

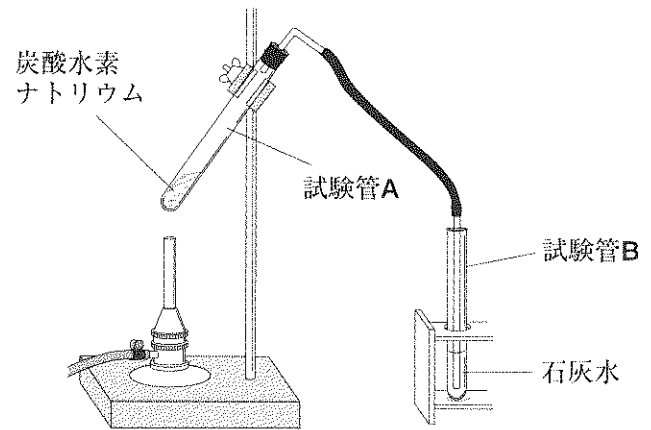
② 中学校 理科

(解答は、すべて解答用紙に記入すること)

1 炭酸水素ナトリウムの加熱実験について、次の(1)、(2)に答えなさい。

(1) 右の図は、実験を行う前の装置を表している。この図には、実験を行う上で不適切な部分が1か所ある。次の①、②に答えなさい。

- ① 正しい装置にするには、どのようにしなければならないか、書きなさい。
- ② ①のようにしなければならない理由を書きなさい。



(2) 正しい装置に組み立てて炭酸水素ナトリウムの加熱実験を行った。次の①～③に答えなさい。

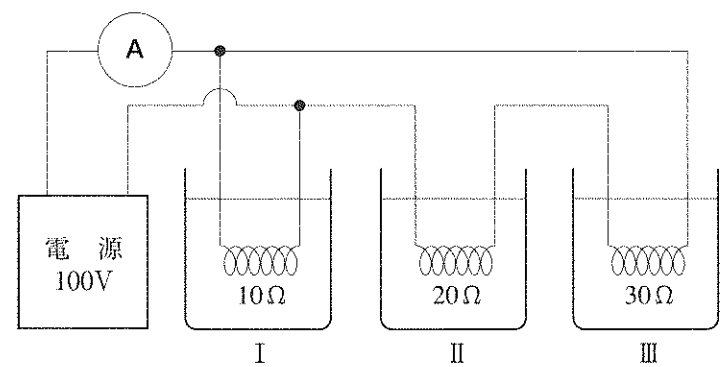
- ① 炭酸水素ナトリウムを加熱したことによって起こる化学変化を化学反応式で書きなさい。
- ② 2.1 gの炭酸水素ナトリウムを加熱したとき、発生する気体の体積 (mℓ) を求めなさい。ただし、標準状態で気体1 molの体積は22.4 ℓであり、原子量は、H=1, O=16, C=12, Na=23とする。
- ③ 実験終了後の試験管Aに残った物質は実験前の炭酸水素ナトリウムと違う物質である。そのことを生徒に調べさせるための方法を2つ書きなさい。また、それぞれの結果を書きなさい。

2 電流による発熱について調べるため、容器I～IIIに20℃の水100 gをそれぞれ入れ、抵抗が10Ω、20Ω、30Ωの電熱線を図のようにつなぎ、100 Vの電圧をかけた。次の(1)～(4)に答えなさい。ただし、水の比熱は4.2 J/g・℃とし、発生した熱はすべて水の温度上昇に使われるものとする。

(1) 図の電流計を流れる電流の大きさ (A) を求めなさい。

(2) この回路全体の抵抗の大きさ (Ω) を、小数第2位を四捨五入し、小数第1位まで求めなさい。

(3) この回路に30秒間電流を流したときの容器Iの水温を、小数第2位を四捨五入し、小数第1位まで求めなさい。



(4) 容器IIIの水温が5℃上昇したときの容器IIの水温を、小数第2位を四捨五入し、小数第1位まで求めなさい。

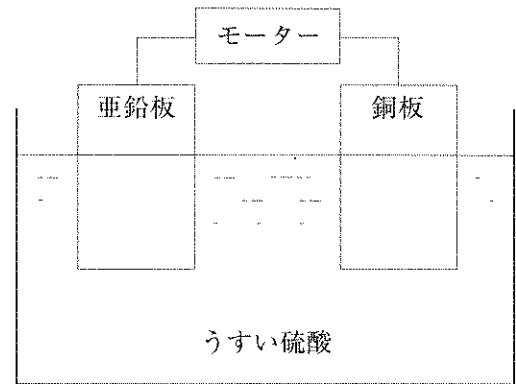
② 中学校 理科

(解答は、すべて解答用紙に記入すること)

3 図のように、亜鉛板と銅板をうすい硫酸に入れて化学電池をつくる実験を行った。次の(1)～(4)に答えなさい。ただし、原子量は、 $H=1$ 、 $O=16$ 、 $S=32$ とする。

(1) うすい硫酸について、次の①、②に答えなさい。

- ① この実験を行うため、濃度 0.50 mol/l 、比重 1.03 g/ml のうすい硫酸を 500 ml 用いた。このうすい硫酸の質量パーセント濃度を小数第3位を四捨五入し、小数第2位まで求めなさい。
- ② うすい硫酸をつくる場合、操作の手順上、注意しなければならないことを書きなさい。



