのつくりを観察した。図1は、ヒトの消化系の模式図であり、図2は観察したマダイのスケッチである。次の(1)～(4)の問いに答えなさい。《愛媛》

(1) ヒトは、食物中の炭水化物や脂肪などを、消化系のいろいろな器官から分泌される消化液で消化し、小腸などで吸収している。

- ① だ液せんから分泌される消化液にふくまれデンプンを分解する消化酵素は何と呼ばれるか。その名称を書け。
- ② 脂肪の分解を助けるはたらきをする胆汁は、図1のa～dのどの器官にたくわえられ分泌されるか。図1のa～dから、適当なものを一つ選び、その記号を書け。
- (2) 図2の消化管で消化・吸収された養分と、Qで取り入れられた酸素は、ヒトと同じように、血液によってからだの各部に運ばれる。

- ① 図2のQは何という呼吸器官か。その名称を書け。
- ② ヒトやマダイの赤血球にふくまれ、酸素の運搬に関する赤い物質は一般に何と呼ばれるか。その物質の名称を書け。

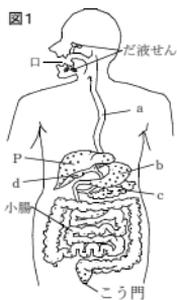
(3) 図2の……線の位置でマダイのからだを切断すると、その断面の主な骨のようすはどうなっているか。右のA～エの模式図のうち、最も適当なものを一つ選び、その記号を書け。



(4) ヒトの消化系の器官である図1のPには、消化・吸収した養分をたくわえるはたらきや、細胞でできた有害なアンモニアを、害の少ない①に変えるはたらきなどもある。①などの不要物は、②で血液からこし出され、やがて体外に排出される。

- 1) 図1のPは何という器官か。その名称を書け。
- 2) 文中の①に当てはまる適当な物質の名称を書け。また、②に当てはまる適当な器官を、次のA～エから一つ選び、その記号を書け。

A 肺      I 大腸      U ぼうこう      E じん臓



2	(1)	①	②	②	①	②
	(3)		(4)	1)	2)	①

# 7 大地の成り立ちと変化

## 1 火山と火成岩

### 1 火山活動とマグマ

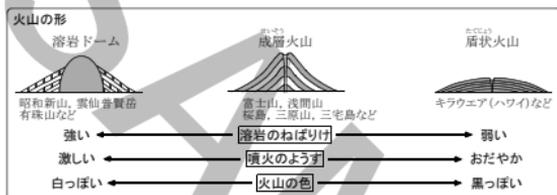
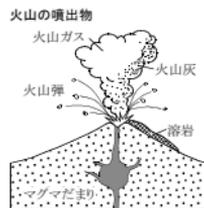
◇ マグマ…岩石が溶けて高温の液体状になった物質。

※ マグマは地表近くでマグマだまりを形成している。

◇ 火山の噴出物…火山ガス(水蒸気や二酸化炭素, 二酸化硫黄), 火山灰, 溶岩, 火山弾, 軽石, 火山れきなど。

◇ 火山の形と噴火のようす

…流れ出る溶岩のねばりけの強さの違いによって, 火山の形や噴火のようすは異なる。



### 2 マグマからできる岩石

◇ 火成岩…マグマが冷えて固まってできた岩石。

● 火山岩…マグマが地表や地表近くで急に冷えて固まった岩石。斑状組織

● 深成岩…マグマが地下深くでゆっくり冷えて固まった岩石。等粒状組織

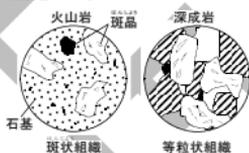
◇ 斑状組織…マグマが地表や地表近くで急に冷えて固まったために, 細かい粒のできている石基という部分に, 斑晶とよばれる大きな結晶が散らばっている。

◇ 等粒状組織…マグマがゆっくり冷えて固まったために, 石基の部分がなく, ほぼ同じ大きさの結晶が集まっている。

火成岩のでき方



火成岩のつくり



### 3 火成岩をつくる鉱物

◇ 鉱物…火成岩をつくっている結晶の粒

● 無色鉱物…白っぽい鉱物。(石英, 長石)

● 有色鉱物…黒っぽい鉱物。(黒雲母, カクセン石, 輝石, カンラン石)

◇ 火成岩の分類…火山岩と深成岩は, その中に含まれる鉱物の割合によってそれぞれ3種類に分類される。

● 火山岩の分類…流紋岩・安山岩・玄武岩

● 深成岩の分類…花こう岩・せん緑岩・斑れい岩

火成岩の分類

色	白っぽい			黒っぽい
火山岩	流紋岩	安山岩	玄武岩	
深成岩	花こう岩	せん緑岩	斑れい岩	
含まれる鉱物の割合	石英	長石	輝石	
	黒雲母	カクセン石	その他の鉱物	カンラン石

**確認 1** 右の図は、火山の噴火の様子を示したものである。次の問いに答えなさい。☞ p134 1

(1) Aの部分にある、岩石が溶けて高温の液体状になった物質を何というか。

\_\_\_\_\_

(2) (1)の物質を一時的にたくわえているAのようなところを何というか。

\_\_\_\_\_

(3) (1)の物質が地表に流れ出したBを何というか。

\_\_\_\_\_

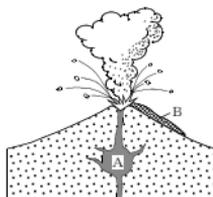
(4) 火山の噴出物には、B以外に火山ガスと固形のものがある。

① 火山ガスのおもな成分は何か。

\_\_\_\_\_

② 固形のものにはどんなものがあるか。2つ書きなさい。

\_\_\_\_\_



**確認 2** 次の図は、火山の形を示したものである。次の問いに答えなさい。☞ p134 1

(1) 図のA～Cのような形をした火山をそれぞれ何というか。

A \_\_\_\_\_ B \_\_\_\_\_ C \_\_\_\_\_

(2) 溶岩の粘りけが強い火山の順にA～Cを並べなさい。

\_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_

(3) 噴火が比較のおだやかな火山は、A～Cのどれか。

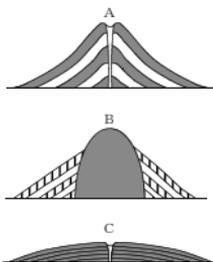
\_\_\_\_\_

(4) 多量の火山灰の噴出をともなった大爆発を起こすことが多い火山は、A～Cのどれか。

\_\_\_\_\_

(5) 噴火によって火山灰などの噴出物と溶岩が交互に噴き出す火山はA～Cのどれか。

\_\_\_\_\_



**確認 3** 次の図は、マグマが冷えて固まってできた2種類の岩石をルーペで観察したものである。次の問いに答えなさい。☞ p134 2

(1) マグマが冷えて固まった岩石を何というか。

\_\_\_\_\_

(2) 図のA, Bの岩石のようなつくりをそれぞれ何というか。

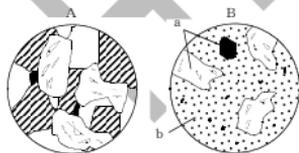
A \_\_\_\_\_ B \_\_\_\_\_

(3) (2)のつくりから、AとBの岩石は、それぞれ何という岩石か。

A \_\_\_\_\_ B \_\_\_\_\_

(4) 図のAの岩石は、マグマがどのようにして冷えて固まったできたか。

\_\_\_\_\_



《次のページに続く》



## 2 地層と堆積岩

## 1 地層

◇ 風化…岩石が温度変化や水のはたらきなどによって、長い間に表面からくずれていく現象。

◇ 流水のはたらき

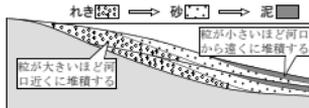
- 侵食…岩石をしたいにけずりつたり、とかしたりするはたらき。
- 運搬…土砂を下流や海に運ぶはたらき。
- 堆積…土砂を水底に積もらせるはたらき。

◇ 堆積のし方…流水によって運ばれてきた土砂は、大きく重い粒は河口近くに堆積し、小さく軽い粒は河口から離れたところに堆積する。

流水のはたらき



堆積のようす



## 2 堆積岩

◇ 堆積岩…海底や湖底の堆積物が、上に堆積したものの重さでしたいに固まってきた岩石。

◇ 堆積岩の種類

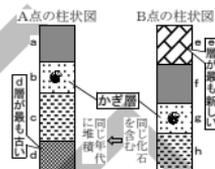
- 岩石の粒が堆積してきたもの…れき岩・砂岩・泥岩
- 生物の遺がいや、水中にとけていた物質が堆積してきたもの…石灰岩・チャート
- 火山の噴出物が堆積してきたもの…凝灰岩

堆積岩	おもな堆積物	特徴	
れき岩	れき	直径2mm以上	粒が丸みを帯びている
砂岩	砂	直径0.06mm～2mm	
泥岩	泥	直径0.06mm以下	
石灰岩	生物の遺がいや水中にとけていた物質	塩酸と反応して二酸化炭素が発生	
チャート	同上	塩酸と反応しない	
凝灰岩	火山の噴出物	粒が角ばっている	

## 3 地層からわかること

◇ 柱状図…ある地点の地層の上下関係やそれぞれの層の特徴を長い柱のように表したものの。

◇ かぎ層…離れた地点の地層のつながりを知る手がかりとなる層。化石を含む層や火山灰の層など



## トーン 《柱状図》

## パターン1

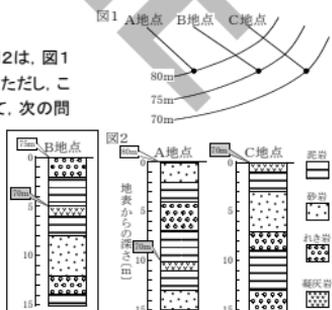
右の図1は、ある地域の等高線のような模式的に表したもので、図2は1のA地点とC地点での地表から深さ15mまでの地層の柱状図である。ただし、この地域の地層には、断層はなく、各層の厚さは一定であるものとして、次の問いに答えなさい。

- (1) B地点では凝灰岩の層の上面は標高何mの位置にあると考えられるか。

【POINT】地層が水平であれば、各地点の凝灰岩は同じ標高にある

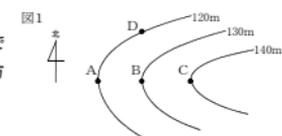
答 70 m

- (2) B地点の深さ15mまでの地層の重なり方を、右図に柱状図で表さない。



**ポイント**

右の図1は、ある地域の等高線のようすを模式的に表したもので、図2は、図1のA地点とC地点とD地点での地表から深さ40mまでの地層の柱状図である。ただし、この地域の地層には、断層はなく、各層の厚さや傾きの方向、角度は一定であるものとして、次の問いに答えなさい。

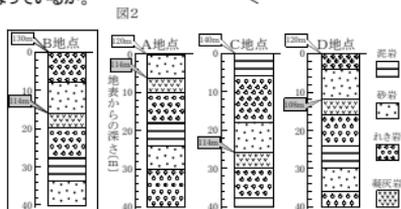


(1) 図1の地域の地層は、東、西、南、北のどちらの方角に低くなっているか。

**ポイント** 各地点の凝灰岩の標高を比べる

答 北

(2) B地点の深さ40mまでの地層の重なり方を、右図に柱状図で表しなさい。



◇ 化石…地層中に残されたその地層ができたときにすんでいた生物の遺がいや生活の跡。

- 示相化石…地層のできた当時の自然環境を推定するのに役立つ化石。
- 示準化石…地層のできた年代を推定するのに役立つ、広い範囲に分布し、限られた時代にのみ生存した生物の化石。

◇ 地質年代…地層から出た示準化石をもとに区分される、地層ができた年代。

おもな示相化石

示相化石	推定できる自然環境
サンゴ	きれいな暖かい浅い海
アサリ	浅い海
シジミ	淡水の混じった河口や湖

おもな示準化石

地質年代	示準化石
古生代	三葉虫・フズリナ
中生代	アンモナイト・恐竜
新生代	ヒカリア・ナウマン象

**確認 1** 次の問いに答えなさい。 p137 1

(1) 岩石が温度変化や水のはたらきなどによって、長い間に表面からくずれていく現象を何というか。

(2) 流水にはどのようなはたらきがあるか。3つ答えなさい。

(3) 扇状に、れきや荒い砂が堆積してできる地形を何というか。

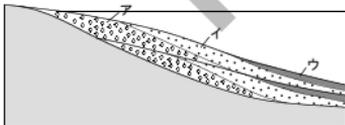
(4) 河口付近に細かい砂や泥が堆積してできる地形を何というか。

(5) 右の図は、海に流れ込んだ土砂の堆積のようすを示したものである。

① 堆積物を、れき、砂、泥に分けると、図のア、イ、ウはそれぞれ、れき、砂、泥のどれが堆積したものか。

ア \_\_\_\_\_ イ \_\_\_\_\_ ウ \_\_\_\_\_

② 海岸線から遠くなるにつれて、堆積物の粒の大きさはどうなっているか。

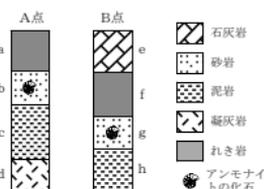


**確認 2** 堆積岩について、次の問いに答えなさい。◎ p137 2

- (1) 細かくくたけた岩石の粒が堆積してできた堆積岩にはどのようなものがあるか。3つ答えなさい。  
 \_\_\_\_\_
- (2) (1)の3つの堆積岩は、何を基準にして区別されるか。  
 \_\_\_\_\_
- (3) 生物の遺がいや、水中にとけていた物質が堆積してできた堆積岩にはどのようなものがあるか。2つ答えなさい。  
 \_\_\_\_\_
- (4) (3)の堆積岩のうち、うすい塩酸をかけると二酸化炭素を発生するのはどちらか。  
 \_\_\_\_\_
- (5) 火山の噴出物が堆積してできた堆積岩を何というか。  
 \_\_\_\_\_

**確認 3** 次の図は、少し離れたA点とB点の地層のようすを柱状図で示したものである。次の問いに答えなさい。◎ p137 3

- (1) 化石を含む層や火山灰の層などは、離れた地点の地層のつながりを知る手がかりとなる。このような層を何というか。  
 \_\_\_\_\_
- (2) (1)から考えると、図のb層とg層は、同じ年代に堆積したと考えてよいか、それともいけないか。  
 \_\_\_\_\_



- (3) 右図のa～hの層で、最も古い層と最も新しい層はそれぞれどれと考えられるか。

最も古い層 \_\_\_\_\_ 最も新しい層 \_\_\_\_\_

- (4) 層が堆積した当時、近くで火山活動があったことがわかる層は、右図のa～hのどの層と考えられるか。  
 \_\_\_\_\_

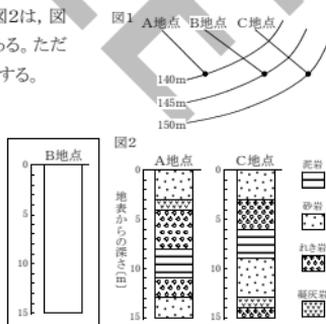
**確認 4** 次の各問いに答えなさい。◎ p137, 138 3

- (1) 右の図1は、ある地域の等高線の様子を模式的に表したもので、図2は、図1のA地点とC地点での地表から深さ15mまでの地層の柱状図である。ただし、この地域の地層には、断層はなく、各層の厚さは一定であるものとする。

- ① B地点では凝灰岩の層の上面は地表から何mの深さの位置にあると考えられるか。  
 \_\_\_\_\_ m

- ② B地点の深さ15mまでの地層の重なり方を、右図に柱状図で表しなさい。

《次のページに続く》



第7章 大地の成り立ちと変化

(2) 右の図3, ある地域の等高線のようすを模式的に表したもので, 図4は, 図3のA地点とC地点とD地点での地表から深さ40m までの地層の柱状図である。ただし, この地域の地層には, 断層はなく, 各層の厚さや傾きの方向, 角度は一定であるものとする。

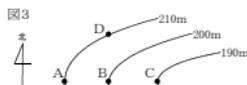
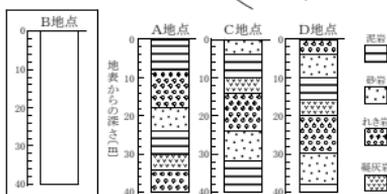


図4

① 図3の地域の地層は, 東, 西, 南, 北のどちらの方角に低くなっているか。

\_\_\_\_\_

② B地点の深さ40mまでの地層の重なり方を, 右図に柱状図で表しなさい。



**確認 5** 化石について, 次の問いに答えなさい。 p138

(1) 地層が堆積したときの自然環境を知る手がかりになる化石を何というか。

\_\_\_\_\_

(2) サンゴ, アサリ, シジミは, (1)の化石に分類される化石である。これらの化石から, 地層が堆積したときの環境はどのようにであったとわかるか。

サンゴ \_\_\_\_\_

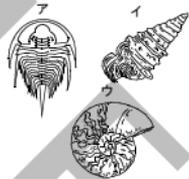
アサリ \_\_\_\_\_

シジミ \_\_\_\_\_

(3) 地層が堆積した年代を知る手がかりとなる化石を何というか。

\_\_\_\_\_

(4) 右の図のア～ウの化石は, (3)の化石に分類される化石である。それぞれの何という生物の化石か。また, それぞれの化石が発見された地層が堆積した年代は, 下の①～③のどの年代か。



- ① 古生代 ② 中生代 ③ 新生代

ア 名前 \_\_\_\_\_ 年代 \_\_\_\_\_  
 イ 名前 \_\_\_\_\_ 年代 \_\_\_\_\_  
 ウ 名前 \_\_\_\_\_ 年代 \_\_\_\_\_

## 3 地震と大地の動き

## 1 地震のゆれと伝わり方

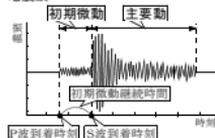
- ◇ 震源…地球内部の地震が発生した地点。
- ◇ 震央…震源の真上の地表の地点。
- ◇ 地震のゆれ…地震計には2つのゆれが記録される。
  - 初期微動…最初に伝わる小さなゆれで、伝わる速さの速いP波(縦波)によって起こる。
  - 主要動…初期微動の後に伝わる大きなゆれ、伝わる速さのおそいS波(横波)によって起こる。
- ◇ 初期微動継続時間…初期微動が続く時間。P波とS波が到着するまでの時間の差にあたる。

※ 初期微動継続時間は震源からの距離に比例する。

震源と震央



地震波



## トレーニング 《地震波の計算》

右の図は、震源から80kmと160km離れた地点での、ある地震のゆれの記録を示したものである。次の問いに答えなさい。

- (1) P波の進む速さを求めなさい。

**POINT** 2地点の距離の差と時刻の差から速さを求める

$$\text{速さ} = 80(\text{km}) \div 10(\text{秒}) = 8(\text{km/s})$$

答 8 km/s

- (2) S波の進む速さを求めなさい。

$$\text{速さ} = 80(\text{km}) \div 20(\text{秒}) = 4(\text{km/s})$$

答 4 km/s

- (3) 震源からの距離が160kmの地点の初期微動継続時間は何秒か。

**POINT** グラフから読み取る

答 20 秒

- (4) 震源からの距離が400kmの地点の初期微動継続時間は何秒か。

**POINT** 初期微動継続時間は震源からの距離に比例する

$$160:20 = 400 : x \quad x = 50(\text{秒})$$

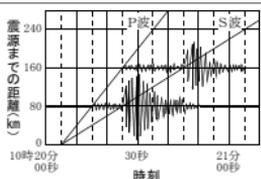
答 50 秒

- (5) 初期微動継続時間が60秒続く地点は、震源から何kmの距離にあるか。

**POINT** 震源からの距離は初期微動継続時間に比例する

$$160:20 = x : 60 \quad x = 480(\text{km})$$

答 480 km



## 2 地震のゆれと規模

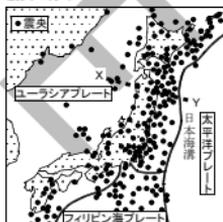
- ◇ 震度…土地のゆれの大きさの程度。10段階で表される。  
震度は震源から遠くなるほど小さくなる。地盤が軟かいと震度は小さくなる。
- ◇ マグニチュード…地震の規模の大きさを表す尺度。マグニチュードが大きいほど地震の規模は大きい。  
※ マグニチュードの値が1増えるごとに、地震のエネルギーは約30倍ほどになる。

## 3 地震の分布と原因

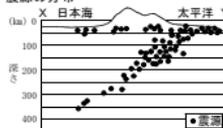
- ◇ 震央の分布…日本付近の地震の震央は、関東から東北にかけての太平洋側に多く分布している。
- ◇ 震源の分布…震源の深さは、直下型地震をのぞいて、太平洋側は浅く、日本海側にいくほど深くなっている。

※ 地震の分布は、ほぼ火山の分布に一致する

震央の分布

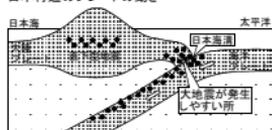


震源の分布



- ◇ プレート…地球の表面をおおっている十数枚の板状の岩石の層。
- ◇ 地震の原因…日本付近では、海洋プレートが大陸プレートの下にもぐり込んでいるために、大陸側の地下の岩石に大きな力がかわり、その力に耐えきれなくなった岩石が破壊され、ずれることによって地震が起こる。

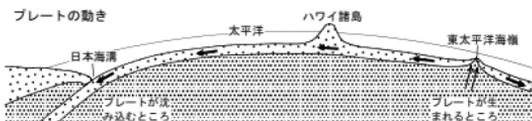
日本付近のプレートの動き



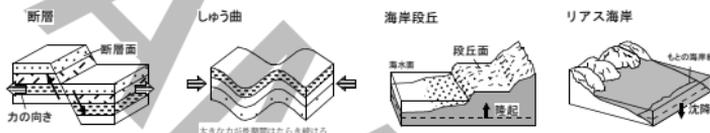
#### 4 大地の変動

##### ◇ プレートの動き

…太平洋でのプレートの動きは、東太平洋の海嶺(海底の大山脈)で生まれたプレートが、太平洋の海底を少しずつ進み、海溝で沈み込んでいる。



- ◇ 大地の変動…プレートの動きにより大地が変動し、しゅう曲や断層、海岸段丘、リアス海岸などの地形ができる。



#### 6 自然のめぐみと火山災害・地震災害

##### ◇ 火山のめぐみと災害

- 火山のめぐみ…火山の熱を利用した温泉や、地熱を利用した地熱発電。また、火山の大地から湧き出る水など、美しい風景が多くの観光客を楽しませている。
- 火山の噴火と災害…火山灰や噴石、火砕流、溶岩流など。

##### ◇ 地震と災害

- 地震による災害…地震のゆれによる建物の倒壊、地震後に発生した火災、地すべりや土石流、大規模な地震(海溝型地震)でおこる津波、地震のゆれで土地が急に軟弱になる液状化。

##### ◇ 災害へのそなえ

- 過去の火山活動の記録から、今後の噴火による災害の予測をまとめたハザードマップの作成。
- 過去の地震の被害をもとにした対策(建物の耐震補強など)。
- 初期微動がはじまって主要動がくるわずかな時間を利用した緊急地震速報によって、強いゆれの到着を事前に知る。

**確認 1** 右の図は、A点で発生した地震の波がまわりに伝わっていくようすを表したものと、C点で記録された地震波を示している。次の問いに答えなさい。⇨ p141 **1**

- (1) 図のA点とB点をそれぞれ何というか。

A \_\_\_\_\_ B \_\_\_\_\_

- (2) 図のAC間の距離を何というか。

\_\_\_\_\_

- (3) 図のアとイのゆれをそれぞれ何というか。また、アとイのゆれを起こす波をそれぞれ何というか。

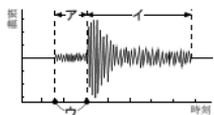
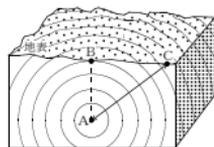
ア \_\_\_\_\_ 波 イ \_\_\_\_\_ 波

- (4) 図のウの時間を何というか。

\_\_\_\_\_

- (5) ウの時間は、C点が遠くなるとどうなるか。

\_\_\_\_\_



**確認 2** 右の図は、震源から45km,90km,135km離れた地点での地震のゆれの記録を示したものである。次の問いに答えなさい。⇨ p141 **1**

- (1) 小さなゆれが始まった時刻を結んだAのグラフと、大きなゆれが始まった時刻を結んだBのグラフは、それぞれ、P波とS波のどちらの震源距離と時間の関係を表しているか。

A \_\_\_\_\_ B \_\_\_\_\_

- (2) P波の進む速さを求めよ。

\_\_\_\_\_ km/s

- (3) S波の進む速さを求めよ。

\_\_\_\_\_ km/s

- (4) 震源からの距離が180kmの地点の初期微動継続時間は何秒か。

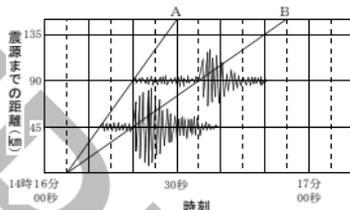
\_\_\_\_\_ 秒

- (5) 震源からの距離が270kmの地点の初期微動継続時間は何秒か。

\_\_\_\_\_ 秒

- (6) 初期微動継続時間が60秒続く地点は、震源から何kmの距離にあるか。

\_\_\_\_\_ km



**確認 3** 地震について、次の問いに答えなさい。⇒ p141 **2**

(1) ある地点での地震による土地のゆれの大きさの程度を10段階で表したものを何というか。

\_\_\_\_\_

(2) **(1)**は、震源から遠くなるほどどうなるか。

\_\_\_\_\_

(3) 震源からの距離が同じ地点で、地盤が固いところと弱いところでは、**(1)**はどちらが小さいか。

\_\_\_\_\_

(4) 地震の規模を表す尺度を何というか。

\_\_\_\_\_

(5) 震源からの距離が同じとき、**(4)**が大きい地震ほど**(1)**はどうなるか。

\_\_\_\_\_

**確認 4** 右の図は、日本付近の震央と震源の分布を示したものである。次の問いに答えなさい。⇒ p141, 142 **3**

(1) 地震の分布は、何の分布とほぼ一致するか。

\_\_\_\_\_

(2) 図から、日本付近の地震は、太平洋側と日本海側ではどちらで多く発生しているか。

\_\_\_\_\_

(3) 図から、震源の深さは、太平洋側から日本海側に向かってどのように変わっているか。

\_\_\_\_\_

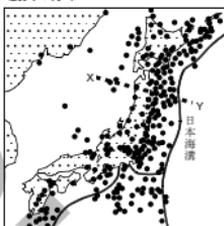
(4) 地球の表面をおおっている十数枚の板状の岩石の層を何というか。

\_\_\_\_\_

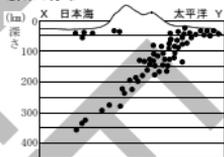
(5) 日本付近の地震の原因は、**(4)**の動きによって起こると考えられている。この動きを〔海洋プレート・大陸プレート・もぐり込む〕の語句を用いて説明しなさい。

\_\_\_\_\_

震央の分布



震源の分布



**確認 5** 右の図は日本付近のプレートのようすを表したものである。次の問いに答えなさい。○ p141, 142 ③ ④

(1) 図の海洋プレートはアとイのどちらに動いているか。

\_\_\_\_\_

(2) 海洋プレートが生まれる海底の大山脈を何とよぶか。

\_\_\_\_\_

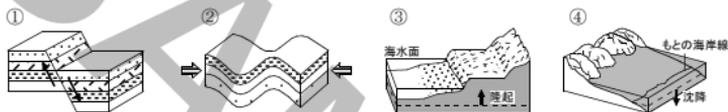
(3) 海洋プレートが沈みこんでいる、Aの部分の地形を何とよぶか。

\_\_\_\_\_

(4) 図中の・印は何の分布を表しているか。

\_\_\_\_\_

(5) 図のようなプレートの動きによって大地が変動し、下のような①～④のような地形がみられる。この地形をそれぞれ何とよぶか。



① \_\_\_\_\_ ② \_\_\_\_\_ ③ \_\_\_\_\_ ④ \_\_\_\_\_

**確認 6** 次の文中の空欄に適する語を下から選びなさい。○ p142 ⑤

(1) 火山活動のめぐみとして、火山の熱を利用した①\_\_\_\_\_や、地熱を利用した②\_\_\_\_\_。また、火山の大地から湧き出る水などがあげられる。また、火山災害としては、③\_\_\_\_\_や噴石、④\_\_\_\_\_、溶岩流などの災害がある。

(2) 地震による災害には、建物の⑤\_\_\_\_\_、地震後に発生した⑥\_\_\_\_\_、地すべりや土石流、大規模な地震によって海底の変形にもなって起こる⑦\_\_\_\_\_、海岸の埋め立て地などの砂地で地震のゆれで土地が急に軟弱になる⑧\_\_\_\_\_の被害などがある。

(3) 災害のそなえとして、過去の火山活動の記録から、今後の噴火による災害の予測をまとめた⑨\_\_\_\_\_マップがつくられている

(4) 地震の備えとして、過去の地震の被害をもとにした建物の⑩\_\_\_\_\_や、初期微動がはじまって主要動がくるわずかな時間を利用した⑪\_\_\_\_\_がある。

ハザード	温泉	火砕流	地熱発電	耐震補強	津波	液状化	倒壊
火災	緊急地震速報	火山灰					

## 入 試 問 題 A

Ⅰ 図1は、流水によって運ばれた土砂が海底にたい積したようすを表している。図2は、海岸で拾った火成岩をルーペで観察したスケッチである。次の各問いに答えなさい。《沖縄》

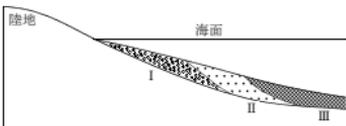


図 1

(1) 大地が流水のはたらきによってけずられることを何というか。答えなさい。

(2) 流水によって運ばれた土砂は、れきと砂の混ざったものである。図1のⅠ～Ⅲにそれぞれ多くたい積しているのは何か。その組合せの正しいものを、右のア～エから1つ選び記号で答えなさい。

	ア	イ	ウ	エ
Ⅰ	れき	れき	砂	砂
Ⅱ	砂	泥	れき	泥
Ⅲ	泥	砂	泥	れき

(3) たい積岩に関する説明として適当でないものはどれか。次のア～エから1つ選び記号で答えなさい。

ア 凝灰岩は、火山灰などの火山噴出物がたい積してできた岩石である。

イ 石灰岩やチャートは、水中の生物の遺がいなどがたい積してできた岩石である。

ウ チャートにうすい塩酸をかけると二酸化炭素が発生する。

エ れき岩中のれきは、まるみをおびているものが多い。

(4) 図2の火成岩を説明しているものはどれか。適当なものを、次のア～エから1つ選び記号で答えなさい。



図 2

ア この岩石は、等粒状組織からなる深成岩である。

イ この岩石は、等粒状組織からなる火山岩である。

ウ この岩石は、はん状組織からなる深成岩である。

エ この岩石は、はん状組織からなる火山岩である。

(5) 図2の火成岩は、どのようにしてできたと考えられるか。次のア～エから1つ選び記号で答えなさい。

ア マグマが、地表付近で急に冷えてできた。

イ マグマが、海底にふき出して冷えてできた。

ウ マグマが、地下深いところで急に冷えてできた。

エ マグマが、地下深いところでゆっくり冷えてできた。

(6) 図2の火成岩の無色の鉱物はセキエイ、黒色の鉱物はクロウンモ、白色の鉱物はチョウ石であった。この火成岩の岩石名を次のア～エから1つ選び記号で答えなさい。

ア 安山岩

イ 花こう岩

ウ 凝灰岩

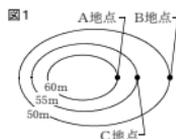
エ チャート

Ⅰ	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
---	-----	-----	-----	-----	-----	-----

## 入 試 問 題 A

## 2 地層と化石に関する次の(1)～(3)の問いに答えなさい。《静岡》

図1は、ある地域の等高線のようなすを模式的に表したものである。図1のA地点とB地点で、地表から深さ15mまでの地下のようすを調べた。図2は、それぞれの地点の地下のようすを表した柱状図である。

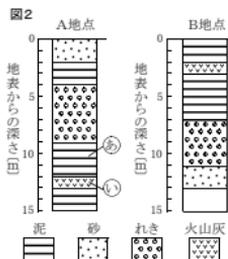


(1) 図2の㉞で示した泥の層から貝の化石が見つかった。この化石は示相化石である。一般に、示相化石からはどのようなことが分かるか。簡単に書きなさい。

(2) 図2の㉝で示した層の火山灰を、蒸発皿に少量取って水でよく洗った後、ペトリ皿に移して双眼実体顕微鏡で観察したところ、さまざまな鉱物が見えた。次のア～エの中から、白っぽく見える鉱物を1つ選び、記号で答えなさい。

ア チョウ石      イ キ石      ウ カクセン石      エ カンラン石

(3) 図1のC地点でも、地表から深さ15mまでの地下のようすを調べることになった。このとき、どのような柱状図が得られると推定されるか。地層は水平につながっており、地層の厚さは変化していないものと仮定し、図2のそれぞれの地層を表す記号を使って、推定される柱状図をかきなさい。

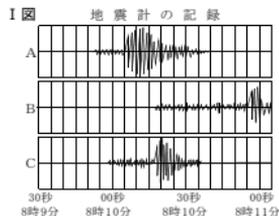


## 入試問題 A

- 3 地震について、震源からの距離とゆれの伝わる時間の関係や、震源の分布を調べた。I 図は、ある地震における震源からの距離が異なる3つの地点A、B、Cの地震計の記録である。3つの地点の震源からの距離は、100km、150km、300kmのいずれかである。またII図の□で囲んだ地域について、過去20年間に発生したマグニチュード4.0以上の地震の震源の分布を調べた。これについて、次の問い(1)～(3)に答えよ。《京都》

- (1) I 図の記録から、初期微動継続時間の最も短い地点は、A～Cのどこか。また、震源から200km離れた観測地点では、初期微動継続時間はおよそどのくらいと考えられるか、正しく組み合わせたものを、次のア～カから1つ選べ。

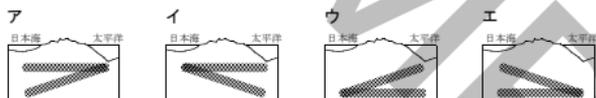
	初期微動継続時間の最も短い地点	200km離れた地点の初期微動継続時間
ア	A	およそ15秒間
イ	A	およそ25秒間
ウ	B	およそ15秒間
エ	B	およそ25秒間
オ	C	およそ15秒間
カ	C	およそ25秒間



- (2) I 図の記録から、この地震が発生した時刻はいつごろと考えられるか、最も適当なものを、次のア～エから1つ選べ。

ア 8時9分20秒      イ 8時9分30秒      ウ 8時9分40秒      エ 8時9分50秒

- (3) II 図の□で囲んだ地域で発生した地震について、震源の深さの分布の特徴を■で模式的に示した図として最も適当なものを、次のア～エから1つ選べ。

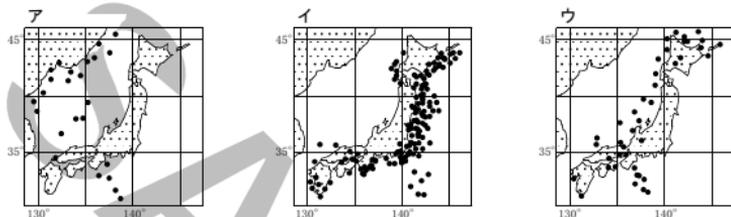


3	(1)	(2)	(3)
---	-----	-----	-----

## 入 試 問 題 A

4 次の(1)～(3)の問いに答えなさい。《福島》

- (1) 規模の大きい地震が起こると、地面がゆれるだけでなく、大地にずれ(くいちがひ)を生じることがある。この大地のずれを何というか。書きなさい。
- (2) 次のア～ウの図は、1926年から1986年の間に日本付近で起こったマグニチュード6.0以上の地震の震央を、震源の深さ別に表したもので、震源の深さは0～100km, 101～400km, 401～600kmのいずれかである。北緯35°から北緯45°の範囲に注目して、ア～ウを震源の深さが浅い順に左から並べなさい。



- (3) 同じ地点で観測された2つの地震について、そのマグニチュードが同じでも、震度が大きく異なることがある。それはなぜか。マグニチュード、震度という2つのことばを用い、それぞれが何を表しているかを含めて書きなさい。

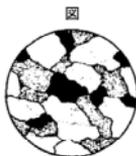
4	(1)		(2)	→	→
	(3)				

## 入 試 問 題 B

Ⅰ 岩石の特徴からその岩石のでき方がわかることに興味をもち、次の観察や実験を行った。後の(1)～(4)の問いに答えなさい。《滋賀》

【観察1】滋賀県内のある川の川原で、4種類の丸い石を採集し観察を行った。次の表は、その結果をまとめたものである。

種類	観 察 記 録
A	・石の表面はつるつるしていて、石全体は赤茶色をしていた。 ・石を割ってルーペで観察すると、小さな化石が多数含まれていた。
B	・肉眼でははっきり見える大きな粒(無色で透明な粒、白い粒、黒い粒)が集まってできていた。 ・石全体は白っぽい色をしていて、ルーペで観察すると、図のように見えた。
C	・大部分が肉眼ではわからないような細かい粒(石基)からできていた。 ・ところどころに、はん晶が散らばって入っていた。
D	・表面は灰色で、鉄製のくぎでひっかくと簡単に傷がついた。 ・ルーペで観察すると、フズリナの化石が見られた。



【実 験】2個のビーカーに、それぞれ60℃のミョウバン飽和水溶液100㎖を用意し、1つはそのまま放置し、あとの1つは急速に冷やした。できた結晶は、そのまま放置した方が大きかった。

【観察2】観察1の結果から、この川の上流では他の化石も見つかるのではないかと考え、上流のがけ(露頭)で観察を行ったところ、フズリナの化石とサンゴの化石が同じ地層の中に見られた。

(1) 観察1の結果から、採集した4種類の化石を(A, D)と(B, C)の2つのグループに分けた。次の①、②の問いに答えなさい。

- ① 2つのグループに分けた根拠は何か。表の中の語を用いて書きなさい。  
② BとCのつくりがちがいはあるのは、Bがどのようにしてできたからか。実験を参考にして簡単に書きなさい。

(2) 観察1のBの石に含まれている無色で透明な粒の名称は何か。次のア～エから1つ選びなさい。

ア キ石                      イ チョウ石                      ウ セキエイ                      エ クロウンモ

(3) 観察2で見られた化石を含む地層がたい積した時代はいつか。次のア～エから1つ選びなさい。

ア 古生代より前                      イ 古生代                      ウ 中生代                      エ 新生代

(4) 観察2で見られた化石を含む地層からわかることは何か。次のア～エからすべて選びなさい。

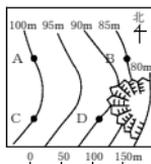
ア 隆起したことがある。                      イ 10億年前からずっと陸地であった。  
ウ 暖かく、浅い海の時代があった。                      エ マグマが固まってできている。

Ⅰ	(1) ①				
	(1) ②	(2)	(3)	(4)	

## 入試問題 B

- 2 図1は、ある地域の地図である。実線は等高線を表し、図中のがけでは、アンモナイトの化石をふくむ砂岩の層や凝灰岩の層が見られる。和夫さんは、凝灰岩の層の広がり調べのために、図1中のA～Cの3地点のボーリング試料をもとに、図2の柱状図をつくった。次の(1)～(4)に答えなさい。ただし、この地域ではそれぞれの地層が平行に重なって広がり、同じ角度で傾いているものとする。《和歌山》

図1



図中のBはAの、DはCの真東で、CはAの真南の地点である。

- (1) 地表に出ている岩石が、急激な気温の変化や水などはたらきによって、しだいにころくなり、くずれていくことを何というか、書きなさい。
- (2) アンモナイトと同じ時代に生存していた生物はどれか。次のア～エの中から適切なものを1つ選んで、その記号を書きなさい。

ア ビカリヤ(巻き貝のなかま)      イ ナウマンゾウ

ウ キョウリュウ      エ フズリナ

- (3) 次の文は、凝灰岩について述べたものである。文中の①、②について、それぞれア、イのうち適切なものを1つずつ選んで、その記号を書きなさい。

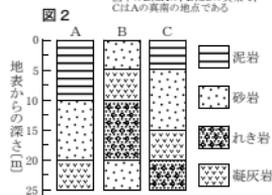
凝灰岩は、①{ア 火山の噴出物    イ 生物の遺(い)がいなど}が固まってできた②{ア 火成岩    イ たい積岩}である。

- (4) 図2に見られる凝灰岩の層は、同じ1枚の層である。次の①、②に答えなさい。

- ① この凝灰岩の層は、どの方向が低くなるように傾いているか。次のア～エの中から最も適切なものを1つ選んで、その記号を書きなさい。

ア 北      イ 東      ウ 南      エ 西

- ② 図1中のDの地点でボーリング調査を行うと、地表から何 m のところからこの凝灰岩の層になるか。



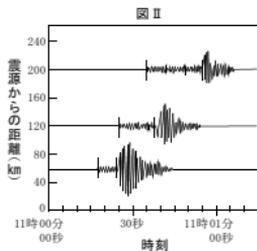
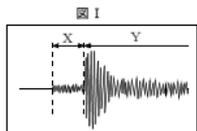
2	(1)	(2)	(3)	①	②	(4)	①	②	m
---	-----	-----	-----	---	---	-----	---	---	---

## 入試問題B

- 3 一郎さんは、地震について理解するため、資料をもとに探究活動を行いました。これについて、あとの(1)~(3)の問いに答えなさい。《岩手》

調べた内容と結果

- [1] 図Ⅰは、地震計で記録したある地震のゆれを模式的に示したものである。
- [2] 図Ⅱは、1で調べた地震について、三つの観測地点で記録された地震のゆれを、震源からの距離を縦軸に、時刻を横軸にして並べたものである。観測地点の震源からの距離は、それぞれ60km、120km、200kmである。
- [3] 1950年から2000年までに、北海道・東北地方の太平洋側で起こった地震のうち、マグニチュードが7.5以上の地震の震央の分布を調べたところ、図Ⅲのようになることがわかった。



- (1) 図Ⅰで、Xのような小さなゆれの後にYのような大きなゆれが記録される理由として、正しいものを、次のア~エのうちから一つ選び、その記号を書きなさい。
- ア 地震のゆれは、震源から遠ざかるほど小さくなるため。
- イ 地震のゆれは、震源から遠ざかるほど大きくなるため。
- ウ 地震が起こったとき、速さの異なる二つの波が同時に発生して伝わるため。
- エ 地震が伝わる地層には、かたい部分とやわらかい部分があるため。

- (2) 図Ⅱから、この地震が起こった時刻はいつと推定されますか。震源で発生した地震のゆれは、三つの観測地点にほぼ一定の速さで伝わるものと考えて、次のア~エのうちから最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。

ア 11時00分00秒    イ 11時00分05秒    ウ 11時00分10秒    エ 11時00分15秒

- (3) 次の文は、地球の表面をおおうプレートが動くという考えで、図Ⅲのように太平洋側で起こる大地震の原因を説明したものです。文中の(①)、(②)に入る適当なことをそれぞれ書きなさい。ただし、同じ番号には同じことが入るものとします。



図Ⅲのように太平洋側で起こる大地震は、(①)プレートの下に(②)プレートがもぐりこみ、その際に(①)プレートが(②)プレートに引きずりこまれ、(①)プレートがゆがみにたえきれなくなり、反発してもとにもどるときに起こる。

3	(1)	(2)	(3)	①	②
---	-----	-----	-----	---	---

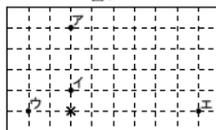
## 入試問題 B

- 4 図1の×はある地震の震央の位置を、また、ア、イ、ウ、エは四つの地点の位置を示している。図2のA、B、C、Dは、これらの地点で、この地震を観測したときの地震計の記録である。

このことについて、次の(1)～(3)の間に答えなさい。ただし、地震のゆれの伝わる速さは一定であり、また、この地震の震源は浅く、観測地点から震源までの距離と、観測地点から震央までの距離は同じとする。《橋本》

- (1) 図2のDは、図1のア～エのどの地点で記録されたものか。  
 (2) この地震により、図1のア～エ以外で、7時8分15秒に初期微動がはじまった地点がある。この地点から震源までの距離を求めなさい。  
 (3) 図3は、震源が同じ別の時刻に発生した地震を、図1のア～エのいずれかの地点の地震計によって記録したものである。この地点はア～エのどれか。また、この地震のマグニチュードは図2が記録されたときの地震と比べてどのような違いがあるか。

図1



方眼の1目盛りは、縦横とも30km

図2

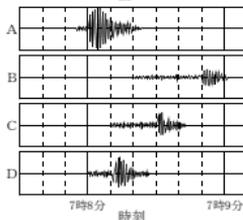
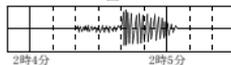


図3



4	(1)	(2)	(3)
---	-----	-----	-----



## ◇ 圧力を求める式

$$\text{圧力}[\text{Pa}] = \frac{\text{面を垂直に押す力}[\text{N}]}{\text{力がはたらく面の面積}[\text{m}^2]}$$

覚えよう!



◇ 圧力は、はたらく力の大きさに比例し、力のはたらく面積に反比例する。

## トレーニング 《圧力の計算》

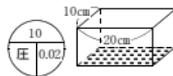
## P-1

右図のような1kgの直方体の物体を床の上に置いた。このとき床が受ける圧力は何Paか。(100gの物体にはたらく重力は1Nとする)

POINT 圧力=力の大きさ÷面積

$$\text{圧力} = 10[\text{N}] \div (0.1[\text{m}] \times 0.2[\text{m}]) = 500[\text{Pa}]$$

答 500 Pa



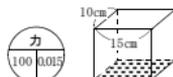
## P-2

右図のような直方体の物体を床の上にいたところ、床が受ける圧力が100Paであった。この物体が床を押す力の大きさは何Nか。

POINT 力の大きさ=圧力×面積

$$\text{力の大きさ} = 100[\text{Pa}] \times (0.1[\text{m}] \times 0.15[\text{m}]) = 1.5[\text{N}]$$

答 1.5 N



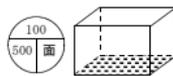
## P-3

右図のような10kgの直方体の物体を床の上に置いたところ、床が受ける圧力が500Paであった。この物体の床と接している面の面積は何m²か。(100gの物体にはたらく重力は1Nとする)

POINT 面積=力の大きさ÷圧力

$$\text{面積} = 100[\text{N}] \div 500[\text{Pa}] = 0.2[\text{m}^2]$$

答 0.2 m²



◇ 気圧(大気圧)・・・大気にはたらく重力によって生じる圧力のこと。

単位：ヘクトパスカル(記号hPa)

※ 1hPa=100Pa

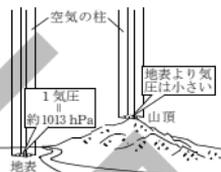
気圧は、海面と同じ高さの所で約1013hPaで、これを1気圧ともいう。

気圧は標高が高い所ほど小さくなる。また、天気によっても変化する。

◇ 観測点の気圧の比較・・・高さの違う地点で測定した気圧は、海面と同じ高さの気圧に直して比較する。

(気圧の直し方)

測定した気圧を海面の気圧に直すときは、高さが10m下がるごとに約1.2hPaずつ加える。

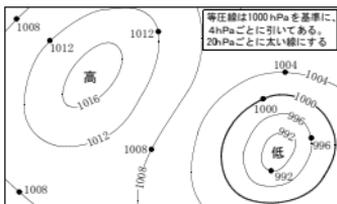
海拔300mの地点の気圧が980hPaの場合： $980 + (1.2 \times \frac{300}{10}) = 1016\text{hPa}$ となる

## 3 気圧と風

## ◇ 等圧線と気圧配置

- 等圧線・・・気圧が等しいと思われる地点をなめらかな曲線で結んだもの
- 気圧配置・・・天気図で、等圧線によって表された気圧の高低の分布のようす。

等圧線と気圧配置



◇ 等圧線と風

- 風・・・大気は気圧の高い所から低い所に向かって動く。この大気の動きが風である。
- 風の吹き方・・・風は、北半球では等圧線に対して直角よりやや右向きに吹く。
- 風の強さ・・・等圧線の間隔がせまいところほど、風の強さは強くなる。

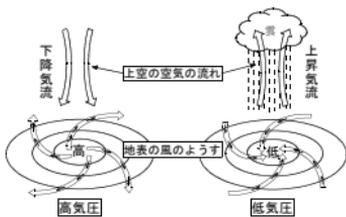
風の吹き方と強さ



◇ 高気圧・低気圧と風

- 高気圧・・・まわりより気圧が高いところ。
  - 風の向き・・・風が中心から右回りの向きに吹き出している。
  - 天気・・・風が中心から吹き出すために、中心付近では下降気流になり、雲がでせず、一般に天気よくなる
- 低気圧・・・まわりより気圧が低いところ。
  - 風の向き・・・風が中心に左回りの向きに吹き込んでいます。
  - 天気・・・風が中心に吹き込むために、中心付近では上昇気流になり、雲が発生しやすく、天気が悪くなる。

高気圧と低気圧付近の大気の動き



確認 1 次の文中に適する語を下から選びなさい。○ p154 1

- (1) 雲量は、空全体に対する雲の占める①\_\_\_\_\_で表し、雲量が0～1のときの天気は②\_\_\_\_\_、2～8のときは③\_\_\_\_\_、9～10のときは④\_\_\_\_\_という。
- (2) 気温は、百葉箱の中のように、⑤\_\_\_\_\_で⑥\_\_\_\_\_がよく、地上から⑦\_\_\_\_\_mぐらいの高さのところ測定する。
- (3) 湿度は⑧\_\_\_\_\_計の乾球温度計と湿球温度計の示度を読み取り、⑨\_\_\_\_\_表を用いて求める。
- (4) 風向は、風が⑩\_\_\_\_\_方位を⑪\_\_\_\_\_方位で表す。
- (5) 風力は、風力階級表で決める。階級は0～12の⑫\_\_\_\_\_階級ある。
- (6) 気圧は、⑬\_\_\_\_\_気圧計や⑭\_\_\_\_\_気圧計を用いる。気圧の単位には⑮\_\_\_\_\_ (記号hPa)を使う。

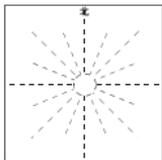
ヘクトパスカル アネロイド 湿度 乾湿 快晴 晴れ くもり 日陰 風通し  
吹いてくる 水銀 割合 13 16 1.5

確認 2 次の天気図記号から風向、風力、天気、気温、気圧を読みとりなさい。○ p154 1

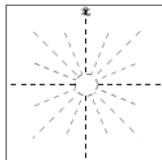
- (1) 風向・・・\_\_\_\_\_  
風力・・・\_\_\_\_\_  
天気・・・\_\_\_\_\_
- (2) 風向・・・\_\_\_\_\_  
風力・・・\_\_\_\_\_  
天気・・・\_\_\_\_\_

**確認 3** 次の気象状況を天気図記号を使って表しなさい。☞ p154 1

- (1) 風向・西北西  
風力・3  
天気・くもり



- (2) 風向・南西  
風力・5  
天気・雨



**確認 4** 次の各問いに答えなさい。☞ p154 1

- (1) 右図のような計器を何というか

\_\_\_\_\_

- (2) 図のAを何というか。

\_\_\_\_\_

- (3) 図のBを何というか。

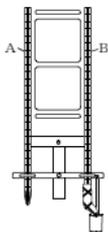
\_\_\_\_\_

- (4) 図のAが14℃, Bが13℃を示していた。このときの湿度はいくらか。

\_\_\_\_\_

- (5) 図のAが12℃, Bが10.5℃を示していた。このときの湿度はいくらか。

\_\_\_\_\_



湿度表

		乾球と湿球の示度の差(℃)					
		0.0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5
乾球の示度(℃)	15	100	94	89	84	78	73
	14	100	94	89	83	78	72
	13	100	94	88	82	77	71
	12	100	94	88	82	76	71
	11	100	94	87	81	75	69
	10	100	93	87	80	74	68

**確認 5** 右の図は2日間の気温と湿度、気圧を測定したものである。次の問いに答えなさい。☞ p154 1

- (1) 右図で、A、Bのグラフはそれぞれ、気温と湿度のどちらを示しているか。

A \_\_\_\_\_ B \_\_\_\_\_

- (2) 1日のうちで、気温が最高になるのはいつごろか。また、最低はいつごろか。

最高 \_\_\_\_\_

最低 \_\_\_\_\_

- (3) 晴れの日と雨の日では、どちらが気温や湿度の変化が大きいか。

\_\_\_\_\_

- (4) 1日目と2日目で、天気よくなったのはどちらか。

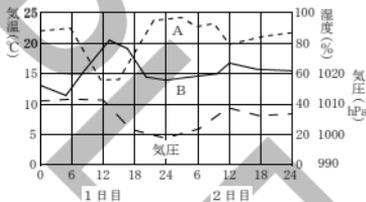
\_\_\_\_\_

- (5) 気温が上がると湿度はどうなるか。

\_\_\_\_\_

- (6) 気圧が低くなると天気はどうなるか。

\_\_\_\_\_



第8章 天気とその変化

**確認 6** 右の図のような物体を床の上に置いた。次の問いに答えなさい。☞ p154,155 **2**

(1) 1㎡あたりの面を垂直に押す力のことを何というか。

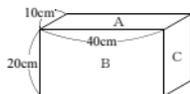
(2) 次の(1)を求める式の空欄に適語を入れて式を完成させなさい。

$$\text{圧力} \text{ [ ① ] } = \frac{\text{②} \text{ [ N ]}}{\text{③} \text{ [ m}^2 \text{ ]}}$$

(3) A～Cのどの面を下にしたとき圧力が最も大きくなるか。

(4) A～Cのどの面を下にしたとき圧力が最も小さくなるか。

(5) (3)の圧力は(4)の圧力の何倍になるか。



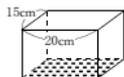
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ 倍

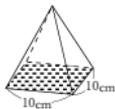
**確認 7** 次の圧力の計算をしなさい。☞ p155 **2**

(1) 右図のような3kgの直方体の物体を床の上に置いた。このとき床が受ける圧力は何Paか。(100gの物体にはたらく重力は1Nとする)



\_\_\_\_\_ Pa

(2) 右図のような底面が正方形の四角すいの物体を床の上に置いたところ、床が受ける圧力が800Paであった。この物体が床を押す力の大きさは何Nか。また、この物体は何gあるか。(100gの物体にはたらく重力は1Nとする)



\_\_\_\_\_ N \_\_\_\_\_ g

(3) 右図のような5kgの円柱の物体を床の上に置いたところ、床が受ける圧力が200Paであった。この物体の床と接している面の面積は何㎡か。(100gの物体にはたらく重力は1Nとする)



\_\_\_\_\_ ㎡

**確認 8** 右の図について、次の問いに答えなさい。☞ p155 2

(1) 空気の柱にはたらく重力によって生じる圧力を何というか。

\_\_\_\_\_

(2) 単位は何を用いるか。

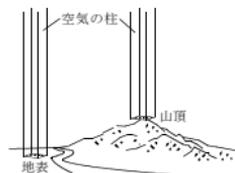
\_\_\_\_\_

(3) 海面と同じ高さの所での(1)の値はいくらか。

\_\_\_\_\_

(4) 地表と山頂ではどちらが(1)の値は大きいか。

\_\_\_\_\_


**確認 9** 右の天気図を見て、次の問いに答えなさい。☞ p155,156 3

(1) A, Bのようなところをそれぞれ何というか。

A \_\_\_\_\_ B \_\_\_\_\_

(2) P地点の風の吹く向きは、ア〜クのどれか。

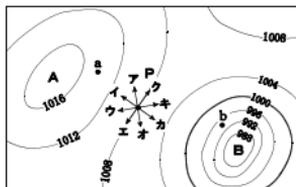
\_\_\_\_\_

(3) a地点とb地点では、風の吹く強さはどちらが強いか。

\_\_\_\_\_

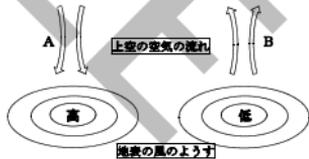
(4) 天気図の気圧は、実際に測定した気圧を海面の高さに直して表している。P地点は海拔200mであった。10m下がると気圧が1.2hPa上がるとすると、この地点の実際の気圧は何hPaか。

\_\_\_\_\_ hPa


**確認 10** 次の図は、高気圧と低気圧の中心付近の空気の動きを示したものである。次の問いに答えなさい。

☞ p156 3

(1) 高気圧と低気圧の地表の風の様子を、それぞれ図中に書きなさい。



(2) 図のA, Bのような空気の動きをそれぞれ何というか。

A \_\_\_\_\_ B \_\_\_\_\_

(3) 高気圧の中心付近ではどのような天気になるか。

\_\_\_\_\_

(4) 低気圧の中心付近ではどのような天気になるか。

\_\_\_\_\_

2 空気中の水蒸気

1 空気中の水蒸気

◇ 露点の測定

- 右図のように、金属製のコップに水を入れ、氷水を少しずつ加えていき、水温が一定になるようにかきまぜる。
- コップの表面が白くもりはじめたら、このときの水温を測定する。
- これは空気中に含まれていた水蒸気が、冷たいコップによって冷やされ、水滴となってコップの表面に付いたと考えられる。



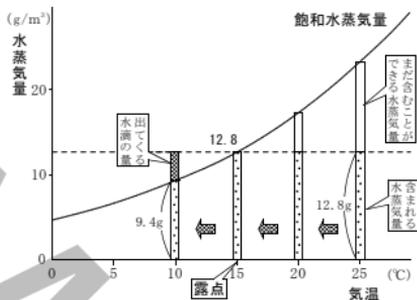
- ◇ 露点… 空気が冷やされると、空気中の水蒸気が凝結して水滴となる。この空気中の水蒸気が水滴となって出てくる温度のこと

◇ 飽和水蒸気量

… 空気中に含むことができる水蒸気の量には限度があり、空気1m<sup>3</sup>中に含むことができる水蒸気の質量の最大量を飽和水蒸気量(単位:g/m<sup>3</sup>)という。飽和水蒸気量は、気温が下がると小さくなる。

◇ 気温と飽和水蒸気量の関係

… 飽和水蒸気量は気温が下がると小さくなる。このため、右図のように、水蒸気を含んでいる空気の温度を下げていくと、含まれる水蒸気量と飽和水蒸気量が等しくなる。このときの温度が水滴ができはじめる露点になる。さらに温度を下げると、含まれなくなった水蒸気が水滴となってでてる。



- ◇ 湿度… 空気のしめりぐあい、その空気に含まれる水蒸気量が、その気温での飽和水蒸気量に対してどれくらいの割合になるかを百分率で示す。これを湿度という。単位は(%)で表す。

$$\text{湿度}[\%] = \frac{\text{空気1m}^3\text{中に含まれる水蒸気量}[\text{g/m}^3] \times 100}{\text{その気温での飽和水蒸気量}[\text{g/m}^3]}$$

- 湿度と水蒸気量… 同じ気温でも湿度が高いと、空気に含まれる水蒸気量が大きくなり、その空気の露点は高くなる。

《湿度の計算》

例題

温度が25°Cの空気1m<sup>3</sup>中に水蒸気が16.2g含まれている。この空気の湿度は何%か。(飽和水蒸気量は下の表をもとに、小数第1位まで求めなさい)

温度(°C)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
飽和水蒸気量(g/m <sup>3</sup> )	4.8	5.2	5.6	5.9	6.4	6.8	7.3	7.8	8.3	8.8	9.4	10.0	10.7	11.4	12.1	12.8	13.6	
	14.5	15.4	16.3	17.3	18.3	19.4	20.6	21.8	23.1	24.4	25.8	27.2	28.8	30.4	32.1	33.8	35.7	37.6
	39.6	41.8	44.1	46.6	49.2	52.0	55.0	58.2	61.6	65.2	69.0	73.0	77.2	81.6	86.2	91.0	96.0	

POINT 湿度(%) =  $\frac{\text{水蒸気量} \times 100}{\text{飽和水蒸気量}}$

25°Cのときの飽和水蒸気量が23.1gだから、湿度は  $\frac{16.2 \times 100}{23.1} = 70.12 \dots$

答 70.1%

## パターン2

温度が20°Cで湿度が70%の空気1m<sup>3</sup>中に含まれる水蒸気量は何gか。(飽和水蒸気量はパターン1の表をもとに、小数第1位まで求めなさい)

$$\text{POINT} \quad \text{水蒸気量} = \text{飽和水蒸気量} \times \frac{\text{湿度}}{100}$$

20°Cのときの飽和水蒸気量が17.3gだから、水蒸気量は $17.3 \times 0.7 = 12.11$

答 12.1g

## パターン3

温度が30°Cの空気1m<sup>3</sup>中に水蒸気が12.8g含まれている。次の問いに答えなさい。

(飽和水蒸気量はパターン1の表をもとにしない)

$$\text{POINT} \quad \begin{array}{l} (1) \text{ 含んでいる水蒸気量と同じ飽和水蒸気量の温度が露点になる} \\ (2) \text{ 水滴の量} = \text{含んでいる水蒸気量} - \text{その温度での飽和水蒸気量} \end{array}$$

- (1) この空気の露点を求めなさい。

飽和水蒸気量が12.8gのときの温度は15°Cだから露点は15°C

答 15°C

- (2) この空気を10°Cまで下げると、空気1m<sup>3</sup>中あたり水滴は何gでてるか。

10°Cのときの飽和水蒸気量は9.4gだから水滴となるのは $12.8 - 9.4 = 3.4$

答 3.4g

## パターン4

温度が30°Cの空気1m<sup>3</sup>中に水蒸気が19.4g含まれている。飽和水蒸気量の表をもとに、次の問いに答えなさい。(飽和水蒸気量はパターン1の表をもとにしない)

$$\text{POINT} \quad \begin{array}{l} (1) \text{ 含める水蒸気量} = \text{その温度の飽和水蒸気量} - \text{含んでいる水蒸気量} \\ (2) \text{ 温度を下げて含んでいる水蒸気量は変化しない} \end{array}$$

- (1) この空気1m<sup>3</sup>中には、あと何gの水蒸気を含むことができるか。

30°Cのときの飽和水蒸気量は30.4gだから、あと $30.4 - 19.4 = 11.0$

答 11.0g

- (2) この空気を26°Cにすると、湿度は何%になるか。(小数第1位まで求めなさい)

26°Cのときの飽和水蒸気量は24.4gだから、湿度は $\frac{19.4 \times 100}{24.4} = 79.5\cdots$

答 79.5%

- (3) この空気を300m<sup>3</sup>中には、何gの水蒸気が含まれているか。

空気1m<sup>3</sup>中に水蒸気が19.4g含まれているから、 $19.4 \times 300 = 5820$

答 5820g

## 2 雲のでき方

## ◇ 雲をつくる実験

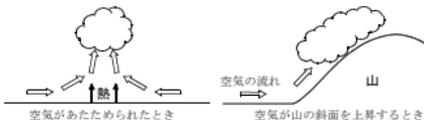
ピストンを引いたとき		
フラスコ内	温度変化	フラスコ内の空気が膨張し、温度が下がったため、この空気の温度が露点に達し、含まれていた水蒸気の一部が小さな水滴となって浮く。
白くもる	下がる	
ピストンを押したとき		
フラスコ内	温度変化	フラスコ内の空気が圧縮され、温度が上がったため、水滴が空気中に蒸発した。
くもりが消える	上がる	



## ◇ 上昇気流のでき方

## 上昇気流のでき方

- 空気があたためられたとき
- 空気が山の斜面を上昇するとき
- 暖かい空気と冷たい空気がぶつかるとき



◇ 雲のでき方

…空気が上昇すると気圧が下がり、膨張する。そのため気温が下がり、空気の温度が露点に達すると、含まれていた水蒸気の一部が水滴や氷の結晶になって、上空に浮かぶようになる。これが雲である。

◇ 霧のでき方

…地面の温度の低下で地面付近の空気が冷やされて露点に達し、細かい水滴が地表近くに浮かんだものが霧である。

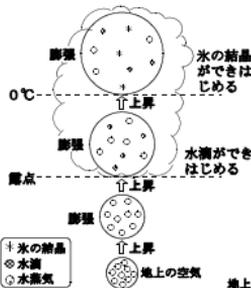
◇ 雨と雪のでき方

…雲をつくっている水滴や氷の結晶は、非常に小さいために、落ちてくることはないが、これらの水滴や氷の結晶がたがいにぶつかって合体するなどして大きくなってくと落ちてくる。

- 雨…水滴がそのまま落ちてきたり、氷の結晶が途中でとけて落ちてきたもの。
- 雪…氷の結晶がとけずに落ちてきたもの。

◇ 降水…雨や雪などをまとめて降水という。降水をもたらす雲は、おもに積乱雲と乱層雲である。

雲のでき方



**確認 1** 右図のように、金属製のコップに水を入れ、氷水を少しずつ加え、かきまぜながら、コップの表面をよすずに注意していくと、コップの表面が白くもりはじめた。次の問いに答えなさい。☞ p160 1

- (1) くもりはじめたときの温度を何というか。
- (2) このコップに付いた水滴はどこからできたものか。



**確認 2** 次の各問いに答えなさい。☞ p130,161 1

- (1) 下の表をもとにして、次の計算をしなさい。(ただし、答えは四捨五入して小数第1位まで求めなさい)

温 度 (°C)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16			
飽和水蒸気量 (g/m <sup>3</sup> )	4.8	5.2	5.6	5.9	6.4	6.8	7.3	7.8	8.3	8.8	9.4	10.0	10.7	11.4	12.1	12.8	13.6			
	14.5	15.4	16.3	17.3	18.3	19.4	20.6	21.8	23.1	24.4	25.8	27.2	28.8	30.4	32.1	33.8	35.7	37.6	39.6	41.8

- ① 温度が15°Cの空気1m<sup>3</sup>中に水蒸気が7.8g含まれている。この空気の湿度は何%か。

\_\_\_\_\_ %

- ② 温度が27°Cで湿度が71%の空気1m<sup>3</sup>中に含まれる水蒸気量は何か。

\_\_\_\_\_ g

③ 温度が33℃の空気1m<sup>3</sup>中に水蒸気が24.4g含まれている。この空気の露点を求めよ。

\_\_\_\_\_℃

④ 温度が35℃の空気1m<sup>3</sup>中に水蒸気が18.5g含まれている。この空気を15℃まで下げると水滴は何gでてくるか。

\_\_\_\_\_g

(2) 温度が24℃の空気1m<sup>3</sup>中に水蒸気が15.4g含まれている。前ページの表をもとに、次の問いに答えなさい。

① この空気1m<sup>3</sup>中には、あと何gの水蒸気を含むことができるか。

\_\_\_\_\_g

② この空気が22℃になると、湿度は何%になるか。(四捨五入して小数第1位まで求めなさい)

\_\_\_\_\_%

③ この空気200m<sup>3</sup>中には、何gの水蒸気が含まれているか。

\_\_\_\_\_g

**確認 3** 右図のように丸底フラスコに少量のぬるま湯を入れ、線香の煙をすこし入れたあとで、大型注射器のピストンをすばやく引いた。これについて次の問いに答えなさい。☞ p161 2

(1) ピストンを引いたとき、温度計の示度はどうなるか。

\_\_\_\_\_

(2) ピストンを引いたとき、フラスコ内のようすはどうなるか。

\_\_\_\_\_

(3) (2)のようになったのはなぜか。(露点・水滴・膨張という語句を用いて説明しなさい)

\_\_\_\_\_

(4) このあと、ピストンを押すと、フラスコ内のようすはどうなるか。

\_\_\_\_\_

(5) (4)のようになったのはなぜか。(蒸発・水滴・圧縮という語句を用いて説明しなさい)

\_\_\_\_\_



**確認 4** 次の文中に適する語を下から選びなさい。☞ p161,162 **2**

- (1) 上昇気流は、空気が①\_\_\_\_\_ときや、空気が山の②\_\_\_\_\_とき、暖かい空気と冷たい空気が③\_\_\_\_\_ときなどにできる。
- (2) 空気は、上昇すると気圧が下がって④\_\_\_\_\_する。そのため気温が下がり、空気の温度が⑤\_\_\_\_\_に達すると、含まれていた水蒸気の一部が水滴や氷の結晶になって、空気中に浮かぶ。これが⑥\_\_\_\_\_である。
- (3) 地面付近の空気が、地面の温度が下がることによって冷やされ、空気の温度が⑦\_\_\_\_\_に達して、水滴が地表近くに浮かんできたものが⑧\_\_\_\_\_である。
- (4) 雲をつくっている水滴や氷の結晶は、たがいにぶつかって合体するなどして大きくなってくと落ちてくる。地面に水滴で落ちてきたものが⑨\_\_\_\_\_であり、氷の結晶がとけずに落ちてきたものが⑩\_\_\_\_\_である。
- (5) 雨や雪などをまとめて⑪\_\_\_\_\_といい、⑫\_\_\_\_\_をもたらし雲は、おもに⑬\_\_\_\_\_と⑭\_\_\_\_\_である

膨張	降水	ぶつかる	乱層雲	積乱雲	斜面を上昇する	雲	霧
雪	雨	あたためられた	露点	露点			

## 3 前線と天気の変化

## 1 気団と前線

- ◇ 気団…大陸上や海洋上に大規模な高気圧ができると、その中の大気はあまり動かなくなるため、気温や湿度がほぼ様になる。このような性質が一樣で大きな大気のかたまりを気団という。

※ 日本付近には、冬の大陸には冷たく乾燥した気団が、夏の太平洋にはあたたかく湿った気団ができる。

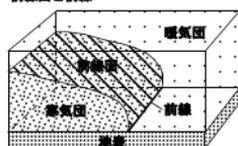
## ◇ 前線

- 前線面…性質の異なる気団が接し合うところにある境界面。
- 前線…前線面と地表が交わる線。

日本付近のおもな気団



前線面と前線



## 2 低気圧と前線

## ◇ 低気圧の発生

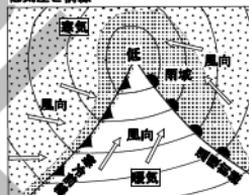
…北側からの冷たい気団(寒気団)と南側からのあたたかい気団(暖気団)が接する所では、低気圧ができやすく、この低気圧のまわりに、西側では、寒気団が暖気団を押すような前線(寒冷前線)ができ、東側では、暖気団が寒気団を押すような前線(温暖前線)ができる。



## ◇ 低気圧と前線

…低気圧のまわりにできる前線では、暖気の下に寒気がもぐりこんで暖気を押し上げたり、暖気が寒気の上には上がったりすることで、上昇気流が生じて雲が発生し、雨や雪が降ることが多い。

低気圧と前線



寒冷前線



温暖前線



## 3 前線と天気

## ◇ 寒冷前線と天気

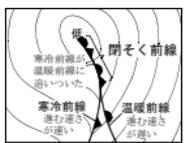
- 寒気が暖気を押し上げるように進むために、激しい上昇気流が生じ、発達した積乱雲ができる。このため、強いにわか雨や雷、突風などをともなうことが多い。
- 雲の範囲がせまいため、雨が降る時間は短い。前線が通過すると、北よりの風にかわって気温が下がる。

## ◇ 温暖前線と天気

- 暖気が寒気をつくる斜面をはい上がるように進むために、比較적으로おだやかな上昇気流が生じ、広い範囲に乱層雲ができ、おだやかな雨が降る。
- 雲の範囲が広いので、雨が降る時間は長い。前線が通過すると、天気は回復し、気温が上がる。

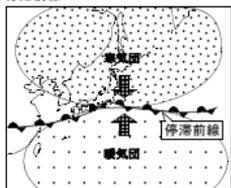
《閉そく前線》

寒冷前線は温暖前線より進む速さが速いため、寒冷前線が温暖前線に追いついてしまふところができる。この部分を閉そく前線という。



前線	記号	進行方向
寒冷前線		↓
温暖前線		↑
閉そく前線		↑
停滞前線		

停滞前線



◇ 停滞前線と天気

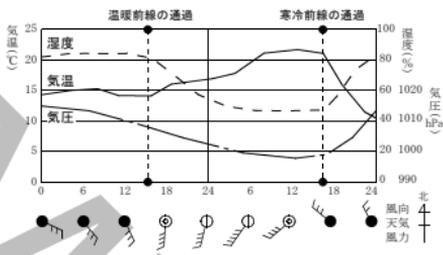
- 寒気団と暖気団の勢力が等しいとき、その間にできた前線は、ほとんど動かなくなる。このような前線を停滞前線という。
- 前線付近では、温暖前線に似た天気、前線の北側でくもりや雨の日が続く。梅雨や秋の初めの長雨は、この停滞前線によるものである。

◇ 前線の通過と天気の変化

…前線をともなった低気圧の移動によって、前線が通過する地点では、天気や気温、風向などが、次のように変化する。

温暖前線の通過	寒冷前線の通過
雨がやみ、気温が上昇する	雨が急に降りだし、気温が急激に下がる。風向が南よりから北よりに変わる。

前線と天気の変化



確認 1 次の文中に適する語を下から選びなさい。 ⇨ p165, 1 2

- (1) 大陸上や海洋上に大規模な①\_\_\_\_\_ができると、その中の大気はあまり動かなくなるため、②\_\_\_\_\_や③\_\_\_\_\_がほぼ様になる。このような性質が一様で大きな大気のかたまりを④\_\_\_\_\_という。
- (2) 日本付近には、冬の大陸には⑤\_\_\_\_\_した気団が、夏の太平洋には⑥\_\_\_\_\_気団ができる。
- (3) 性質の違う気団が接し合うと、気団はすぐには混じり合わず、境界面ができる。この境界面を⑦\_\_\_\_\_といい、この⑦と地表が交わる線を⑧\_\_\_\_\_という。
- (4) 北側からの寒気団(冷たい気団)と南側からの暖気団(あたたかい気団)が接する所では、⑨\_\_\_\_\_ができやすい。

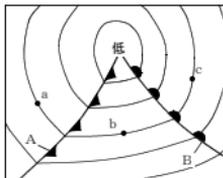
前線 前線面 高気圧 低気圧 冷たく乾燥 あたたかく湿った 気温 湿度 気団

確認 2 次の図は低気圧にともなう前線とこの前線の断面図を示したものである。次の問いに答えなさい。 ⇨ p165,166 3

- (1) A, Bの前線をそれぞれ何というか。

A \_\_\_\_\_ B \_\_\_\_\_

- (2) A, Bの前線による雨の範囲を、図中に で示しなさい。



(3) a,b,c点での風向を、それぞれ図中に矢印で示さない。

(4) 図Ⅰ,ⅡはA, Bのどちらの前線の断面図を示したのか。

図Ⅰ \_\_\_\_\_ 図Ⅱ \_\_\_\_\_

(5) 図Ⅰで、Pの雲を何というか。

(6) Pの雲が降らせる雨はどのような雨か。

(7) 図Ⅰで、E、Fはそれぞれ寒気、暖気のどちらか。

E \_\_\_\_\_ F \_\_\_\_\_

(8) 図Ⅱで、Qの雲を何というか。

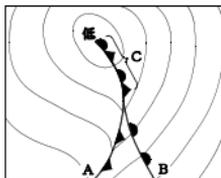
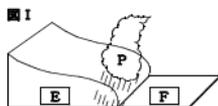
(9) Qの雲が降らせる雨はどのような雨か。

(10) 図Ⅱで、G、Hはそれぞれ寒気、暖気のどちらか。

G \_\_\_\_\_ H \_\_\_\_\_

(11) 右の図は、上の低気圧の数日後のようすである。Cのような前線を何というか。また、このような前線ができる理由を書きなさい。

理由 \_\_\_\_\_



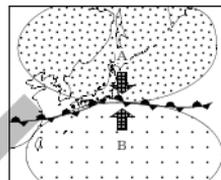
**確認 3** 次の図は、勢力の等しい寒気団と暖気団が接したときにできる前線のようすを示したものである。次の問いに答えなさい。☞ p166 3

(1) この前線を何というか。

(2) A,Bは、寒気団と暖気団のどちらか。

A \_\_\_\_\_ B \_\_\_\_\_

(3) この前線が発生する時期は、いつごろか。一つ答えなさい。



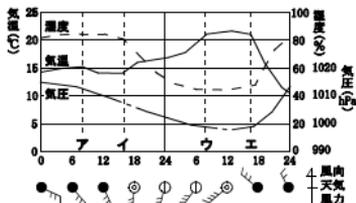
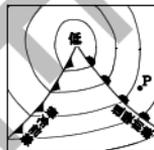
**確認 4** 次のグラフは、観測点Pで図の前線が通過するときの温度、気温、気圧、風向、天気、風力の変化を示したものである。次の問いに答えなさい。☞ p166 3

(1) P点を温暖前線が通過したのは、表のA～Eのどのところと考えられるか。

(2) 温暖前線が通過後、気温はどうなるか。

(3) P点を寒冷前線が通過したのは、表のA～Eのどのところと考えられるか。

(4) 寒冷前線が通過後、気温はどうなるか。



4 大気の動きと日本の天気

1 大気の動き

◇ 気温の差と気圧

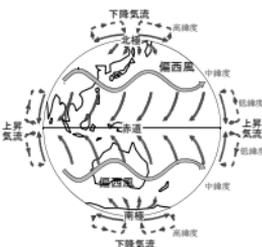
…空気はあためられると膨張して軽くなって気圧が低くなったりする。また、冷やされると収縮して重くなって気圧が高くなったりする。このように、温度の違いによって、気圧の差が生じ、風が吹く場合がある。

◇ 地球規模での大気の動き

…地表が太陽から受ける光のエネルギーは、低緯度地域の方が高緯度地域より多くなる。そのため、緯度によって温度の違いが生じ、地球規模での大気の動きの原因となっている。

※ 大気の動きは、地球を包む大気地表からおおよそ10kmの中で起きている。

地球規模での大気の動き



◇ 偏西風…中緯度地域の大気の動きで、南北に蛇行しながら地球を西から東に向かって1周している。

● 低気圧と高気圧の移動

…偏西風が原因で、日本付近の低気圧は、およそ西から東へ移動している。また、高気圧も同じように移動するものがあり、この高気圧を移動性高気圧とよんでいる。

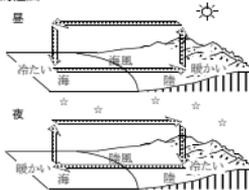
● 天気の移り変わり…この低気圧と高気圧の移動のために、天気が西から東に移り変わりやすくなる。

◇ 海陸風

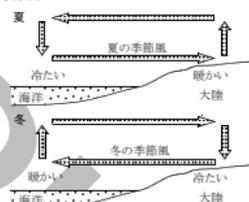
● 海風…海岸地方では、昼間は太陽熱のため、陸地の方が海面よりも温度が高いので、陸地の地表近くの空気の気圧は、海面近くの空気の気圧より低くなり、海風が吹く。

● 陸風…夜間は逆に、陸地の方が速く冷えるために、陸地の地表近くの気圧は、海面近くの空気の気圧より高くなり、陸風が吹く。

海陸風



季節風

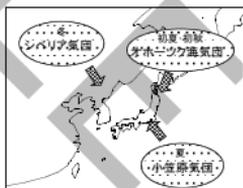


◇ 季節風…季節ごとに吹く特徴的な風のこと。

● 夏の季節風…大陸のほうが海洋よりも温度が高くなり、海洋の方から大陸に向かって風が吹く。

● 冬の季節風…は大陸が冷えて、海洋のほうが暖かくなり、大陸から海洋に向かって風が吹く。

日本付近の気団



2 日本付近の気団

◇ シベリア気団…冬に発達、冷たくて乾燥している。

◇ 小笠原気団…夏に発達、暖かくて湿っている。

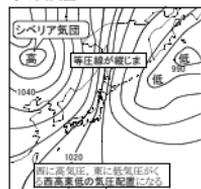
◇ オホーツク海気団…初夏や初秋に発達、冷たくて湿っている。

3 日本の四季の天気

◇ 冬の天気

…大陸にあるシベリア気団が発達し、北西の季節風が吹き、乾燥した冷たい空気が日本列島に吹きつけ、日本海側では雪が降り、太平洋側は乾燥した晴れの日が続く。

冬の天気図



## ◇ 夏の天気

…太平洋の小笠原気団が発達し、南の高気圧から暖かく湿った空気が流れ込み、蒸し暑い晴れの日が続く。

## ◇ 春と秋の天気

…偏西風の影響で、大陸から移動してきた移動性高気圧と低気圧が交互に通過するため、周期的に天気が変わる。

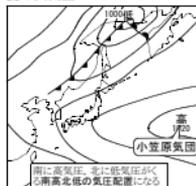
## ◇ 梅雨の天気

…6月ごろになると、オホーツク海気団が発達し、発達しはじめた小笠原気団と押しあい、これらの気団の間に停滞前線ができ、雨の多いぐずついた天気が続く。秋の初めの時期にも同じような天気の時期があり、秋雨と呼ばれている。

## ◇ 台風

…熱帯地方でできた低気圧(熱帯低気圧)のうち、最大風速が17.2m/s(風力8)以上になったもので、前線はともなわず、風が非常に強く、多量の雨が降ることが多い。夏から秋にかけて多く発生し、進路を変えながら日本付近に近づき、大きな災害を引き起こしたりする。

夏の天気図



梅雨・秋雨の天気図



台風の天気図



## 4 自然のめぐみと気象災害

## ◇ 天気の変化がもたらすめぐみ

## ● 豊富な雨量がもたらす水資源

…農業や工業用水・生活用水の利用、水力発電、季節により変わる美しい景観

## ● 局地的に吹く風…風力発電

## ◇ 天気の変化がもたらす災害

## ● 台風や低気圧による被害…高潮による浸水、河川の氾濫、土砂崩れ、竜巻などの突風

## ● 農作物の被害…冬の異常低温や大雪、夏の干ばつ、強風や霧

## ◇ 気象災害へのそなえ

## ● 被害を少なくするためのそなえ

…全国的なダムや堤防の整備、積雪に備えた融雪のしくみのある道路、台風がよく通過する地域の暴風に備えた家屋

## ● 観測技術の発展や研究の進歩による防災と減災

…天気の変化の正確な予測が可能、気象情報の適切な活用、地域の地理的な特徴をふまえた河川の整備や雨水の管理。

## 確認 1 次の文中に適する語を下から選びなさい。○ p168 1

- (1) 空気は、あたためられると膨張して①\_\_\_\_\_なると②\_\_\_\_\_気流が発生し、気圧が③\_\_\_\_\_なる。逆に、冷やされると収縮して④\_\_\_\_\_なると⑤\_\_\_\_\_気流が発生し、気圧が⑥\_\_\_\_\_なる。このように、温度の違いによって、気圧の⑦\_\_\_\_\_が生じ、大気が動いて風になる。

高く 低く 上昇 下降 重く 軽く 差

《次のページに続く》

第8章 天気とその変化

- (2) 地表が太陽から受ける光のエネルギーは、低緯度地域の方が高緯度地域より⑤\_\_\_\_\_なる。そのため、緯度によって⑥\_\_\_\_\_の違いが生じ、地球規模での大気の動きの原因となっている。
- (3) 中緯度地域の大気の動きを⑦\_\_\_\_\_といい、南北に⑧\_\_\_\_\_しながら地球を⑨\_\_\_\_\_から⑩\_\_\_\_\_に向かって1周している。
- (4) ⑪\_\_\_\_\_が原因で、日本付近の低気圧は⑫\_\_\_\_\_から⑬\_\_\_\_\_に移動するが、高気圧も同じように移動するものがあり、この高気圧を⑭\_\_\_\_\_とよんでいる。この低気圧と高気圧の移動が、日本付近の天気の⑮\_\_\_\_\_の原因となっている。

移動性高気圧 偏西風 移り変わり 気温 蛇行 多く 西 西  
東 東

**確認 2** 次の図1.2は、海岸地方で昼と夜に吹く風と季節ごとに吹く風を示したものである。次の問いに答えなさい。

☞ p168 1

- (1) 図1のAのような風を何というか。

\_\_\_\_\_

- (2) 図1のBのような風を何というか。

\_\_\_\_\_

- (3) 図1において、昼と夜のそれぞれで、暖かいのは陸と海のどちらか。

昼 \_\_\_\_\_ 夜 \_\_\_\_\_

- (4) 図2のCとDのように、季節によって吹く風を何というか。

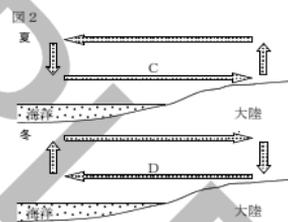
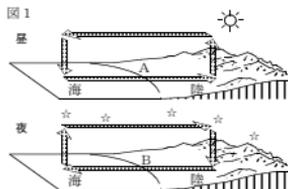
\_\_\_\_\_

- (5) 図2において、夏と冬のそれぞれで、暖かいのは大陸と海洋のどちらか。

夏 \_\_\_\_\_ 冬 \_\_\_\_\_

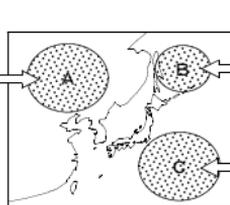
- (6) A,B,C,Dのような風が吹くのは、温度の違いで何が変化するからか。

\_\_\_\_\_



**確認 3** 次の図に示した気団の名称と特徴、発達する時期を空欄に書き込みなさい。☞ p168 2

気団名: ① \_\_\_\_\_ 気団  
特徴: ② \_\_\_\_\_  
時期: ③ \_\_\_\_\_

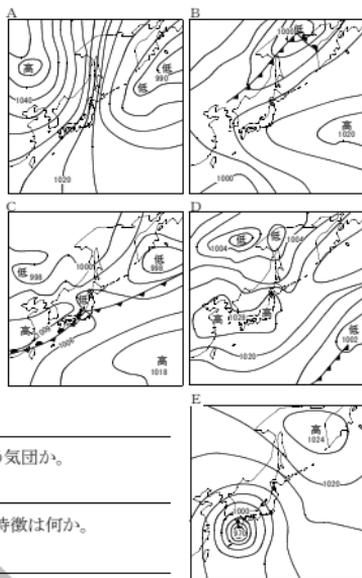


気団名: ④ \_\_\_\_\_ 気団  
特徴: ⑤ \_\_\_\_\_  
時期: ⑥ \_\_\_\_\_

気団名: ⑦ \_\_\_\_\_ 気団  
特徴: ⑧ \_\_\_\_\_  
時期: ⑨ \_\_\_\_\_

**確認 4** 次のA～Dの図は、日本付近に見られる季節の典型的な天気図を示したものである。☞ p168,169 **3**

- (1) Aの天気図のような気圧配置を何とというか。  
\_\_\_\_\_
- (2) Aの天気図が見られる季節はいつか。  
\_\_\_\_\_
- (3) (2)の季節、日本海側と太平洋側の天気はそれぞれどのような天気か。  
日本海側 \_\_\_\_\_  
太平洋側 \_\_\_\_\_
- (4) Bの天気図が見られる季節はいつか。  
\_\_\_\_\_
- (5) (4)の季節に発達している気団は何か。  
\_\_\_\_\_
- (6) Cの天気図は、梅雨の天気図である。この天気図に見られる前線を何とというか。  
\_\_\_\_\_
- (7) Cの天気図のとき、2つの気団の勢力がつかっている。何という気団か。  
\_\_\_\_\_
- (8) Dの天気図は、春によく見られる天気図である。このとき天気の特徴は何か。  
\_\_\_\_\_
- (9) Dの天気図の高気圧は、大陸から移動してきたもので、このような高気圧を何とというか。  
\_\_\_\_\_
- (10) Eの天気図の等圧線が密になっている部分を何とというか。  
\_\_\_\_\_



**確認 5** 次の文中の空欄に適する語を下から選びなさい。☞ p169 **4**

- (1) 天気の変化がもたらすめぐみには、季節により変わる美しい①\_\_\_\_\_を生み出しているとともに、農業や②\_\_\_\_\_用水、生活用水のほかに、③\_\_\_\_\_発電にも利用されている。局地的に吹く風は④\_\_\_\_\_発電などに利用している。
- (2) 天気の変化がもたらす災害には、台風や低気圧による被害として、⑤\_\_\_\_\_による浸水、⑥\_\_\_\_\_の氾濫、土砂崩れ、竜巻などの突風などがある。また、農作物も、冬の⑦\_\_\_\_\_や大雪、夏の⑧\_\_\_\_\_、強風や霜の被害を受けている。
- (3) 災害へのそなえとして、全国的なダムや堤防の整備、積雪に備えた⑨\_\_\_\_\_のしくみのある道路など、被害を少なくするとり組みがされてきている。
- (4) 観測技術の発展や研究の進歩によって、⑩\_\_\_\_\_などを適切に活用し、地域の⑪\_\_\_\_\_をふまえた河川の整備や雨水の管理などで、防災・減災に取り組むことが大切である。

異常低温 気象情報 地理的な特徴 景観 融雪 水力 風力 工業 高潮  
河川 干ばつ

## 入試問題 A

Ⅱ Kさんは、気温と湿度の関係を調べる気象観測を次の方法で行った。(1)～(4)に答えよ。(山口)

[方法]

- ① 図1のような乾湿計を測定場所に設置する。
- ② 2つの温度計の示す温度(示度)を測定する。
- ③ 表1の湿度表を用いて、湿度を求める。

[測定結果]

表2は、Kさんが観測した日の10時から16時までの2時間おきの測定結果である。

表1

		露球温度と乾球温度との差(°C)						
		0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0
乾球温度(°C)	33	100	93	86	80	73	67	61
	32	100	93	86	79	73	66	61
	31	100	93	86	79	72	66	60
	30	100	92	85	78	72	65	59
	29	100	92	85	78	71	64	58
	28	100	92	85	77	70	64	57
露球温度(°C)	27	100	92	84	77	70	63	56
	26	100	92	84	76	69	62	55
	25	100	92	84	76	68	61	54

乾湿計

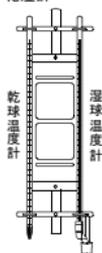


表2

時刻(時)	10	12	14	16
乾球温度計の示度(°C)	29	31	31	30
露球温度計の示度(°C)	26	26	26	26

- (1) [方法]の①の場所として、どのような場所が適しているか。次の1～4から選び、記号で答えなさい。

1. 風通しのよくない日なた
2. 風通しのよくない日かげ
3. 風通しのよい日なた
4. 風通しのよい日かげ

- (2) Kさんが観測した日の14時の気温と湿度を答えなさい。

- (3) 空気中含むことのできる水蒸気の量には限度がある。空気1m<sup>3</sup>に最大限含むことのできる水蒸気の量を何というか。書きなさい。

- (4) 大気中の水蒸気量がほとんど変化しない晴れた日における、気温と湿度の変化について、特徴を正しく説明したものはどれか。次の1～4から1つ選び、記号で答えなさい

1. 気温が上がると湿度も上がり、気温が下がると湿度も下がる。
2. 気温が上がると湿度は下がり、気温が下がると湿度は上がる。
3. 気温の変化にかかわらず、湿度はほとんど変化しない。
4. 気温の変化にかかわらず、湿度は朝が低く、時間とともに上がる。

1	(1)	(2)	気温	湿度
	(3)	(4)		

- 2 図1のような形をした質量100gの木製の立体が水平な机の上に置かれている。この立体の上の面は一辺が3cmの正方形で、下の面は一辺が6cmの正方形である。この立体を図2のようにさかさまにして、その上におもりを置いたところ、机が受ける圧力が図1のちようど10倍になった。立体の上に置いたおもりの質量は何gか。(愛知)

図1

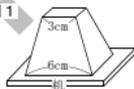
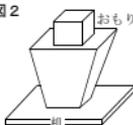


図2



2	g
---	---

## 入 試 問 題 A

- 3 図1はある年の12月4日の15時、図2は翌日の同じ時刻の天気図である。あとの問いに答えなさい。ただし、図から風向・風力の記号を除いている。《兵庫》

1. 図2には A, B2種類の前線がある。冷たい空気が暖かい空気の下にもぐり込むように進んでいる前線について答えよ。

- (1) これは A, B どちらの前線か、その符号と前線の名称を書きなさい。

- (2) この前線において、雨が降る時間と前線付近の雲の範囲として適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

ア おだやかな雨が短い時間で降り、雲の範囲はせまい。

イ おだやかな雨が長く降り続き、雲の範囲は広い。

ウ 強い雨が短い時間で降り、雲の範囲はせまい。

エ 強い雨が長く降り続き、雲の範囲は広い。

- (3) 一般に前線付近では雲が発生しやすくなるのはなぜか、書きなさい。

2. 図1の低気圧が図2の位置まで一定の速さで移動したと考え、石川県の能登半島付近を通過したのはいつごろか、次のア～エから適切なものを1つ選んで、その符号を書きなさい。

ア 4日18時ごろ

イ 5日3時ごろ

ウ 5日9時ごろ

エ 5日12時ごろ

3. 図1, 図2から、大阪の天気の変化について考えた。

- (1) 図1, 図2の大阪の風向・風力を示す天気図記号として適切なものを、次のア～クからそれぞれ1つ選んで、その符号を書きなさい。ただし、各天気図記号の上方を北とする。

ア  イ  ウ  エ  オ  カ  キ  ク 

- (2) 12月6日の大阪の天気を予測した次の文について、①②④には東、西、南、北のいずれかを、③には適切な語句を、それぞれ書きなさい。

日本付近では低気圧や前線はおよそ①から②に移動するため、6日の大阪の天気は③で、気圧配置が弱い冬型なので④寄りの風が強まり、気温は低くなるだろう。

3	1	(1)符号	名称	(2)			
	2	(3)					
	3	(1)図1	図2	(2)①	②	③	④

図1 12月4日15時

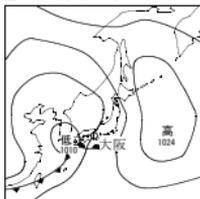
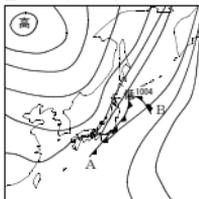


図2 12月5日15時



## 入 試 問 題 A

4 次の1～3の問いに答えなさい。ただし、必要に応じて、気温と飽和(ほうわ)水蒸気量との関係を示した下の表を使いなさい。《山梨》

気温(°C)	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
飽和水蒸気量(g/cm <sup>3</sup> )	12.8	13.6	14.5	15.4	16.3	17.3	18.3	19.4	20.6	21.8	23.1	24.4	25.8

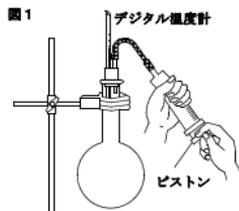
1. 雲のでき方と湿度(しつど)について調べるため、次の実験をした。

## [実験1]

フラスコの内側を水でぬらし、線香のけむりを少し入れ、図1のようにデジタル温度計と注射器をとりつけた。はじめにピストンを強く引き、フラスコの中の様子を観察した。次に、強く押ししたときの様子を観察した。

## [実験2]

乾いたフラスコの中に新たに温度25°Cで湿度70%の空気を入れ、図1のようにデジタル温度計と注射器をとりつけた。そのフラスコを冷水の中に入れて、フラスコの中の空気の温度を徐々に15°Cまで下げていった。次の(1)②の問いに答えなさい。



(1) [実験1]で、フラスコの中の様子はどうか。次のア～エの中から最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。

ア ピストンを強く引くと、フラスコ内の温度は下がり白くもった。

イ ピストンを強く引くと、フラスコ内の温度は上がり白くもった。

ウ ピストンを強く押しすと、フラスコ内の温度は下がり白くもった。

エ ピストンを強く押しすと、フラスコ内の温度は上がり白くもった。

(2) [実験2]で、フラスコの中の空気の湿度はどのように変化するか。次のア～エの中から最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。

ア 上がり続ける。      イ 下がり続ける。      ウ はじめは上がり続けるが、後に一定になる。

エ はじめは下がり続けるが、後に一定になる。

2. 空気が上昇するときの雲のでき方について、簡単に書きなさい。ただし、「膨張(ぼうちょう)」、「露点(ろてん)」ということばを必ず使い、書き出しは「上空は気圧が」とし、結びは「水滴や氷の粒に変わり、雲ができる。」としなさい。

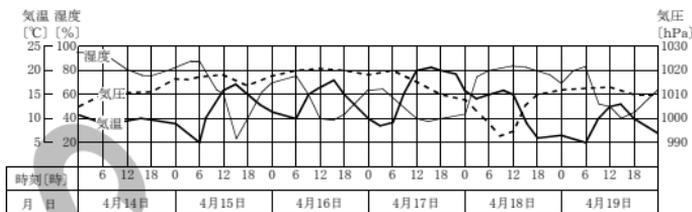
3. 気温が26°Cで湿度が75%の空気が上昇するとある高さで雲ができはじめた。雲ができはじめるまでにこの空気は何m上昇したか、求めなさい。ただし、雲ができはじめるまでは、空気が100m上昇するごとに温度は1°C下がるものとする。

4	1	(1)	(2)
	2	上空は気圧が	
		水滴や氷の粒に変わり、雲ができる。	
	3		

## 入 試 問 題 A

- 5 図1は、新潟市におけるある年の4月14日から19日までの6日間の気象観測の結果をまとめたものである。また、図2は気温と飽和水蒸気量の関係を示したグラフである。これらの図をもとにして次の(1)、(2)の問いに答えなさい。《新潟》

図1



- (1) 寒冷前線が新潟市を通過したのは何日か。その日を書きなさい。  
 (2) 4月17日18時における新潟市の気象観測の結果に関して、次の①、②の問いに答えなさい。

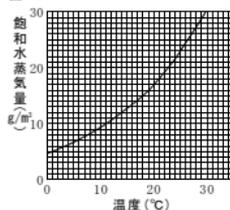
① 1m<sup>3</sup>の空気中に含まれる水蒸気量はおよそ何gか。最も適当なものを次のア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。

ア 5g      イ 7g      ウ 9g      エ 11g

② 空気の露点はおおよそ何°Cか。最も適当なものを次のア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。

ア 0°C      イ 5°C      ウ 15°C      エ 20°C

図2

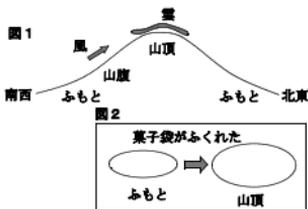


5	(1)	(2)	①	②
---	-----	-----	---	---

## 入試問題 A

6 次の文は、登山をしたときのようなすを述べたものである。これに関して、あとの(1)～(4)の問いに答えなさい。《千葉》

南西側のみもとから登山を始めたところ、山頂に向かって風が吹いていた。このころ山頂には図1のように雲がかかっていた。山頂に着き、リュックサックから密封された菓子袋を取り出したところ、図2のようにふもとのときより大きくふくらんでいた。北東側のふもとに着くと、急に暗くなり激しい雨が降りだした。風は北よりに変わり、気温は下がった。このとき、山の付近を□前線が短時間に東へ通過したことが、あとになってわかった。



- (1) 下線部ようになる理由を簡潔に書きなさい。
- (2) 空気のかたまりが山腹に沿って上昇し、雲が発生するまでのあいだに、どのような変化が起こるか。ア～エのうちから最も適当なものを一つ選び、その符号を書きなさい。
- ア. 空気のかたまりが膨張して気温が下がり、湿度は下がる。  
 イ. 空気のかたまりが膨張して気温が下がり、湿度は上がる。  
 ウ. 空気のかたまりが収縮して気温が下がり、湿度は下がる。  
 エ. 空気のかたまりが収縮して気温が下がり、湿度は上がる。
- (3) 水蒸気をふくんでいる空気が冷え、ある温度以下になると、空気中の水蒸気が凝結ぎょうけつを始める。このときの温度を何とよいか。
- (4) 文中の□に入る最も適当なことを書きなさい。

6	(1)			
	(2)	(3)		(4)

7 台風をテーマに調べ学習をしたMさんのグループでは、台風による被害を最小限にするためには、気象情報が欠かせないものであることがわかった。《山形》

- (1) 気象庁には、全国約1300か所の無人気象観測装置から1時間ごとに送られてくるデータを集計するシステムがある。このシステムは何とよばれているか、書きなさい。
- (2) 気象情報によって台風の接近を事前に知ったとき、あなたが安全に配慮しながら家庭で行うことのできる備えを1つ、具体的に書きなさい。

7	(1)			
	(2)			

## 入試問題 B

## I 圧力に関する次の問いに答えなさい。《兵庫》

1. 図1のような質量2.4kg(約24N)の直方体のレンガがある。

(1) 図1のレンガを図2のように机の上に置いたとき、図2に示された重力とつり合う力を右の図に矢印でかき込みなさい。また、その力は何が何を押す力か、下のことばに合わせて書きなさい。

「( )が( )を押す力」

(2) 図1のレンガの面をそれぞれ下にして机に接する面をかえ、机にはたらく圧力が最も小さくなるようにした。

① 机に接している面はA～Cのどれか、その符号を書きなさい。

② そのとき机にはたらく圧力の大きさを、単位をつけて書きなさい。また、式も書きなさい。

2. 板と新聞紙を使って次のような実験を行った。

【実験1】机の上に新聞紙を図3のように置き、新聞紙を板と机にすまなく密着させた。そして、机からはみ出た板の部分を手ですばやくたたいたが、新聞紙は持ち上がらなかった。

【実験2】新聞紙をさらに半分に折り、実験1と同じ手順で、すばやく同じ大きさの力でたたくと、新聞紙が持ち上がった。

(3) 実験1に関する次の文の□に共通して入る適切な語句を書きなさい。

新聞紙が持ち上がらなかったのは、下向きに□がはたらいているからである。ただし、同じ高さの所では□は下向きだけでなく、あらゆる向きに同じ大きさではたらいている。

(4) 実験2において、新聞紙が持ち上がったのはなぜか。「新聞紙の面積」と「空気の重さ」の2つの語を用いて書きなさい。

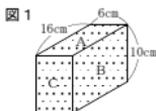
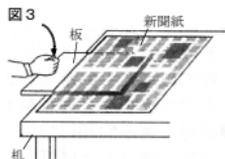
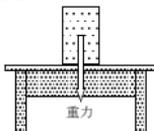


図2



I	(1)	図に記入 ( )が( )を押す力	
	(2)	①	②式: 答: (3)
	(4)		

## 入試問題 B

2 右の図は、日本付近における低気圧と前線を模式的に示したものである。次の(1)~(4)までの問いに答えよ。《愛知》

(1) 前線 AB, AC の名称の組み合わせとして最も適当なものを、次のア~カまでの中から選んで、そのかな符号を書け。

ア ABは温暖前線, ACは寒冷前線

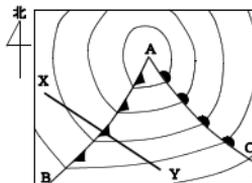
イ ABは温暖前線, ACは停滞前線

ウ ABは停滞前線, ACは温暖前線

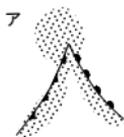
エ ABは停滞前線, ACは寒冷前線

オ ABは寒冷前線, ACは停滞前線

カ ABは寒冷前線, ACは温暖前線



(2) 図の前線付近で雨の降る地域として最も適当なものを、次のア~エまでの中から選んで、そのかな符号を書け。ただし、点の集まりは雨の降る地域を示している。



(3) 次の①から③までの天気の変化の記述は、「温暖前線」、「寒冷前線」、「停滞前線」のいずれかを説明したものである。①から③までの記述と前線の名称の組み合わせとして最も適当なものを、下のアからエまでの中から選んで、そのかな符号を書け。

① 広い範囲に雲が広がり、雨が長く降る。この前線が通過すると気温が上がる。

② 積乱雲が発達しており、強い風が吹き、激しい雨が降ることが多い。この前線が通過すると気温が下がる。

③ 寒気と暖気の勢力がほぼ同じになり、数日間雨が降ったりやんだりしてすっきりしない天気が続く。

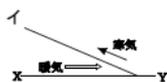
ア ①寒冷前線 ②温暖前線 ③停滞前線

イ ①温暖前線 ②寒冷前線 ③停滞前線

ウ ①温暖前線 ②停滞前線 ③寒冷前線

エ ①停滞前線 ②寒冷前線 ③温暖前線

(4) 図の X-Y の断面における大気の動きを表した模式図として最も適当なものを、次のアからエまでの中から選んで、そのかな符号を書け。



2	(1)	(2)	(3)	(4)
---	-----	-----	-----	-----

## 入試問題 B

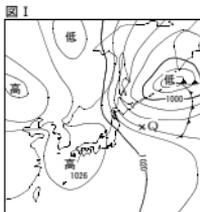
- 3 大阪に住むKさんはある朝、自動車のフロントガラスや畑に霜(しも)が降りているのを見つけた。図Iはこの日の前日の午後9時の天気図である。霜に興味をもったKさんは、霜のでき方について調べるために、次の実験を行った。あとの問いに答えなさい。《大阪》

【実験】表面をよくみがいた金属製の容器の底に細かく削いだドライアイス約1cmの厚さに敷きつめ、しばらくしてから容器の表面の様子を観察した。図IIはそのときの容器の表面の写真であり、図IIIは図II中のBの部分の一部を拡大したものである。また、次の表Iは図II中のA～Cの三つの部分の観察結果をまとめたものである。

- (1) 図I中に×印で示した地点Qでの気圧は何hPa(ヘクトパスカル)か。  
 (2) 次のうち、図Iから考えて、大阪における前日の午後9時から霜が降りるまでの夜間の天気として最も適しているものはどれか。一つ選び、記号を書きなさい。

ア 風が強く、晴れていた。      イ 風が弱く、晴れていた。  
 ウ 風が強く、くもっていた。      エ 風が弱く、くもっていた。

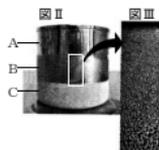
- (3) 次の文はこの実験について述べたものである。文中の①に入れるのに適している数値と②に入れるのに適している語を書きなさい。



ドライアイスによって容器が冷やされ、容器の周辺にある空気も冷やされたことがわかる。表Iにあるように、BとCの境界部分より下部で氷の結晶(霜)ができていることから、BとCの境界部分の温度は①℃であると考えられる。また、AとBの境界部分より下部で水滴(露)ができていることから、AとBの境界部分の温度は容器の周辺にある空気の②℃と呼ばれる温度に等しいと考えられる。

表I

容器の表面の様	
Aの部分	表面の変化は見られず、実験前と同様に金属の光沢が見られた。
Bの部分	表面に水滴(露)が生じていた。下部の水滴ほどその直径が大きく、容器の表面に生じた水の量は下部ほど多くなっていた。
Cの部分	表面は針のような形をした氷の結晶(霜)でおおわれていた。



- (4) 図II中のAとBの境界部分の温度を17℃とし、室温を24℃とする。

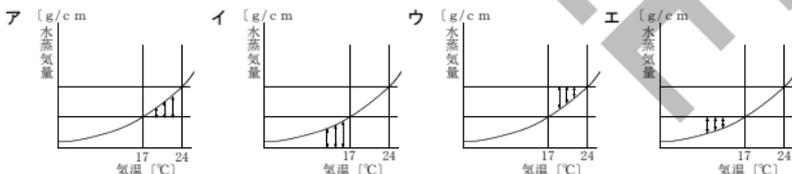
- ① 表IIは、気温に対する飽和水蒸気量を示している。実験を行ったときの空気の湿度はおよそ何%か、次のうち最も適しているものを一つ選び、記号を書きなさい。

ア 60%    イ 67%    ウ 71%    エ 85%

表II

気温 [°C]	17	24
飽和水蒸気量 [g/c]	14.5	21.8

- ② 次のア～エは、気温に対する飽和水蒸気量の変化を表したグラフである。これらのうち、グラフ中の矢印の長さの変化が、表I中の下線部④の容器の表面に生じた水の量の変化を表しているものはどれか。一つ選び、記号を書きなさい。



3	(1)	(2)	(3)	①	②
	(4)	①	②		

## 入試問題B

## 4 長野県のある地点で気象観測を行った。下の各問いに答えなさい。《長野》

〔観測1〕 ある晴れた日に乾湿計を使って湿度を3回調べ、次のようにまとめた。

〔まとめ〕

	乾球(°C)	湿球(°C)	湿度(%)
午前8時	13.0	11.5	82
午前10時	19.0	14.0	A
午前12時	23.0	B	41

表1 湿度表

乾球の示度(°C)	乾球と湿球の示度の差(°C)										
	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5
23	79	75	71	67	63	59	55	52	48	45	41
22	78	74	70	66	62	58	54	50	47	43	39
21	77	73	69	65	61	57	53	49	45	41	38
20	77	72	68	64	60	56	52	48	44	40	36
19	76	72	67	63	59	54	50	46	42	38	34
18	75	71	66	62	57	53	49	44	40	36	32
17	75	70	65	61	56	51	47	43	38	34	30

- (1) 表1をもとに、〔まとめ〕の A、B に当てはまる数を書きなさい。
- (2) 湿度が低くなることによって起こる現象を、次のア～エから1つ選び、記号を書きなさい。

- ア 浴室でゆげがたくさんできる。  
 イ 冷たいロップの周りにたくさんの水滴がつく。  
 ウ 干した洗たく物がよく乾く。  
 エ 濃い霧が発生する。

〔観測2〕 日記記録計を使って気温と湿度を測定した。また、9時から18時まで3時間毎に風向・風速・天気を調べ、その結果を次の図1のようにまとめた。

- (3) 図1で「南西の風 風力1 晴れ」と観測されたのは、何月何日何時か書きなさい。

- (4) 図1のP(4月29日9時)の空気の温度を5°Cまで下げると、この空気1m<sup>3</sup>の中に含まれる水蒸気のうち、何gが水滴に変化すると考えられるか。表2をもとに、小数第2位を四捨五入して小数第1位まで求めなさい。

- (5) 図1のP,Q,Rの時点の空気が上昇し、同じように冷えて雲ができたとする。このとき、雲ができ始めた高さの低い方から順に、P,Q,Rの記号を書きなさい。

- (6) 上昇気流ができることに関係することがらを、次のア～エから2つ選び、記号を書きなさい。

- ア 日光で地面の一部が強くあたためられる。  
 イ 空気が山の斜面に沿って下りてくる。  
 ウ 晴れた夜に地面から熱が放出されて、気温が下がる。  
 エ 寒気が暖気の下にもぐり込んで、暖気を押し上げる。

図1 気象観測の結果

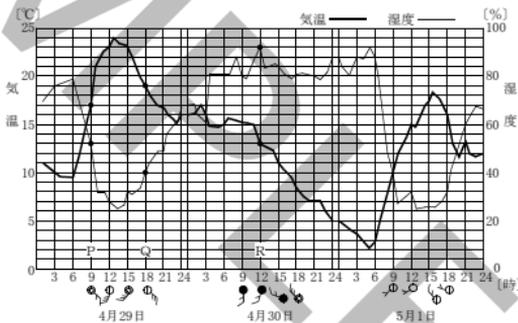


表2 飽和水蒸気量

温度(°C)	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
飽和水蒸気量(g/m <sup>3</sup> )	6.4	6.8	7.3	7.8	8.3	8.8	9.4	10.0	10.7	11.4	12.1	12.8
	13.6	14.5	15.4	16.3	17.3	18.3	19.4	20.6	21.8	23.1	24.4	25.8
										27	28	29
												30

## 入試問題 B

(7) 図1から、4月30日に寒冷前線が観測地点を通過したことがわかる。図1で、前線通過後の30日の9時から18時までの観測結果からわかることを、次のア～オから3つ選び、記号を書きなさい。

- ア 気温が低下し続けた。      イ 湿度の高い状態が続いた。      ウ 雨の後、曇りになった。  
 エ 風が弱まり、晴れてきた。      オ 気温が上昇し、湿度が低下した

4	(1)	A	B	(2)	(3)
	(4)	(5)	(6)	(7)	

# 9 運動とエネルギー

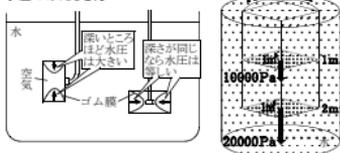
## 1 力のつり合いと合成・分解

### 1 水の圧力

- ◇ 水圧…水の重さによって生じる、水中の物体にはたらく圧力のこと。
- ◇ 水圧のはたらき方…水圧は水中の物体に対して、あらゆる向きに面に垂直にはたらく。
- ◇ 水圧の大きさ…水圧は、深さに比例してして大きくなる。

深さが1cm地点の水圧…約100Pa  
深さが1m地点の水圧…約10000Pa

水圧のはたらき方



### 2 浮力

- ◇ 浮力…水中にある物体はそのまわりの水から水圧をうけているが、上の面と下の面が受ける水圧の差によって、物体には上向きの力がはたらく。この上向きの力を浮力という。
- ◇ 浮力の大きさ…物体にはたらく浮力は、水中にある物体の体積が大きいほど大きくなるが、沈める深さには関係しない。また、物体の重さ(重力)にも関係がない。

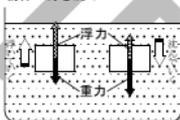
【アルキメデスの原理】

浮力の大きさは、物体の水中にある部分の体積と同体積の水の重さに等しい

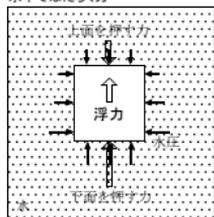
### ◇ 物体の浮き沈み

…物体にはたらく浮力よりも重力のほうが大きければ、物体は沈むが、重力のほうが小さければ、物体は浮く。

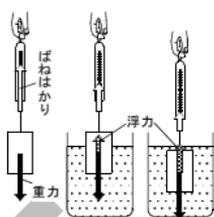
物体の浮き沈み



水中ではたらく力



浮力の大きさ



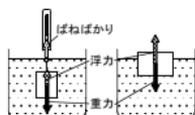
### 物体の重さと浮力の大きさの関係

- 水中で物体の重さを量る場合

ばねばかりの目盛りと浮力の大きさの合力が物体の重さとつり合っている

- 物体が水に浮かんでいる場合

浮力の大きさと物体の重さがつり合っている



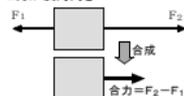
### 3 2つの力の合成

- ◇ 力の合成…物体にはたらく2つの力を、同じはたらきをする1つの力にまとめること。まとめた1つの力を、もとの2つの力の合力という。
- ◇ 力の合成のしかた
  - 2力が同じ向きにはたらく
    - …合力の大きさは2力の大きさの和になり、合力の向きはその2つの力の向きと同じ向きになる。

2力が同じ向き



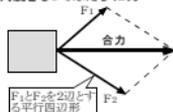
2力が反対向き



### ● 2力が反対向きにはたらく

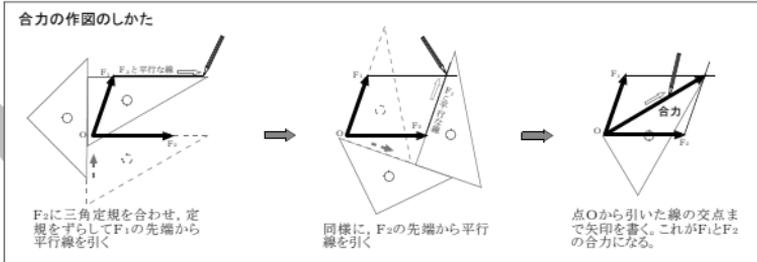
…合力の大きさは2力の大きさの差になり、合力の向きはその2つの力のうち大きい方の力の向きと同じ向きになる。

角度をもつてはたらく2力



### ● 2力が角度をもつてはたらく

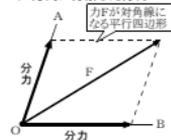
…2力に角度があるときの合力は、2力を表す矢印を2辺とする平行四辺形の対角線で表される。《力の平行四辺形の法則》



## 4 力の分解

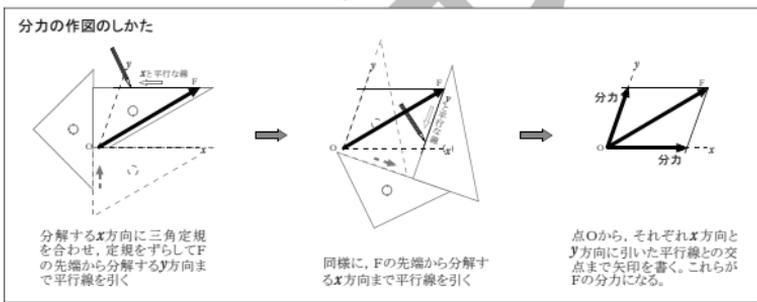
◇ 力の分解…1つの力を、これと同じはたらきをする2力に分ける。求めた力をもとの力の分力という。

AB方向に分解した力



◇ 力の分解のしかた

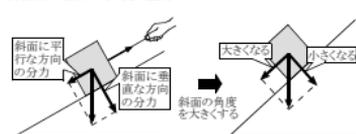
…分解する方向を決めて、もとの力を対角線とする平行四辺形をつくり、その平行四辺形の2辺が2つの分力を表す。



◇ 斜面上の物体にはたらく重力

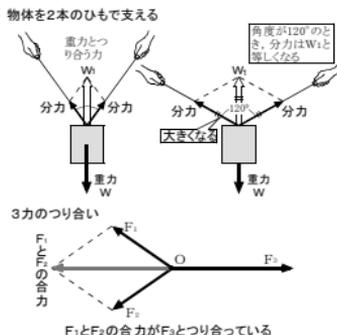
…斜面上の物体にはたらく重力は、斜面に垂直な方向と平行な方向に分解することができ、斜面上の物体は、斜面に平行な方向の分力とつり合う力で支えることができる。斜面の角度が大きくなると、斜面に平行な方向の分力は大きくなる。

斜面上の物体にはたらく重力



◇ 物体を2本のひもで支える

…物体にはたらく重力とつりあう力( $W$ )を、2本のひもの方向に分解した分力が、それぞれのひもにはたらいている。ひもの角度を大きくすると、分力は大きくなる。



◇ 3力のつり合い

…物体を2本のひもで支えている場合、物体には、重力とひもにはたらく2力の3力がはたらいて静止している。このように、3力がはたらいているとき、2力の合力と残りの力がつり合えば必ず3力はつり合っている。

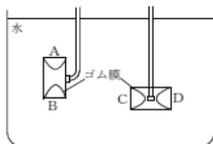
**確認 1** 図のように、ゴム膜を付けた装置を水の中に沈め、ゴム膜のへこみ方を調べた。次の問いに答えなさい。

⇒ p182 1

(1) 図のようにゴム膜がへこむのは、水の重さによって生じる圧力がはたらいているからである。この圧力を何というか。

(2) A～Dのゴム膜のへこみ方から、水の圧力はどのようにはたらいているといえるか。次のア～エから選びなさい。

- ア 上向きにだけはたらく。      イ あらゆる向きにはたらく
- ウ 下向きにだけはたらく。      エ 横向きにだけはたらく



(3) AとBのへこみ方を比べると、Bのほうがへこみ方は大きかった。このことから水の深さが深くなるほど水の圧力はどうなるといえるか。

(4) Bのゴム膜の深さが20cmであった。このゴム膜に加わる水の圧力はおよそ何 Paか。

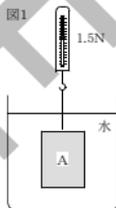
約 \_\_\_\_\_ Pa

**確認 2** 右の図のように、質量300gの物体Aと質量100gの物体Bを用いて、水中の物体にはたらく力について調べた。質量100gの物体にはたらく重力を1Nとして、次の問いに答えなさい。 ⇒ p182 2

(1) 図1のように、物体Aを水中につけると、ばねはかりの目盛りが2.2Nを示した。このとき物体Aにはたらいている浮力の大きさは何Nか。

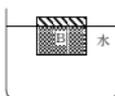
(2) 図1で物体Aををさらに深く沈めていくと、ばねはかりの目盛りはどうなるか。

(3) 図1のような状態のとき、物体Aには、重力( $F_1$ )、浮力( $F_2$ )、ばねはかりがおもりを引く力( $F_3$ )の3力がはたらいている。この3力の力の大きさの間にはどのような関係があるか。記号を使って式で表しなさい。



- (4) 図2のように、物体Bを水中に入れたらと浮かんだ。このとき、物体Bにはたらいている浮力の大きさは何Nか。

図2



\_\_\_\_\_ N

- (5) 図2で、物体Bが水中につかっている部分の体積は何 $\text{cm}^3$ か。

\_\_\_\_\_  $\text{cm}^3$

**確認 3** 次の問いに答えなさい。▶ p182,183 **3**

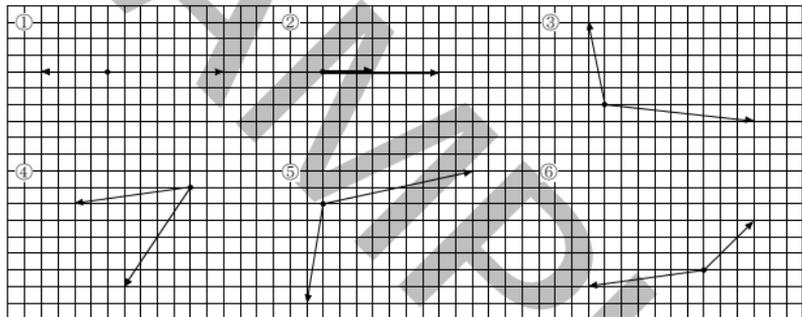
- (1) 2つの力と同じはたらきをする1つの力を求めることを何というか。また、そのとき求めた力を何というか。

\_\_\_\_\_

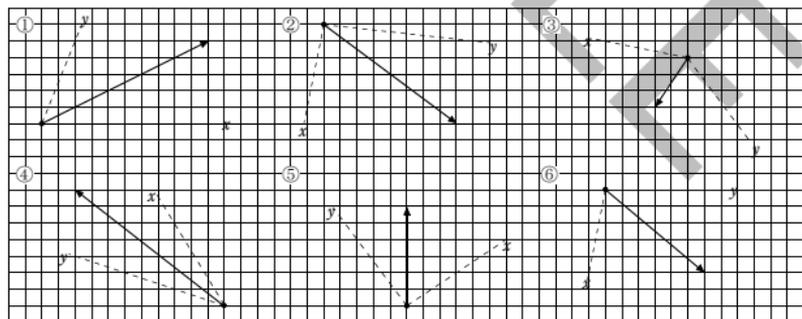
- (2) 1つの力を、これと同じはたらきをする2力に分けることを何というか。また、そのとき求めた力を何というか。

\_\_\_\_\_

**確認 4** 次①～⑥の2力の合力を作図によって求めなさい。▶ p183 **3**

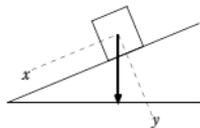


**確認 5** 次①～⑥の力を、 $x$ と $y$ の方向の2力に分解しなさい。▶ p183 **4**

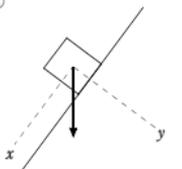


**確認6** 次の①～③の物体に加わる重力をそれぞれ  $x$  と  $y$  の二つの方向に分解しなさい。☞ p183 **4**

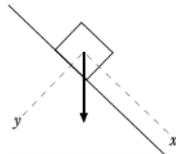
①



②

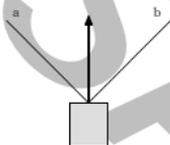


③

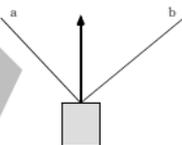


**確認7** 次の①～③のそれぞれのひもa,bに加わる力を矢印で表しなさい。☞ p184 **4**

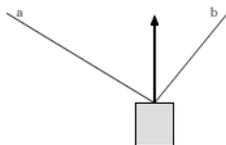
①



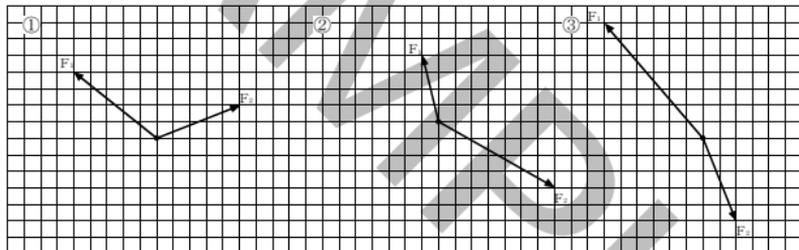
②



③



**確認8** 次の①～③の2力( $F_1$ ,  $F_2$ )とつり合う力を矢印で表しなさい。☞ p184 **4**



## 2 運動の表し方

## 1 運動と速さ

- ◇ 運動のようす…物体の運動のようすは物体の運動の向きと速さで表す。
- ◇ 速さ…物体が単位時間(1秒,1分,1時間)に移動する距離で表す。単位:cm/s, m/s, m/min, km/h などがある。

$$\text{速さ[m/s]} = \frac{\text{物体が移動した距離[m]}}{\text{物体が移動に要した時間[s]}}$$

- ◇ 平均の速さ…物体が移動した距離を、これに要した時間で割った値。  
その区間を一定の速さで運動したと仮定したときの速さになる。
- ◇ 瞬間の速さ…ごく短い時間に移動した距離をもとに求めた速さ。

## トレーニング 《速さの計算》

## 例題1

- (1) 10m/sの速さは、何m/minか。また、何km/hか。

**POINT** 速さは単位時間に進む距離を表している

$$10\text{m/秒} \rightarrow 1\text{秒間に}10[\text{m}] \quad 1\text{分間}(60\text{秒})\text{には}10 \times 60 = 600[\text{m}]$$

答 600 m/min

$$1\text{時間}(3600\text{秒})\text{には}10 \times 3600 = 36000[\text{m}] = 36[\text{km}]$$

答 36 km/h

- (2) 18km/hの速さは、何m/minか。また、何m/sか。

$$18\text{km/h} \rightarrow 1\text{時間に}18[\text{km}] = 18000[\text{m}] \quad 1\text{分間}(\frac{1}{60}\text{時間})\text{には}18000 \times \frac{1}{60} = 300[\text{m}]$$

答 300 m/min

$$1\text{秒間}(\text{時間})\text{には}18000 \times \frac{1}{3600} = 5[\text{m}]$$

答 5 m/s

## 例題2

距離が36kmあるA町からB町まで、自動車で1時間20分かかった。この自動車の平均の速さは何km/hか。

**POINT** 求める速さの単位になおして計算する

$$1\text{時間}20\text{分} = \frac{80}{60} = \frac{4}{3}(\text{時間}) \quad \text{平均の速さ} = 36 \div \frac{4}{3} = 27[\text{km/h}]$$

答 27 km/h

## 2 運動の記録

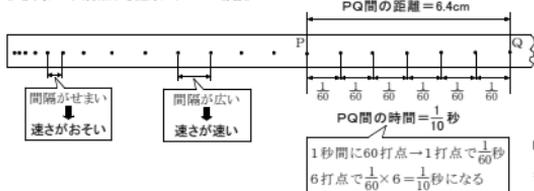
- ◇ 記録タイマー…一定の時間間隔でテープに打点を打つ装置。

テープを物体にとりつけておけば、打点の間隔から物体の一定時間ごとの移動距離がわかる。

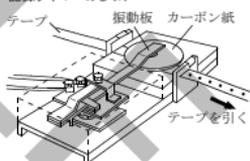
※ 記録タイマーには、1秒間に50回打点する地域(東日本)と60回打点する地域(西日本)がある。

- ◇ 記録タイマーのテープの読みとり方

《1秒間に60回打点する記録タイマーの場合》



記録タイマーのしくみ



いろいろな運動の記録

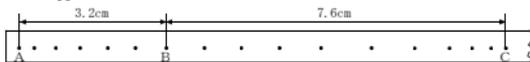
- だんだん速くなる運動
- だんだんおそくなる運動
- 速さが変わらない運動

PQ間の速さ

$$= \frac{\text{PQ間の距離}}{\text{PQ間の時間}} = \frac{6.4[\text{cm}]}{0.1[\text{秒}]} = 64[\text{cm/s}]$$

## 《記録タイマーのテープから速さを求める》

下の図は、1秒間に60打点する記録タイマーを用いて物体の運動のようすを記録したテープである。



- (1) AB間の平均の速さを求めなさい。

**POINT** 打点の数から時間を求める

$$\text{時間} = \frac{1}{60} \times 6 (\text{打点}) = \frac{1}{10} (\text{秒}) \quad \text{平均の速さ} = 3.2 (\text{cm}) \div \frac{1}{10} (\text{秒}) = 32 (\text{cm/s})$$

答 32 cm/s

- (2) BC間の平均の速さを求めなさい。

$$\text{時間} = \frac{1}{60} \times 10 (\text{打点}) = \frac{1}{6} (\text{秒}) \quad \text{平均の速さ} = 7.6 (\text{cm}) \div \frac{1}{6} (\text{秒}) = 45.6 (\text{cm/s})$$

答 45.6 cm/s

**確認 1** 次の問いに答えなさい。☞ p187 1

- (1) 物体が単位時間に移動する距離のことを何というか。

- (2) 速さを求める式の( )に適語を入れなさい。

$$\text{速さ} (\text{m/s}) = \frac{(\text{ア}) (\text{m})}{(\text{イ}) (\text{秒})}$$

ア \_\_\_\_\_

イ \_\_\_\_\_

- (3) 物体が移動した距離を、これに要した時間で割った値で、その区間を一定の速さで運動したと仮定したときの速さを何というか。

- (4) ごく短い時間に移動した距離をもとに求めた速さを何というか。

**確認 2** 次の速さの計算をしなさい。☞ p187 1

- (1) 20m/sの速さは、何m/minか。また、何km/hか。

\_\_\_\_\_ m/min

\_\_\_\_\_ km/h

- (2) 54km/hの速さは、何m/minか。また、何m/sか。

\_\_\_\_\_ m/min

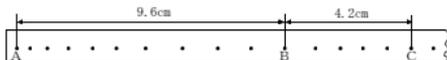
\_\_\_\_\_ m/s

- (3) 距離が60kmあるA町からB町まで、自動車では1時間30分かかった。この自動車の平均の速さは何 km/hか。

\_\_\_\_\_ km/h

**確認 3** 下の図は、1秒間に50打点する記録タイマーを用いて物体の運動のようすを記録したテープである。

☞ p188 2



- (1) AB間, BC間の平均の速さをそれぞれ求めよ。

AB間 \_\_\_\_\_

BC間 \_\_\_\_\_

- (2) AC間の平均の速さを求めよ。

\_\_\_\_\_

## 3 力と運動

## 1 力がはたらいているときの運動

- ◇ 速さが大きくなる運動…物体の運動と同じ向きに力がはたらき続けると、物体の速さは大きくなる。

## ● 斜面を下りる物体の運動

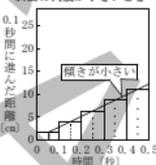
…斜面上にある物体には、斜面にそって下向きの力がはたらき続けるため、物体の速さは時間とともに増加する。

斜面の角度と速さ…斜面の角度が大きいほど、斜面にそってはたらく下向きの力が大きくなり、速さの変化する割合は大きくなる。

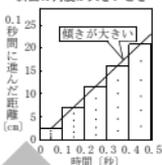
斜面を下りる物体の運動



斜面の角度が小さいとき



斜面の角度が大きいとき

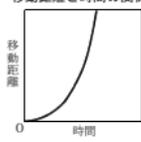


斜面を下りる運動のグラフ

速さと時間の関係



移動距離と時間の関係



- 自由落下…斜面の角度が90度になって、物体が垂直に落下するときの運動をのこと。

## ◇ 速さが小さくなる運動

…物体の運動と反対の向きに力がはたらき続けると、物体の速さは小さくなる。

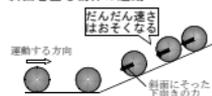
## ● 斜面をのぼる物体の運動

…物体には、斜面にそって下向きの力がはたらき続けるため、物体の速さは小さくなる。

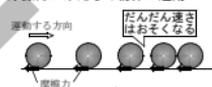
## ● 摩擦力がはたらく物体の運動

…水平面上を運動する物体に、運動方向と反対の向きに摩擦力がはたらくため、物体の速さは小さくなる。

斜面を登る物体の運動



摩擦力がはたらく物体の運動



## 2 力がはたらいていないときの運動

## ◇ 等速直線運動…速さが一定で一直線上を動く運動

運動している物体に力がはたらいていないか、または、力がはたらいていても、それらの力がつり合っているとき、物体は等速直線運動をする。

## ● 速さと時間の関係

…横軸に時間、縦軸に速さをとりグラフに表すと、速さが一定であるため、横軸に平行な直線になる。

## ● 移動距離と時間の関係

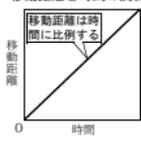
…横軸に時間、縦軸に移動距離をとりグラフに表すと、移動距離と時間は比例するため、原点を通る直線になる。

等速直線運動のグラフ

速さと時間の関係



移動距離と時間の関係



### 3 慣性の法則

◇ 慣性の法則…物体に力がはたらいていないときや、はたらいていてもそれらの力がつりあっているとき、静止している物体はいつまでも静止し続け、運動している物体は、そのままの速さで等速直線運動を続けようとする。

◇ 慣性…物体がそのままの状態を続けようとする性質

現象例：電車が急に止まったとき、乗客は慣性によって、そのまま動き続けようとするので、進行方向に倒れそうになる。また、逆に急に動いたときは、静止し続けようとして進行方向とは反対の向きに倒れそうになる。

電車の急停車



作用と反作用



Bさんは前に進み、Aさんは後に下がる

### 4 物体の間ではたらく力

◇ 作用・反作用の法則

…ある物体Aが他の物体Bに力を加える(作用)と、物体Aは物体Bから反対向きで加えた力と同じ大きさの力を受ける(反作用)。

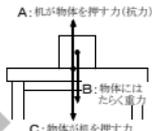
◇ 作用と反作用の関係

- 作用と反作用の力は、一直線上ではたらく。
- 作用と反作用の力の大きさは等しい。
- 作用と反作用の力の向きは反対である。

◇ 力のつりあいと作用と反作用との違い

- 力のつりあい…1つの物体にはたらく2つ以上の力の関係
- 作用と反作用…2つの物体の間で互いにはたらく2つの力の関係

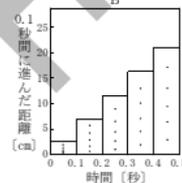
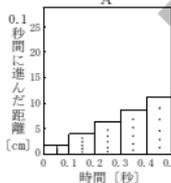
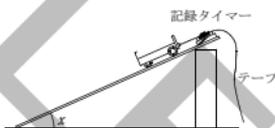
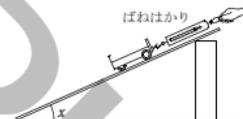
力のつりあいと作用・反作用



作用・反作用の関係：AとC  
《物体と机にはたらく2力》

力のつりあいの関係：AとB  
《物体にはたらく2力》

**確認 1** 右図のように、斜面上に台車をのせ、台車にはたらく斜面方向の力の大きさを、ばねばかりで測定し、次に、記録タイマーを斜面にとりつけ、台車にテープをつけて斜面上を運動させ、記録タイマー(1秒間に60打点する)で運動のようすをテープに記録した。また、斜面の角度を変えて同じように実験をした。右下の2つのグラフは、このときのテープを6打点ごとに切りとり、はりつけたものである。次の問いに答えなさい。 ➡ p189 **1**



(1) ばねばかりの示す値は、斜面の角度が大きくなるとどうなるか。

\_\_\_\_\_

(2) (1)より、斜面の角度が大きくなると、台車に加わる斜面方向の力はどうなっているといえるか。

\_\_\_\_\_

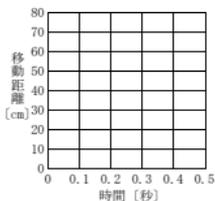
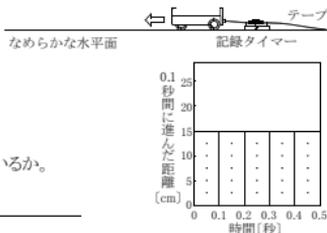
(3) グラフより、台車の速さは時間がたつにつれてどのように変わっているか。

\_\_\_\_\_

(4) 斜面の角度が大きいときのグラフは、AとBのどちらか。

\_\_\_\_\_

**確認 2** 右図のように、なめらかな(摩擦力がはたからない)平面上に記録タイマー(1秒間に60打点する)をとりつけ、この平面上を台車にテープをつけて運動させ、運動のようすをテープに記録した。右のグラフは、このときのテープを6打点ごとに切りとり、はりつけたものである。次の問いに答えなさい。☞ p189 2

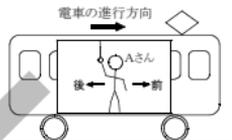


- 右のグラフより、台車の速さは時間がたつにつれてどのようにになっているか。  
\_\_\_\_\_
- (1)のようになるのはなぜか。台車にはたらく力に着目して説明しなさい。  
\_\_\_\_\_
- この台車のような運動を何というか。  
\_\_\_\_\_
- テープをはりつけたグラフをもとに、この台車の移動距離と時間の関係をグラフに表しなさい。
- (4)のグラフより、移動距離と時間の間にはどのような関係があるか。  
\_\_\_\_\_

**確認 3** 右の図はAさんが電車に乗っているようすを表してものである。これについて次の問いに答えなさい。

☞ p190 3

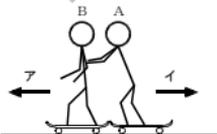
- 電車が急に発車したとき、Aさんは前後のどちら向きに倒れかかるとなるか。  
\_\_\_\_\_
- 電車が急にブレーキをかけて止まろうとしたとき、Aさんは前後のどちら向きに倒れかかるとなるか。  
\_\_\_\_\_
- (1)(2)に見られるような物体の性質を何というか。  
\_\_\_\_\_



**確認 4** スケートボードに乗ったA君とB君が右の図のように立ち、A君がB君を押した。次の問いに答えなさい。

☞ p190 4

- A君・B君はアとイのどちらの向きに動くか。  
A君 \_\_\_\_\_ B君 \_\_\_\_\_
- A君が加えた力に対してはたらく力を何というか。  
\_\_\_\_\_



## 4 仕事

## 1 仕事

- ◇ 仕事…物体に力を加えて物体をその力の向きに動かしたとき、その力は物体に対して仕事をしたという。
- ◇ 仕事の大きさ…加えた力の大きさとその力の向きに動いた距離の積で表し、単位は熱量と同じジュール[J]で表す。

$$\text{仕事[J]} = \text{加えた力の大きさ[N]} \times \text{力の向きに動いた距離[m]}$$

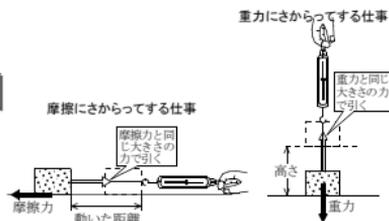
※ 1Nの力で1m移動させる仕事の大きさが1Jとなる

- 重力にさからってする仕事

$$\text{仕事[J]} = \text{物体にはたらく重力[N]} \times \text{持ち上げた高さ[m]}$$

- 摩擦にさからってする仕事

$$\text{仕事[J]} = \text{摩擦係数} \times \text{物体が動いた距離[m]}$$



## 2 仕事の原理

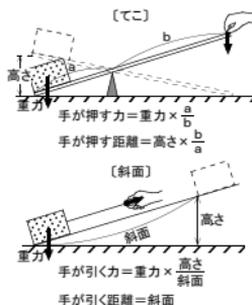
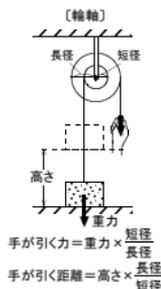
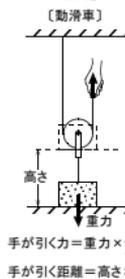
- ◇ いろいろな道具を用いたときの仕事

…道具を用いることにより、加える力を小さくしたり、加える力の向きを変えたりすることができる。

- ◇ 仕事の原理

…道具を使って力が小さくてすむ場合でも、力を加えて移動させる距離は大きくなり、仕事の量は道具を使っても使わなくても変わらない。

【いろいろな道具】 ※ 滑車・ひも・てこの重さや、滑車とひも・斜面と物体の摩擦はないものとする



## 3 仕事率

- ◇ 仕事率…仕事の能率の大小を表すのに用いられ、一定時間(1秒間)にする仕事の大きさで表す。単位は電力の単位であるワット(W)で表す。または、ジュール毎秒(J/秒) [1W=1J/秒]

$$\text{仕事率[W]} = \frac{\text{仕事[J]}}{\text{仕事をするのに要した時間[秒]}}$$

※ 1秒間に1ジュールの仕事をする仕事率が1ワット(W)になる

 《仕事の原理を使った計算》

## 問題1

図1のように、動滑車を用いて12kgの物体を4mの高さまで引き上げた。滑車の重さやまさは考えないものとして、次の問いに答えなさい。(ただし、100gの物体にはたらく重力は1Nとする)

- (1) 人がひもを引く力の大きさは何Nか。

**POINT** 引く力は1/2倍

$$\text{人がひもを引く力} = 120[\text{N}] \times \frac{1}{2} = 60[\text{N}]$$

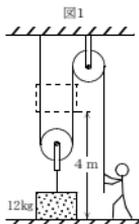
答 60N

- (2) 人がひもを引く距離は何mか。

**POINT** 引く距離は2倍

$$\text{人がひもを引く距離} = 4[\text{m}] \times 2 = 8[\text{m}]$$

答 8m



## 問題2

図2のように、ある重さの物体を引き上げるために、人が150Nの力でひもを10m引いた。次の問いに答えなさい。(ただし、100gの物体にはたらく重力は1Nとする)

- (1) 物体は何m持ち上げられたか。

**POINT** 持ち上げられた高さは引いた距離の1/2倍

$$\text{持ち上げられた高さ} = 10[\text{m}] \times \frac{1}{2} = 5[\text{m}]$$

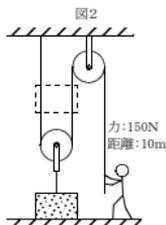
答 5m

- (2) 物体の重さは何kgか。

**POINT** 物体にはたらく重力は力の2倍

$$\text{物体にはたらく重力} = 150[\text{N}] \times 2 = 300[\text{N}] \quad 300\text{N} \rightarrow 30\text{kg}$$

答 30kg



## 問題3

図3のように、重さが1kgの動滑車を用いて15kgの物体を3mの高さまで引き上げた。次の問いに答えなさい。(ただし、100gの物体にはたらく重力は1Nとする)

- (1) 人がひもを引く力の大きさは何Nか。

**POINT** 動滑車の重さを加えた力が必要

$$\text{人がひもを引く力} = (150[\text{N}] + 10[\text{N}]) \times \frac{1}{2} = 80[\text{N}]$$

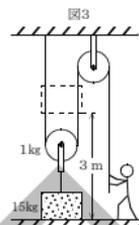
答 80N

- (2) 人がひもを引く距離は何mか。

**POINT** 引く距離は2倍

$$\text{人がひもを引く距離} = 3[\text{m}] \times 2 = 6[\text{m}]$$

答 6m



## 問題4

図4のように動滑車を2個用いて、36kgの物体を1.5mの高さまで引き上げた。次の問いに答えなさい。(ただし、100gの物体にはたらく重力は1Nとする)

- (1) 人がひもを引く力の大きさは何Nか。

**POINT** 動滑車が2つでは引く力は1/4倍

$$\text{人がひもを引く力} = 360[\text{N}] \times \frac{1}{4} = 90[\text{N}]$$

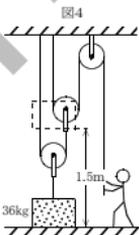
答 90N

- (2) 人がひもを引く距離は何mか。

**POINT** 引く距離は4倍

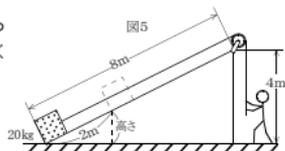
$$\text{人がひもを引く距離} = 1.5[\text{m}] \times 4 = 6[\text{m}]$$

答 6m



**例題 9-5**

図5のようなまっすぐのまっすぐな斜面を使って、20kgの物体を斜面に沿って2m引き上げた。次の問いに答えなさい。(ただし、100gの物体にはたらく重力は1Nとする)



答 100N

(1) 人がひもを引く力の大きさは何Nか。

**POINT** 引く力は4/8倍

$$\text{人がひもを引く力} = 200[\text{N}] \times \frac{4}{8} = 100[\text{N}]$$

(2) 物体は何mの高さまで持ち上がったか。

**POINT** 斜面の長さと同じ距離の比と斜面の高さと持ち上げた高さの比は等しい

$$8(\text{m}) : 2(\text{m}) = 4(\text{m}) : \text{高さ} \quad \text{高さ} = 1(\text{m})$$

答 1m

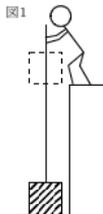
**確認 1** 次の問いに答えなさい。(ただし、100gの物体にはたらく重力は1Nとする) ⇨ p192 1

(1) 物体に力を加えて物体をその力の向きに動かしたとき、その力は物体に対して何をしたというか。

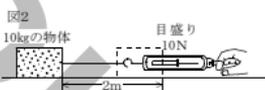
(2) (1)の大きさはどのようにして求めることができるか。式で表しなさい。

(3) (1)の大きさの単位には何をを用いるか。

(4) 図1のようにして、人が15kgの物体を4mの高さまで持ち上げた。このとき人が物体にした仕事はいくらになるか。



(5) 図2のように、水平な床の上を重さ10kgの物体にばねはかりをつけてゆっくり引いて2m動かしたとき、ばねはかりの目盛りはたえず10Nを示していた。

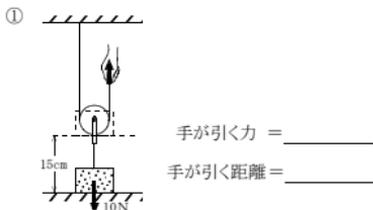


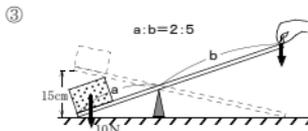
① このとき床と物体との間にはたらくまさつ力は何Nか。

② 手が物体にした仕事は何Jか。

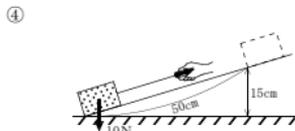
**確認 2** いろいろな道具を使って物体を持ち上げた。次の問いに答えなさい。⇨ p192 2

(1) 次の①～④の道具を使ったとき、それぞれ手が引く力と手が引く距離はいくらになるか。(滑車・ひも・この重さや、滑車とひも、斜面と物体のまさつなどはないものとする)





手が押す力 = \_\_\_\_\_  
手が押す距離 = \_\_\_\_\_



手が引く力 = \_\_\_\_\_  
手が引く距離 = \_\_\_\_\_

(2) 次の道具を使った仕事について説明した文の空欄にあてはまる語句を答えなさい。

いろいろな道具を用いることにより、加える力を〔 ① 〕したり、加える力の向きを〔 ② 〕たりできるが、力を加えて移動させる距離は〔 ③ 〕なり、する仕事の量は〔 ④ 〕。このことを〔 ⑤ 〕という。

① \_\_\_\_\_ ② \_\_\_\_\_ ③ \_\_\_\_\_ ④ \_\_\_\_\_ ⑤ \_\_\_\_\_

**確認 3** 次の問いに答えなさい。▶ p192 ③

(1) 道具や機械を使ったほうが、同じ仕事をするのに要する時間は少なくてすみ、仕事の能率がよくなる。この仕事の能率の大小は何で表すか。

\_\_\_\_\_

(2) (1)の単位には何を用いるか。

\_\_\_\_\_

(3) (1)は次の式で求めることができる。空欄にあてはまる語句を答えなさい。

$$(1) = \text{①} [\text{J}] \div \text{②} [\text{秒}]$$

① \_\_\_\_\_ ② \_\_\_\_\_

(4) 重さ15kgの物体を5秒かかって3mの高さまで持ち上げた。(1)の値を求めなさい。(ただし、100gの物体にはたらく重力を1Nとする)

\_\_\_\_\_

**確認 4** 次の問いに答えなさい。(ただし、100gの物体にはたらく重力は1Nとする) ▶ p193,194 ②

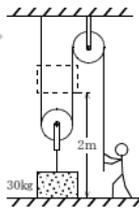
(1) 右図のように動滑車を用いて、30kgの物体を2mの高さまで引き上げた。(滑車の重さやまさつは考えないものとする)

① 人がひもを引く力の大きさは何Nか。

\_\_\_\_\_ N

② 人がひもを引く距離は何mか。

\_\_\_\_\_ m



《次のページに続く》

第9章 運動とエネルギー

(2) 右のように動滑車を用いてある重さの物体を引き上げるために、人が50Nの力でひもを4m引いた。(滑車の重さやまさつは考えないものとする)

① 人がした仕事の量は何Jか。

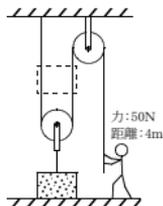
\_\_\_\_\_ J

② 物体は何m持ち上げられたか。

\_\_\_\_\_ m

③ 物体の重さは何kgか。

\_\_\_\_\_ kg



(3) 右図のように重さが2kgの動滑車を用いて、18kg重の物体を3mの高さまで引き上げた。

① 人がひもを引く力の大きさは何Nか。

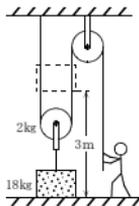
\_\_\_\_\_ N

② 人がひもを引く距離は何mか。

\_\_\_\_\_ m

③ 人がした仕事の量は何Jか。

\_\_\_\_\_ J



(4) 右図のように動滑車を2個用いて、20kgの物体を2mの高さまで引き上げた。(滑車の重さやまさつは考えないものとする)

① 人がひもを引く力の大きさは何Nか。

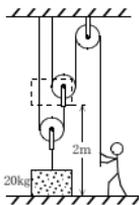
\_\_\_\_\_ N

② 人がひもを引く距離は何mか。

\_\_\_\_\_ m

③ 人がした仕事の量は何Jか。

\_\_\_\_\_ J



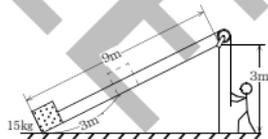
(5) 右図のようなまさつのまったくない斜面を使って、15kg重の物体を斜面に沿って3m引き上げた。

① 人がひもを引く力の大きさは何Nか。

\_\_\_\_\_ N

② 物体は何mの高さまで持ち上がったか。

\_\_\_\_\_ m



## 5 力学的エネルギー

## 1 位置エネルギーと運動エネルギー

## ◇ エネルギーとは

…仕事をする能力をエネルギーといい、物体が他の物体に仕事ができる状態にあるとき、その物体はエネルギーをもっているという。

- エネルギーの大きさ…物体が持つエネルギーは、物体がした仕事の量で表す。
- エネルギーの単位…仕事の単位と同じで、ジュール[J]が使われる。

## ◇ 位置エネルギー…高いところにある物体がもっているエネルギーのこと。

## ◇ 位置エネルギーの大きさ

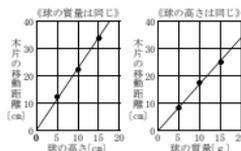
- 高いところにある物体ほど大きく、高さに比例する。
- 物体の質量が大きいかほど大きく、質量に比例する。

## ◇ 運動エネルギー…運動している物体がもっているエネルギーのこと。

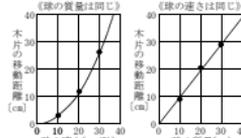
## ◇ 運動エネルギーの大きさ

- 速さがはやい物体ほど大きく、速さの2乗に比例する。
- 物体の質量が大きいかほど大きく、質量に比例する。

位置エネルギー



運動エネルギー



## 2 力学的エネルギー

## ◇ 力学的エネルギー

…物体が持っている位置エネルギーと運動エネルギーの和のこと

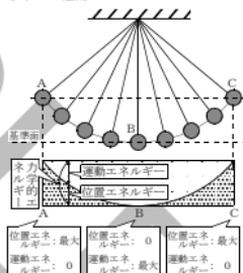
## ◇ 力学的エネルギーの移り変わり

…ふりこの運動では、おもりが下がっていくときは位置エネルギーが運動エネルギーに移り変わり、上がっていくときは運動エネルギーから位置エネルギーに移り変わりながら運動している。

## ◇ 力学的エネルギーの保存

…物体のもつエネルギーは、摩擦や空気の抵抗などがなければ、位置エネルギーと運動エネルギーの間で移り変わり、位置エネルギーと運動エネルギーの和(力学的エネルギー)はいつも一定になる。

ふりこの運動



## 位置エネルギーと運動エネルギーの求め方

## ○ 位置エネルギーの大きさ

…物体を持ち上げるとき、物体がされた仕事がこの物体が持つ位置エネルギーになる。

$$\text{位置エネルギー}[\text{J}] = \text{物体にはたらく重力}[\text{N}] \times \text{基準面からの高さ}[\text{m}]$$

## ○ 運動エネルギーの大きさ

…運動をしている物体を止めるとき、物体がされた仕事がこの物体の持つ運動エネルギーになる。

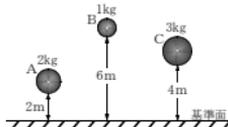
$$\text{運動エネルギー}[\text{J}] = \frac{1}{2} \times \text{質量}[\text{kg}] \times \text{速さ}[\text{m/s}] \times \text{速さ}[\text{m/s}]$$

第9章 運動とエネルギー

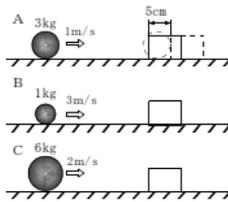
**確認 1** 位置エネルギーと運動エネルギーの大きさについて、次の問いに答えなさい。ただし、空気の抵抗や面との摩擦は無いものとする。☞ p197 **1**

- (1) 右の図は、A～Cの物体を基準面から、それぞれある高さまで持ち上げたようすを示している。BとCの物体がもつ位置エネルギーは、Aの物体がもつ位置エネルギーのそれぞれ何倍になるか。

B \_\_\_\_\_ 倍 C \_\_\_\_\_ 倍



- (2) 右の図は、同じ平面上でA～Cのように物体の質量や速さをいろいろ変えて転がし、木片に衝突させたときのようすを示したものである。Aのとき、木片は5 cm 動いた。



- ① Bのとき、物体は何 cm 動くと考えられるか。

\_\_\_\_\_ cm

- ② Cのとき、物体は何 cm 動くと考えられるか。

\_\_\_\_\_ cm

**確認 2** 右の図のように、A～Eの間で振れるふりががある。次の問いに答えなさい。☞ p197 **2**

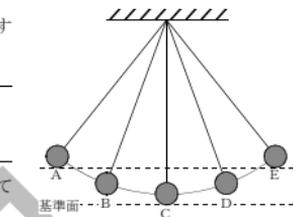
- (1) おもりの位置エネルギーが最大になっているのは、A～Eのどのときか。すべて選べ。

\_\_\_\_\_

- (2) おもりの運動エネルギーが最大になっているのは、A～Eのどのときか。

\_\_\_\_\_

- (3) おもりがA→B→Cと動いているとき、位置エネルギーはどのように変化しているか。



\_\_\_\_\_

- (4) おもりがA→B→Cと動いているとき、運動エネルギーはどのように変化しているか。

\_\_\_\_\_

**確認 3** 次の問いに答えなさい。(ただし、100gの物体にはたらく重力を1Nとする) ☞ p197 **1**

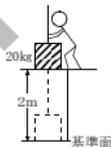
- (1) 次に示す式の空欄に適語を入れなさい。

位置エネルギー〔J〕= 物体にはたらく① \_\_\_\_\_〔N〕× 基準面からの② \_\_\_\_\_〔m〕

運動エネルギー〔J〕=  $\frac{1}{2}$  × ③ \_\_\_\_\_〔kg〕× ④ \_\_\_\_\_〔m/s〕× ⑤ \_\_\_\_\_〔m/s〕

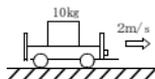
- (2) 質量20kgの物体を基準面から2mの高さまで持ち上げた。この物体が持つ位置エネルギーは何Jか。

\_\_\_\_\_ J



- (3) 質量が10kgの台車が速さ2m/sで運動している。この台車が持つ運動エネルギーは何Jか。

\_\_\_\_\_ J



## 6 エネルギーと物質

## 1 いろいろなエネルギーと移り変わり

## ◇いろいろなエネルギー

- 電気エネルギー…電流のはたきでモーターが回転し、物体を持ち上げたり動かしたりできる。
- 光エネルギー…光電池に光を当てると電流が流れる。
- 熱エネルギー…熱によって水を水蒸気に変え、その蒸気力で物体を動かすことができる。
- 化学エネルギー…石油や石炭などの燃料を燃やす(化学変化)と、熱や光が発生する。
- 音エネルギー…音で物体を振動させることができる。
- 弾性エネルギー…変形したばねなどはもとにもどろうとして物体を動かすことができる。
- 核エネルギー…原子核の反応で得られるエネルギー。

## ◇エネルギーの移り変わり

…エネルギーにはさまざまな種類があるが、これらはいろいろな器具や装置を用いることによって互いに移り変わることができる。

## ◇エネルギーの保存

…エネルギーが移り変わるとき、エネルギーの総和は変わらず、一定に保たれる。

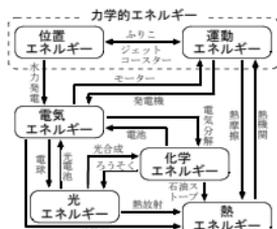
## ◇エネルギーの変換効率

…エネルギーを変換して利用するときの利用目的のエネルギーに変換できた割合のこと。

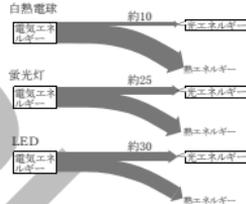
## ◇熱の伝わり方

- 熱伝導**…熱が高温の部分から低温の部分に移動する現象。
- 対流**…温度の高い部分は上部に、低い部分は下部に移動することで、液体や気体が流動して熱が運ばれる現象。
- 熱放射**…高温になった物体からは光や赤外線などが出て、まわりの物体に熱が移動して物体が熱くなる現象。

エネルギーの移り変わり



エネルギーの変換効率



## 2 エネルギー資源とその利用

## ◇エネルギー資源…化石燃料(石油・石炭・天然ガスなど)、水力・風力・太陽光・地熱・原子力など

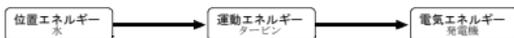
## ◇火力発電…石油や石炭を燃やして得た熱エネルギーで、高温高压の水蒸気を作り、発電機のタービンを回して電気エネルギーを得る。



## 火力発電の問題点

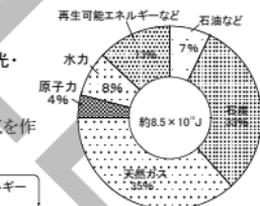
- 化石燃料の埋蔵量には限度がある。
- 化石燃料の燃焼によって発生する二酸化炭素が地球温暖化の原因になっている。

## ◇水力発電…ダムにためた水を落下させ、発電機のタービンを回して電気エネルギーを得る。



## 水力発電の問題点

- ダムをつくるのに適した地形には限りがあり、自然破壊の問題もある。



日本で1年間で電気エネルギーに変換されたエネルギー資源の種類とその割合(2020年)

エネルギー資源の探査可能年数

石油	約51年
天然ガス	約53年
ウラン	約102年
石炭	約153年

- ◇ 原子力発電・・・ウランの原子の核が分裂するときに行われる核エネルギーを熱エネルギーとしてとりだし、高温高压の水蒸気を作り、発電機のタービンを回して電気エネルギーを得る。



### 原子力発電の問題点

- 核分裂によってできる放射性物質の処理など安全面での注意が必要である。
- 使用済み核燃料や廃炉の処理が難しい。

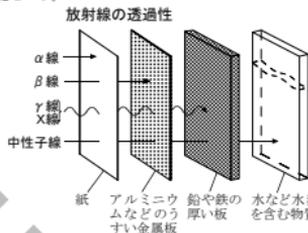
## 放射線の発見とその利用

- ◇ 放射線・・・ドイツのレントゲンが、真空放電の実験で放電管から目に見えない何か(エックス線)が出ているのを見つけた。放射線は私たちの身のまわりにある食物や岩石、温泉などからも出ていて、これらを自然放射線という。

- ◇ 放射性物質・・・放射線を出す物質のこと。放射線を出す能力を放射能という。

### 放射線の種類

- アルファ[α]線・・・ヘリウムの原子核の流れ。
- ベータ[β]線・・・電子の流れ。
- ガンマ[γ]線とエックス[X]線・・・電磁波の一種。
- 中性子線・・・中性子の流れ。



### 放射線の性質

・・・放射線には、物質中を通りぬける透過性があるが、その強さは、放射線の種類で違ってくる。また、放射線には、原子から電子をうばってイオンにする電離作用もある。

### 放射線の利用

- 医療・・・レントゲン検査、ガン治療、医療器具の滅菌など
- 農業・・・農作物の品種改良、害虫駆除など
- 工業・・・工業製品の材料の改良、水量や物の測定など

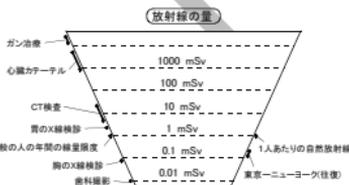
### 放射線の人体への影響

・・・放射線を受けることを被曝<sup>ひばく</sup>といい、生物が被曝すると細胞やDNAが傷ついてしまう可能性があり、被曝量が多いと健康被害が生じることもある。

**シーベルト(Sv)**  
・・・被曝した放射線量の人体への影響の大きさを表すときの単位  
1000(mSv) = 1(Sv)

**ベクレル(Bq)**  
・・・放射性物質が放射線を出す能力の大きさを表す単位  
1ベクレルは1秒間に1個の割合で原子核を壊変(崩壊)して放射線を出すときの放射能の強さ

### 身のまわりにおける放射線の例



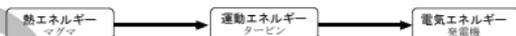
## 4 再生可能なエネルギー資源とその有効利用

- ◇ 風力発電…風がもつ**運動エネルギー**によって、発電機のタービンを回して電気エネルギーを得ている。



風力発電の問題点…風の強さによって発電量が大きく変化する。風がよく吹く場所であることが必要で、設置場所が限られてくる。

- ◇ 地熱発電…地下のマグマが持つ**熱エネルギー**によって、高温、高圧の水蒸気をつくり、発電機のタービンを回して、電気エネルギーを得ている。



地熱発電の問題点…火山や温泉の近くなど、設置場所が限られてくる。

- ◇ 太陽光発電…光電池(太陽電池)によって、太陽の**光エネルギー**を、直接電気エネルギーに変換する。



太陽光発電の問題点…時間帯や天候により発電量が大きく変化する。十分な発電量を確保するには、広大な設置場所が必要である。

- ◇ バイオマス発電…廃棄物となる木片や落ち葉などの生物資源(**バイオマス**)が持つ**化学エネルギー**を利用した発電。



バイオマス発電の問題点…安定した生物資源を確保しておく必要がある。

- ◇ エネルギーの有効利用

…発電のときに出る余分な熱エネルギーを再利用して、エネルギーの効率を高めるシステムを**コージェネレーションシステム**という。

## 5 さまざまな物質の利用

- ◇ 身のまわりにある製品…私たちの身のまわりの製品は、いろいろな物質からできている。物質には重さや色、耐熱性など、性質に違いがあり、用途に応じて使い分けされている。

- 天然の物質でできた物…天然繊維、鉛筆、ノート、陶器の食器、フライパンなど

- 人工の物質でできた物…合成繊維、合成洗剤、スポンジなど

- ◇ **プラスチック**…石油などを原料として人工的に合成された物質の総称で、**合成樹脂**ともいわれる。

- **プラスチックの性質**

…成形や加工しやすい・軽い・さびない・くさらない・電流を通さないなどの特徴を持っている。

- **プラスチックの利用と廃棄**

…広く用いられているが、放置されると長い間残るため、無責任な廃棄をせず、リサイクルすることが大切である。

## 代表的なプラスチックの性質と用途

種類(略語)	性質	用途
ポリエチレン テフタラート (PET)	透明、じょうぶ 薬品に強い 水に沈む	ペットボトル(本体) 飲料カップ 写真フィルム
ポリエチレン (PE)	薬品に強い 水に浮く	包装材(袋など) シャンプーなどの容器 パケツ
ポリスチレン (PS)	透明 固いが割れやすい 水に沈む	食品トレイ(発泡ポリスチレン) CD ケース
ポリ塩化ビニル (PVC)	燃えにくい 薬品に強い 水に沈む	消しゴム 水道管 ホース
ポリプロピレン (PP)	PEより割れにくく 熱に強い 水に浮く	食品容器 ペットボトルのふた

第9章 運動とエネルギー

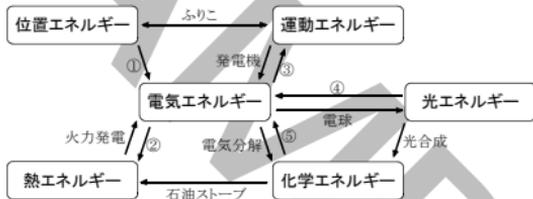
**確認 1** 次の文中の空欄に適する語を下から選びなさい。☞ p199 **1**

- (1) エネルギーには、電流もっている①\_\_\_\_\_エネルギー、光もっている②\_\_\_\_\_エネルギー、その他にも③\_\_\_\_\_エネルギーや④\_\_\_\_\_エネルギー、⑤\_\_\_\_\_エネルギー⑥\_\_\_\_\_エネルギー⑦\_\_\_\_\_エネルギーなど、さまざまな種類があるが、これらは互いに⑧\_\_\_\_\_することができる。
- (2) エネルギーが移り変わるとき、エネルギーの総量は変わらず、⑨\_\_\_\_\_に保たれている。これを⑩\_\_\_\_\_の法則という。
- (3) エネルギーを変換して利用するとき、もとのエネルギーのすべてが目的のエネルギーに変換できるわけではない。利用目的のエネルギーに変換できた⑪\_\_\_\_\_をエネルギーの⑫\_\_\_\_\_という。

エネルギー保存 核	変換効率 一定	変換 割合	電気	化学	弾性	熱	光	音
--------------	------------	----------	----	----	----	---	---	---

**確認 2** 下の図は、エネルギーの移り変わりを示したものである。図の①～⑤にあてはまる例を答えなさい。

☞ p199 **1**



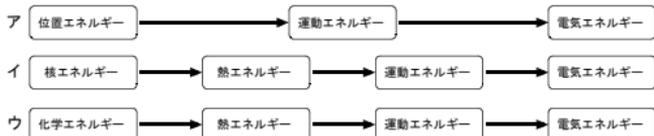
① \_\_\_\_\_ ② \_\_\_\_\_ ③ \_\_\_\_\_

④ \_\_\_\_\_ ⑤ \_\_\_\_\_

**確認 3** 次の問いに答えなさい。☞ p199 **1**

- (1) 白熱電球、蛍光灯、LEDの中で、電気エネルギーから光エネルギーへの変換効率が最も高いのはどれか。  
\_\_\_\_\_
- (2) (1)以外では、電気エネルギーの多くは何エネルギーに変換されか。  
\_\_\_\_\_
- (3) 熱が高温の部分から低温の部分に移動する現象のことを何というか。  
\_\_\_\_\_
- (4) 場所によって温度の異なる液体や気体は、温度の高い部分は上部に、低い部分は下部に移動する。このように、液体や気体が流動して熱が運ばれる現象のことを何というか。  
\_\_\_\_\_
- (5) 高温になった物体からは光や赤外線などを出て、まわりの物体に熱が移動して物体が熱くなる現象のことを何というか。  
\_\_\_\_\_

**確認 4** 次のア～ウの図は、火力発電、水力発電、原子力発電での、エネルギーの移り変わりの様子を示したものである。ア～ウはそれぞれどの発電の様子を表しているか。☞ p199,200 **2**



ア \_\_\_\_\_ イ \_\_\_\_\_ ウ \_\_\_\_\_

**確認 5** 右の図は、1年間に日本で電気エネルギーに変換されるエネルギー資源の割合を示したものである。次の問いに答えなさい。☞ p199,200 **2 3**

(1) 図1のAとBはそれぞれ何発電か。

A \_\_\_\_\_ B \_\_\_\_\_

(2) Aの発電が現在かかえている問題点には、どういものがあるか。「化石燃料」ということばを使って答えなさい。

\_\_\_\_\_

(3) Bの発電法では、燃料や使用済み燃料などから、図2のような線が出ています。この線をまとめて何というか。

\_\_\_\_\_

(4) この線を出す物質を何というか。

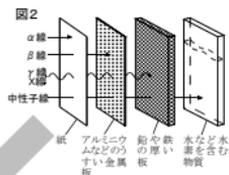
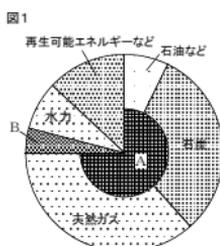
\_\_\_\_\_

(5) 医療診断で胸部の撮影などで利用されている**(3)**は何か

\_\_\_\_\_

(6) **(3)**の性質を利用したのものには、**(5)**以外にどのようなものがあるか。1つ答よ。

\_\_\_\_\_



**確認 6** 再生可能なエネルギー資源について、次の問いに答えなさい。☞ p201 **4**

(1) 次の①～④の発電方法を何というか。

- ① 風力によって風車を回して発電する。
- ② 地下のマグマの熱であたためられた水蒸気でタービンを回して発電する。
- ③ 太陽の光を用いて、光電池によって発電する。
- ④ 廃棄物となる木片や落ち葉などの生物資源(バイオマス)を使って発電する。

① \_\_\_\_\_ ② \_\_\_\_\_ ③ \_\_\_\_\_ ④ \_\_\_\_\_

(2) (1)の①～④の発電は、それぞれ何エネルギーを電気エネルギーに変換しているか。

① \_\_\_\_\_ ② \_\_\_\_\_ ③ \_\_\_\_\_ ④ \_\_\_\_\_

(3) 再生可能なエネルギー資源を有効利用するために、エネルギーの効率を高めるシステムを何というか。

\_\_\_\_\_

**確認 7** 次の文中の空欄に適する語を下から選びなさい。☞ p201 **5**

(1) プラスチックは① \_\_\_\_\_などを原料として人工的に合成された物質の総称で、② \_\_\_\_\_ともいわれる。

(2) プラスチックは③ \_\_\_\_\_がしやすく、軽い、さびない、④ \_\_\_\_\_、電流を通さないなどの特徴を持っている。

(3) プラスチックは、広く用いられているが、放置されると長い間⑤ \_\_\_\_\_ため、無責任な廃棄をせず、⑥ \_\_\_\_\_することが大切である。

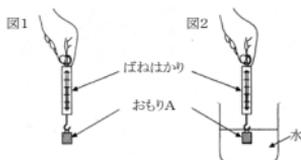
(4) 代表的なプラスチックに、シャンプーなどの容器の⑦ \_\_\_\_\_(PE)、ペットボトル本体の⑧ \_\_\_\_\_(PET)、食品トレイの⑨ \_\_\_\_\_(PS)、消しゴムやホースの⑩ \_\_\_\_\_(PVC)、ペットボトルのふたの⑪ \_\_\_\_\_(PP)などがある。

ポリエチレン 成形や加工	ポリ塩化ビニル くさらない	ポリプロピレン 残る	ポリエチレンテレフタレート リサイクル	ポリスチレン 石油	合成樹脂
-----------------	------------------	---------------	------------------------	--------------	------

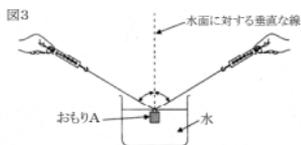
## 入試問題 A

Ⅰ 力の合成に関する実験Ⅰ、実験Ⅱを行いました。あとの(1)～(4)の問いに答えなさい。《宮城》

[実験Ⅰ] 図1のように、ばねはかりにおもりAをつり下げて静止させた。そのとき、ばねはかりのめもりは12Nを示した。次に、図2のように、ばねはかりにつり下げたおもりAを、ビーカー内の水の中に入れた。そのとき、ばねはかりのめもりは10Nを示した。



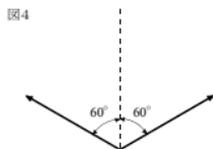
[実験Ⅱ] 糸の中央におもりAをつり下げて、糸の両端を2本のばねはかりに結び付けた。そして、図3のように、おもりAを水の中に入れ、糸の角度が、それぞれ、水面に対する垂直な線と $60^\circ$ になるように支えたところ、2本のばねはかりのめもりは同じ値を示した。



(1) 実験Ⅰの図1で、おもりAには、ばねがおもりを引く力と地球がおもりを引く力がはたらいていて、この2力はつり合っています。地球がおもりを引く力を何というか書きなさい。

(2) 実験Ⅰの図2で、おもりAにはたらく浮力の大きさは何Nか、求めなさい。

(3) 図4は、実験Ⅱで、糸がおもりAをそれぞれ矢印で表したものです。2力の合力を右の図にかき入れなさい。作図に用いた線は消さないこと。



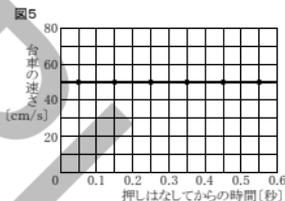
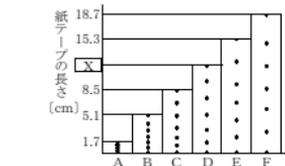
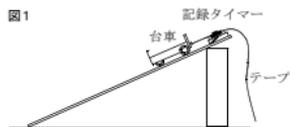
(4) 実験Ⅱで、2本のばねはかりのめもりは何Nを示すか、求めなさい。

Ⅰ	(1)	(2)	N	(3)	図に記入	(4)	N
---	-----	-----	---	-----	------	-----	---

## 入試問題 A

- 2 台車(力学台車)が斜面や水平面を運動するときのようすを調べるため、 $\frac{1}{60}$ 秒ごとに打点する記録タイマーを用いて実験1・2を行った。次の1~5の問いに答えなさい。ただし、摩擦(まさつ)や空気の抵抗、紙テープの質量はないものとする。《愛媛》

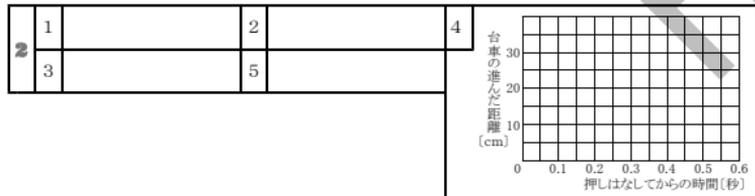
[実験1] 紙テープを記録タイマーに通してから、その一端を台車に取りつけた。この台車を、図1のように、なめらかな斜面上に置いて手で支えた。次に、記録タイマーのスイッチを入れた後、台車が斜面を下るとき運動のようすを調べた。



- 実験1で用いた記録タイマーが、6打点打つにかかる時間は何秒か。
- 実験1で、記録タイマーが図2の区間Cを打点する間に運動した台車の平均の速さは何cm/sか。
- 図3において、紙テープの区間Dの長さを示しているXに当てはまる適当な数値を書け。

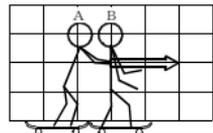
[実験2] 図4のようになめらかな水平面上に台車を置き、この台車を手で押しはなした。このときの台車の運動のようすを、実験1と同じ記録の仕方調べた。図5は、この実験の記録から、台車を押しはなしてからの時間と台車の速さとの関係を調べ、それをグラフに表したものである。

- 実験2で、台車を押しはなしてからの時間と台車の進んだ距離との関係はどうなるか。図5をもとに、その関係を表すグラフをかけ。ただし、台車の進んだ距離は、押しはなしてからの距離とする。
- 「物体に力がはたらかない場合、または、物体にはたらいている力がつり合っている場合、静止している物体はいつまでも静止し続け、運動している物体は等速直線運動を続ける。」このことを Y の法則といい、物体がもつこのような性質を Y という。Yに当てはまる適当な言葉を書け。



## 入試問題 A

- 3 質量40kgのAさんと質量60kgのBさんが、水平床の上で、それぞれスケートボードに乗って同じ向きを向いて立ち、AさんがBさんの背中を押した。図は、このようすを模式的に表したものである。図の矢印( $\rightleftarrows$ )は、AさんがBさんを押した力を表している。このとき、AさんがBさんから受けた力を、図に矢印( $\rightarrow$ )でかき入れなさい。《静画》



## 4 次の各問に答えよ。《福岡》

- 問1. 定滑車(かっしや)や動滑車を使ったときの仕事を調べるために、図1のA、Bの方法で実験を行った。同じおもりを床(ゆか)から高さ0.25mまでゆっくりもち上げ、ばねばかりが示す力(ちから)の大きさと手が糸を引いた距離をはかった。表はその結果である。ただし、糸やばねばかり、滑車の重さは考えないものとする。

	Aの方法	Bの方法
ばねばかりが示す力の大きさ[N]	0.60	0.30
手が糸を引いた距離[m]	0.25	0.50

図1

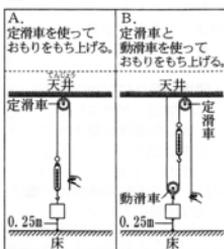
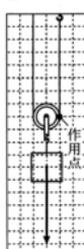


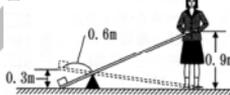
図2



- (1) Bの方法において、ばねばかり側の糸が動滑車をもち上げる力を、図2に力の矢印で示せ。なお、図2には、動滑車をもち上げる力の作用点を●で、おもりにはたらく重力を力の矢印で示している。
- (2) A、Bの方法において、手がした仕事の大きさは、それぞれいくらか。単位も正しく記入せよ。

- 問2. 図3は、てこを利用して、荷物をもち上げるようすを示したものである。典子さんは、支点から0.6mの作用点にある重さ45Nの小さな荷物を0.3mもち上げるために、棒(ぼう)の端(はし)をもって下向きに0.9m動かした。このとき、典子さんが棒に加えた力の大きさと、力点から支点までの距離を求めよ。ただし、棒の重さは考えないものとする。

図3

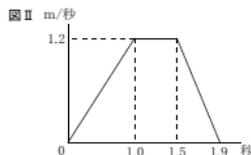
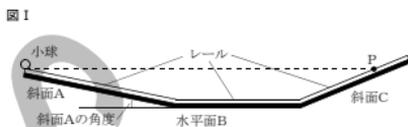


4	問1. (1) 図に記入	(2) A:	B:	問2. 力:	距離:
---	--------------	--------	----	--------	-----

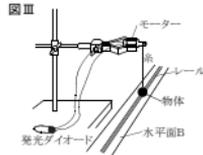
## 入試問題 A

- 5 物体のもつエネルギーがどのように移り変わるかについて調べるため、次の実験を行った。後の(1)~(5)の問いに答えよ。ただし、空気抵抗、小球とレールとの摩擦は考えないものとする。《群馬》

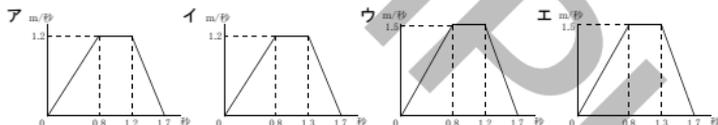
[実験1] 次の図Ⅰのように、斜面A、水平面B、斜面Cの上に、レールを真上から見て一直線に連結した。小球を斜面Aのレールの端に置き、静かに手を離し、小球の運動をストロボスコープを用いて調べた。小球は斜面Cで、初めと同じ高さのP地点まで達した。また、図Ⅱは、調べた結果をもとに、小球の速さと時間の関係を示したグラフである。



[実験2] 図Ⅲのように、実験1の水平面Bのレールの上にモーターがくるようにスタンドで固定し、レール上を動く物体をモーターの軸に巻いた糸とつなげた。モーターには発光ダイオードを接続し、実験1と同様に、小球を運動させた。小球は水平面Bで物体と衝突し、小球に押された物体は、モーターの軸に巻いた糸を引き、モーターが回転し、発光ダイオードが点灯した。



- (1) 実験1の結果から考えて、水平面Bの長さはいくらですか。  
 (2) 実験1で、小球が初めと同じ高さのPの地点まで達する理由を、簡潔に書きなさい。  
 (3) 斜面Aの角度を大きくして、実験1と同様に、小球を運動させた。このときの、小球の速さと時間の関係を示したグラフを、次のア~エから選びなさい。



- (4) 次の文は、実験2でエネルギーがどのように移り変わったかを考察したものである。文中の①~③に当てはまる語を、それぞれ書きなさい。

水平面B上で、小球が物体を押し、モーターを回転させることで、小球のもっている①エネルギーは②エネルギーに移り変わった。さらに、発光ダイオードで②エネルギーは主に③エネルギーに移り変わった。

- (5) 実験2のエネルギーの移り変わりについて、次のア~エから最も近いものを、選びなさい。

- ア. 太陽電池の電力によりモーターが回転した。  
 イ. 太陽電池の電力により電球が点灯した。  
 ウ. 風力発電の電力によりモーターが回転した。  
 エ. 風力発電の電力により電球が点灯した。

5	(1)	(2)				
	(3)	(4)	①	②	③	(5)

## 入試問題 A

- 6 斜面を下っていく力学台車の実験を斜面の角度を変えて行った。ただしP点～T点は等間隔である。これについて次の各問に答えよ。《香川》



- (1) 右の図は、実験Ⅰにおける、斜面を下っていく力学台車の先端の位置と、そのときの力学台車のもつ位置エネルギーの関係を表したものである。実験Ⅰにおける、力学台車の先端の位置と、そのときの力学台車のもつ位置エネルギーの関係を、図にかき入れよ。
- 
- (2) 次の文は、実験Ⅰ、Ⅱにおける斜面の角度と力学台車の運動について述べようとしたものである。文中の2つの( )内にはあてはまるものを①～③から一つ、④～⑥から一つ、それぞれ選んで、その記号を書け。
- 実験Ⅱにおける、力学台車にはたらく斜面方向の力の大きさは、実験Ⅰにおける、力学台車にはたらく斜面方向の力の大きさと比べて、(①小さくなる ②変わらない ③大きくなる)。また、実験Ⅱにおける、力学台車の先端がQ点から動き出してR点を通るまでの時間は、実験Ⅰにおける、力学台車の先端がP点から動き出してQ点を通るまでの時間と比べて、(④短くなる ⑤変わらない ⑥長くなる)。
- (3) 実験Ⅱにおける、力学台車の先端がS点を通る瞬間の速さは、実験Ⅰにおける力学台車の先端がS点を通る瞬間の速さと比べて、どうなるか。簡単に書け。
- (4) 斜面を下る力学台車のように、運動している物体に運動の向きと同じ向きの力がはたらくとき、物体はだんだんやくなる。それに対して、運動の向きと逆向きの力がはたらくときは、だんだんおそくなる。運動している物体に運動の向きと逆向きの力がはたらいて、物体がだんだんおそくなる身近な例を一つあげ、それについて簡単に書け。

6 (1)		(2)
		(3)
		(4)

## 入 試 問 題 A

7 エネルギーに関して次の各問いに答えよ。《新潟》

- (1) 次の文中の①、②の中に、最もよく当てはまる用語を、下のア～オからそれぞれ1つずつ選び、その符号を書きなさい。

水力発電所では、ダムにためた水の① エネルギーを、水路を通して水を落とすことにより② に変え、発電機のタービンを回転させて、発電している。

ア 熱    イ 光    ウ 位置    エ 化学    オ 運動

- (2) 化石燃料の燃焼によって発生する気体の増加が、地球温暖化の主な原因であると考えられている。このことに関して、次の①、②の問いに答えなさい。

- ① 地球温暖化の主な原因であると考えられているこの気体の化学式を書きなさい。  
 ② この気体のどのような性質が地球温暖化を引き起こすと考えられているのか。その性質を簡単に書きなさい。

7	(1)	①	②
	(2)	①	

8 放射線や放射性物質について述べたも文として誤っているものを、次のア～エの中から1つ選び、その記号を書きなさい。《埼玉》

- ア X線撮影は、放射線の透過性を利用している。      イ 放射線を出す能力のことを放射能という。  
 ウ 放射性物質は自然界には存在しないため、人工的につくられる。  
 エ 放射線によって、人体にどれだけ影響があるかを表す単位を、シーベルト(記号Sv)という。

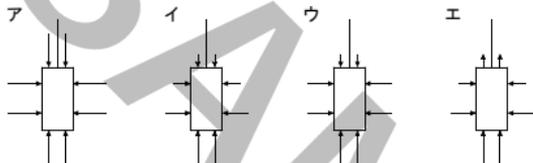
8	
---	--

## 入試問題 B

1 図1は、図2に示した直方体のおもりの面Aの中心にはねをつけて水そうの底に沈めた後、ばねを真上に引いて、おもりを引き上げていく実験を表している。このばねは、空気中で質量80gのおもりをつると1cmのびる。図3は、おもりの底面から水そうの底までの距離とばねののびとの関係を表したグラフで、ばねが2cmのびたときに、おもりは水そうの底から静かに離れた。水そうの水面の高さは常に6cmのまま変わらないものとし、また、質量100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとして、次の問いに答えよ。《福井改》

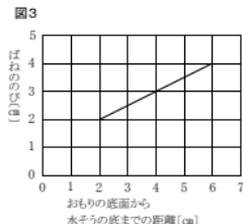
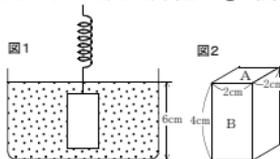
(1) 図1のように、おもりがすべて水中にあるとき、ばねがおもりを引く力の大きさは何Nか。

(2) (1)のとき、おもりにはたらく水の圧力の大きさや向きを下の図のように矢印の長さや向きで表してみた。最も適当なものをア～エから選んで、その記号を書け。



(3) 図3で、ばねののびが3cmのとき、おもりにはたらく浮力の大きさは何Nか。

1	(1)	N	(2)		(3)	N
---	-----	---	-----	--	-----	---



## 入試問題B

2 斜面上を運動している台車の速さと、台車にはたらく力の関係について実験を行った。これについて、次の問1、問2に答えなさい。ただし、斜面および水平面は摩擦(まさつ)力が小さいなめらかな面であるとする。《島根》

## 実験1

操作1. 図1のように、斜面上に台車をのせ、台車が斜面を下るようすを記録タイマー(1秒間に60打点打つ)で記録した。

操作2. 図2のように操作1で得た記録テープを6打点ごとに区切り、各区間の長さを測定したら表1のようになった。

操作3. 記録テープを6打点ごとに切り、次ページの図3のように方眼紙にはりつけた。

操作4. 斜面を支える台を高くして、台車が斜面を下るようすを記録タイマーで記録し、6打点ごとの長さを測定したら表2のようになった。

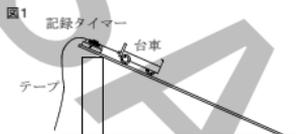


表1

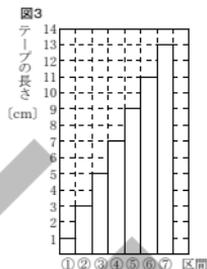
区間	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
長さ[cm]	1.0	3.0	5.0	7.0	9.0	11.0	13.0

表2

区間	①	②	③	④	⑤
長さ[cm]	1.5	4.5	7.5	10.5	13.5

問1. 実験1について、次の1~4に答えなさい。

- 操作2において、③の区間を台車が移動するのにかかった時間は何か、答えなさい。
- 操作2において、⑤の区間の平均の速さは、②の区間の平均の速さの何倍か、答えなさい。
- 図3から、台車に一定の力がはたらくときの、台車の速さと時間の関係を答えなさい。
- 表1と表2を比較して、台車にはたらく斜面方向の力の大きさと速さの変化の関係について答えなさい。



## 実験2

操作1. 図4のように、同じ傾斜角で傾きが逆の2つの斜面と、水平面をなめらかにつないだコースで、実験1と同じ記録タイマーを使って台車の運動を調べた。

操作2. 操作1で得た記録テープを6打点ごとに区切り、各区間の長さを測定したら、表3のようになった。

図4



表3

区間	A										B			
	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭
長さ[cm]	1.0	3.0	5.0	7.0	9.0	10.0	10.0	10.0	10.0	9.0	7.0	5.0	3.0	1.0

## 入試問題 B

問2. 実験2について、次の1～4に答えなさい。

- 表3の⑥～⑨の区間の記録は、台車が図4中のなめらかな水平面をAからBまで運動したときのものであると考えられる。この区間の台車の移動距離と時間の関係を表すグラフをかきなさい。ただし、台車はAで水平方向の運動になるとして、その時刻を0秒とする。
- 表3の⑥～⑨の区間の台車の運動を何というか、答えなさい。
- 次の文は表3の⑥～⑨の区間の台車の運動において、台車にはたらく水平方向の力について説明したものである。次のア～エから正しいものを一つ選んで記号で答えなさい。
  - 台車が進む向きと同じ向きに、一定の大きさの力がはたらいている。
  - 台車が進む向きとは逆向きに、一定の大きさの力がはたらいている。
  - 台車が進む向きと同じ向きにはたらく力と、逆向きにはたらく力がつりあっている。
  - 台車には水平方向の力は、はたらいていない。
- 次の文は表3の⑩～⑬の区間の台車にはたらく力と台車の運動について説明したものである。次のア～エから正しいものを一つ選んで記号で答えなさい。
  - 台車に斜面下向きの力がはたらき、しだいに小さくなっていく。
  - 台車には力がはたらかず、前に進んでいる。
  - 台車は進む向きの力を持っているために、前に進んでいる。
  - 台車は進む向きの力と斜面下向きの力がつりあい、しだいに小さくなっていく。

問 1	1	2	3
	4		
問 2	1	2	
	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 5px;">距離 (cm)</div> </div>	3	4

## 入試問題 B

- 3 斜面や滑車などの道具を使ったときの仕事について調べるために、水平な床の上に置いた装置を用いて、次の実験1、2を行った。この実験に関して、あとの(1)、(2)の問いに答えなさい。ただし、質量100gの物体にはたらく重力を1Nとし、ひもと動滑車の間および斜面と物体の間には、摩擦力ははたらかないものとする。また、ひもの質量は無視できるものとする。《新潟》

実験1. 図1のように、動滑車を使い、質量200gの物体を床面から真上に、ゆっくりと20cm引き上げた。このとき、ばねはかりが示した値は1.2Nであった。

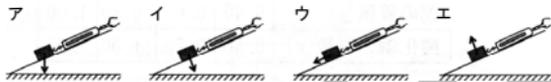
実験2. 図2のように、斜面の上で質量200gの物体にばねはかりをつなぎ、斜面に沿ってゆっくりと80cm引き上げた。このとき、物体はもとの位置より32cm高い位置にあった。

- (1) 実験1について、次の①、②の問いに答えなさい。

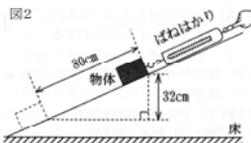
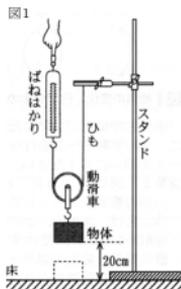
- ① 動滑車の質量は何gか、求めなさい。  
 ② 物体を20cm 引き上げるとき、物体と動滑車を引き上げる力がする仕事は何 J か、求めなさい。

- (2) 実験2について、次の①、②の問いに答えなさい。

- ① 物体をゆっくりと引き上げているとき、物体にはたらく重力の向きを表した矢印として、最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。



- ② 物体をゆっくりと引き上げているとき、ばねはかりが示す値は何 N か、求めなさい。

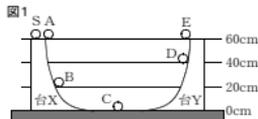


3	(1)	①	g	②	J	(2)	①	②	N
---	-----	---	---	---	---	-----	---	---	---

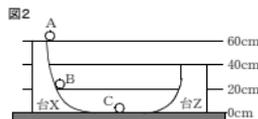
## 入試問題 B

- 4 カとエネルギーについて、実験を行った。ただし、摩擦(まさつ)と空気の抵抗はなく、台は固定されているものとする。あとの問いに答えよ。《福井》

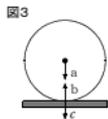
[実験1] 図1のように小球を高さ60cmのA点から静かにはなすと面をすべりおち、水平な床を通ったのち、台Xと同じ形をした台Yが上がっていき、E点に達した。



[実験2] 図2のように台Yを高さが40cmの台Zにかえた。台Zの面は、高さ30cmのところから上では、床と垂直になっている。実験1と同様の操作を行い、小球がどの高さまで上がっていくか測定した。

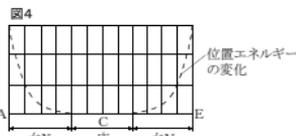


問(1) 図3は、台XのS点に置かれた小球のようすを拡大したものである。図中の力の矢印a～cのうち、つりあっている2つの力を記号で書け。ただし、aは物体にはたらく重力を表したものである。

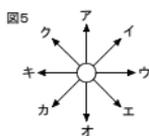


問(2) 実験1で、小球のB、C、D、Eの各点における速さを速い順に書け。

問(3) 図4は、実験1で小球がA点からE点まで運動したときの位置エネルギーの大きさの変化を、点線で示したものである。小球がA点からE点まで運動したときの運動エネルギーの大きさの変化を実線(—)で図に書き入れよ。



問(4) 実験2で、小球が台Zの高さ40cmに達したとき、小球にはたらく力の向きはどれか。最も適当なものを図5のA～ウから選んで、その記号を書け。



問(5) 実験2で、小球が最も高く上がるのは床から測ってどの高さか。最も適当なものを次のA～エから選んで、その記号を書け。

A. 40cm    I. 40cmより高く60cm未満    U. 60cm    E. 60cmより高い

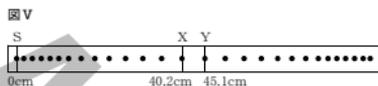
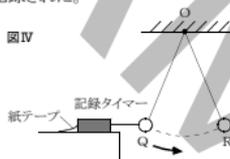
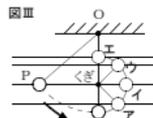
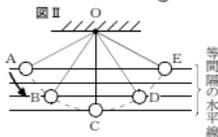
4	問(1)	問(2)	問(3)
	問(4)	問(5)	

## 入試問題 B

- 5 ふりこの運動を調べるため、次のような実験を行いました。これについて、次の(1)～(3)の間に答えなさい。ただし、糸の質量やのび、ふりこにはたらく空気の抵抗や摩擦力はないものとします。《岩手》

実験

- 糸におもりを取りつけ、図 I のように、糸を O 点に固定し、おもりを静止させた。
- 次に、図 II の A の位置まで、糸がたるまないようにおもりを引き上げ、静かに手をはなしたところ、おもりは A の位置から E の位置までふれた。
- さらに、図 III のように、O 点の真下にくぎを取りつけ、糸がたるまないようにおもりをくぎと同じ高さの P の位置まで引き上げ、静かに手を離したところ、おもりはある位置までふれた。
- また、図 IV のように、長い糸に変え、おもりに紙テープをつけた。ふれる幅を小さくし、記録タイマーを用いて、おもりの運動の速さを調べる実験を行った。糸がたるまないように Q の位置までおもりを引き、記録タイマーのスイッチを入れてから手をはなした。その結果、おもりは R の位置までふれ、紙テープには図 V のように打点が記録された。



- ②で、おもりの位置エネルギーが右下図の破線(はせん)(---)のように表されるとき、おもりの運動エネルギーはどのように変化しますか。そのグラフを図に実線(じっせん)(—)で書き入れなさい
- ③で、おもりは図 III のア～エのどの位置までふれますか。正しいものを一つ選び、その記号を書きなさい。ただし、くぎの太さは考えないものとします。
- 図 V で、S は紙テープに記録された最初の点です。2 点 X, Y の S からの距離がそれぞれ 40.2 cm, 45.1 cm のとき、このおもりの XY 間の平均の速さは何 cm/s になりますか。数字で書きなさい。ただし、記録タイマーは 1 秒間に 20 打点を記録するように設定したものとします。



(2)	(3)
-----	-----

## 入 試 問 題 B

6 近年、大気中の二酸化炭素がふえていることが問題となっています。その原因の1つは、石油、石炭などの化石燃料の燃焼であると考えられています。これについて、次の(1)・(2)に答えなさい。《広島》

(1) 化石燃料のうち、石炭がもっている化学エネルギーは、石炭のもとになった植物が無機物から有機物をつくったときに必要としたエネルギーが移り変わったものです。そのエネルギーを何といいますか。次のア～エの中から最も適切なものを選び、その記号を書きなさい。

ア 運動エネルギー    イ 位置エネルギー    ウ 熱エネルギー    エ 光エネルギー

(2) 現在、二酸化炭素の発生をとまわらない、太陽光や風力などの新しいエネルギー資源の開発がすすめられています。それは、どのような問題を解決するためですか。二酸化炭素が大量に発生して、地球の温暖化の原因になることのほかに1つ、簡潔に書きなさい。

6	(1)	
	(2)	

# 10 化学変化とイオン

## 1 水溶液とイオン

### 1 原子の成り立ちとイオン

#### ◇ 原子の構造

…原子は+の電気を帯びた原子核と-の電気を帯びた電子でできていて、原子全体としては電気を帯びていない状態になっている。

- 原子核…+の電気を帯びた陽子と電気を帯びていない中性子とからできている。同じ元素でも中性子の数が異なる原子もあり、このような関係にある原子を同位体という。

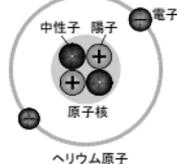
- 電子…原子核のまわりいくつかの層になって存在し、原子が持つ電子の数は原子核の中にある陽子の数に等しい。

◇ イオン…原子などが電子を失ったり、電子を受け取ったりして電気を帯びたもの。原子が2個以上結びついて(原子団)、全体として電気を帯びるものもあり、これらを多原子イオンという。

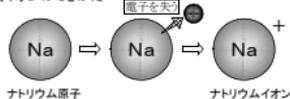
- 陽イオン…電子を失って+の電気を帯びたイオン。
- 陰イオン…電子を受けとって-の電気を帯びたイオン。

◇ イオンの表し方…元素記号の右上に、イオンがもつ電気の符号を小さく書き加えた化学式で表す。

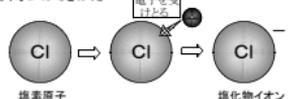
原子の構造



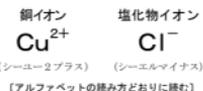
陽イオンのできた



陰イオンのできた



イオンを表す化学式

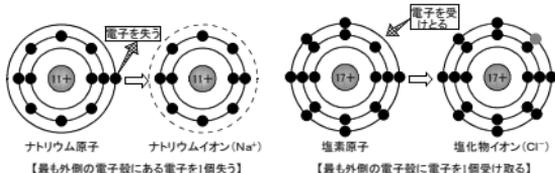


おもなイオンとイオンを表す化学式

陽イオン		陰イオン	
イオン	化学式	イオン	化学式
水素イオン	$\text{H}^{+}$	銅イオン	$\text{Cu}^{2+}$
リチウムイオン	$\text{Li}^{+}$	亜鉛イオン	$\text{Zn}^{2+}$
ナトリウムイオン	$\text{Na}^{+}$	鉄イオン	$\text{Fe}^{2+}$
銀イオン	$\text{Ag}^{+}$	マグネシウムイオン	$\text{Mg}^{2+}$
カリウムイオン	$\text{K}^{+}$	バリウムイオン	$\text{Ba}^{2+}$
アンモニウムイオン	$\text{NH}_4^{+}$	カルシウムイオン	$\text{Ca}^{2+}$
		塩化物イオン	$\text{Cl}^{-}$
		水酸化イオン	$\text{OH}^{-}$
		硝酸イオン	$\text{NO}_3^{-}$
		酢酸イオン	$\text{CH}_3\text{COO}^{-}$
		硫化物イオン	$\text{S}^{2-}$
		炭酸イオン	$\text{CO}_3^{2-}$
		硫酸イオン	$\text{SO}_4^{2-}$

### 原子の電子配置とイオン

原子を構成している電子は、電子殻とよばれるいくつかの層をなして、原子核のまわりに存在している。それぞれの電子殻に収容できる電子の数は決まっている。





◇電池のしくみ

化学変化によって、もともと物質がもっている化学エネルギーを、電気エネルギーに変換してとせとり出す装置を電池(化学電池)という。

- ボルタの電池…電解質の水溶液に2種類の異なる金属板(亜鉛と銅)を入れて導線でつないだ装置。

※ 亜鉛板と銅板の場合、イオンになりやすい亜鉛板が一極に、銅板が+極になる。

- 《亜鉛板のようす》…亜鉛原子が電極に電子をわたし、亜鉛イオン $Zn^{2+}$ となって水溶液中にとけ出す。

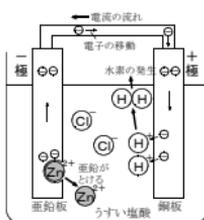


- 《銅板のようす》…水溶液中にある水素イオン $H^{+}$ が電極から電子を受け取り水素原子Hとなり、水素が発生する。



※ この装置は亜鉛板から水素が発生したり、すぐに電流が取り出されなくなるなど、実用的なものでなかった。

ボルタの電池のしくみ



- ダニエル電池…亜鉛板と硫酸亜鉛水溶液を入れた容器の中に、銅板と硫酸銅水溶液を入れたセラハンや素焼きの容器を沈めて、金属板を導線でつないだ装置。

- 《亜鉛板のようす》…亜鉛原子が電極に電子をわたし、亜鉛イオン $Zn^{2+}$ となって水溶液中にとけ出す。

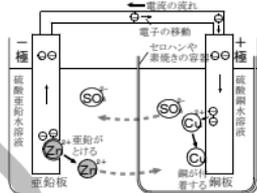


- 《銅板のようす》…水溶液中にある銅イオン $Cu^{2+}$ が電極から電子を受け取り銅原子Cuとなり、電極に付着する。



※ 一極では陽イオンが増加し、+極では陽イオンが減少し続けるが、セラハンや陶器には小さな穴が空いていて、陽イオンと陰イオンが少しずつ移動することで、電気的にかたよらないようになっている。

ダニエル電池のしくみ



- 身近なものを使った電池には次のようなものもある。
  - 木炭に濃い食塩水を湿らせたろ紙を巻き、その上からアルミニウムはくを巻く。
  - ミカンやレモンなどの果実に、二つの種類の違う金属板をさし込む。

◇いろいろな電池

- 一次電池…充電のできない電池
- 二次電池…充電のできる電池
- 燃料電池…水の電気分解とは逆の化学変化を利用して、電気エネルギーをと出す電池。



いろいろな電池

電池の名称	用途	特徴
アルカリマンガン乾電池	携帯電話、ゲーム機など	連続して大きな電流が得られる
リチウム電池	うで時計、電子体温計など	高い電圧、小型、軽量、長寿命
酸化銀電池	うで時計、精密な電子機器など	電流ではおそろしく安定した電圧が持続する
鉛蓄電池	自動車のバッテリー	大きな電流が得られる
リチウムイオン電池	携帯電話、ノートPCなど	小型、軽量、安定した電圧
ニッケル水素電池	おもちゃ、デジタルカメラなど	大きな電流が得られる

**確認 1** 右の図は、原子の構造をモデルで示したものである。これについて次の問いに答えなさい。☞ p218 **1**

(1) 図の中心にあるアを何というか。

(2) アの中にあるイとウを何というか。

イ \_\_\_\_\_ ウ \_\_\_\_\_

(3) アは＋と－のどちらの電気を帯びているか。

\_\_\_\_\_

(4) アのまわりにあるエを何というか。

\_\_\_\_\_

(5) エは＋と－のどちらの電気を帯びているか。

(6) 原子が持つエの数は原子核の中にある何の数で決まるか。

\_\_\_\_\_

(7) 原子は、全体として電気は帯びているか、それともいないか。

\_\_\_\_\_

(8) 同じ元素でも、イの数が異なる原子がある。このような関係にある原子を何というか。

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

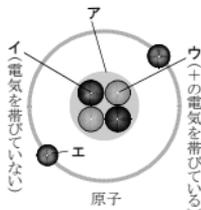
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

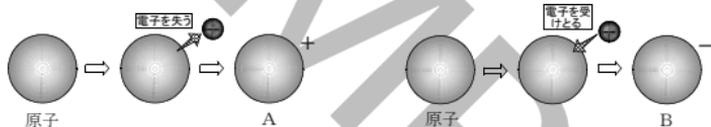
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



**確認 2** 次の図はイオンのできるようすを示したものである。次の問いに答えなさい。☞ p218 **1**



(1) 図のように、原子が電子を失ったり、受けとったりしてできたAとBをそれぞれ何というか。

A \_\_\_\_\_ B \_\_\_\_\_

(2) 次のイオンを表す化学式を書きなさい。

① 水素イオン…………… \_\_\_\_\_ ② ナトリウムイオン… \_\_\_\_\_ ③ 塩化物イオン… \_\_\_\_\_

④ 銅イオン…………… \_\_\_\_\_ ⑤ 水酸化物イオン… \_\_\_\_\_ ⑥ 亜鉛イオン… \_\_\_\_\_

⑦ 銀イオン…………… \_\_\_\_\_ ⑧ リチウムイオン… \_\_\_\_\_ ⑨ 鉄イオン… \_\_\_\_\_

⑩ バリウムイオン… \_\_\_\_\_ ⑪ カリウムイオン… \_\_\_\_\_ ⑫ 硫化物イオン… \_\_\_\_\_

⑬ 硝酸イオン…………… \_\_\_\_\_ ⑭ 硫酸イオン…………… \_\_\_\_\_

⑮ 炭酸イオン…………… \_\_\_\_\_ ⑯ アンモニウムイオン… \_\_\_\_\_

⑰ マグネシウムイオン… \_\_\_\_\_ ⑱ カルシウムイオン… \_\_\_\_\_

⑲ 酢酸イオン…………… \_\_\_\_\_

第10章 化学変化とイオン

**確認 3** 右の図は、塩化ナトリウムが水にとけたときのようすをモデルで示したものである。次の問いに答えなさい。

⇒ p219 2

(1) 右図のように物質を水にとかしたとき、陽イオンと陰イオンに分かれることを何というか。

(2) 図の陽イオンと陰イオンはそれぞれ何というイオンか。イオン名を書きなさい。

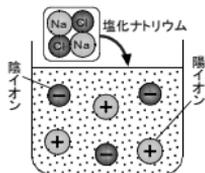
陽イオン \_\_\_\_\_ 陰イオン \_\_\_\_\_

(3) 塩化ナトリウムの水溶液は電流が流れるか。流れないか。

(4) 物質を水にとかすと電流が流れる物質を何というか。

(5) 物質を水にとかしても電流が流れない物質を何というか。

(6) 次の①～⑤の式は(1)のようすを表した式である。( )にあてはまるイオンを表す化学式を書きなさい。

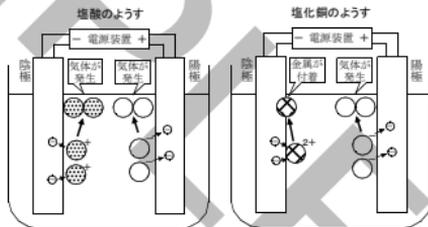


**確認 4** 右の図は、うすい塩酸と塩化銅水溶液に電極を入れて電気分解をしたときのようすをモデルで示したものである。次の問いに答えなさい。⇒ p219 2

(1) 図で、①⊕, ②⊙, ③⊕⊕, ④⊙⊙, ⑤⊕<sup>2+</sup>, ⑥⊗, ⑦⊙は、それぞれ何を示しているか。次のア～ケから選びなさい。

- ア 水素原子      イ 水素分子      ウ 水素イオン  
エ 塩素原子      オ 銅原子      カ 塩素分子  
キ 塩化物イオン      ク 電子      ケ 銅イオン

① \_\_\_\_\_ ② \_\_\_\_\_ ③ \_\_\_\_\_ ④ \_\_\_\_\_ ⑤ \_\_\_\_\_ ⑥ \_\_\_\_\_ ⑦ \_\_\_\_\_



(2) 下の式は、上の図のそれぞれの電極で起こる変化を元素記号や化学式で表したものである。空欄にあてはまる元素記号や化学式を書きなさい。

塩酸の電気分解

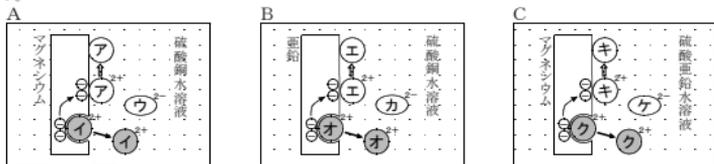


塩化銅の電気分解



**確認 5** 金属のイオンへのなりやすさを比べるため、A硫酸銅水溶液とマグネシウム、B硫酸銅水溶液と亜鉛、C硫酸亜鉛水溶液とマグネシウムの組み合わせで、金属イオンを含む水溶液と金属片の反応について調べた。次の問いに答えなさい。☞ p219 **3**

(1) 下の図は、A、B、Cそれぞれの水溶液中での反応のようすを模式的に表したものである。ア～ケにあてはまる化学式を書け。



ア \_\_\_\_\_ イ \_\_\_\_\_ ウ \_\_\_\_\_ エ \_\_\_\_\_ オ \_\_\_\_\_  
 カ \_\_\_\_\_ キ \_\_\_\_\_ ク \_\_\_\_\_ ケ \_\_\_\_\_

(2) (1)の反応のようすから、A、B、Cそれぞれで、イオンになりやすい金属はどちらになるか。元素記号で>を使って表せ。

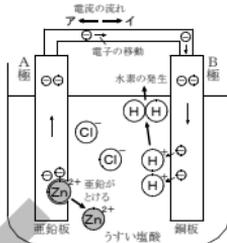
A \_\_\_\_\_ > \_\_\_\_\_ B \_\_\_\_\_ > \_\_\_\_\_ C \_\_\_\_\_ > \_\_\_\_\_

**確認 6** 右の図は、ボルタの電池のしくみを模式的に表したものである。次の問いに答えなさい。☞ p220 **3**

(1) A極とB極のどちらが一極になるか。

(2) 電流の流れる向きはアとイのどちらか。

(3) 次の文は、ボルタの電池のしくみについて説明したものである。空欄にあてはまる適語を書きなさい。



電解質の水溶液に2種類の金属板を入れると( ① )が生じて電流が発生する。このとき、2種類の金属のうちイオンに( ② )金属のほうが( ③ )極になる。

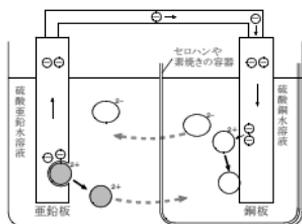
亜鉛板では、亜鉛原子が電極に電子を( ④ )、亜鉛イオンとなって( ⑤ )。銅板では、水溶液中にある水素イオンが電極から電子を( ⑥ )、水素原子となり、水素原子どうしが結びついて水素分子となって、( ⑦ )が発生する。

① \_\_\_\_\_ ② \_\_\_\_\_ ③ \_\_\_\_\_ ④ \_\_\_\_\_ ⑤ \_\_\_\_\_

⑥ \_\_\_\_\_ ⑦ \_\_\_\_\_

第10章 化学変化とイオン

**確認 7** 右の図は、Daniell電池のしくみを模式的に表したものである。次の問いに答えなさい。☞ p220 **3**



- (1) 右の図で、①○<sup>+</sup>・②○<sup>2+</sup>・③○<sup>+</sup>・④○はそれぞれ何を示しているか。次のア〜カから選びなさい。

- ア 銅原子      イ 亜鉛原子      ウ 銅イオン  
エ 亜鉛イオン      オ 硫酸イオン      カ 電子

① \_\_\_\_\_ ② \_\_\_\_\_ ③ \_\_\_\_\_ ④ \_\_\_\_\_

- (2) 亜鉛板での変化のようすを説明しなさい。

- (3) 銅板での変化のようすを説明しなさい。

- (4) 亜鉛板と銅板のどちらが一極になるか。

- (5) 次の文は、セロハンや素焼きの容器のはたらきについて説明したものである。空欄にあてはまる適語を書け。

この装置では、一極では陽イオンが( ① )し、+極では陽イオンが( ② )し続けるが、セロハンや素焼きの容器には( ③ )が空いていて、陽イオンと陰イオンが少しずつ( ④ )することで、電気的にかたよらないようになっている。

① \_\_\_\_\_ ② \_\_\_\_\_ ③ \_\_\_\_\_ ④ \_\_\_\_\_

**確認 8** いろいろな電池について、次の問いに答えなさい。☞ p220 **3**

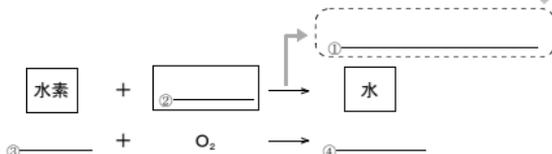
- (1) 一次電池とはどのような電池のことか。また、例を1つあげなさい。

\_\_\_\_\_ 例 \_\_\_\_\_

- (2) 二次電池とはどのような電池のことか。また、例を1つあげなさい。

\_\_\_\_\_ 例 \_\_\_\_\_

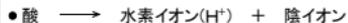
- (3) 下の図は、燃料電池の化学変化のしくみを示したものである。空欄に適語を入れよ。



## 2 酸・アルカリとイオン

## 1 酸とアルカリ

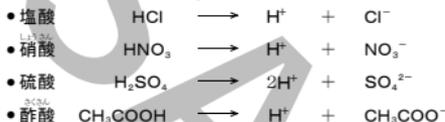
◇酸…水溶液にすると、電離して水素イオン(H<sup>+</sup>)と陰イオンに分かれる物質のこと。



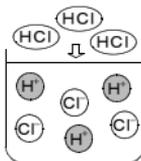
## ◇酸性

- 青色リトマス紙を赤色に変える。
- BTB液を黄色にする。
- pH試験紙を黄色～赤色にする。
- 金属(マグネシウム、亜鉛、鉄など)と反応して水素が発生する。

## ◇おもな酸の物質と電離のようす



塩化水素(塩酸)



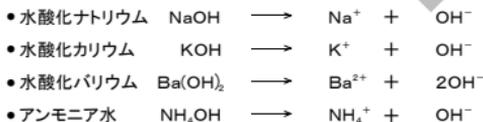
◇アルカリ…水溶液にすると、電離して水酸化物イオン(OH<sup>-</sup>)と陽イオンに分かれる物質のこと。



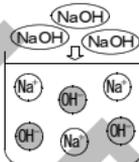
## ◇アルカリ性

- 赤色リトマス紙を青色に変える。
- BTB液を青色にする。
- pH試験紙を青色にする。
- フェノールフタレイン液(無色)を赤色にする。

## ◇おもなアルカリの物質と電離のようす



水酸化ナトリウム



## ◇酸性・中性・アルカリ性を調べる試薬

	酸性 ← 中性 → アルカリ性				
リトマス紙	青色 → 赤色	変化なし	赤色 → 青色		
BTB液	黄色	うすい黄色	緑色	うすい青色	青色
pH試験紙	赤色	オレンジ色	緑色	青緑色	青色
フェノールフタレイン液	無色	無色	無色	うすい赤色	赤色

pH

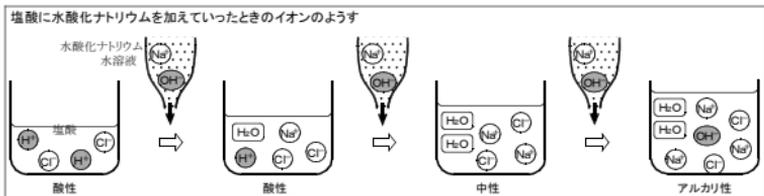
◇pH…酸性・アルカリ性の強さを表すのに用いる指数。

	強 ← 酸性 → 弱		中性	弱 → アルカリ性 → 強											
pH	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
いろいろな水溶液		1%塩酸	胃液	酢		しょうゆ		牛乳			石けん水	木灰の水溶液			1%水酸化ナトリウム水溶液

2 中和と塩

◇ 塩酸と水酸化ナトリウムの反応

…水溶液の性質が酸性 → 中性 → アルカリ性と変化

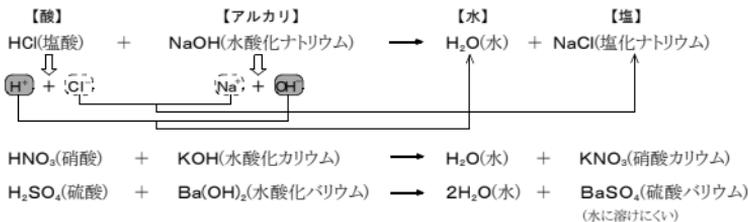


◇ 中和…酸の水溶液中の水素イオン(H<sup>+</sup>)とアルカリの水溶液中の水酸化物イオン(OH<sup>-</sup>)が結びついて水(H<sub>2</sub>O)ができることによって、酸の性質とアルカリの性質がたがいに打ち消される反応。



◇ 塩…中和のとき、酸の水溶液中の陰イオンとアルカリの水溶液中の陽イオンとが結びついてできた物質。

《いろいろな塩》



《中和と酸・アルカリの濃度と体積》

◇ 水溶液中のイオンの数と体積・濃度

- 濃度が一定のとき、水溶液中のイオンの数は体積に比例する。
- 体積が一定のとき、水溶液中のイオンの数は濃度に比例する。

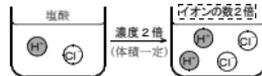
◇ 中性にするのに必要な水溶液と体積・濃度

- 酸とアルカリのどちらか一方の水溶液の濃度を一定にして体積を変化させると、もう一方の水溶液の体積は、それに比例して変化する。
- 酸とアルカリのどちらか一方の水溶液の体積を一定にして濃度を変化させると、もう一方の水溶液の体積は、それに比例して変化する。

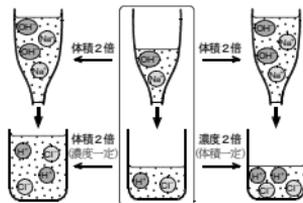
イオンの数と体積の関係



イオンの数と濃度の関係



中性にするのに必要な水溶液の体積・濃度の関係



## 確認 1 次の問いに答えなさい。○ p225 1

(1) 水溶液にすると、電離して水素イオンと陰イオンに分かれる物質を何というか。

(2) 次①～④の式は、(1)の物質の水溶液中での電離のようすを表したものである。( )にあてはまるイオンを表す化学式を書きなさい。



(3) 水溶液にすると、電離して水酸化物イオンと陽イオンに分かれる物質を何というか。

(4) 次①～④の式は、(3)の物質の水溶液中での電離のようすを表したものである。( )にあてはまるイオンを表す化学式を書きなさい。



(5) 水溶液の酸性とアルカリ性の強さを表すのに用いられる数値を何というか。

(6) (5)の値が7のとき、水溶液は何性を示すか。

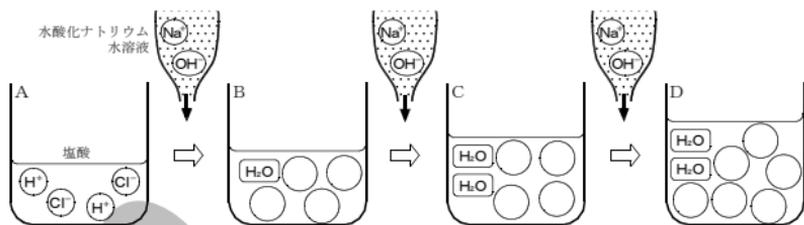
(7) (5)の値が7より小さいほど、何性が強くなるか。

(8) (5)の値が7より大きいほど、何性が強くなるか。

(9) 次の表は水溶液の性質を調べる試薬の色の変化についてまとめたものである。空欄に色の変化を入れなさい。

	酸性 ←—————→ 中性		—————→ アルカリ性	
リトマス紙	① → ②	変化なし	③ → ④	
BTB液	⑤	うすい黄色 ⑥	うすい青色	⑦
pH試験紙	⑧	オレンジ色 ⑨	青緑色	⑩
フェノールフタレイン液	無色	無色	無色	うすい赤色 ⑪

**確認 2** 下の図は、ビーカーに入れた塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を加えていったときの水溶液中のイオンのよすをモデルで示したものである。次の問いに答えなさい。☞ p226 2



(1) 上の図中の○の中にイオンを表す化学式を書き、図を完成させなさい。

(2) A～Dの水溶液の性質はそれぞれ何性か。

A \_\_\_\_\_ 性 B \_\_\_\_\_ 性 C \_\_\_\_\_ 性 D \_\_\_\_\_ 性

(3) 塩酸の中の水素イオンと水酸化ナトリウム水溶液中の水酸化物イオンが結びついて水ができる反応を何というか。

\_\_\_\_\_

(4) (3)の反応をイオンを表す化学式を使って表しなさい。

\_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_

(5) 水溶液が中性になったとき、ビーカーの液を一滴スライドガラスにとり、水を蒸発させると白い結晶が残った。この物質の名称と化学式を答えなさい。

名称 \_\_\_\_\_ 化学式 \_\_\_\_\_

(6) (5)の物質は水溶液中の何イオンが結びついてできたものか。イオンを表す化学式で答えなさい。

\_\_\_\_\_ と \_\_\_\_\_

(7) (6)のような反応でできた物質を一般に何というか。

\_\_\_\_\_

**確認 3** 15%の塩酸  $10\text{cm}^3$  に10%の水酸化ナトリウム水溶液  $12\text{cm}^3$  を加えると、水溶液が中性になった。次の問いに答えなさい。☞ p226 2

(1) 15%の塩酸  $30\text{cm}^3$  には、10%の水酸化ナトリウム水溶液を何  $\text{cm}^3$  加えると中性になるか。

\_\_\_\_\_  $\text{cm}^3$

(2) 5%の塩酸  $10\text{cm}^3$  には、10%の水酸化ナトリウム水溶液を何  $\text{cm}^3$  加えると中性になるか。

\_\_\_\_\_  $\text{cm}^3$

(3) 10%の塩酸  $20\text{cm}^3$  には、10%の水酸化ナトリウム水溶液を何  $\text{cm}^3$  加えると中性になるか。

\_\_\_\_\_  $\text{cm}^3$

## 入 試 問 題 A

■ 敏夫君は、水溶液とイオンに関する次の実験Ⅰ～Ⅲを行い、結果を表にまとめた。後の(1)～(5)の各問いに答えなさい。《宮崎》

〔実験Ⅰ〕

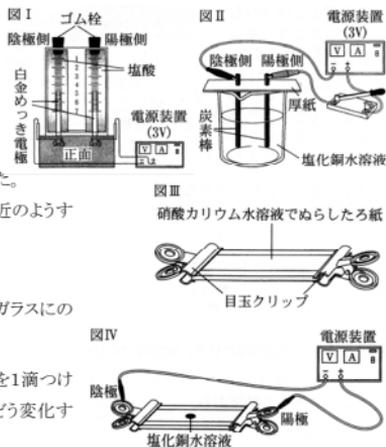
- 図Ⅰのように、電気分解装置にうすい塩酸を入れた。
- ①の装置に、しばらくの間電流を通して、電極付近のようすを調べた。

〔実験Ⅱ〕

- 図Ⅱのように装置を組み、ピーカーに塩化銅水溶液を入れた。
- ①の装置に、しばらくの間電流を通して、炭素棒の電極付近のようすを調べた。

〔実験Ⅲ〕

- ろ紙を硝酸カリウム水溶液でぬらし、図Ⅲのように、スライドガラスののせて、両端を目玉クリップではさんだ。
- 図Ⅳのように装置を組み、①のろ紙の中央に塩化銅水溶液を1滴つけて、20Vの電圧を加え、塩化銅水溶液の青色のしみの形がどう変化するか調べた。



	陰極	陽極
実験Ⅰ	・陽極側よりも多くの気体がたまった。	・プールの消毒薬のようなにおいのある気体が少したまった。 ・液体がうすい黄緑色になった。
実験Ⅱ	・電極に赤かっ色の固体が着した。 ・ピーカーの中の塩化銅水溶液の青色がうすくなった。	・電極付近から、プールの消毒薬のようなにおいのある気体が発生した。
実験Ⅲ	・青色のしみが陰極のほうへ移動した。	

- 塩酸は、水に何という物質がとけたものか。物質名を答えなさい。
- 敏夫君は、実験Ⅰ、Ⅱの結果から、陽極付近では同じ種類の気体が発生したと予想し、それぞれ確かめたところ、その予想が正しいことがわかった。敏夫君が、実験Ⅰの陽極側のゴム栓をとって確かめた操作はどれか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。  
ア マッチの火を近づけた。  
イ 火のついた線香を入れた。  
ウ 上部の液をこまごめピペットでとり、石灰水に加えた。  
エ 上部の液をこまごめピペットでとり、赤インキで着色した水に加えた。
- 実験Ⅰ、Ⅱの陽極付近で発生した気体の性質のうち、実験Ⅰ、Ⅱの結果からは判断できないものはどれか。次のア～エから2つ選び、記号で答えなさい。  
ア 刺激臭がある。      イ 水にとけやすい。      ウ 空気より重い。      エ 水溶液は酸性である。

■	(1)	(2)	(3)
---	-----	-----	-----

《次のページに続く》

## 入 試 問 題 A

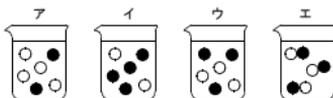
- (4) 次の文は、敏夫君が、実験Ⅰ～Ⅲの結果と調べたことをもとにまとめたものの一部である。ア、イに適切な言葉を入れなさい。また、①、②の( )内の正しい方をそれぞれ選び、記号で答えなさい。

[まとめ](一部)

実験Ⅰ、Ⅱの結果から、塩酸や塩化銅水溶液に電流を通すと、それぞれの陰極と陽極に決まった物質ができる。これは、電解質の水溶液中にはイオンがあるからである。

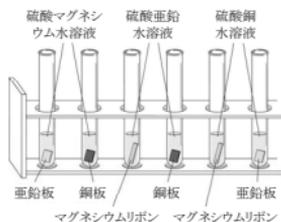
実験Ⅲの結果から、塩化銅水溶液中の銅原子は「ア」を帯びていると判断できる。もとの銅原子は、電子を2個①(a.受けとって b.失って)、②(c.陽 d.陰)イオンになっている。実験Ⅱで塩化銅水溶液の色がうすくなったのは、「イ」が減少したためである。

- (5) 塩化銅が水にとけて、陽イオンと陰イオンに分かれているようすを表しているモデルはどれか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。ただし、モデルの●は陽イオン、○は陰イオンとする。



1	(4)	ア	イ	①	②	(5)	
---	-----	---	---	---	---	-----	--

- 2 下の図のように、6本の試験管を準備し、硫酸マグネシウム水溶液、硫酸亜鉛水溶液、硫酸銅水溶液をそれぞれ2本ずつに入れた。次に、硫酸マグネシウム水溶液には亜鉛板と銅板を、硫酸亜鉛水溶液にはマグネシウムリボンと銅板を、硫酸銅水溶液にはマグネシウムリボンと亜鉛板をそれぞれ入れて変化を観察した。下の表は、その結果をまとめたものである。次の(1)、(2)に答えなさい。《青森》



	硫酸マグネシウム水溶液	硫酸亜鉛水溶液	硫酸銅水溶液
マグネシウムリボン		亜鉛が付着した	銅が付着した
亜鉛板	変化しなかった		銅が付着した
銅板	変化しなかった	変化しなかった	

- (1) 硫酸銅水溶液に亜鉛板を入れたときの亜鉛原子の変化のようすは、次のように化学式を使って表すことができる。( )に入る適切なイオンの化学式を書きなさい。



- (2) マグネシウム、亜鉛、銅を陽イオンになりやすい順に左から並べたものとして適切なものを、次の①～⑥の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- ① マグネシウム・亜鉛・銅                      ② マグネシウム・銅・亜鉛  
 ③ 亜鉛・マグネシウム・銅                    ④ 亜鉛・銅・マグネシウム  
 ⑤ 銅・マグネシウム・亜鉛                    ⑥ 銅・亜鉛・マグネシウム

2	(1)		(2)	
---	-----	--	-----	--

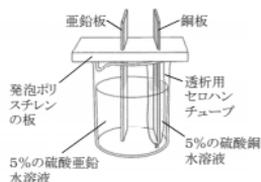
## 入 試 問 題 A

- 3 ダニエル電池をつくり、抵抗器に加わる電圧と、電極のようすを調べた。実験について、あとの(1)～(6)の問いに答えなさい。《宮城》

〔実験〕

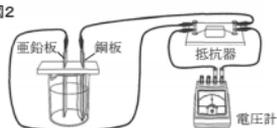
- ① ビーカーに、5%の硫酸亜鉛水溶液と亜鉛板を入れた。  
 ② 透析用セロハンチューブの片方を結んで閉じたものに、5%の硫酸銅水溶液と銅板を入れた。  
 ③ 図1のように、②の透析用セロハンチューブを、①のビーカーの中の硫酸亜鉛水溶液に入れ、発泡ポリスチレンの板を使って2つの金属板を立てた。

図1



- ④ 図2のように、③の金属板、40Ωの抵抗器、電圧計を導線でつなぎ、ダニエル電池をつくった。①電圧計の針はつねに+側にふれ、②電圧計の値は1.0Vを示した。しばらくした後、③銅板には赤い物質が付着した。

図2



- (1) 硫酸銅水溶液における水のように、物質をとかしている液体を溶媒といいます。硫酸銅水溶液における硫酸銅のように、溶液にとけている物質を何というか、答えなさい。
- (2) 下線部①のようになったのは、図2の回路を流れた電流の向きが変わらなかったためです。このように、一定の向きに流れる電流を何というか、答えなさい。

- (3) 図2の回路を流れた電流について述べたものとして、正しいものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア +極である亜鉛板から、導線や抵抗器を通して、-極である銅板に流れた。  
 イ +極である銅板から、導線や抵抗器を通して、-極である亜鉛板に流れた。  
 ウ -極である亜鉛板から、導線や抵抗器を通して、+極である銅板に流れた。  
 エ -極である銅板から、導線や抵抗器を通して、+極である亜鉛板に流れた。

- (4) 右の  は、④で、ダニエル電池によって外部に電気エネルギーをとり出したときの、エネルギーの変換を表したものです。( )に入る語句として、最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

( )エネルギー → 電気エネルギー

- ア 光      イ 弾性      ウ 化学      エ 熱

- (5) 下線部②のとき、回路を流れた電流の大きさは何Aか、求めなさい。

- (6) 下線部③の赤い物質を集め、薬品さじでこすると、金属光沢が見られたことから、赤い物質は銅であることがわかりました。銅板に銅が付着した理由について述べたものとして、最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 硫酸銅水溶液中の銅イオンが、陽子を失って銅となったから。  
 イ 硫酸銅水溶液中の銅イオンが、電子を失って銅となったから。  
 ウ 硫酸銅水溶液中の銅イオンが、陽子を受けとって銅となったから。  
 エ 硫酸銅水溶液中の銅イオンが、電子を受けとって銅となったから。

3	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	A	(6)
---	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----

## 入試問題 A

## 4 中和について調べるため、次の実験を行った。《山梨》

【実験】ビーカーAには、うすい塩酸にBTB溶液を入れたものを用意し、ビーカーBには、うすい水酸化ナトリウム水溶液を用意した。このとき、Aの水溶液の色は黄色であった。図1のように、Bの水溶液をAの水溶液に少しずつ加え、よくかきまぜた。これをくり返したところ、次の①～③の結果になった。

図1



- ① はじめのうち、Aの水溶液の色は黄色であった。
- ② 加えたBの水溶液の量が合計10cm<sup>3</sup>になったとき、Aの水溶液の色が緑色になった。
- ③ Aの水溶液の色が緑色になった後、さらにBの水溶液をAの水溶液に加えたところ、Aの水溶液の色は青色になった。

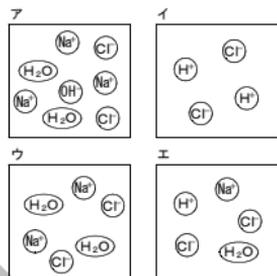
図2のA～エは、実験中のAの水溶液を、イオンや分子のモデルで表したものである。次の1～3の問いに答えなさい。

(1) ①のとき、Aの水溶液の色は黄色であった。BTB溶液を黄色にする水溶液には共通な陽イオンが含まれている。このイオンは何か、イオンの記号で一つ書きなさい。

(2) ②のときのAの水溶液をイオンや分子のモデルで表したものはどれか。図2のA～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。

(3) ③のとき、Aの水溶液の中で増えたイオンは何か、イオンの記号で二つ書きなさい。

図2



4	(1)		(2)		(3)	
---	-----	--	-----	--	-----	--

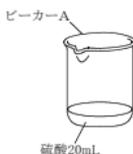
## 入 試 問 題 B

酸性やアルカリ性を示すものの正体がイオンであることを授業で学んだ2人は、「酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を混ぜたらどうなるのだろうか」という疑問を持ち、次の実験を行った。《大分》

① 同じ濃度の硫酸を20mL入れたビーカーA～Fを用意し、それぞれに緑色のBTB液を数滴加えた。

② ビーカーAには[図1]のように、水酸化バリウム水溶液を加えなかった。ビーカーBには[図2]のように、水酸化バリウム水溶液を10mL加えたところ、水溶液中に白い物質ができた。

[図1]



[図2]



③ ②のビーカーBと同様に、ビーカーC～Fに、水酸化バリウム水溶液をそれぞれ20mL, 30mL, 40mL, 50mL加えたところ、それぞれのビーカーの水溶液中に白い物質ができた。ただし、加えた水酸化バリウム水溶液の濃度は②と同じである。

④ ビーカーB～Fの中の混合液をそれぞれろ過し、ろ液と白い物質に分けた。その後、ろ液の色を確認した。白い物質は十分に乾燥させ、質量を測定した。[表1]は、②～④の結果をまとめたものである。

[表2]

ビーカー	A	B	C	D	E	F
硫酸の体積[mL]	20	20	20	20	20	20
水酸化バリウム水溶液の体積[mL]	0	10	20	30	40	50
乾燥させた白い物質の質量[g]	0	0.40	0.80	1.20	1.20	1.20
ろ液の色	黄	黄	黄	緑	青	青

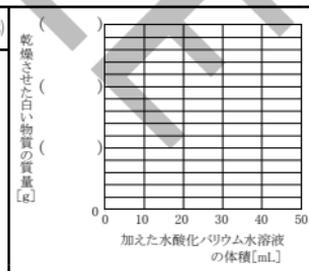
(1) ②③で、硫酸に水酸化バリウム水溶液を加えたときの変化を、化学反応式で書きなさい。

(2) ④の下線部で、中の混合液がアルカリ性を示すビーカーとして適当なものを、B～Fからすべて選び、記号を書きなさい。

(3) [表1]の結果から、加えた水酸化バリウム水溶液の体積と、乾燥させた白い物質の質量の関係を、グラフに表しなさい。ただし、縦軸の( )内に適当な数値を書くこと。

(4) [表1]のビーカーD～Fでは、加えた水酸化バリウム水溶液の体積が増えても白い物質の質量が増えないのはなぜか。その理由を簡潔に書きなさい。

1	(1)	(3)
	(2)	
	(4)	
	-----	



## 入 試 問 題 B

## 2 次の実験について、あとの各問いに答えなさい。《三重》

〈実験〉金属のイオンへのなりやすさのちがいが電池のしくみについて調べるために、次のⅠ、Ⅱの実験を行った。

Ⅰ 〈目的〉銅、亜鉛、マグネシウムのイオンへのなりやすさのちがいを調べる。

〈方法〉

- 図1のように、マイクロプレートの穴の大きさに合わせて、台紙を表をかき、銅片、亜鉛片、マグネシウム片の3種類の金属片と、硫酸銅水溶液、硫酸亜鉛水溶液、硫酸マグネシウム水溶液の3種類の水溶液を入れる場所を決めた。ただし、図1の金属A、金属Bは銅、亜鉛のいずれかである。また、水溶液A、水溶液Bは硫酸銅水溶液、硫酸亜鉛水溶液のいずれかであり、それぞれ金属A、金属Bがイオンとしてふくまれている。
- マイクロプレートを、台紙の表の位置に合わせて置いた。
- プラスチックのピンセットを用いて、マイクロプレートのそれぞれの穴に金属片を入れた。
- それぞれの穴に、金属片がひたる程度に水溶液を加え、変化のようすを観察した。

〈結果〉実験結果をまとめると、表1のようになった。

図1

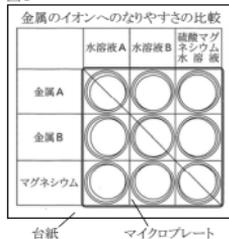


表1

	水溶液A	水溶液B	硫酸マグネシウム水溶液
金属A		変化が起こらなかった。	変化が起こらなかった。
金属B	金属Bが変化し、赤色の固体が現れた。水溶液Aの青色がうすくなった。		変化が起こらなかった。
マグネシウム	マグネシウム片が変化し、赤色の固体が現れた。水溶液Aの青色がうすくなった。	マグネシウム片が変化し、灰色の固体が現れた。	

Ⅱ 〈目的〉金属と電解質の水溶液を用いてダニエル電池をつくり、電気エネルギーをとり出せるかどうかを調べる。

〈方法〉

- 図2のように、素焼きの容器をビーカーに入れ、素焼きの容器の中に14%硫酸銅水溶液を入れた。
- ビーカーの素焼きの容器が入っていないほうに、5%硫酸亜鉛水溶液を入れた。
- それぞれの水溶液に銅板、亜鉛板をさしこみ、ダニエル電池を組み立てた。
- ダニエル電池に光電池用のプロペラつきモーターをつなぎ、電気エネルギーをとり出せるかを調べた。電池にプロペラつきモーターをしばらくつないだままにした後、金属板のようすを観察した。

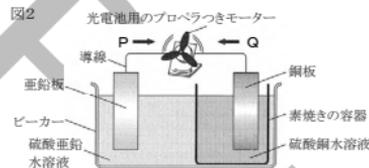


表2

	金属板のようす
亜鉛板	X
銅板	表面に新たな銅が付着していた

〈結果〉ダニエル電池に光電池用のプロペラつきモーターをつなぐと、プロペラつきモーターが回転した。電池にプロペラつきモーターをしばらくつないだままにした後の金属板のようすは、表2のようになった。

(1) 実験Ⅰについて、次の①、②の各問いに答えなさい。

- 金属Bに水溶液Aを加えたときの、次の④、⑤の化学変化を化学反応式で表すとどうなるか、それぞれ金属原子とイオンの化学反応式で書きなさい。ただし、電子は $e^-$ で表しなさい。
- 金属Bが変化した。
- 赤色の固体が現れ、水溶液Aの青色がうすくなった。

## 入 試 問 題 B

- ② 実験結果より、金属A、金属B、マグネシウムを、イオンになりやすい順に並べるとどうなるか、次のア～カから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

ア. 金属A - 金属B - マグネシウム    イ. 金属A - マグネシウム - 金属B  
 ウ. 金属B - 金属A - マグネシウム    エ. 金属B - マグネシウム - 金属A  
 オ. マグネシウム - 金属A - 金属B    カ. マグネシウム - 金属B - 金属A

- (2) 実験Ⅱについて、次の①～④の各問いに答えなさい。

① Ⅱの実験では、物質がもっているエネルギーを電気エネルギーに変換してとり出すことで、モーターが回転している。Ⅱの実験で、電気エネルギーに変換された、物質がもっているエネルギーを何エネルギーというか、漢字で書きなさい。

- ② 図2において、電子の移動の向きはP、Qのどちらか、また、+極は亜鉛板、銅板のどちらか、次のア～エから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

	ア	イ	ウ	エ
電子の移動の向き	P	P	Q	Q
+極	亜鉛板	銅板	亜鉛板	銅板

- ③ 表2中の「X」に入ることがらは何か、次のア～エから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

ア. 表面に新たな亜鉛が付着していた。    イ. 表面に銅が付着していた。  
 ウ. 表面がぼろぼろになり、細くなっていた。    エ. 表面から気体が発生していた。

- ④ Ⅱの実験において、素焼きの容器を使用する理由について、次の⑭、⑮の各問いに答えなさい。

⑭ 素焼きの容器を使用することで、水溶液中の陽イオンと陰イオンが素焼きの容器を通して移動し、陽イオンと陰イオンによる電気的なたまりができないようにしている。電気的なたまりができないようにする水溶液中のイオンの移動について、正しく述べたものはどれか、次のア～エから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

ア 硫酸亜鉛水溶液中の亜鉛イオンと硫酸イオンが硫酸銅水溶液側に移動する。  
 イ 硫酸銅水溶液中の銅イオンと硫酸イオンが硫酸亜鉛水溶液側に移動する。  
 ウ 硫酸亜鉛水溶液中の亜鉛イオンが硫酸銅水溶液側に、硫酸銅水溶液中の硫酸イオンが硫酸亜鉛水溶液側に移動する。  
 エ 硫酸銅水溶液中の銅イオンが硫酸亜鉛水溶液側に、硫酸亜鉛水溶液中の硫酸イオンが硫酸銅水溶液側に移動する。

⑮ 次の文は、素焼きの容器がないと、電池のはたらきを失くなる理由について説明したものである。文中の(あ)～(え)に入る言葉はそれぞれ何か、下のア～エから最も適当な組み合わせを1つ選び、その記号を書きなさい。

素焼きの容器がないと、2つの電解質水溶液がはじめから混じり合い、(あ)イオンが(い)原子から直接電子を受けとり、(う)板に(え)が現れ、導線では電子の移動がなくなるから。

ア. あ-銅    い-亜鉛    う-銅    え-亜鉛    イ. あ-銅    い-亜鉛    う-亜鉛    え-銅  
 ウ. あ-亜鉛    い-銅    う-銅    え-亜鉛    エ. あ-亜鉛    い-銅    う-亜鉛    え-銅

2	(1) ①	②	③	④	⑤	⑥
	(2) ①	エネルギー	②	③	④	⑤

SAMPLE

# 11 生命の連続性・生物どうしのつながり

## 1 生物の成長

### 1 根の成長のようす

#### ◇ソラマメの根の成長

…ソラマメの根の成長のようすを観察すると、右図のように、根の先端付近の部分がよくのびている。

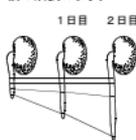
#### ◇根の先端のようす成長

…根の先端を顕微鏡で観察すると、先端にある根冠のすぐ上の部分の細胞は小さく、その上の方の細胞は大きくなっている。

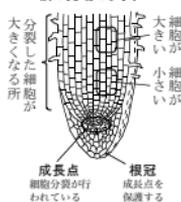
#### ◇生物の成長のしくみ

…根の先端近くの成長点で細胞が分かれて数が増え、さらにそれらの細胞が大きくなることによって成長をする。

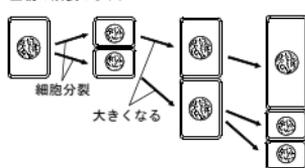
根の成長のようす



根の先端のようす



生物の成長のしくみ



### 2 細胞分裂

◇細胞分裂…1つの細胞が2つの細胞に分かれることを細胞分裂といい、からだをつくる細胞が分裂する細胞分裂を特に体細胞分裂いう。

#### ◇ソラマメの根の細胞分裂

ソラマメの根の先端3mm～5mmを切り取り、あたためたうすい塩酸の中に数分間つける

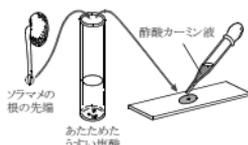
細胞を1つつ離れやすくするため

根を取りだしスライドガラスの上のせ、えつき針でほぐし、酢酸オルセイン液を1滴おとす

細胞の一部を染色して観察しやすくするため

カバーガラスをかけ、その上にもろ紙をかぶせて静かに押しつぶす

顕微鏡で細胞分裂のようすを観察する



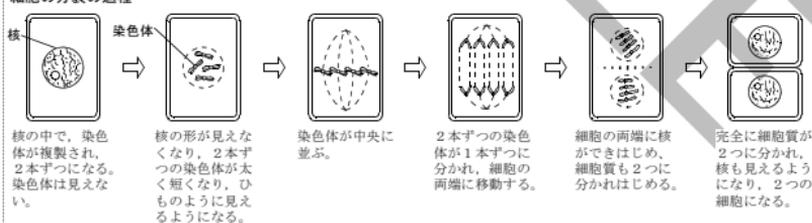
あたためたうすい塩酸



※ 染色液には、他に酢酸カーミン液や、酢酸ゲーリア液がある。

#### ◇細胞分裂の過程

細胞の分裂の過程



核の中で、染色体が複製され、2本ずつになる。染色体は見えないう。

核の形が見えなくなり、2本ずつの染色体が太く短くなり、ひものように見えるようになる。

染色体が中央に並ぶ。

2本ずつの染色体が1本ずつに分かれ、細胞の両端に移動する。

細胞の両端に核ができはじめ、細胞質も2つに分かれはじめる。

完全に細胞質が2つに分かれ、核も見えるようになり、2つの細胞になる。

染色体…染色液によく染まり、親の持つ特徴を子に伝える遺伝子が中に含まれている。体細胞分裂を繰り返しても1つの細胞の染色体の数はつねに同じになり、生物の種類によって数や形が決まっている。

染色体の数の例

生物名	数	生物名	数
キイロカブト	8	ネコ	38
エンドウ	14	ヒト	46
タマネギ	16	チンパンジー	48
イネ	24	イヌ	78

**確認 1** 次の図は、ソラマメの根の成長のようすと、根の先端部分を拡大したものである。次の問いに答えなさい。

☞ p236 1

(1) 図1のA～Cの各部分のうち、最もよく伸びた部分はどこか。

\_\_\_\_\_

(2) 図2のア～ウの各部分のうち、細胞の数がさかんに増えている部分はどこか。

\_\_\_\_\_

(3) (2)の部分は何というか。

\_\_\_\_\_

(4) 図2のア～ウの各部分のうち、細胞の大きさが大きくなっている部分はどこか。

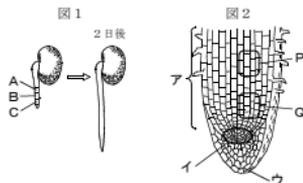
\_\_\_\_\_

(5) 図2のウの部分は何というか。

\_\_\_\_\_

(6) 図2のPとQで、細胞の大きさが大きいのはどちらか。

\_\_\_\_\_



**確認 2** ソラマメの根の先端3～5mmを切り取り、あたためたうすい塩酸の中に数分間つけた後、染色液で染めて、顕微鏡で観察した。右の図はそのときの細胞のようすを示したものである。次の問いに答えなさい。☞ p236 2

(1) ソラマメの根をあたためたうすい塩酸につけるのはなぜか。

\_\_\_\_\_

(2) 一般に、細胞を染めるのに、何という染色液を用いるか。

\_\_\_\_\_

(3) また、細胞を染色液で染めるのはなぜか。

\_\_\_\_\_

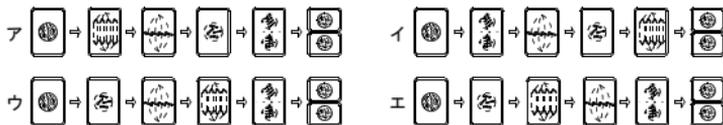
(4) 図のアの部分は何というか。

\_\_\_\_\_

(5) 図のイのひも状のものを何というか。

\_\_\_\_\_

(6) 下のア～エで正しい細胞分裂の順番を表しているのはどれか。記号で答えなさい。



\_\_\_\_\_

## 2 生物のふえ方と遺伝

### 1 生殖

- ◇ 生殖…生物が自分と同じ種類のなかまをふやすはたらき
- ◇ 有性生殖…雌と雄それぞれががつくる生殖細胞の合体によってなかまをふやすふやし方。
- ◇ 無性生殖…雌と雄によらない生物のふえ方。

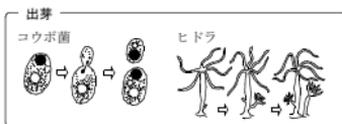
#### ●無性生殖の例



親のからだが分裂して、2つの新しい個体になる。  
[ゾウリムシ・ミドリムシ  
・アメーバなど]



根・茎・葉など栄養をつかさどる器官の一部から新しい個体ができる  
[ジャガイモ・サツマイモ  
・イチゴ・さし木・株分けなど]



親のからだの一部に小さな芽のようなものができて、それが生長して分かれ、新しい個体ができる  
[酵母・ヒドラ・カイメンなど]

### 2 動物の有性生殖

#### ◇卵巣と精巣

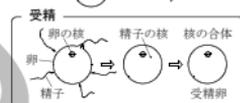
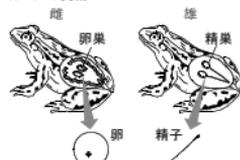
…雌は卵巣で生殖細胞である卵(卵細胞)をつくり、雄は精巣で生殖細胞である精子(精細胞)をつくる。卵も精子も1個の細胞である。

- ◇ 受精…卵に精子が入り、卵の核と精子の核が合体することを受精といい、受精した卵を受受精卵という。

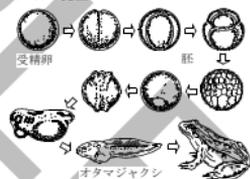
※ 受精には、雌の体内で受精が行われる体内受精と親の体外(水中)で行われる体外受精がある。

- ◇ 発生…受受精卵は、その後細胞分裂をくり返し、胚になり、胚の細胞はさらに分裂をくり返して形やはたらきの違う組織や器官をつくり、その生物の特有の体ができいき、成長して成体になる。受受精卵から生物の体ができるまでの過程を発生という。

#### カエルの受精



#### カエルの発生



### 3 植物の有性生殖

#### ◇花粉と胚珠

…被子植物では、おしべのやくにある花粉の中に精細胞があり、胚珠の中に卵細胞がある。

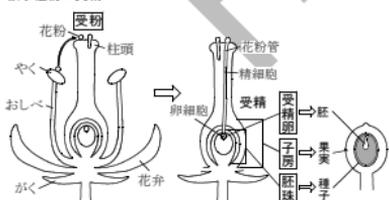
#### ◇花粉管

…花粉がめしべの柱頭につく(受粉)と、花粉は胚珠に向かって花粉管をのぼし、精細胞を胚珠に送る。

- ◇ 受精…胚珠の中の卵細胞の核と精細胞の核が受精して

受受精卵をつくる。受受精卵は、細胞分裂をくり返し胚になり、胚珠全体が種子になる。また子房は果実となる。種子が発芽すると、胚は成長して芽生えとなる。

#### 被子植物の受精

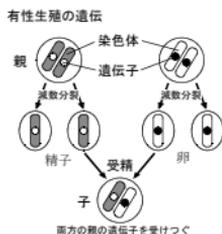


## 4 遺伝

- ◇ **形質と遺伝**…生物が子孫を残すとき、親のもつさまざまな特徴が子に伝わる。生物のもつ形や性質などの特徴を形質といい、親のもつ形質が子に伝わることを**遺伝**という。
- ◇ **遺伝子**…形質を表すもとになるものを**遺伝子**といい、これは、細胞の核の中にある**染色体**にふくまれている。生物は、さまざまな遺伝子を持ち、それらの**遺伝子**のはたらくきによって、さまざまな**形質**を示す。

## 5 減数分裂と受精

- ◇ **減数分裂**…親が精子(精細胞)や卵(卵細胞)などの生殖細胞をつくる時の分裂は、体細胞の分裂とは異なり、**染色体の数が半分になる特別な細胞分裂**を行う。これを**減数分裂**という。
- ◇ **染色体の数**…染色体の数が半分になった生殖細胞が受精するため、子の細胞の**染色体の数は親と等しくなる**。



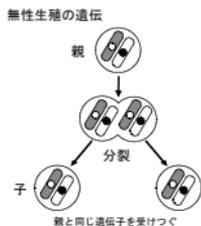
## 6 親の特徴の伝わり方

## ◇ 有性生殖の遺伝

…有性生殖では、生殖細胞の受精によって親のもつ**遺伝子**を半分ずつもった**受精卵**ができる。そのため、それぞれの親がもっていた形質を子が受けつぎ、体の特徴は、いくつもの**形質**が**組み合わせ**て現れるため、どちらの親とも少しずつ異なる特徴を持つようになる。

## ◇ 無性生殖の遺伝

…無性生殖では、親のからだ分裂したり、体の一部が分かれてふえるために、子がもつ**遺伝子**は親と同じになる。そのため、子が示す**形質**も親とまったく同じになる。



**確認 1** 次の図は、ゾウリムシとジャガイモ、ヒドラのふえ方のようすを示したものである。次の問いに答えなさい。

⇒ p238 1

- (1) 右図のような生物は、雄と雌によらないふえ方をする。このようなふえ方を何というか。



- (2) ①ゾウリムシ、②ジャガイモ、③ヒドラのふえ方をそれぞれ何というか。

① \_\_\_\_\_ ② \_\_\_\_\_ ③ \_\_\_\_\_

- (3) ②の①～③のふえ方と同じふえ方をする生物の例をそれぞれ1つずつ書きなさい。

① \_\_\_\_\_ ② \_\_\_\_\_ ③ \_\_\_\_\_

**確認 2** 右の図はカエルのふえ方のようすを示したものである。次の問いに答えなさい。☞ p238 **2**

- (1) 図のa,b,c,dはそれぞれ何というか。名称を書きなさい。

a \_\_\_\_\_ b \_\_\_\_\_

c \_\_\_\_\_ d \_\_\_\_\_

- (2) 図のc,dはいくつの細胞でできているか。

\_\_\_\_\_

- (3) 図のAとBのうち、雌はどちらか。

\_\_\_\_\_

- (4) 図のeは、cとdが合体してできたものである。合体することを何というか。また、eを何というか。名称を書きなさい。

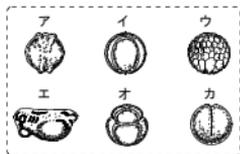
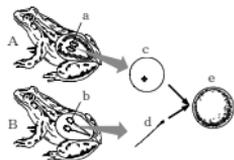
\_\_\_\_\_ eの名称 \_\_\_\_\_

- (5) 図の**ア**～**カ**は、eが細胞分裂をくり返して育っていく段階のようすを示している。正しい順序に並べかえなさい。

\_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_

- (6) eが**(5)**のように変化していく過程を何というか。

\_\_\_\_\_



**確認 3** 右の図はある被子植物の花の断面とこの植物からできた実の断面を示したものである。次の問いに答えなさい。☞ p238 **3**

- (1) 図のa～fの各部分の名称を書きなさい。

a \_\_\_\_\_ b \_\_\_\_\_ c \_\_\_\_\_

d \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_ f \_\_\_\_\_

- (2) cがdにつくことを何というか。

\_\_\_\_\_

- (3) **(2)**が起こると、cからgがのびはじめる。このgを何というか。

\_\_\_\_\_

- (4) gはiに向かっのびていく。このiを何というか。

\_\_\_\_\_

- (5) gの中をiに送られるhを何というか。

\_\_\_\_\_

- (6) hの核とiの核が合体することを何というか。

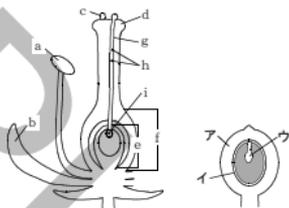
\_\_\_\_\_

- (7) **(6)**でできたものを何というか。

\_\_\_\_\_

- (8) 図の**ア**～**ウ**の各部分の名称を書きなさい。また、**ア**～**ウ**の部分は、図のa～iのどの部分が成長したものか。それぞれ記号を書きなさい。

**ア** \_\_\_\_\_ 記号 \_\_\_\_\_ **イ** \_\_\_\_\_ 記号 \_\_\_\_\_ **ウ** \_\_\_\_\_ 記号 \_\_\_\_\_



**確認 4** 右の図は、有性生殖によって、親のもつ形質がどのように子に伝えられるかを示したものである。次の問いに答えなさい。⇒ p239 **4 5 6**

- (1) 図のaとbは、細胞の核の中の染色体にふくまれていて、形質を表すものになるものを示している。これを何というか。

\_\_\_\_\_

- (2) 親が生殖細胞をつくる時、図のように、それぞれの核の中にある染色体の数は半分になる特別な細胞分裂を行う。これを何というか。

\_\_\_\_\_

- (3) (2)によって、染色体は精子や卵の生殖細胞に受けつがれる。CとDの染色体のようすを、図のAやBにならって表すと、それぞれどのような形で表されるか。次のア～オから選べ。



C \_\_\_\_\_ D \_\_\_\_\_

- (4) 精子と卵が受精してできた受精卵の染色体のようすは、どのような形で表されるか。上の(3)のア～オから選べ。

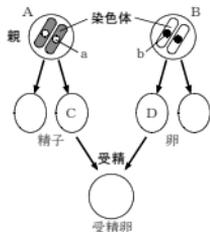
\_\_\_\_\_

- (5) (4)の受精卵のようすから、有性生殖では、親の形質は子にどのように受けつがれるといえるか。

\_\_\_\_\_

- (6) 無性生殖では、親の形質は子にどのように受けつがれるか。

\_\_\_\_\_



### 3 遺伝の規則性

#### 1 メンデルの実験

◇ **メンデル**…19世紀の中ごろ、エンドウを材料にして遺伝について研究し、遺伝の規則性を発見したオーストリア人

#### ◇ **メンデルの実験**

【実験1】…代々まるい種子をつくる純系のエンドウと代々しわのある種子をつくる純系のエンドウをかけ合わせると、できたエンドウの種子はすべてまるい種子になった。

- **純系**…親、子、孫と代を重ねてもその形質がすべて親と同じになる場合
- **対立形質**…種子の形のまる型としわ型のように、どちらか一方が現れる対をなす形質。

【実験2】…実験1でできたまるい種子から育ったエンドウどうしをかけ合わせると、まるい種子としわのある種子が両方できて、その数の比はおよそ3:1であった。

※ メンデルはエンドウの種子の形以外に、子葉の色・さやの色・さやの色などの形質についても実験をした。

◇ **顕性形質**…親の形質のうち子に現れる形質のこと

◇ **潜性形質**…親の形質のうち子に現れない形質のこと

◇ **顕性の法則**…顕性形質をもつ親と潜性形質をもつ親をかけ合わせると、できた子はすべて顕性形質を現わす。

◇ **分離の法則**…対になった遺伝子が生殖細胞の中に別々に分かれて入ること。

#### 2 遺伝のしくみ

◇ **親から子への遺伝子の伝わり方**【実験1】

…**顕性形質**を表す遺伝子を**A**、**潜性形質**を表す遺伝子を**a**とすると、代々まるい種子をつくる親の遺伝子は**AA**、代々しわのある種子をつくる親の遺伝子は**aa**と表すことができる。対になった遺伝子は生殖細胞の中に別々に分かれて入り、右上の図のように遺伝子が組み合わさって受精して受精卵ができる。このとき、遺伝子の組み合わせはすべて**Aa**となり、すべてまるい種子となる。

◇ **子から孫への遺伝子の伝わり方**【実験2】

…子の遺伝子は**Aa**となるから、右上の図のように孫の遺伝子の組み合わせは、**AA**、**Aa**、**Aa**、**aa**となる。**AA**と**Aa**はまるい種子に、**aa**はしわのある種子になるから、まるい種子としわのある種子の比が**3:1**になる。

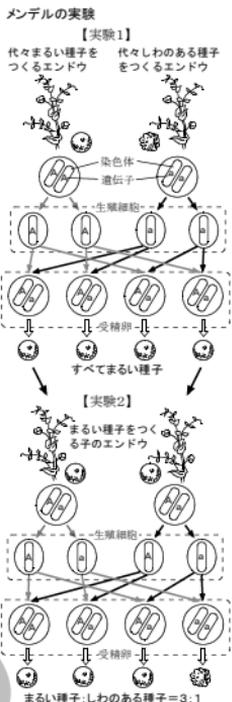
#### 3 遺伝子の研究

◇ **遺伝子の本体**…染色体はタンパク質とDNA(デオキシリボ核酸)という物質からできていて、遺伝子の本体はこのDNAで、二重らせん構造をしている。

◇ **遺伝子の变化**…遺伝子は親から子へ、子から孫へと受けつがれていくが、遺伝子是不変ではなく、まれに変化して形質が変化することがある。※ 染色体やDNAに変化が生じることを突然変異という

◇ **遺伝子やDNAに関する研究**…研究はめざましく発展し、農業・食料・医療・環境など様々な分野で利用

※ **遺伝子組換え**…ある生物に別の生物の遺伝子を導入することで生物の遺伝子を変化させること

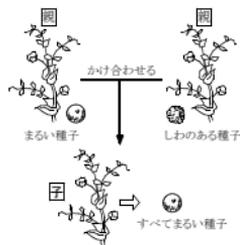


遺伝子の組み合わせの求め方

※下の表のようにして考えるとわかりやすい

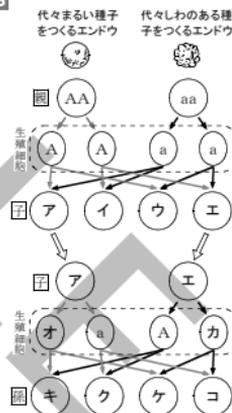
		親の遺伝子		
		a	a	
親の遺伝子	A	Aa	Aa	子の遺伝子の組み合わせ
	A	Aa	Aa	
		A	a	
	A	AA	Aa	
	a	Aa	aa	

**確認 1** 代々まるい種子をつくるエンドウと代々しわのある種子をつくるエンドウをかけ合わせると、できたエンドウの種子(子)はすべてまるい種子になった。次の問いに答えなさい。☞ p242 1



- (1) 19世紀の中ごろ、エンドウを材料にして遺伝について研究し、遺伝の規則性を発見したオーストリア人は誰か。  
\_\_\_\_\_
- (2) 代々まるい種子やしわのある種子をつくるエンドウなどのように、親、子、孫と代を重ねてもその形質がすべて親と同じになる場合を何というか。  
\_\_\_\_\_
- (3) 種子の形のまる型としわ型のように、どちらか一方が現れる対をなす形質を何というか。  
\_\_\_\_\_
- (4) 子がすべてまるい種子になったように、両親の異なる形質のうち子に現れる形質のことを何というか。また、現れない方の形質を何というか。  
現れる形質 \_\_\_\_\_ 現れない形質 \_\_\_\_\_
- (5) 両親の異なる形質のうち、子には一方の形質だけ現れることを何の法則というか。  
\_\_\_\_\_

**確認 2** 右の図は、親から子へ、子から孫への遺伝子の伝わり方を、まるい種子をつくる遺伝子をA、しわのある種子をつくる遺伝子をaとして示したものである。次の問いに答えなさい。☞ p242 2 3



- (1) 遺伝子の本体は何か。アルファベットを用いて答えなさい。  
\_\_\_\_\_
- (2) 親の対になった遺伝子AAが、生殖細胞の中にAとAに分かれて入ることを何の法則というか。  
\_\_\_\_\_
- (3) A、I、U、Eの子が持つ遺伝子の組み合わせを、記号Aとaを用いてそれぞれ表しなさい。  
A \_\_\_\_\_ I \_\_\_\_\_ U \_\_\_\_\_ E \_\_\_\_\_
- (4) (3)より、子の代にできる種子はまるい種子としわのある種子のどちらになるか。  
\_\_\_\_\_
- (5) AとEの子の生殖細胞OとKが持つ遺伝子は何か。記号Aまたはaを用いてそれぞれ表しなさい。  
O \_\_\_\_\_ K \_\_\_\_\_
- (6) K、ク、ケ、コの子孫が持つ遺伝子の組み合わせを、記号Aとaを用いてそれぞれ表しなさい。  
K \_\_\_\_\_ ク \_\_\_\_\_ ケ \_\_\_\_\_ コ \_\_\_\_\_
- (7) (6)より、孫の代にできる種子はまるい種子としわのある種子が何対何になるか。  
まるい種子:しわのある種子= \_\_\_\_\_ :

**確認 3** エンドウのさやの色は緑色が黄色に対して優性である。緑色にする遺伝子をA, 黄色にする遺伝子をaとして、次の問いに答えなさい。☞ p242 **2**

(1) 次の①～⑥のような遺伝子の組み合わせをもつエンドウをかけ合わせた。それぞれ表の空欄に遺伝子の記号を入れて、子もつ遺伝子の組み合わせを求めなさい。

① AAとAA


② AaとAa


③ aaとaa


④ AAとAa


⑤ Aaとaa


⑥ AAとaa


(2) (1)の①～⑥で、それぞれ子に現われるさやの色は次のア～オのどれになるか。

ア すべて緑色になる。

イ すべて黄色になる。

ウ 緑色と黄色の比が1:1になる。

エ 緑色と黄色の比が3:1になる。

オ 緑色と黄色の比が1:3になる。

① \_\_\_\_\_ ② \_\_\_\_\_ ③ \_\_\_\_\_ ④ \_\_\_\_\_ ⑤ \_\_\_\_\_ ⑥ \_\_\_\_\_

## 4 生物の多様性と進化

## 1 生物の進化

## ◇ 脊椎動物の歴史

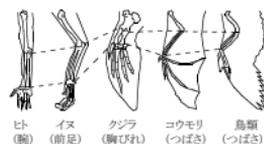
…脊椎動物の化石は、いろいろな年代の地層から発見されているが、最も古い地層から発見されているのが魚類の化石で、新しくなるにつれて、両生類、は虫類、哺乳類、鳥類の順に化石が発見されている。脊椎動物は魚類から順に現われてきたと考えられる。

◇ 進化…生物は長い年月をかけて世を重ねる間に、生物の形質が変化していくことを進化という。進化の結果、さまざまな種類の生物が生まれてきた。

## 2 進化の証拠

◇ 相同器官…脊椎動物のまえ足のように、外形やはたらきが違っていても基本的には同じつくりをした器官。もとは同じ器官であったものが、長い間に生活に適した形に変化したと考えられる。

相同器官



◇ 異なる動物の間でも特徴が似ている

	魚類	両生類	は虫類	鳥類	哺乳類
子のうまれ方	卵生(殻のない卵)		卵生(殻のある卵)		胎生
呼吸のしかた	えら	親・肺・皮膚 子…えら		肺	
体温		変温動物			恒温動物
生活場所	水中	親…水辺 子…水中		陸上	

## ◇ 中間的な特徴を持つ動物

- 始祖鳥…1億5000万年前の化石として発見され、つばさや羽毛をもつが、するどい歯・つばさの先のつめ・長い尾の骨など、は虫類に似た骨格をもつ。は虫類と鳥類の中間の動物と考えられる。
- カモノハシ…子を卵で産むという、は虫類に似た特徴があるが、授乳して子を育てる。進化の過程で生じた哺乳類の祖先に近い動物と考えられる。
- シーラカンス…大昔の生物に近い特徴を現代まで保っている生物で、胸びれには脊椎動物の前あしのような骨格がある。このようななかから両生類が進化したと考えられる。

始祖鳥の骨格



カモノハシ



## 3 生物の移り変わりや進化

地球上の最初の生物は、水中に出現した単細胞生物であったと考えられている。その後、多細胞生物があらわれ、水中から陸上へと生活の場所を広げてきた。

脊椎動物の進化の過程



植物の進化の過程



**確認 1** 次の文中の空欄に適する語を下から選びなさい。☞ p245 **1**

(1) 脊椎動物の化石で、最も古い地層から発見されているのは何類か。

\_\_\_\_\_

(2) (1)の脊椎動物以外の化石は、どのような順で発見されてきているか。古い順に並べなさい。

\_\_\_\_\_類 → \_\_\_\_\_類 → \_\_\_\_\_類 → \_\_\_\_\_類

(3) 生物は長い年月をかけて世代を重ねる間に、生物の形質が変化していくことを何というか。

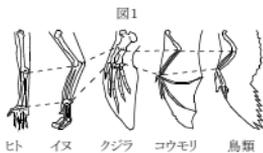
\_\_\_\_\_

**確認 2** 右の図は、脊椎動物のまえ足を比較したもの(図1)と進化の証拠となる動物(図2・3)を示したものである。

次の問いに答えなさい。☞ p245 **2**

(1) 図1のように、まえ足の骨格は外形やはたらきが違っていても、基本的には同じつくりをしている。このような器官を何というか。

\_\_\_\_\_

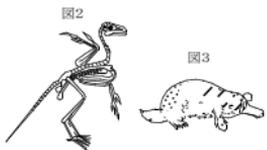


(2) 図2の動物の名称は何か。

\_\_\_\_\_

(3) 図2の動物は、2種類の動物の特徴を持っている。それは何類と何類の動物か。また、その特徴とはそれぞれ何か。下のア～オからすべて選べ。

- ア つばさ                      イ つばさの先のつめ                      ウ 尾の骨  
エ 羽毛                      オ 歯



\_\_\_\_\_類…特徴                      ・                      \_\_\_\_\_類…特徴

(4) 図3の動物の名称は何か。

\_\_\_\_\_

(5) 図3の動物は、子をどのようにしてうみ、育てるか。

\_\_\_\_\_

**確認 3** 右の図は、脊椎動物と植物の進化の過程を表したものである次の問いに答えなさい。☞ p245 **3**

(1) 図のA～Fにあてはまる分類名を書け。

A \_\_\_\_\_ B \_\_\_\_\_

C \_\_\_\_\_ D \_\_\_\_\_

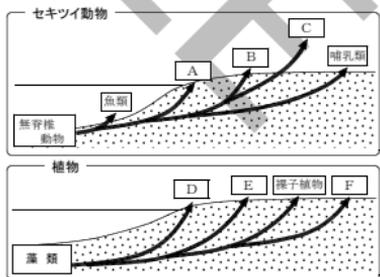
E \_\_\_\_\_ F \_\_\_\_\_

(2) 生物の生活場所は、進化にともなって、どう変化していったか。

\_\_\_\_\_

(3) (2)の変化によって、脊椎動物の呼吸器官はどのように進化したか。

\_\_\_\_\_



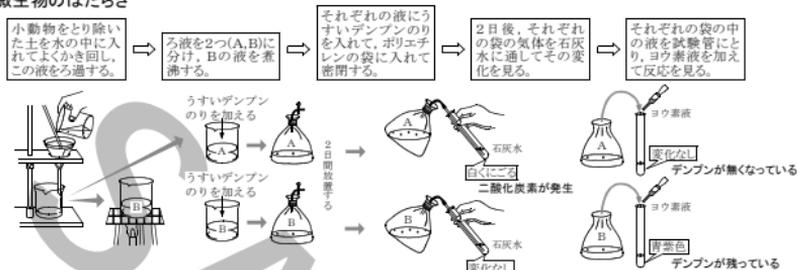


◇土の中の微生物

…土の中には、菌類や細菌類などの微生物がいて、土に混じった生物の死がいや排出物などから有機物をとり入れて生活している。

◇分解者…生物の死がいや排出物などから栄養分を得る消費者を分解者という。

◇微生物のはたらき



◇菌類・細菌類のはたらき

…菌類や細菌類は、呼吸によって生物の死がいや排出物などにふくまれる有機物を分解し、二酸化炭素、水、窒素の化合物などの無機物にしている。分解された無機物は、生産者である植物に吸収され、光合成などの原料となる。

- 菌類…カビやキノコのなかまを菌類といい、からだは糸状の菌糸で、胞子でふえる。菌糸をのぼして養分を吸収する。
- 細菌類…ナットウキン、ニューサンキンなどの単細胞生物で、細胞分裂してふえる。生物の死がいや排出物について、養分を吸収する。

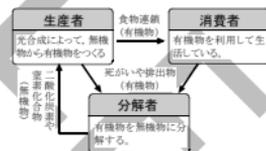


4 自然界の物質の循環

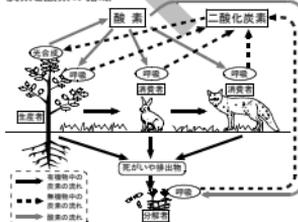
◇食物連鎖と物質の移動

- 生産者…外界から二酸化炭素や水などの無機物を取り入れ、光合成によって有機物をつくっている。
- 消費者…生産者が合成した有機物を、からだをつくる材料に使ったり、生活に必要なエネルギーを取り出すための呼吸に使ったりして、無機物の二酸化炭素や水に分解している。
- 分解者…分解者である菌類や細菌類は、生物の死がいや排出物などの有機物を、呼吸によって二酸化炭素や水、窒素化合物などの無機物に分解している。

食物連鎖と物質の移動



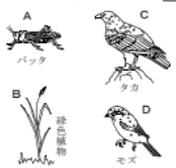
炭素と酸素の循環



◇物質の循環

- 炭素の循環…炭素は、二酸化炭素や有機物の形で大気や生物の間を循環している。
- 酸素の循環…酸素は、植物の光合成や生物の呼吸によって循環している。

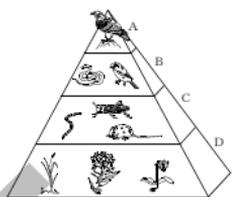
**確認 1** 右図は、森林で食べる食べられるの関係の生物を示したものである。次の問いに答えなさい。◎ p247 1



- (1) 森林などに生息する全ての生物と、それらの生物をとりまわっている環境を1つのも  
とまりとしてとらえたものを何というか。 \_\_\_\_\_
- (2) 生物の間の食べる食べられるのつながりを何というか。 \_\_\_\_\_
- (3) (2)は1本の線で表されるものでなく、網の目のようにつながっている。このつながりを何と  
いうか \_\_\_\_\_
- (4) 食べる食べられるのつながりで、はじまりにくるのは、図のA～Dのどの生物か。 \_\_\_\_\_
- (5) (4)のような生物を何というか。また、どのようなはたらきをしているか。  
\_\_\_\_\_ はたらき \_\_\_\_\_
- (6) (5)の生物を直接、または間接的に食べる生物をまとめて何というか。 \_\_\_\_\_
- (7) 図のA～Dの生物を、食べられるものから食べるものの順に正しく並べなさい。  
\_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_

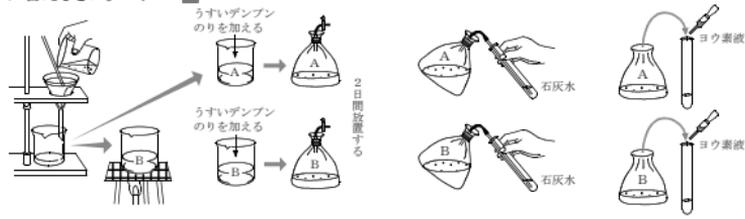
- (8) 図のA～Dの生物は、水中の生物におきかえると、それぞれ次のア～エのどれにあたるか。  
ア 動物プランクトン    イ 小型の魚    ウ 植物プランクトン    エ 大型の魚  
A \_\_\_\_\_ B \_\_\_\_\_ C \_\_\_\_\_ D \_\_\_\_\_

**確認 2** 右の図は、ある地域で、食物連鎖にかかわる生物の数量関係を示したものである。次の問いに答えな  
さい。◎ p247 2



- (1) 図のA～Dにあてはまる生物は何か、次の中からそれぞれ選びなさい。  
( 植物 大型の肉食動物 草食動物 小型の肉食動物 )  
A \_\_\_\_\_ B \_\_\_\_\_  
C \_\_\_\_\_ D \_\_\_\_\_
- (2) 生産者、消費者とよばれるものを、図のA～Dからそれぞれすべて選びなさい。  
生産者 \_\_\_\_\_ 消費者 \_\_\_\_\_
- (3) 食物連鎖において、食われるものから食うものに行くにしたがって、数量はどのようにになっているか。  
\_\_\_\_\_
- (4) 何らかの原因で、Cの数量が急に増えたとなると、このとき、BとDの数量は一時的にどうなるか、また、そうなる理  
由をそれぞれ書きなさい。  
B \_\_\_\_\_ 理由 \_\_\_\_\_  
D \_\_\_\_\_ 理由 \_\_\_\_\_

**確認 3** 土の中の微生物のはたらきを調べる実験をした。下の図はそのときの実験のようすを示したものである。次  
の問いに答えなさい。◎ p248 3



【実験】

- 1) 小動物をとり除いた土を水の中に入れてよくかき回し、この液をろ過してからA,Bに分け、Bの液を煮沸した。
- 2) それぞれの液にうすいデンプンのりを入れて、ポリエチレンの袋に入れて密閉した。
- 3) 2日後、それぞれの袋の気体を石灰水に通してその変化を観察し、次に、それぞれの袋の中の液を試験管にとり、ヨウ素液を加えて反応を調べた。

(1) 実験1)で、液を煮沸したことによって、微生物はどうなったか。

(2) 実験3)で、A,Bの袋の気体を石灰水に通したときの変化を、それぞれ書きなさい。

A \_\_\_\_\_ B \_\_\_\_\_

(3) (2)の結果から、発生した気体は何か。また、この気体はどんなはたらきによって発生したか。

気体 \_\_\_\_\_ はたらき \_\_\_\_\_

(4) 実験3)で、A,Bの袋の中の液にヨウ素液を加えたときの反応を、それぞれ書きなさい。

A \_\_\_\_\_ B \_\_\_\_\_

(5) (4)の結果から、A,Bの袋の中のデンプンはそれぞれどうなったといえるか。

A \_\_\_\_\_ B \_\_\_\_\_

(6) 次の文は、実験結果からわかる、微生物のはたらきについて述べたものである。空欄に適語を入れなさい。

微生物は、(ア)によって(イ)を、二酸化炭素などの(ウ)に(エ)している。

ア \_\_\_\_\_ イ \_\_\_\_\_ ウ \_\_\_\_\_ エ \_\_\_\_\_

**確認 4** 右の図は、アオカビ、シイタケの体のつくりとナットウキン、コレラキンを顕微鏡で観察したようすを示したものである。次の問いに答えなさい。⇨ p248 ③

(1) アオカビやシイタケなどのなかまを何というか。

\_\_\_\_\_

(2) アオカビやシイタケのからだは、図のaでできている。このaを何というか。

\_\_\_\_\_

(3) アオカビやシイタケは、図のbをつくってなかまをふやす。このbを何というか。

\_\_\_\_\_

(4) ナットウキン、コレラキンなどのなかまを何というか。

\_\_\_\_\_

(5) (1)と(4)のなかまは、どのようなはたらきをしているか。

\_\_\_\_\_

(6) (1)と(4)のなかまは、(5)のはたらきから何とよばれているか。

\_\_\_\_\_



**確認 5** 右の図は、自然界での物質の循環を示したものである。次の問いに答えよ。⇨ p248 ④

(1) 物質Bは何か。

\_\_\_\_\_

(2) 矢印a,bの流れは、それぞれ何というはたらきによるものか。

a \_\_\_\_\_ b \_\_\_\_\_

(3) 矢印cの流れは、何によっておこるか。

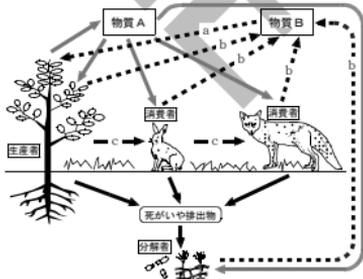
\_\_\_\_\_

(4) 物質Aは何か。

\_\_\_\_\_

(5) 矢印  $\longrightarrow$  と  $\cdots\longrightarrow$  は、それぞれ有機物と無機物のどちらの流れを示しているか。

$\longrightarrow$  \_\_\_\_\_  $\cdots\longrightarrow$  \_\_\_\_\_



## 入 試 問 題 A

- 1 細胞分裂のようすを調べるために、次の方法でプレパラートを作り顕微鏡で観察した。タマネギの根を先端から5mmほどのところで切り取り、60°Cぐらいのうすい塩酸の中で1分間あたためたのち水洗いした。その塩酸処理をした根をスライドガラスにのせ、柄つき針で軽くつぶし酢酸オルセイン溶液を滴下した。そのまましばらく静置したのち、カバーガラスをかけ、その上から紙をかぶせ、根を押しつぶすように広げてから、顕微鏡で観察した。これに関して、次の(1)、(2)の問いに答えよ。《香川》

(1) 下線部のように、根を押しつぶすように広げるとき、注意しなければならないことは、カバーガラスを割らないことその他に、どのようなことがあるか。下の文の( )内を適当にうめよ。

「カバーガラスを( )ように注意する。」

(2) 下の㉗～㉜の図は、観察した細胞分裂のいろいろな段階のようすをスケッチしたものである。これに関して、あとのa, bの問いに答えよ。

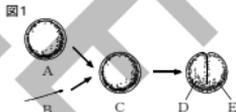


- a. ㉗を始まりとして、㉗～㉜を細胞分裂の順に並びかえると、どのようになるか。左から右に順に並ぶように、その記号を書け。
- b. 上の㉗で見られる、ひものようなものは、染色体である。染色体には、生物の形や性質などの特徴を現すものになる遺伝子が含まれている。遺伝子が決める生物の形や性質などの特徴は何と呼ばれるか。その名称を書け。

1	(1)	(2)	a	b
---	-----	-----	---	---

- 2 図1は、カエルの卵と精子が受精して受精卵ができ、それが細胞分裂して2個の細胞ができるまでを示した模式図である。Aは卵、Bは精子、Cは受精卵、DとEは受精卵が分裂してできた細胞を示している。次の問いに答えなさい。《秋田》

- (1) 図1のA～Eの中で、生殖細胞と呼ばれるものはどれか、二つ選んで記号を書きなさい。
- (2) 図1のAの核にふくまれる染色体の数を  $a$  としたとき、Eの核にふくまれる染色体の数を  $a$  を用いて表しなさい。



2	(1)	(2)
---	-----	-----

## 入 試 問 題 A

- 3 動物や植物が同じ種類の仲間をつくり、ふえることについて、そのしくみを知るために[観察1]・[観察2]を行った。これについて、下の問い(1)～(3)に答えよ。《京都》

[観察1] カエルの受精卵をルーペで観察すると、時間の経過とともに、表面に少しずつ変化が見られた。I図のA～Dは、受精卵が育っていくようすをスケッチしたものの一部である。



- (1) I図の4枚のスケッチA～Dを受精卵が育っていく順に正しく並べ替え、記号で書け。  
 (2) I図のような、受精卵が分裂を始めてから食物をとり始めるまでのもの(子)を何とよいか、ひらがな2字で書け。

[実験2] 植物(ホウセンカ)の花粉の変化のようすを顕微鏡で観察した。めしべの柱頭(ちゅうとう)に花粉がついたときと似た状態をつくるために、砂糖を加えた水溶液をスライドガラスに1滴落とし、そこに花粉をまいた。しばらくすると花粉に変化がおこった。II図はそのようすを記録した図である。

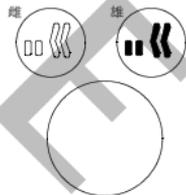


- (3) II図のEの部分は、花粉からのひたものである。この部分を何とよいか、漢字3字で書け。また、被子植物の受精にについて正しく述べたものを、次の(ア)～(エ)から1つ選んで記号で書け。  
 (ア) Eを通る精細胞の核と、子房の中の卵細胞の核が合体して受精卵ができる。  
 (イ) Eを通る種子の核と、胚珠(はいしゆ)の中の卵細胞の核が合体して受精卵ができる。  
 (ウ) Eを通る精細胞の核と、胚珠の中の卵細胞の核が合体して受精卵ができる。  
 (エ) Eを通る種子の核と、子房の中の卵細胞の核が合体して受精卵ができる。

3	(1)		(2)		(3)	
---	-----	--	-----	--	-----	--

- 4 生物の細胞分裂や発生について、次の(1)～(3)の問いに答えなさい。《新潟》

- (1) 生物が卵や精子などの生殖細胞をつくるときに行われる細胞分裂と生物が成長するときに行われる細胞分裂の大きな違いは何か。「染色体の数」という語句を使って、書きなさい。  
 (2) 右の図は、ある動物の雌(めす)と雄(おす)のからだの細胞に含まれる核の染色体を、それぞれ模式的に表したものである。この動物の雌と雄の生殖細胞が合体してできた子のからだの細胞に含まれる核の染色体を、右の○の中に、模式的に書きなさい。  
 (3) 次の文中の□の中に、最もよく当てはまる用語を書きなさい。



受精卵は細胞分裂をくり返して、多くの細胞が集まった□に変化し、さらに細胞分裂をくり返して、からだのしくみを整えていく。

4	(1)					
	(2)	図中に書きなさい	(3)			

## 入 試 問 題 A

## 5 遺伝の規則性について次の問いに答えなさい。《沖縄》

メンデルは、エンドウを用いて次のような実験を行い、遺伝の規則性を研究した。

実験1. まるい種子の純系がつくる花粉を使って、B しわのある種子の純系と受粉させると、すべて C まるい種子がえられた(図1)。

実験2. さらに、実験1でできた子(まるい種子)を育てて自家受粉させて孫をえると、まるい種子が5474個、しわのある種子が1850個できた(図2)。メンデルは、これらの結果から、D 形質を伝えるもとなる要素(遺伝子)があると考えて、種子をまるくする遺伝子をR、しわにする遺伝子をrと表し、そのしくみを説明した。

問1. 実験1から、下線部A, B, Cについて正しく述べた文を、次のア～オから1つ選んで記号で答えなさい。

- ア Aの種子の形とBの種子の形は、両方とも優性の形質といえる。  
 イ Aの種子の形とCの種子の形は、両方とも優性の形質といえる。  
 ウ Bの種子の形とCの種子の形は、両方とも優性の形質といえる。  
 エ Cの種子の形は、優性の形質でも劣性の形質でもないといえる。  
 オ Cの種子の形は、劣性の形質といえる。

問2. 実験1で使われた卵細胞のもつ遺伝子を記号で表すとどうなるか。次のア～オから1つ選んで記号で答えなさい。

- ア RR      イ Rr      ウ rr      エ R      オ r

問3. 実験2でえられたまるい種子としわのある種子の比は、およそどうなるか。次のア～オから1つ選んで記号で答えなさい。

- ア 1:1      イ 1:2      ウ 2:1      エ 1:3      オ 3:1

問4. 実験2で得られたまるい種子のうち、純系のもつと純系でないものとの比はいくらになるか。最も簡単な整数の比で答えなさい。

問5. 下線部Dの遺伝子について、次の文の空欄①、②にあてはまる語句を答えなさい。

「細胞の核内において、細胞分裂のときにひも状に見える(①)には遺伝子がふくまれている。これまでの研究では、遺伝子の本体は(②)という物質であることがわかっている。」

図1 子に現れた形質

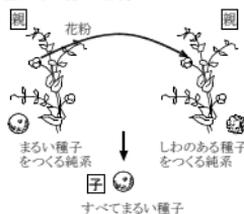
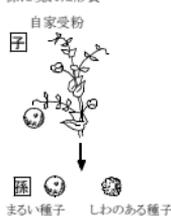


図2 孫に現れた形質



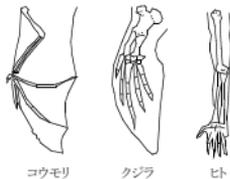
5	問1.		問2.		問3.		問4.	純系:純系でないもの=	:
	問5.	①			②				

## 入 試 問 題 A

6 図は前足の働きをもつ、コウモリの翼、クジラのひれ、ヒトの腕について、それぞれの骨格を示したものである。

《岐阜》

- (1) コウモリ、クジラ、ヒトは、生活場所が異なり、前あしの働きが異なる。このように、現在の形や働きは異なっているが、元は同じ器官であったと考えられるものを何というか。言葉で書きなさい。
- (2) 約1億5000万年前の地層から始祖鳥の化石が発見された。始祖鳥は、その体のつくりから、鳥類とあるグループの両方の特徴をもつと考えられる。そのグループとして最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、符号で書きなさい。

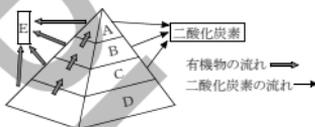


ア 哺乳類      イ は虫類      ウ 両生類      エ 魚類

6	(1)		(2)	
---	-----	--	-----	--

7 ある湿地の生物を観察した。この湿地にはバツが数多く生息していて、植物の葉を食べていた。バツはカエルに食べられ、カエルはヘビに食べられていた。また、これらの生物のほかに、土の中には菌類・細菌類が生活している。下の図は、このような自然界における生物の食べるものと、食べられるものの数量的な関係や、物質の循環(じゅんかん)を示したもので、A～Eはバツ、植物、カエル、ヘビ、菌類・細菌類のいずれかである。ただし、二酸化炭素の流れの矢印がいくつか省略されている。次の問いに答えよ。《福井》

- (1) この湿地の生物のように、食べる・食べられるという関係のつながりを何というか。
- (2) 菌類・細菌類はどれにあたるか。最も適当なものを図のA～Eから選んで、その記号を書け。また、自然界の物質循環において植物は生産者といわれているのに対して、菌類・細菌類は何というか。
- (3) ある時、Bの数量だけが何かの原因で急に増えたとすると、その後、生物の数量はどのように変化すると考えられるか。最も適当なものを次のア～エから選んで、その記号を書け。



ア Aは減少し、Cは増加してつり合いがくずれる。

イ AとCはともに増加してつり合いがくずれる。

ウ Aは増加し、Cは減少してつり合いがくずれる。

エ Bだけが増加し、ほかの生物に変化はない。

- (4) 図で省略されている二酸化炭素の流れの矢印(→)をすべて書き入れよ。

7	(1)		(2)		(3)	(4)	図に記入
---	-----	--	-----	--	-----	-----	------

## 入 試 問 題 B

## I 次の実験について、問いに答えなさい。《北海道》

カエルのあるなかまには、体色が灰色のものと白色のものがあり、このカエルの体色は、メンデルが目じたエンドウの形質と同じように遺伝する。このカエルを用いて、次の実験を行った。なお、このカエルは1回の産卵で数百から数千の卵を産む。

実験1 何代にわたって飼育しても、親と同じ灰色のカエルのみが生まれる個体のグループと、親と同じ白色のカエルのみが生まれる個体のグループから、それぞれ1匹ずつカエルを選んだ。

次に、選んだ灰色のカエルと白色のカエルを親として、卵を産ませて受精させたところ、①受精卵は、細胞分裂をくり返ししながら変化し、からだを完成させてカエルになった。このとき生まれたカエルはすべて体色が灰色であった。図は、この実験における親の体色と子の体色の関係を示したものである。



実験2 実験1で生まれた子どもどうしを親として卵を産ませたところ、②灰色のカエルと白色のカエルが生まれ、その合計は1197匹であった。

問1. 次の文の〔1〕、〔2〕に当てはまる語句を書きなさい。(各1点)

下線部①の過程を〔1〕という。また、動物では、受精卵が細胞分裂を始めてから自分で食物をとり始める前までの子(個体)を〔2〕という。

問2. 実験1で親として用いた白色のカエルの生殖細胞の説明として、正しいものを、ア～エから選びなさい。なお、このカエルの体色の遺伝における優性の形質をあらわす遺伝子をA、劣性の形質をあらわす遺伝子をaとする。

- ア 生殖細胞は遺伝子Aを1つもつ。
- イ 生殖細胞は遺伝子aを1つもつ。
- ウ 生殖細胞は遺伝子の組み合わせAAをもつ。
- エ 生殖細胞は遺伝子の組み合わせaaをもつ。

問3. 実験2で生まれた1197匹のカエルのうち、下線部②のカエルの個体数として、最も適当なものを、ア～エから選びなさい。

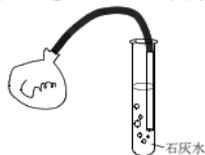
- ア 311匹
- イ 408匹
- ウ 614匹
- エ 895匹

1	問1.	(1)	(2)	問2.	問3.
---	-----	-----	-----	-----	-----

## 入 試 問 題 B

2 落ち葉の間や土の中で生活している生物のはたらきを調べるために、次の実験1から5を行った。

- 1 落ち葉の間や土の中を観察したところ、ダンゴムシやミミズなどの小動物が見つかった。また、土の中の下の層ほど落ち葉が細かくなっていた。
- 2 落ち葉と土から小動物を取り除き、水を加えてよくかきまぜた後、布でこした。
- 3 実験(2)でこした液を二つに分け、一方はそのままポリエチレンの袋Xに入れ、他方は十分に煮沸してからポリエチレンの袋Yに入れた。次に、それぞれの袋に少量のうすいデンプン溶液を加えた後、空気を十分に入れて密閉し、温度を30°Cに保った。
- 4 二日後に、右の図のように、袋X、Yの中の気体をそれぞれ石灰水に通したところ、袋Xの中の気体では石灰水が白くにごったが、袋Yの中の気体では変化しなかった。
- 5 次に、袋X、Yの中の液体の一部をそれぞれ別の試験管にとり、ヨウ素液を加えたところ、袋Xの中の液体の色は変化しなかったが、袋Yの中の液体の色は青紫色に変化した。



このことについて、次の(1)、(2)、(3)、(4)の問いに答えなさい。《栃木》

- (1) 実験1で、土の中の下の層ほど落ち葉が細かくなっているのはなぜか。実験1で見つかった小動物のはたらきに着目し、簡潔に書きなさい。
- (2) 実験4で、石灰水を白くにごせた気体は、土の中の生物のはたらきにより生じたものであり、このはたらきは動物や植物にも共通なものである。この気体の名称と生物のはたらきの名称を書きなさい。
- (3) 実験5の結果からわかる袋Xの中で起こった物質の変化について、簡潔に書きなさい。
- (4) 次の文は、土の中の菌類や細菌類のはたらきについてまとめたものである。(a)、(b)、(c)に適する語の組み合わせとして最も適当なものの一つを選びなさい。

落ち葉に含まれる(a)は、菌類や細菌類などのはたらきによって(b)に変えられ、その一部は肥料分として(c)に吸収され成長のための養分となる。

	(a)	(b)	(c)
ア	有機物	無機物	消費者
イ	有機物	無機物	生産者
ウ	無機物	有機物	消費者
エ	無機物	有機物	生産者

2	(1)			
	(2)			
	(3)			(4)

## 入 試 問 題 B

- 3 メダカが生活するのに適した環境を調べるために、水道水を沸騰させてから室温まで冷ました水とメダカ5匹を水そうに入れて、日光のよく当たる場所に置き、次の実験を1週間行った。

実験1. 水とメダカが食べきる量のエサを毎日与えた。

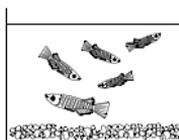
実験2. 細菌類が付着した小石を入れ、メダカが食べきる量のエサを毎日与えた。

実験3. 水草を入れ、メダカが食べきる量のエサを毎日与えた。

実験4. 水草と細菌類が付着した小石を入れ、メダカが食べきる量のエサを毎日与えた。



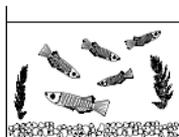
実験1



実験2



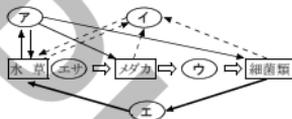
実験3



実験4

次の(1)～(5)に答えなさい。《青森》

- (1) メダカの体内では、ヒトと同じように血液から不要物がこし出され、尿として体外へ排出されている。血液中の不要物をこし出す器官は何か、その名称を書きなさい。
- (2) 1週間後に水そうの水を比べると、濁った水ときれいな水があった。この違いは、分解者のはたらきによるものと考えられる。きれいな水を実験1～4の中から二つ選び、その番号を書きなさい。
- (3) 1週間後に水そう内の酸素量が最も少なくなると考えられるのはどれか、実験1～4の中から一つを選び、その番号を書きなさい。
- (4) 右の図は、実験4の水そう内における物質の流れを表している。ア～エは、何を表したもののか、正しい組み合わせを次の1～4の中から一つを選び、その番号を書きなさい。
1. ア 酸素 イ 二酸化炭素 ウ 有機物 エ 無機物  
 2. ア 二酸化炭素 イ 酸素 ウ 有機物 エ 無機物  
 3. ア 酸素 イ 二酸化炭素 ウ 無機物 エ 有機物  
 4. ア 二酸化炭素 イ 酸素 ウ 無機物 エ 有機物
- (5) 近年、地球の温暖化が環境問題になっている。実験4に次の1～6の操作を加えることにより、地球が温暖化していく主な原因とされる物質が増加するのはどれか、すべて選び、その番号を書きなさい。
1. メダカを減らす。 2. メダカを増やす。 3. 水草を減らす。 4. 水草を増やす。  
 5. 細菌類が付着した小石を減らす。 6. 細菌類が付着した小石を増やす。



3	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
---	-----	-----	-----	-----	-----

## 12

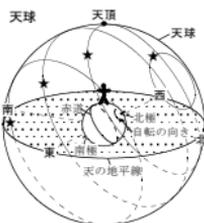
## 地球と宇宙

## 1 地球の自転と天体の動き

## 1 天体の動きと地球の自転

◇ 地球の自転…地球が、北極と南極を結ぶ地軸を中心に、1日に1回西から東に回転している運動のこと。

◇ 天球…地球上から見た天体の位置や動きを表すために、距離の異なる天体を一定の距離にあるように見たてた球形の天井のこと。



## 2 地球上の方位と天体の見かけの動き

## ◇ 地球上の方位

…地球上では子午線にそって北極の向きが北を示し、その逆方向が南を示す。それに垂直な方向が東と西になる。

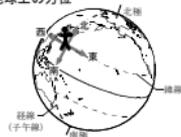
## ◇ 太陽の見かけの動き

…日の出の位置にあるとき、太陽は東の空に見え、地球が90°自転すると、観測者は真昼の位置にきて、太陽は南の空(南中)に見えるようになる。次に観測者が真昼の位置から90°自転すると、観測者は日の入りの位置にきて、太陽は西の空に見えるようになる。

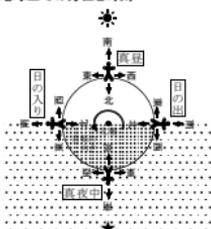
## ◇ 星の見かけの動き

…星の動きも同じで、日の入りのとき東の空に見えていた星は、真夜中には南の空に見え、日の出のときには西の空に見えるようになる。

地球上の方位



地球上での方位と時刻



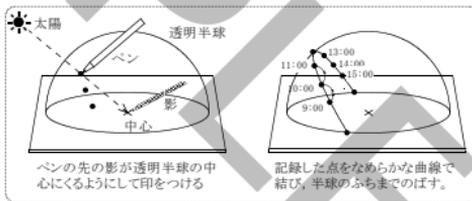
## 3 太陽の1日の動き

## ◇ 太陽の1日の動きの観測

…透明半球を板の上に固定し、日当たりのよいところに置き、1時間ごとに、太陽の位置とその時刻を透明半球上に記録する。

## ◇ 太陽の日周運動

…地球が自転しているため、太陽は天球上を一定の速さで、東から西へ南の空を通過して、1日に一回転しているように見える。



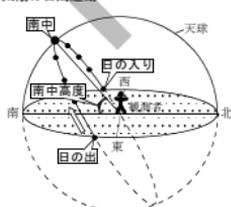
ペンの先の影が透明半球の中心にくるようにして印をつける

記録した点をなめらかな曲線で結び、半球のふちまでのぼす。

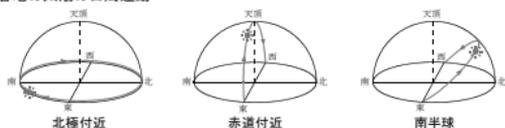
◇ 南中…太陽が真南の方向にきて、高度がいちばん高くなるとき。

◇ 南中高度…太陽が南中したときの高度。

太陽の日周運動



各地の太陽の日周運動

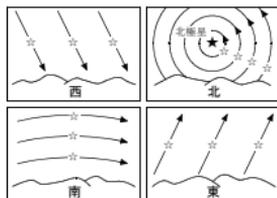


## 4 星の1日の動き

## ◇ 各方位の星の動き

- 北の空…北極星を中心に、時計と反対まわりに1時間に15度の角度で回転して見える。
- 東の空…地平線から右上の方向に昇ってくるように見える。
- 南の空…東から西の方向に弧を描くように動いて見える。
- 西の空…地平線に向かって右下の方向に沈んでいくように見える。

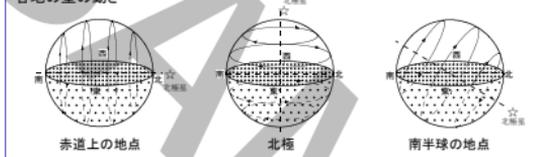
各方位の星の動き



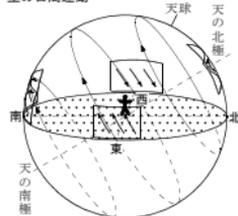
## ◇ 星の日周運動

…地球が自転しているため、星は天の北極と天の南極を結んだ軸を中心に、東から西へ回転しているように動く。

各地の星の動き



星の日周運動



## トレーニング 《天体の日周運動の計算》

## ★ ①

右の図は、ある日の太陽の動きを9時30分から1時間ごとに、透明半球上に記録したものである。いま、曲線上のAB間・BC間・CD間・DE間・EF間の間隔の長さを測ると、すべて2.4cmで、また、AP間の長さは6.4cmあった。この日の日の出の時刻は、何時何分と考えられるか。

**POINT** 時間=間隔の長さ÷1時間あたりの長さ

$$6.4 \div 2.4 = 2\frac{2}{3} \text{ [時間]} = 2\text{時間}40\text{分}, 9\text{時}30\text{分} - 2\text{時間}40\text{分} = 6\text{時}50\text{分}$$

答 6時50分

## ★ ②

ある日の夜、北の空の星を観測すると、21時に星Aが右図の位置に見えた。

- (1) 星Aがアの位置に見えるのは何時何分か。

**POINT** この地点は21時より前の時刻・星は1時間に15°動く

$$30 \div 15 = 2 \text{ [時間]}, 21\text{時}00\text{分} - 2\text{時間} = 19\text{時}00\text{分}$$

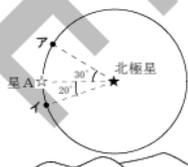
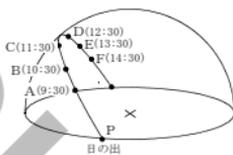
答 19時00分

- (2) 星Aがイの位置に見えるのは何時何分か。

**POINT** この地点は21時より後の時刻・星は1時間に15°動く

$$20 \div 15 = 1\frac{1}{3} \text{ [時間]} = 1\text{時間}20\text{分}, 21\text{時}00\text{分} + 1\text{時間}20\text{分} = 22\text{時}20\text{分}$$

答 22時20分



**確認 1** 右の図は、地球の自転と観測者の位置、地球上での方位を表したものである。次の間に答えなさい。

⇒ p258 1 2

(1) 地球の自転の向きはアとイどちらか。

\_\_\_\_\_

(2) 図のaとbとcは、それぞれ東、西、南、北のどの方向を示しているか。

a \_\_\_\_\_ b \_\_\_\_\_ c \_\_\_\_\_

(3) A～Dは、それぞれ日の出、日の入り、真昼、真夜中のどの地点にあたるか。

A \_\_\_\_\_ B \_\_\_\_\_

C \_\_\_\_\_ D \_\_\_\_\_

(4) 真昼に南の空に見えていた太陽は、地球が90°自転すると、いつごろ、どの方向に見えるか。次のア～ケから選びなさい。

- |             |             |            |
|-------------|-------------|------------|
| ア 真昼ごろ西の空   | イ 日の入りごろ南の空 | ウ 真夜中ごろ南の空 |
| エ 日の入りごろ西の空 | オ 真夜中ごろ東の空  | カ 日の出ごろ西の空 |
| キ 真夜中ごろ西の空  | ク 日の出ごろ南の空  | ケ 真昼ごろ南の空  |

\_\_\_\_\_

(5) 夕方に東の空に見えていた星は、地球が180°自転すると、いつごろ、どの方向に見えるか。上の(4)のア～ケから選びなさい。

\_\_\_\_\_

**確認 2** 透明半球を用いて太陽の動きを調べた。次の問いに答えなさい。⇒ p258 3

(1) 透明半球は何を表しているか。

\_\_\_\_\_

(2) 透明半球の中心O点は、何の位置を表しているか。

\_\_\_\_\_

(3) 透明半球上に太陽の位置を記入するとき、ペンの先の影が図のどの位置にくるようにするか。記号で答えなさい。

\_\_\_\_\_

(4) 図でア～エの方位はそれぞれ何か。

ア \_\_\_\_\_ イ \_\_\_\_\_ ウ \_\_\_\_\_ エ \_\_\_\_\_

(5) 図のP点とQ点は、それぞれ何の位置を示しているか。

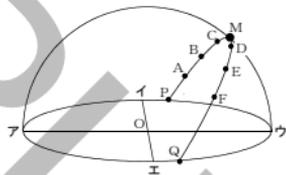
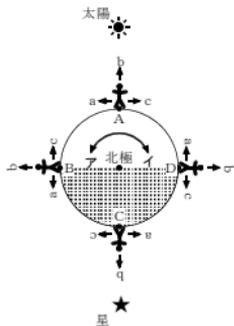
P \_\_\_\_\_ Q \_\_\_\_\_

(6) 図のM点は太陽が一番高い位置にきたときである。この位置にくることを何というか。また、このときの太陽の高度を何というか。

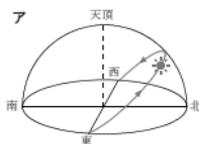
\_\_\_\_\_

(7) 図のA点～F点は、9時00分から1時間ごとの太陽の位置を示している。曲線上のAB間・BC間・CD間・DE間・EF間の間隔の長さを測るとすべて3.6cmで、PA間は9.6cm、FQ間は12.0cmであった。P点とQ点の位置にあるときの時刻を求めなさい。

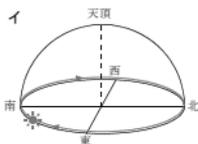
P \_\_\_\_\_ Q \_\_\_\_\_



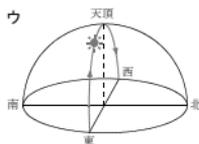
(8) 次の図のア～ウは、北極付近・赤道付近・南半球のどの地点の太陽の1日の動きを表したもののか。



ア \_\_\_\_\_



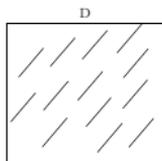
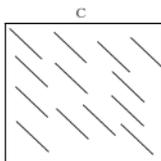
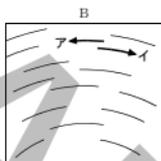
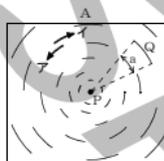
イ \_\_\_\_\_



ウ \_\_\_\_\_

**確認 3** 次の図は、日本のある地点でカメラを東、西、南、北の方角の空に向け、星の動きを撮影したものである。

次の問いに答えなさい。▶ p259 4



(1) 図のA～Dは、東、西、南、北のどの方角の空をそれぞれ表したもののか。

A \_\_\_\_\_ B \_\_\_\_\_ C \_\_\_\_\_ D \_\_\_\_\_

(2) Aの図のP付近にあつて、ほとんど動かない星を何とよぶか。

\_\_\_\_\_

(3) 図のAとBで、星の動く向きは、それぞれア、イのどちらか。

A \_\_\_\_\_ B \_\_\_\_\_

(4) 図のAで、Qの星が動いた角度 $\alpha$ が $20^\circ$ であった。このAの写真は何時間何分シャッターが開いていたことになるか。

\_\_\_\_\_

(5) 図のように、星が動いて見えるのは何が原因か。次のア～エから選びなさい。

ア 星が地球の周りを回っているから

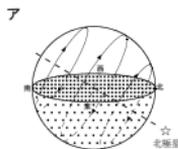
イ 地球が星の周りを回っているから

ウ 星が自転しているから

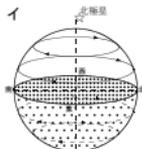
エ 地球が自転しているから

\_\_\_\_\_

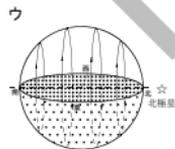
(6) 次の図のア～ウは、北極・赤道の地点・南半球の地点のどの地点の星の動きを表したもののか。



ア \_\_\_\_\_



イ \_\_\_\_\_



ウ \_\_\_\_\_

## 2 地球の公転と天体の動き

## 1 星の1年の動き

## ◇地球の公転

…地球は1日に1回自転しながら、1年間で太陽のまわりを1周回っている。この運動を**地球の公転**という。

## ◇星の年周運動

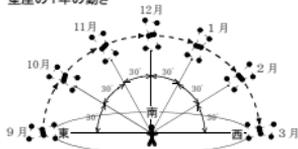
…地球の公転により、同じ時刻にある星座を観測していくと、1日で約 $1^\circ$ 、1ヶ月で約 $30^\circ$ 東から西へと少しずつ移動していき、1年で同じ位置にもどってくるように見える。

## ◇地球の位置と季節の星座

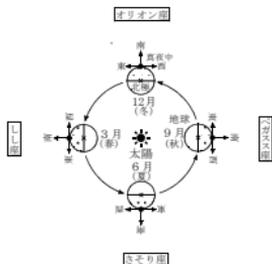
…地球の公転によって地球の位置が移動するため、季節によって決まった時刻に見える星座が変化する。

- オリオン座…地球が冬の位置にくると、真夜中に南の空に見える。  
※ 春では西の空、秋では東の空に見える。
- さそり座…地球が夏の位置にくると、真夜中に南の空に見える。

星座の1年の動き



季節の星座の見え方



## トレーニング 《星座の見え方》

## パターン1

1月20日の午後8時に南の空を観測すると、オリオン座が図のエの位置に見える。

- (1) オリオン座を2カ月後の3月20日の午後8時に観測すると、どの位置に見えるか。ア～キから選びなさい。

**POINT** 同じ時刻では、星は1ヶ月に $30^\circ$ 動く

$30 \times 2 = 60^\circ$ 進んだ位置にくる。

- (2) オリオン座を2ヶ月前の11月20日の午後10時に観測すると、どの位置に見えるか。ア～キから選びなさい。

**POINT** 同じ時刻の位置を求めてからその時刻の位置を求める

午後8時では $60^\circ$ もどった位置、午後10時は $15 \times 2 = 30^\circ$ 進んだ位置にくる。

## パターン2

右の図は、太陽と地球と星座の位置関係を示したものである。

- (1) 地球が冬の位置にあるとき、真夜中ごろに西の空に見える星座は何か。

**POINT** 北極のある方向が北の方向

答 ペガサス座

- (2) 地球が冬の位置にあるとき、日の入り後に東の空に見える星座は何か。

**POINT** 北極のある方向が北の方向

答 オリオン座

- (3) 地球が冬の位置にあるとき、日の出前に南の空に見える星座は何か。

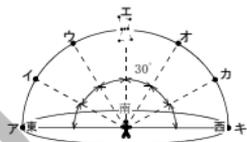
**POINT** 北極のある方向が北の方向

答 しし座

- (4) 地球が冬の位置にあるとき、見ることのできない星座は何か。

**POINT** 太陽と同じ方向にある星座は見えない

答 さそり座



答 カ

答 ウ



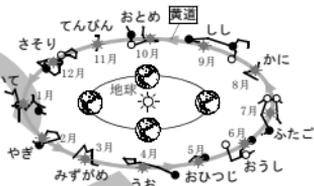
## 2 太陽の1年の動き

### ◇ 太陽の年周運動

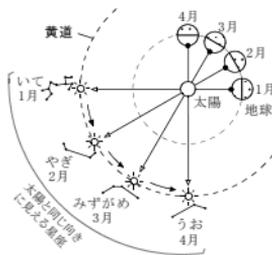
…地球から見た太陽は、天球上の星座を基準にすると、天球上の星座の間を西から東へ少しずつ動き、1年間でもとの星座の位置まで動いて見える。

◇ 黄道…1年間に天球上を動く太陽の通り道。

◇ 黄道十二星座…黄道の近くに見える星座のこと。



太陽の年周運動

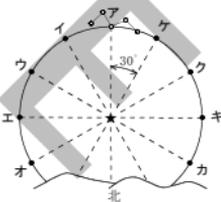


### 確認 1 次の問いに答えなさい。○ p262 1

- (1) 地球は、1年間で太陽のまわりを1周回っている。この地球が太陽のまわりを回る運動を何というか。  
\_\_\_\_\_
- (2) 南の空の星を同じ時刻に観測すると、その星の位置はどの方向からどの方向に移動して見えるか。  
\_\_\_\_\_から
- (3) 1年間に星が天球上を少しずつ移動する動きを何というか。  
\_\_\_\_\_
- (4) (3)の動きは、何が原因で起こるか。  
\_\_\_\_\_

### 確認 2 右の図は、10月20日の午後9時に北の空を観測したときのカシオペア座を示している。このときカシオペア座は、アの位置にあった。次の問いに答えなさい。○ p262 1

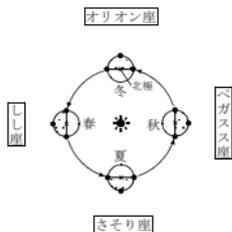
- (1) カシオペア座を10月20日の午後5時に観測したとき、どの位置に見えたか。ア～ケから選びなさい。  
\_\_\_\_\_
- (2) カシオペア座を2月20日の午後9時に観測すると、どの位置に見えるか。ア～ケから選びなさい。  
\_\_\_\_\_



- (3) カシオペア座を8月21日の午前3時に観測すると、どの位置に見えるか。ア～ケから選びなさい。  
\_\_\_\_\_

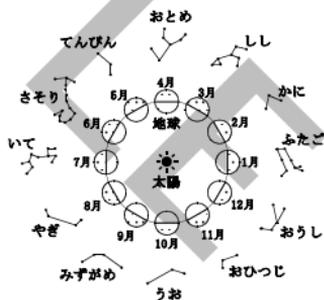
**確認 3** 右の図は太陽と地球と星座の位置関係を示したものである。次の問いに答えなさい。☞ p262 1

- (1) 地球が夏の位置にあるとき、真夜中ごろに西の空に見える星座は何か。  
\_\_\_\_\_
- (2) 地球が夏の位置にあるとき、日の入り後に東の空に見える星座は何か。  
\_\_\_\_\_
- (3) 地球が冬の位置にあるとき、日の出前に西の空に見える星座は何か。  
\_\_\_\_\_
- (4) 地球が冬の位置にあるとき、真夜中ごろに西の空に見える星座は何か。  
\_\_\_\_\_
- (5) 地球が春の位置にあるとき、日の入り後に南の空に見える星座は何か。  
\_\_\_\_\_
- (6) 地球が春の位置にあるとき、真夜中ごろに東の空に見える星座は何か。  
\_\_\_\_\_
- (7) 地球が秋の位置にあるとき、日の入り後に東の空に見える星座は何か。  
\_\_\_\_\_
- (8) 地球が秋の位置にあるとき、日の出前に西の空に見える星座は何か。  
\_\_\_\_\_
- (9) 地球が冬の位置にあるとき、見ることができない星座は何か。  
\_\_\_\_\_



**確認 4** 右の図は、太陽のまわりを公転する地球と、天球上のおもな星座を示したものである。次の問いに答えなさい。☞ p263 2

- (1) 1月～12月にかけて、地球が図のように位置を変えていくと、地球から見た太陽はこれらの星座の間を動いていくように見える。このときの太陽の通り道を何とよいか。  
\_\_\_\_\_
- (2) 太陽は**(1)**をどの方向からどの方向に動いて見えるか。  
\_\_\_\_\_から
- (3) 地球が1月の位置にあるとき、太陽はどの星座付近に見えるか。  
\_\_\_\_\_
- (4) 地球が**(3)**の位置にあるときから3ヶ月後、太陽はどの星座付近に見えるか。  
\_\_\_\_\_
- (5) **(1)**の付近に見られるこれらの星座を何とよいか。  
\_\_\_\_\_



## 3 地軸の傾きと季節の変化

## 1 太陽の動きと季節の変化

## ◇ 太陽の南中高度の変化

- 夏至の日…南中高度が最も高く、東の空の最も北よりのぼり、西の空の最も北よりに沈み、昼の時間が最も長くなる。
- 冬至の日…南中高度が最も低く、太陽は東の空の最も南よりのぼり、西の空の最も南よりに沈み、昼の時間が最も短くなる。
- 春分の日・秋分の日  
…太陽が真東からのぼり真西に沈み、昼の長さや夜の長さが等しくなる。

## ◇ 地表面が受ける光の量

…太陽の南中高度が高いほど、また、昼の長さが長いほど、地表面に受ける太陽の光の量は多くなるため、季節によって気温が変化し、季節の変化が生じる。

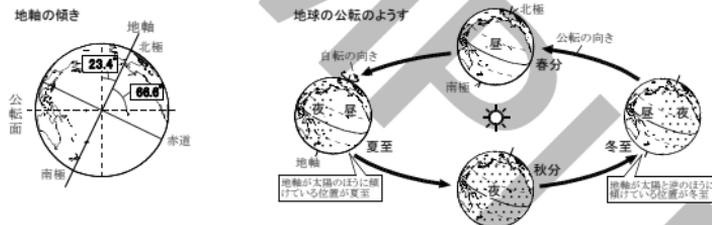
## 2 太陽の高度と地軸の傾き

## ◇ 地球の地軸の傾き

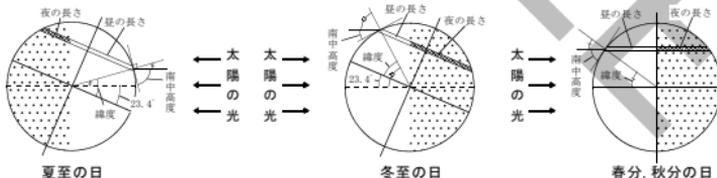
…地球は地軸が公転面に対して、 $66.6^\circ$ （公転面の垂線に対しては $23.4^\circ$ ）傾いた状態で、自転しながら公転している。

## ◇ 地軸の傾きと季節の変化

…地軸の傾きにより、太陽の南中高度や昼間の長さが変化して、季節の変化が生じる。



## ◇ 地軸の傾きと南中高度や昼夜の長さ

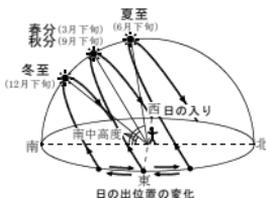


## 南中高度の求め方

ある地点での夏至・冬至・春分・秋分の日々の南中高度は、次の公式で求めることができる。

- 夏至の日の南中高度 =  $90^\circ - \text{ある地点の緯度} + 23.4^\circ$
- 冬至の日の南中高度 =  $90^\circ - \text{ある地点の緯度} - 23.4^\circ$
- 春分の日・秋分の日々の南中高度 =  $90^\circ - \text{ある地点の緯度}$

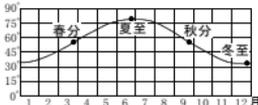
## 季節による太陽の動き



## 1年間の日の出と日の入りの時刻の変化



## 太陽の南中高度の変化(北緯35度の地点)



**確認 1** 右の図は、日本の北緯 35°のある地点における春分・夏至・秋分・冬至の日の太陽の動きを示したものである。次の問いに答えなさい。☞ p265 1

- (1) 図のA, B, C, Dの方角はそれぞれ何か。

A \_\_\_\_\_ B \_\_\_\_\_ C \_\_\_\_\_ D \_\_\_\_\_

- (2) 春分・夏至・秋分・冬至の日の太陽の動きを示しているのは、それぞれ図のア～ウのどのときか。

春分の日 \_\_\_\_\_ 夏至の日 \_\_\_\_\_ 秋分の日 \_\_\_\_\_ 冬至の日 \_\_\_\_\_

- (3) 最も昼の長さが長くなるときの太陽の動きを示しているのは、図のア～ウのどのときか。

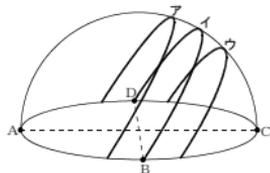
\_\_\_\_\_

- (4) 南中高度が最も低くなるときの太陽の動きを示しているのは、図のア～ウのどのときか。

\_\_\_\_\_

- (5) (4)のとき、この地点での南中高度は何度になるか。

\_\_\_\_\_ 度



**確認 2** 右の図は、地球の公転のようすを示したものである。次の問いに答えなさい。☞ p265 2

- (1) 地球の自転の向きと公転の向きはそれぞれどちらか。a～dの記号で答えなさい。

自転の向き \_\_\_\_\_ 公転の向き \_\_\_\_\_

- (2) 地球の地軸は公転面に立てた垂線に対して、何度傾いているか。

\_\_\_\_\_

- (3) 図のA～Dの地球の位置で、日本で南中高度が最も高くなるのはどの位置か。また、その日を何というか。

\_\_\_\_\_ の日

- (4) 図のA～Dの地球の位置で、日本で昼の長さが最も短くなるのはどの位置か。また、その日を何というか。

\_\_\_\_\_ の日

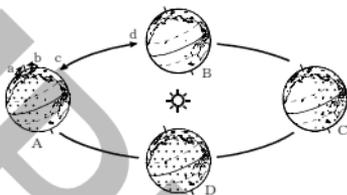
- (5) 図のA～Dの地球の位置で、日本で昼の長さや夜の長さが同じになるのはどの位置か。

\_\_\_\_\_

- (6) 地球が地軸を傾けて公転しているために起こる現象を、次のア～オからすべて選びなさい。

- ア 真夜中に南の空に見える星座が季節によって変わる。  
 イ 日の出、日の入りの時刻が季節によって変わる。  
 ウ 太陽の南中高度が季節によって変わる。  
 エ 星が1時間に15°動いて見える。  
 オ 春、夏、秋、冬の季節の変化がある。

\_\_\_\_\_



## 4 太陽系と恒星

## 1 太陽

◆太陽の特徴…太陽は高温のガスのかたまりで、みずから光を放つ恒星。

- 距離…地球から約1億5000万 km
- 形…直径が約140万kmの球形で、直径は地球の約109倍。
- 表面温度…約6000°C

◆表面のようす

- 黒点…表面にある黒い斑点。まわりよりも温度が低く約4000°Cぐらいで、温度が低いいため黒く見える。

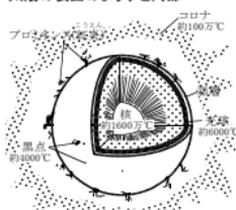
- プロミネンス(紅炎)…表面にみられる炎のようなガスの動き。
- コロナ…太陽のまわりにある高温(約100万°C)のガスの層。

◆黒点の観測

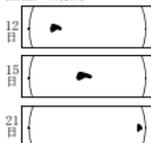
- 黒点の位置…東から西へと位置を変えることから太陽は自転していることがわかる  
※ 太陽は27日～30日で一回転している。

- 黒点の形…周辺部に移動すると、左右につぶれたような形に変わることから、太陽は球形をしていることがわかる。

太陽の表面のようすと内部



黒点の観測



## 2 太陽系の天体

◆太陽系…太陽を中心として、それぞれの軌道をえがいて公転している天体の集まり。

◆惑星…太陽のまわりを公転する天体。みずから光をはたさず、太陽の光を反射して輝いている。

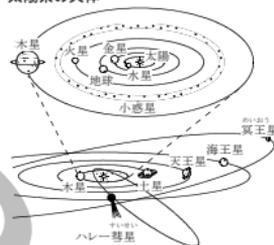
地球の公転面とほぼ同じ平面上を、円に近い楕円軌道をえがき、自転をしながら、地球と同じ方向に公転している。

- 内惑星…地球より内側を公転している惑星。
- 外惑星…地球より外側を公転している惑星。
- 地球型惑星…岩石でできたかたい表面をもち、密度が大きい惑星。(水星・金星・地球・火星)
- 木星型惑星…惑星自体が気体のかたまりで、はっきりとした表面がなく、密度が小さい惑星。(木星・土星など)

◆太陽系のその他の天体

- 衛星…地球を回る月のように、惑星のまわりを公転している天体のこと。木星や土星は多くの衛星をもっているが、水星と金星には無い。
- 小惑星…火星と木星の間にある、多数の小さな天体のこと。軌道もさまざまで、地球と交差する天体もある。
- 彗星…氷やちりが集まってできていて、太陽のまわりを細長い楕円の軌道で回る天体のこと。  
※ 彗星は、太陽の近くで、ほうきのような光の尾を引くことが多い。ヘール・ボップ彗星やハレー彗星など。
- 太陽系外縁天体…海王星より外側を公転する天体のこと。冥王星が代表的な例で、その他に1000個ほど発見されている。

太陽系の天体



惑星と太陽の特徴

	自転周期	公転周期	赤道直径	質量	密度
水星	58.65日	0.24年	0.38	0.06	5.43
金星	243.02日	0.62年	0.95	0.82	5.24
地球	1.00日	1年	1.00	1.00	5.51
火星	1.03日	1.88年	0.53	0.11	3.93
木星	0.41日	11.86年	11.2	317.8	1.33
土星	0.44日	29.46年	9.4	95.2	0.69
天王星	0.72日	84.02年	4.0	14.5	1.27
海王星	0.67日	164.77年	3.9	17.2	1.64
太陽	25.38日	—	109	332946	1.41

赤道直径・質量は地球を1としたときの割合で表している。

## 3 太陽系の外の天体

◇ 星座をつくる星…星座をつくる星は太陽系の外にあり、太陽と同じように、みずから光を出して輝いている**恒星**である。

◇ 恒星…みずから光を出して輝いている天体のこと。

## ◇ 恒星までの距離

…恒星までの距離は非常に遠いため、恒星までの距離を表すのに、光が1年で進む距離を単位とした**光年**で表す。

※ 1光年は約9兆5千億kmである。

## ◇ 恒星の明るさ

…恒星の明るさは**等級**で表される。肉眼で見える最も暗い星を6等星(6等級の明るさの星)とし、**1等級小さくなると明るさは2.5倍になる**。

※ この明るさは、恒星自身の明るさの他に、恒星までの距離によっても変化する。

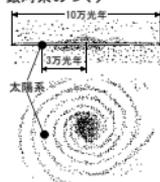
◇ 銀河系…太陽や夜空に見える星座の大部分は、直径が約10万光年の恒星の集まりの中にある。この恒星の集まりを**銀河系**という。銀河系には**星団**とよばれる恒星の集団や、**星雲**とよばれる雲のようなガスの集まりもある。

◇ 銀河…銀河系の外側にも、銀河系のような恒星の集まりが無数にあり、これらは**銀河**とよばれる。うずまき状の形ばかりではなく、さまざまな形をしたものがある

おもな恒星の距離と等級

恒星	距離(光年)	等級
太陽	約8分20秒	-27
リゲル	700	0.1
ベテルギウス	500	0.4~1.3
シリウス	8.6	-1.5
アンタレス	500	1.0~1.8
北極星	430	2.0

銀河系のつくり



確認 1 右の図は太陽の表面のようすを表したものである。次の問いに答えなさい。▶ p267 1

(1) 太陽の直径は、地球のおよそ何倍か。

\_\_\_\_\_

(2) 太陽の表面温度は何℃か。

\_\_\_\_\_

(3) 右の図の炎のように見えるアを何というか。

\_\_\_\_\_

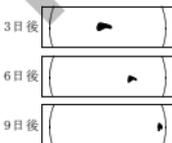
(4) 太陽のまわりにあるイの部分は何というか。

\_\_\_\_\_

(5) 太陽の表面にある黒い部分ウを何というか。また、この部分は、まわりの温度と比べてどうなっているか。

黒い部分 \_\_\_\_\_ 温度 \_\_\_\_\_

(6) ウを3日ごとに観測していくと、右図のように、日があつにつれて移動していくことがわかった。このことから、太陽はどんな運動をしていると言えるか。



(7) また、ウの形が移動するにつれて、右図のように変化していった。このことから、太陽はどんな形をしていると言えるか。

\_\_\_\_\_

**確認 2** 次の問いに答えなさい。○ p267 **2**

- (1) 太陽を中心として、それぞれの軌道をえがいて公転している天体の集まりを何というか。  
\_\_\_\_\_
- (2) 地球と同じように、太陽のまわりを公転する天体を何というか。  
\_\_\_\_\_
- (3) 地球を回る月のように、(2)のまわりを公転している天体を何というか。  
\_\_\_\_\_
- (4) 火星と木星の軌道の間にある多数の小さな天体を何というか。  
\_\_\_\_\_
- (5) 太陽のまわりを細長い楕円の軌道で回り、太陽の近くで、ほうきのような光の尾を引くことがある天体を何というか。  
\_\_\_\_\_
- (6) 海王星より外側を公転している天体で、冥王星など、他に1000個ほど発見されている天体を何というか。  
\_\_\_\_\_

**確認 3** 次の図は太陽系の惑星の一部を示したものである。次の問いに答えなさい。○ p267 **2**

- (1) 図のA～Eの惑星の名称を書きなさい。

A \_\_\_\_\_ B \_\_\_\_\_ C \_\_\_\_\_

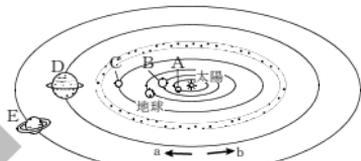
D \_\_\_\_\_ E \_\_\_\_\_

- (2) A, Bのように、地球の内側を公転している惑星を何というか。  
\_\_\_\_\_

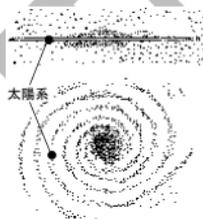
- (3) C, D, Eのように、地球の外側を公転している惑星を何と  
か。  
\_\_\_\_\_

- (4) A～Eの中で、地球のように、岩石でできたかたい表面をもち、密度が大きい惑星はどれか。  
\_\_\_\_\_

- (5) 惑星はすべて同じ方向に公転している。aとbのどちら向きか。  
\_\_\_\_\_

**確認 4** 右の図は、太陽系が属する恒星の集まりを表したものである。次の問いに答えなさい。○ p268 **3**

- (1) 太陽系が属する恒星の集まりを何というか。  
\_\_\_\_\_
- (2) 恒星までの距離を表すのに用いられる単位を何と  
か。  
\_\_\_\_\_
- (3) 地球から見た恒星の明るさは等級で表されるが、3等星と2等星ではどちらのほう  
が明るく見えるか。  
\_\_\_\_\_
- (4) 恒星の明るさは、恒星自身の明るさと、もう一つ何によって決まるか。  
\_\_\_\_\_



5 月と惑星の見え方

1 月

◇月の特徴…地球から約38万kmの距離にあり、直径は約3500kmで、地球の周りを回っている天体(衛星)である。

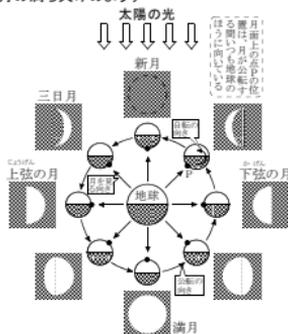
◇月の表面…表面はかたい岩や砂からできていて、大気や水は存在しない。明るい部分と暗い部分がある。

月の表面のようす



- クレーター…隕石などが衝突してきたと考えられている円形のくぼ地のこと
- 海…暗い部分の比較的平たんな地形のこと。

月の満ち欠けのようす



2 月の見え方

◇月の満ち欠け

…地球から見る月は、三日月・半月・満月というように満ち欠けをしてその形を変えている。

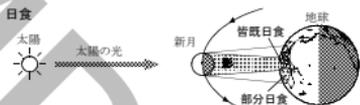
※月は太陽の光を反射しながら地球の周りを回っているため、太陽と地球と月の位置関係によって、地球から見える光が当たる部分が変わるからである。

◇月の公転周期と自転周期

…月は地球の周りを一回公転するのに約30日かかり、その間に一回自転している。そのために月は、いつも同じ面を地球に向けている。

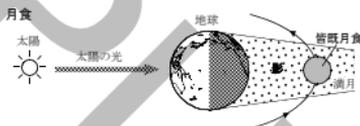
※昼と夜がそれぞれ約2週間も続くために、昼夜の温度差が約300℃にもなる。

◇日食…太陽・月・地球の順に一直線上に並んだとき、月が太陽と重なり、太陽の全体、または一部が月にかくれてしまう現象。



- 皆既日食…太陽が完全に見えなくなる。
- 部分日食…太陽の一部がかくれて見えなくなる。

◇月食…太陽・地球・月の順に一直線上に並んだときに、地球が太陽の光をさえぎり、満月の月を欠けさせる現象。



3 金星の見え方

◇見える時刻と方角

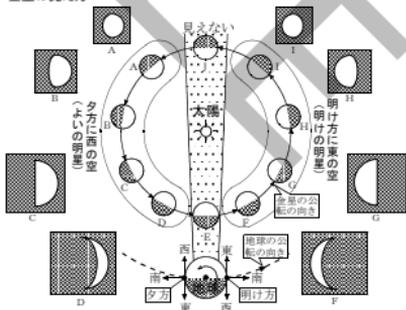
- 明けの明星…明け方の東の空に見える金星。
- よいの明星…夕方の西の空に見える金星。

※金星は、地球より内側を公転しているため、太陽の近くしか見ることができず、真夜中には見ることができない。

◇金星の満ち欠け

…地球と金星の位置関係によって、地球からの太陽の光を反射している部分と光の受けていない部分の見え方が変わり、月のように満ち欠けをする。

金星の見え方



◇見かけの大きさ

…金星と地球との距離が大きく変わるため、見かけの大きさが変化する。欠けが大きいときほど、見かけの大きさは大きく見える。

**確認 1** 右の図は、月の表面のようすを表したものである。次の問いに答えなさい。○ p270 **1**

(1) 月のように、地球の周りを回っている天体を何というか。

\_\_\_\_\_

(2) 月は地球から約何kmくらいの距離にあるか。

\_\_\_\_\_ km

(3) 月の表面に見られる丸いくぼ地を何というか。

\_\_\_\_\_

(4) (3)はどのようにできたと考えられているか。次のア～エから選びなさい。

ア 水の蒸発    イ 火山の噴火    ウ いんせき 隕石の衝突    エ 地震

\_\_\_\_\_

(5) 月の表面には明るく見える部分と暗く見える部分があるが、暗く見える部分で比較的平たんな地形を何というか。

\_\_\_\_\_

(6) 月の表面に大気と水はあるか、ないか。

大気 \_\_\_\_\_ 水 \_\_\_\_\_

(7) 月の表面の昼と夜の温度差は、地球と比べて大きいか。それとも小さいか。

\_\_\_\_\_

**確認 2** 右の図は、月が地球の周りを回っているようすを示したものである。次の問いに答えなさい。○ p270 **1**

(1) 月の公転する向きはアとイのどちらか。

\_\_\_\_\_

(2) 月はいつも地球に対して同じ面だけを向けている。それはなぜか。簡単に説明しなさい。

\_\_\_\_\_

(3) 地球からA～Hの位置にある月を見ると、それぞれどのように見えるか。形を図の○の中に書きなさい。

(4) A,B,C,E,Gの位置にある月をそれぞれ何というか。

A \_\_\_\_\_ B \_\_\_\_\_

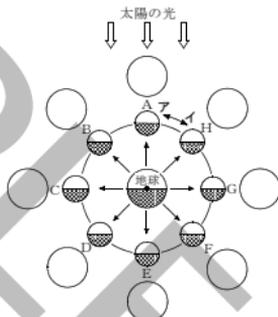
C \_\_\_\_\_ E \_\_\_\_\_ G \_\_\_\_\_

(5) 月が地球のかげに入って月が欠ける現象を何というか。また、この現象がおこるのは月がどの位置にきたときか。図のA～Hから選びなさい。

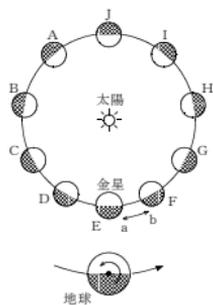
現象 \_\_\_\_\_ 位置 \_\_\_\_\_

(6) 月が太陽と重なり、太陽の全体、または一部が月にかくれてしまう現象を何というか。また、この現象がおこるのは月がどの位置にきたときか。図のA～Hから選びなさい。

現象 \_\_\_\_\_ 位置 \_\_\_\_\_



**確認 3** 右の図は太陽とそのまわりを回る地球と金星の位置関係を示したものである。次の問に答えなさい。☞ p270 **2**



(1) 金星の公転の向きはa,bのどちらか。

(2) 夕方見える金星はA～Jのどの位置にあるときか。すべて選びなさい。

(3) **(2)**のような金星を何というか。また、どの方向の空に見えるか。

(4) 明け方見える金星はA～Jのどの位置にあるときか。すべて選びなさい。

(5) **(4)**のような金星を何というか。また、どの方向の空に見えるか。

(6) 下の図の**ア**～**エ**の金星が見えるのは、それぞれA～Jのどの位置にあるときか。



**ア** \_\_\_\_\_ **イ** \_\_\_\_\_ **ウ** \_\_\_\_\_ **エ** \_\_\_\_\_

(7) 金星は真夜中には見えない。その理由は何か。次の**ア**～**エ**から選びなさい。

**ア** 金星と地球は、ほぼ同じ平面上を公転しているから。

**イ** 金星の公転の向きが地球と同じだから。

**ウ** 金星は地球より太陽に近いところを公転しているから。

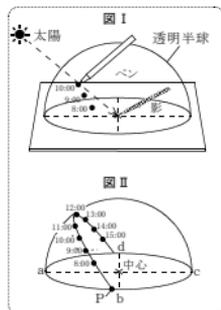
**エ** 金星の公転周期が地球より短いから。

## 入 試 問 題 A

Ⅰ 次郎君は、日本のある場所で、太陽の1日の動きを調べるため、天球のモデルの1つである透明半球を使い、次のような観測を行った。下の問いに答えなさい。《宮崎》

[観測]

- ① 紙に透明半球と同じ大きさの円をかき、その中心に×印をつけた。
- ② 透明半球をセロハンテープで固定し、日あたりのよい水平な所に置いた。
- ③ 1時間ごとの太陽の位置を記録するため、8時～15時まで図Ⅰのようにペンの先の影が中心にくるような放線をさがして●印をつけ、そのときの時刻を記入した。
- ④ ●印をなめらかな線で結び、それを透明半球のふちまで図Ⅱのようにのびした。



- (1) 観測結果は、図Ⅱのようになった。透明半球を観測者から見た天球と考えると、観測者の位置はどこになるか。●印で図Ⅱに示しなさい。
- (2) 図Ⅱのa～dの方位の組み合わせとして正しいものを、次のア～エから1つ選び、符号で答えなさい。  
 ア a:南      b:東      c:北      d:西  
 イ a:南      b:西      c:北      d:東  
 ウ a:北      b:西      c:南      d:東  
 エ a:北      b:東      c:南      d:西
- (3) 次郎君は、太陽の動きについて授業で学んだことをもとに、次のようにまとめた。[ア]、[イ]に適切な言葉を入れなさい。

[まとめ]

太陽は天球上を規則正しく動く。太陽の見かけの動きは地球の [ア] によるものであり、地球の [ア] による太陽の1日の見かけの動きを太陽の [イ] という。

- (4) 図Ⅱにおいて8:00の点と9:00の点の間隔が2.5cmであった。また、8:00の点から透明半球の端Pまでの長さが5.5cmであった。このことから、この日の朝、太陽の中心が地平線を通じたと考えられる時刻を求めなさい。

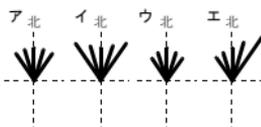
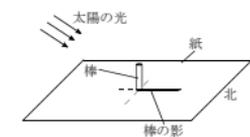
Ⅰ	(1)	図に記入	(2)		(3)	ア	イ	(4)	
---	-----	------	-----	--	-----	---	---	-----	--

## 入 試 問 題 A

2 地球の運動と天体の動きに関して、次の(1)～(4)の問いに答えよ。(香川)

- (1) 花子さんは、冬至の日<sup>とうじ</sup>に、北緯35度のある地点で、太陽の動きを調べるために、次の観察をした。右の図Ⅰのように、水平に紙を置き、その上に棒を垂直に立て、10時から14時まで、棒の影を1時間ごとに記録した。また、この日の太陽の南中高度を測定したところ、32度であった。これに関して、次の①、②の問いに答えよ。

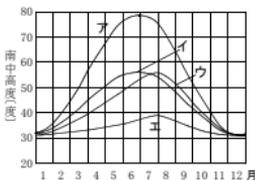
図Ⅰ



- ① 右のア～エのうち、この日の棒の影を記録したものはどれか。最も適当なもの一つを選んで、その記号を書け。
- ② この地点での観測結果から考えると、地球の地軸は、地球が公転する面に垂直な方向から何度傾いていると考えられるか。次のア～エから最も適当なもの一つを選んで、その記号を書け。

ア 3度      イ 23度      ウ 32度      エ 67度

- (2) 北緯35度の地点における、1年間の太陽の南中高度の変化をグラフに表すとどのようになるか。右の図中のア～エから最も適当なもの一つを選んで、その記号を書け。

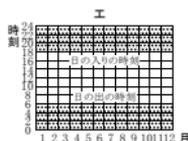
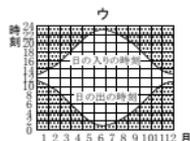
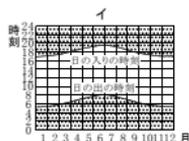
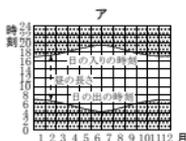
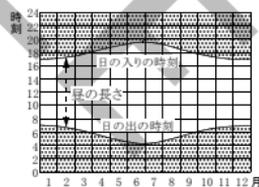


- (3) 季節により、太陽の南中高度に違いが生じるのは、地球の地軸が、公転する面に対して一定の角度で傾いたまま、太陽のまわりを公転しているからである。次のア～エの、地球で観察したときに見られる現象のうち、地軸の傾きが一定であるために見られるものはどれか。最も適当なもの一つを選んで、その記号を書け。

- ア 太陽の背後にある星座は、少しずつ移り変わっていき、1年で1まわりするようになる。
- イ 惑星を長期間観察すると、星座の間を移動しているように見える。
- ウ 太陽以外の恒星は、天球上でたがいに位置を変えないように見える。
- エ 北極星は、1年間を通してほとんど動かないように見える。

- (4) 右の図Ⅱは、日本のある地点における日の出、日の入りの時刻の1年間の変化を表したものである。もし、地球の地軸が傾いておらず、公転する面に対して垂直のまま公転するとしたら、この地点における日の出、日の入りの時刻の1年間の変化をグラフに表すとどうなると考えられるか。次のア～エから最も適当なもの一つを選んで、その記号を書け。

図Ⅱ

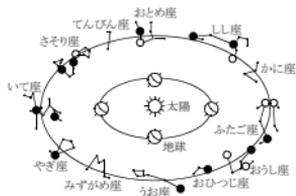


## 入試問題 A

2	(1)	①		②		(2)			(3)			(4)	
---	-----	---	--	---	--	-----	--	--	-----	--	--	-----	--

- 3 図は、太陽を中心とした地球の公転と季節による星座の移り変わりを示した模式図で、それぞれの地球の位置は、日本における春・夏・秋・冬のいずれかの位置を示している。次の(1)、(2)に答えなさい。《鳥取》

- (1) 図の星座は、1年間に太陽が天球上を動く通り道に沿って並んでいる。この通り道を何というか、答えなさい。
- (2) 図の春の日本において、真夜中(0時)に南中する星座として、最も適当なものをひとつ選び、その名前を答えなさい。



3	(1)			(2)	
---	-----	--	--	-----	--

- 4 次の各問いに答えなさい。《長野》

- (1) 太陽のように、自ら輝いている天体を何というか。次のア～エから1つ選び、記号を書きなさい。
- ア 恒星    イ 惑星    ウ 衛星    エ 彗星(すいせい)
- (2) 私たちの地球は、太陽から約1億5000万km離れたところにある。光の進む速さを30万km/sとすると、太陽を発した光は何分何秒後に地球に届くか求めなさい。

4	(1)			(2)	
---	-----	--	--	-----	--

# 入試問題 A

5 日本のある地点で、1月のある日の日没後、東の空にはオリオン座が見えた。この後も観測を続けていくと、オリオン座の位置は高くなっていった。図は、オリオン座のAの星が、午後10時に南中したときのスケッチである。この図中のAの星は、その後、真西の地平線に沈んだ。各問いに答えよ。《奈良》

(1) この日の太陽が沈んだ方角を、次のア～ウから1つ選び、その記号を書け。

ア 真西より南寄り      イ 真西      ウ 真西より北寄り



(2) オリオン座は真西の地平線付近ではどのように見えるか。次のア～オのうちから1つ選び、その記号を書け。



(3) オリオン座のAの星が地平線に沈んだのは、何時ごろか。次のア～エから1つ選び、その記号を書け。

ア 午前0時ごろ      イ 午前2時ごろ      ウ 午前4時ごろ      エ 午前6時ごろ

(4) この地点で、オリオン座のAの星が午後8時に南中するのは、およそ何日後と考えられるか。次のア～オから1つ選び、その記号を書け。

ア 10日後      イ 15日後      ウ 30日後      エ 60日後      オ 90日後

5	(1)		(2)		(3)		(4)	
---	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--

## 入 試 問 題 A

④ 図は、地球と月の位置関係および太陽の光を示している。あとの問いに答えなさい。《長崎》

問1. 月が図のAの位置から地球のまわりを公転し、再びAの位置に戻るまでにかかる日数として最も適当なものは、次のどれか。

ア 約10日    イ 約15日    ウ 約30日    エ 約45日

問2. 地球で満月が観測されるとき、月の位置は図のA～Hのどれか。

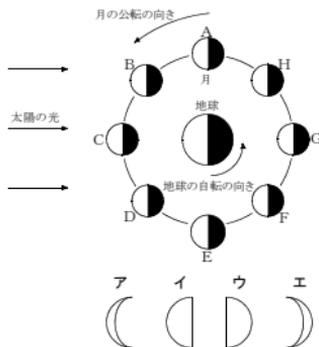
問3. 太陽が東の空から昇りはじめたとき、月は南中していた。

- (1) このときの月の位置は図のA～Hのどれか。  
 (2) このときに見える月の形として、最も適当なものは、右のどれか。

問4. 月が公転してFの位置からHの位置へ移動する間、毎日午前0時に月の位置を観察した。そのときの月の見える方向についての説明として、最も適当なものは、次のどれか。

- ア 月は東の空から西の空へと位置を変えていく。  
 イ 月は南の空からほとんど動かない。  
 ウ 月は西の空から東の空へと位置を変えていく。  
 エ 月はしずんでいて観測できない。

問5. 月は太陽の光を反射して光っているが、太陽のようにみずから光りかがやく天体を何というか。



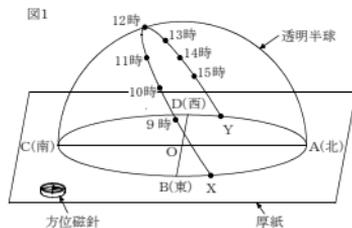
問1.	問2.	問3. (1)	(2)	問4.	問5.
-----	-----	---------	-----	-----	-----

## 入 試 問 題 B

■ 太陽の1日の動きを調べるために、山梨県のある場所で、よく晴れた夏至の日に次の観察を行った。図1は、その記録である。1～5の問いに答えなさい。(山梨)

[観察]

- 図1のように、厚紙に透明半球と同じ直径の円と、その円の中心Oで直角に交わる2本の直線をかき、方位磁針を使って方位を正しく合わせ、日当たりのよい場所に水平に置いた。
- 透明半球のふちを厚紙にかいた円に重なるようにして置き、セロハンテープで固定した。9時から15時までの間、1時間ごとにサインペンで透明半球上に太陽の位置を●印で記録し、その時刻を記入した。
- 記録した●印をなめらかな曲線で結び、さらにこの曲線を透明半球のふちまでのばし、太陽の動いた道すじとした。なお、この曲線が透明半球のふちとぶつかるX点、Y点は、日の出と日の入りの位置をそれぞれ表している。

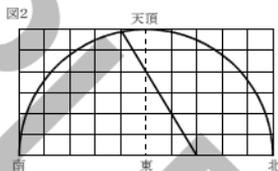


1. [観察]で、太陽の位置を●印で記録するとき、サインペンの先のかげを、どこと一致させればよいか。図1のA、B、C、D、Oから最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。

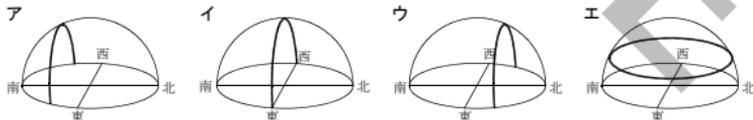
2. 図1の記録から、太陽は透明半球上を東から西へ向かって動いているように見える。このような太陽の1日のみかけの動きを何というか、その名称を書きなさい。また、このように太陽が東から西へ向かって動いているように見える理由を、地球の運動とその向きに着目して「地軸」という語句を使い、簡単に書きなさい。

3. 図1で、9時の●印から10時の●印の間の曲線の長さをはかると3.6cmであった。また、9時の●印からX点の間の曲線の長さをはかると16.2cmであった。この記録から、この日の日の出の時刻は何時何分か求めなさい。

4. 図2は、[観察]で記録した太陽の動いた道すじを、透明半球の東側の真横から見たものである。この日からおよそ3ヶ月後の秋分の日と同じ場所で透明半球に太陽の1日の動きを記録すると、太陽の動いた道すじはどのように記録されるか。東側の真横から見た線をかき入れなさい。



5. 夏至の日に赤道上で透明半球に太陽の1日の動きを記録すると、太陽の動いた道すじはどのように記録されると考えられるか。次のア～エから最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。

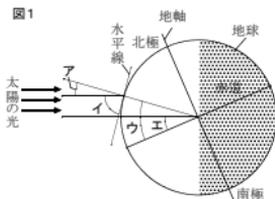


1.		2. 名称	理由
	3. 時 分		

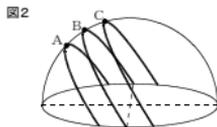
## 入 試 問 題 B

- 2 天体に興味をもった太郎さんは、大分県内のある場所で、太陽や星の動きについて調べた。(1)～(5)の問いに答えなさい。《大分》

- (1) 太郎さんは夏至の日に太陽の南中高度を測定した。図1は夏至の日の太陽の南中高度を模式的に表したものである。南中高度を示す角度を、図のア～エから1つ選び、記号で書きなさい。

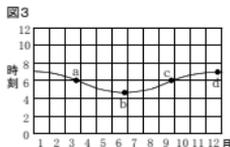


- (2) 太郎さんはある日の同時刻に南中するA, B, Cの3つの星の動きを調べた。図2はそのようすを透明半球にかいたものである。これらの星のしずむ順序として正しいものを、ア～エから1つ選び、記号で書きなさい。



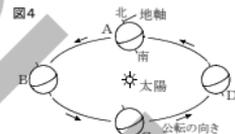
- ア A, B, Cの順にしずむ。 イ B, C, Aの順にしずむ。  
ウ C, B, Aの順にしずむ。 エ すべて同時にしずむ。

- (3) 図3はこの場所における日の出の時刻の変化を表しており、a～dの日の太陽の南中高度は、約 $80^\circ$ 、約 $57^\circ$ 、約 $34^\circ$ のいずれかであった。また、下の図4のA～Dはa～dの日のいずれかにおける地球の位置を模式的に示したものである。図3のa～dの日における太陽の南中高度と、図4での地球の位置について述べた文として正しいものを、ア～エから1つ選び、記号で書きなさい。



- ア aの日の南中高度は約 $34^\circ$ で、位置はCである。  
イ bの日の南中高度は約 $80^\circ$ で、位置はBである。  
ウ cの日の南中高度は約 $57^\circ$ で、位置はAである。  
エ dの日の南中高度は約 $80^\circ$ で、位置はDである。

- (4) 図4で地球がAの位置からBの位置まで動く間に、この場所における日の出の位置と日の出の時刻はどうなるか。次の文の(①)、(②)にあてはまる語句の組み合わせとして正しいものを、ア～エから1つ選び、記号で書きなさい。



日の出の位置は次第に(①)へと移動し、日の出の時刻はしだいに(②)になる。

- ア ①北 ②早く イ ①北 ②遅く ウ ①南 ②早く エ ①南 ②遅く

- (5) 地球が公転する間に、太陽の南中高度や日の出の時刻が変化する理由を簡潔に書きなさい。

2	(1)	(2)	(3)	(4)
	(5)			

## 入試問題B

3 太陽系の天体について、次の(1)～(3)の問いに答えなさい。答えは、各問いの下のア～エのうちから最も適当なもの一つずつ選び、その符号を書きなさい。《千葉》

(1) 天体望遠鏡を用いて太陽の黒点を4日間にわたり、同じ地点で同じ時刻に観察したところ、下の図のように黒点の位置や形が変化した。このような変化が見られる理由について正しく述べているものはどれか。



- ア 地軸が、地球の公転面に立てた垂線に対しやや傾いているため。  
 イ 地球が球形で自転しているため。  
 ウ 太陽が地球からおよそ1億5000万km離れているため。  
 エ 太陽が球形で自転しているため。
- (2) 平成15年の夏は、火星が地球に大接近して話題になった。火星について正しく述べているものはどれか。
- ア 火星は明け方か夕方しか見ることができない。  
 イ 火星と星座をつくる星との位置関係は変化する。  
 ウ 火星が地球に接近すると、長い尾をひいて見える。  
 エ 火星は千葉県のどこから見ても常に北の空に見える。

(3) 右の表は太陽系の惑星についてまとめたものである。この表から読み取れることはどれか。ただし、表中の距離は太陽からの平均の距離を、半径と質量は地球を1としたときの値を示している。

	距離(億km)	公転周期(年)	半径(地球=1)	質量(地球=1)
水星	0.58	0.24	0.38	0.055
金星	1.08	0.62	0.95	0.82
地球	1.50	1.00	1.00	1.00
火星	2.28	1.88	0.53	0.107
木星	7.8	11.9	11.2	318
土星	14.3	29.5	9.4	95
天王星	28.8	84	4.0	14.5
海王星	45	165	3.9	17.2

- ア 惑星の半径と、惑星の質量は比例する。  
 イ 太陽からの平均の距離と、惑星の質量は比例する。  
 ウ 太陽からの平均の距離が大きい惑星ほど、太陽のまわりを一周する時間が長い。  
 エ 半径が大きい惑星ほど、太陽のまわりを一周する時間が長い。

3	(1)	(2)	(3)
---	-----	-----	-----

## 入試問題 B

- 4 2003年3月12日の正午(昼の12時)に、一郎君は仙台市内の学校で、望遠鏡による金星の観察を行いました。授業で、金星は望遠鏡を使えば昼でも見れる、と聞いて興味を持ち、先生の助言をもらいながら自分で望遠鏡を操作しました。図1は、北極側の上空から見た、2003年3月から6月にかけての太陽、金星、地球の位置関係を示したもので、矢印は地球と金星の公転の向きを、また、○印はそれぞれの日付における地球と金星の位置を表しています。次の(1)～(4)の問いに答えなさい。《宮城》

- (1) この日の正午、一郎君から見て金星はどの方位にありましたか。次のア～エから最も適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。

ア 南西    イ 北西    ウ 南東    エ 北東

- (2) 望遠鏡の向いている方位と高度を固定して観察すると、金星の像は観察中に視野の中心からだいにずれていき、やがて見えなくなりました。このような金星の動きを何というか。その動きが生じる理由とともに簡潔に書きなさい。

- (3) この日の正午、一郎君が観察した金星はどのような形に見えましたか。次のア～エから正しいものを1つ選び記号で答えなさい。ただし、次のア～エにかいてある金星の像は白色の部分で、天頂方向を上としています。



- (4) 一郎君はその後6月まで毎月、金星の観察を続けました。地球から見た太陽と金星のなす角度は、3月から6月にかけて、どのように変化しましたか。また、金星の見かけの大きさは、その時期に、どのように変化しましたか。簡潔に書きなさい。ただし、二つの星のなす角度は、図2のように、観測者とそれぞれの星を結んだ2本の直線のなす角度で定まります。

図1

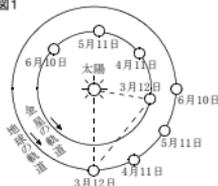
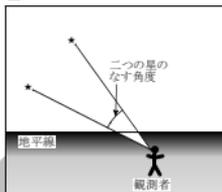


図2



4	(1)	(2)	
	(3)	(4)	

# 13 科学技術の発展・人間と環境

## 1 科学技術の発展

### 1 科学技術の発展

#### ◇ 発展を続ける科学技術

…蒸気機関の実用化がもてはじまった産業革命以降、工業化が進むとともに、新たな科学技術が生み出されてきた。

#### ◇ 情報・通信技術

- **コンピュータ**…現代社会のいろいろなものに使われており、なくてはならないものになっている。**高性能化・小型化**が進んでいる。最近では、膨大なデータをもとにした**AI(人工知能)**や、**VR(仮想現実)**の技術も研究されている。
- **インターネット**…コンピュータを使った国際的なネットワークの仕組みが急速に拡大している。スマートフォンの普及で、簡単に接続が可能になり、**電子メール**や**SNS**などに利用され、世界中の情報のやりとりに役立っている。



◇ **医療技術**…医療技術の進歩によって、**X線CT**や**MRI**、**PET**などの技術で体内のようすを撮影できるようになった。また、**新しい薬剤の開発**や**組織や器官を再生させる医療**も開発されている。

### 2 科学技術の利用と環境保全

#### ◇ 持続可能な社会

…科学技術の発展は、環境やエネルギー、資源などの面で、さまざまな問題を生じさせてきた。将来にわたって今の社会を維持していくには、資源の消費を減らし、くり返し利用することができる**循環型社会**を築く必要がある。

#### ◇ 限りある資源の再利用

- **リデュース(発生抑制)**…製品の簡素化や小型化により、廃棄物を減らすこと。
- **リユース(再使用)**…ガラス容器などをくり返し使用すること。
- **リサイクル(再生利用)**…アルミニウム、鉄、紙、ガラス、プラスチックなどを再生して利用すること。

**確認 1** 次の文中の空欄に適する語を下から選びなさい。☞ p282 **1** **2**

- (1) 蒸気機関の実用化がももてはじまった<sup>①</sup>\_\_\_\_\_以降、工業化が進むとともに、新たな科学技術が生み出されてきた。
- (2) コンピュータは、現代社会のいろいろなものに使われており、なくてはならないものとなっている。<sup>②</sup>\_\_\_\_\_化や<sup>③</sup>\_\_\_\_\_化が進んでいる。最近では、膨大なデータをもとにした<sup>④</sup>\_\_\_\_\_ (人工知能)や、<sup>⑤</sup>\_\_\_\_\_ (仮想現実)の技術も研究されている。
- (3) インターネットはコンピューターを使った国際的な<sup>⑥</sup>\_\_\_\_\_の仕組みが急速に拡大している。スマートフォンの普及で、簡単に接続が可能になり、電子メールや<sup>⑦</sup>\_\_\_\_\_などに利用され、世界中の情報のやりとりに役立っている。
- (4) 医療技術の進歩によって、<sup>⑧</sup>\_\_\_\_\_や<sup>⑨</sup>\_\_\_\_\_、PETなどの技術で体内のようすを撮影できるようになった。また、新しい<sup>⑩</sup>\_\_\_\_\_剤の開発や組織や器官を<sup>⑪</sup>\_\_\_\_\_医療も開発されている。
- (5) 科学技術の発展は、環境や<sup>⑫</sup>\_\_\_\_\_、<sup>⑬</sup>\_\_\_\_\_などの面で、さまざまな問題を生じさせてきた。将来にわたって今の社会を維持していくには、資源の消費を<sup>⑭</sup>\_\_\_\_\_し、くり返し利用することができる<sup>⑮</sup>\_\_\_\_\_社会を築く必要がある。
- (6) 限りある資源の再利用のため、<sup>⑯</sup>\_\_\_\_\_ (発生抑制)、<sup>⑰</sup>\_\_\_\_\_ (再使用)、<sup>⑱</sup>\_\_\_\_\_ (再生利用)のシステムが開発されている。

リデュース	リユース	リサイクル	産業革命	X線CT	小型	高性能	MRI	葉
ネットワーク	循環型	再生させる	SNS	エネルギー	資源	減ら	AI	VR

## 2 人間と環境

### 1 身近な自然環境の調査

◇ 環境を調べるには、いくつかの方法がある。

- 大気(空気)の汚れ
- 水質おせんの汚染
- 降雨の酸性度
- 動植物の分布の調査
- 土の中の生物の調査

### 2 人間の活動と自然環境

◇ 地球温暖化

…化石燃料の消費・森林の伐採ばっさいなどにより、大気中の二酸化炭素濃度が上昇し、大気中の温室効果ガスの増加が原因。平均気温が上昇し、低地の水没、洪水や干ばつなどの気候変動が増えている。

◇ 酸性雨

…化石燃料の消費で生じる窒素酸化物・硫黄酸化物が増加し、酸性の雨あせうとなる。湖沼の生物や農作物に影響をあたえている。

◇ オゾン層の破壊

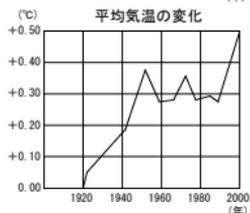
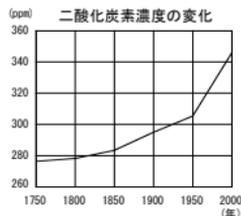
…フロン類とよばれる物質が原因で、紫外線や放射線を防いでいるオゾン層のオゾンの量が減少し、地表に届く紫外線の量が増加している。南極付近で被害が大きい。

◇ 赤潮やアオコ

…海や湖に窒素酸化物などを含む生活用水が流れ込むと、これを栄養素とする植物プランクトンなどが大量発生する現象。このため水中の酸素濃度が低下し、魚などが大量に死んで、漁業に大きな被害が生じる。

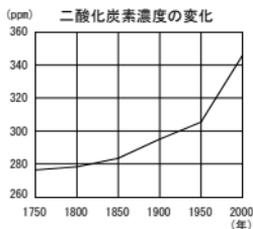
◇ 外来生物

…もともとその地域に生息せず、人間によって他の地域から持ちこまれて定着した生物のことで、これらの外来種が生態系のバランスをくずすなどの影響をおよぼしている。



**確認 1** 自然環境の変化について次の問いに答えなさい。☞ p284 **1** **2**

(1) 右の図は、大気中の二酸化炭素の濃度の変化を示している。濃度は年々どのように変わっているか。



(2) (1)のようになる原因は何か。2つ答えよ。

---



---

(3) (1)のようになると、地球の平均気温はどうなるか。

---

(4) (3)の結果が続くと、どのような現象が起こるか。例を1つ書け。

---

(5) 化石燃料を燃やすと、二酸化炭素以外にできる物質にはどのようなものがあるか。2つ答えよ。

---

(6) (5)の物質が雨にとけて降ってきたものを何というか。

---

(7) (6)は、森林の木や湖沼の生物にどのような影響を及ぼしているか。

---

(8) オゾン層はどのようなはたらきをしているか。

---

(9) オゾン層の破壊は、何が原因で起こっているか。

---

(10) もともとその地域に生息せず、人間によって他の地域から持ちこまれて定着した生物のこと何というか。

---

(11) (10)は、その地域にどんな影響をおよぼしているか。簡潔に答えなさい。

---



## 入試問題 B

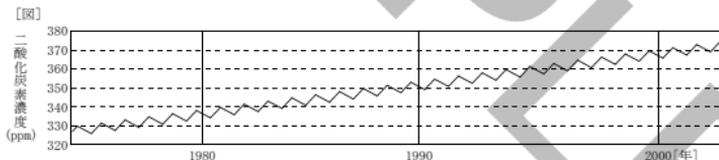
【 次文は、地球環境に関するものである。次の(1)～(5)の問いに答えなさい。《大分》

地球は、太陽からほどよい距離にあり大きさも適度なため、豊富な水と適度な濃度の大気をもっている。その中で生物がはぐくまれ、長い年月をかけて多くの生物に適した環境がつくられてきた。しかし、その環境は文明が発達するにつれて大きく変化し始め、近年さまざまな問題が生じてきている。例えば、㉑生活排水などによる水の汚染、化石燃料の燃焼などによる大気の汚染、㉒フロンガスなどによるオゾン層の破壊、㉓大気中の二酸化炭素の増加が原因ではないかと考えられている地球温暖化、㉔二酸化窒素などの増加による酸性雨などである。

そのような中、かけがえのない地球の環境を守る努力がなされるようになってきた。その一つとして㉕太陽光などの環境にやさしいエネルギーの利用について研究・開発が進められている。

- (1) 下線部㉑について、下水には菌類や細菌類がふくまれているので、多くの下水処理場では、人工的に空気を送り込んで水の浄化を行っている。この方法で水を浄化することができる理由を、菌類や細菌類のはたらきから考えて、簡潔に書きなさい。
- (2) 下線部㉒について、地球の上空ではオゾンがつくれ、層になっているが、オゾンをつくっている原子は何か、原子の記号で書きなさい。また、オゾン層の破壊が進むと、どのような影響があると考えられるか。ア～エから1つ選び、記号で書きなさい。
- ア 宇宙に放散する熱が多くなり、地球の平均気温が上昇する。  
イ 宇宙に放散する熱が少なくなり、地球の平均気温が低下する。  
ウ 地上に届く紫外線の量が多くなり、生物にとって有害になる。  
エ 地上に届く紫外線の量が少なくなり、生物にとって有害になる。
- (3) 下線部㉓について、[図]は、ある場所で測定した大気中の二酸化炭素濃度の変化を表したものである。これによると、二酸化炭素濃度は、季節による増減をくり返しながらも年々高くなってきている。1990年から2000年の10年間で、二酸化炭素濃度の増加量は、平均すると1年当たりいくらか。ア～エから1つ選び、記号で書きなさい。

ア 約0.5ppm    イ 約1.5ppm    ウ 約5ppm    エ 約15ppm



- (4) 下線部㉔について、二酸化窒素以外にも酸性雨の原因となる物質がある。そのうち、次の特徴をもつ気体は何か。ア～エから1つ選び、記号で書きなさい。

特有の刺激臭があり、水に溶けやすく、水でぬらした青色のリトマス紙を赤色に変える。

ア 二酸化炭素    イ 水素    ウ 二酸化硫黄(いおう)    エ アンモニア

- (5) 下線部㉕について、環境にやさしいエネルギーのうち太陽光以外のものの名称を2つ書きなさい。

【	(1)			
		(2)	(3)	(4)
(5)				

## 入試問題 B

- 2 近年、オゾン層の破壊が進み、地表にとどく、生物に有害な紫外線の増加が心配されている。そこで、Nさんは、紫外線が発生する殺菌灯を用いて、植物に対する紫外線の影響と、2種類のガラス(ガラスA、ガラスB)が紫外線を防ぐ効果を調べるための実験を行った。《静岡》

図1のようにして、次の①～④の4つの場合について、水を十分にしみこませたガーゼを敷いたペトリ皿に、50個ずつのネギの種子をまき、ネギの種子の発芽の様子を調べた。

- ①殺菌灯の紫外線を直接当てた場合
- ②ペトリ皿の上をガラスAでおおって、殺菌灯の紫外線を当てた場合
- ③ペトリ皿の上をガラスBでおおって、殺菌灯の紫外線を当てた場合
- ④殺菌灯の紫外線をまったく当てなかった場合

図2は、それぞれの場合について、種子をまいてから6日後までに発芽した種子の数を表したものである。また、あらかじめ紫外線を当てずに発芽させておいた種子を用いて、同様に芽の成長を調べた。

図3は、それぞれの場合について、芽が4日間で伸びた長さの平均値を表したものである。

図1

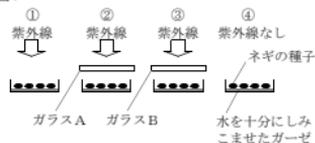


図2



図3



図2、図3の結果に関する(1)、(2)の問いに答えなさい。

- (1) ネギに対する、殺菌灯の紫外線の影響について、どのようなことが考えられるか。そのように考えた理由をつけて、簡単に書きなさい。
- (2) 2種類のガラスが紫外線を防ぐ効果について、どのようなことが考えられるか。そのように考えた理由をつけて、簡単に書きなさい。

2	(1)	
	(2)	