(2) この電池は、発明者の名前から何の電池と呼ばれているか、書きなさい。

(3) 亜鉛板と銅板で起きているそれぞれの化学変化を、電子 e^- を含むイオン反応式で書きなさい。

(4) 亜鉛板を別の金属と取り替えて、この実験よりも大きな電圧を生じさせることのできる金属を、次のア～カからすべて選び、記号で答えなさい。ただし、溶液の濃度、金属板間の距離及び溶液中にある金属板の面積は変えないものとする。

ア 鉛	イ マグネシウム	ウ スズ
エ 鉄	オ アルミニウム	カ ニッケル

4 質量 100 g の小球に糸を付け、点 O から鉛直方向に垂らした。この位置を A 地点とする。 A 地点から B 地点まで小球を引き上げ静かに放した。次の(1)～(4)に答えなさい。ただし、点 O から小球の中心までの距離を 1.0 m とし、 A 地点の小球の中心を通る水平面を基準面とする。また、計算するときには、重力加速度 $=9.8 \text{ m/s}^2$ 、 $\sqrt{3}=1.73$ 、 $\sqrt{5}=2.24$ とし、糸の重さ、摩擦及び空気の抵抗は考えないものとする。

(1) 小球を B 地点まで引き上げたとき、基準面から小球の中心までの高さ (m) を求めなさい。

(2) (1) のときの位置エネルギーの大きさ (J) を求めなさい。

(3) A 地点を通過するときの速さ (m/s) を小数第2位を四捨五入し、小数第1位まで求めなさい。

(4) C 地点での位置エネルギーの大きさは、 B 地点での位置エネルギーの大きさの何倍になるか、求めなさい。

②② 中学校 理科

(解答は、すべて解答用紙に記入すること)

5 次の文は、ヒトの体内で行われている消化や吸収、排出などについて述べたものである。次の(1)～(5)に答えなさい。

食物には、ヒトが生きていく上で必要な炭水化物やタンパク質、脂肪、無機質など多くの物質が含まれている。ヒトはその食物を口から取り入れ、噛み砕くことによって体内に取り込んでいる。

炭水化物は、口の中のだ液に含まれている(①)という消化酵素によって小さな分子の糖に分解され、その後もいろいろな消化酵素のはたらきを受けて、最終的にはブドウ糖に分解され、小腸の柔毛から吸収される。

同様に、特定の消化酵素により、タンパク質は最終的には(②)に、脂肪は脂肪酸と(③)に分解され、小腸から吸収される。

消化された養分は体内に吸収され、血液によって全身の細胞に運ばれている。細胞が、養分からエネルギーを取り出すときには、酸素を使い、二酸化炭素や水などの不要物が生じる。

特にタンパク質などの分解によって生じた有毒な物質^Aは、肝臓に運ばれて無毒な物質^Bに変えられる。この無毒な物質は、血液によって腎臓に運ばれ、こしとられて体外に排出される。腎臓の皮質には、腎臓の構成上・機能上の単位^Cが1つの腎臓中に約100万個ある。

(1) 文中の①～③にあてはまる物質名を記入しなさい。

(2) タンパク質は、胃で分泌される消化液の中に含まれる消化酵素によって分解される。その消化酵素の名称を答えなさい。
また、その消化酵素が最も活発にはたらくpH値(水素イオン濃度)と温度の組み合わせの中で適切なものを、次のア～ケの中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア：pH2～3 温度 10℃	イ：pH7～8 温度 10℃	ウ：pH10～12 温度 10℃
エ：pH2～3 温度 35℃	オ：pH7～8 温度 35℃	カ：pH10～12 温度 35℃
キ：pH2～3 温度 60℃	ク：pH7～8 温度 60℃	ケ：pH10～12 温度 60℃

(3) 消化酵素は有機触媒として、化学反応に必要な活性化エネルギーを低下させるはたらきを持っている。この他に、有機触媒が持つ特徴を2つ書きなさい。

(4) 下線部A、Bの物質をそれぞれ何というか、答えなさい。

(5) 下線部Cの単位を何というか、答えなさい。

② 中学校 理科

(解答は、すべて解答用紙に記入すること)

- 6 オオカナダモの細胞の様子を調べるために、水槽2つを用意し、水槽Aは水温が5℃、水槽Bは水温が30℃になるように温度を管理して、光を十分に当てながらオオカナダモを2日間入れておいた。その後、次のような操作I、IIを行い、観察を行った。図1は、プレパラートを作成するときの様子を、図2は、操作I、IIの後に顕微鏡で観察したオオカナダモの細胞と葉緑体を示している。これについて、次の(1)～(5)に答えなさい。

操作I

水槽A、水槽Bのオオカナダモの葉をとり、それぞれについて図1のようにプレパラートを作った。

操作II

水槽Bのオオカナダモの葉を数枚取り、水を入れたシャーレCと、エタノール(質量パーセント濃度50%)を入れたシャーレDに、それぞれ10分ほど入れておいた。その後、シャーレC、シャーレDに入れておいたオオカナダモの葉を取り、それぞれについて図1のようにプレパラートを作った後、顕微鏡で観察した。

図1

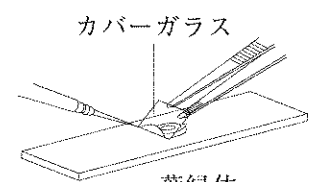
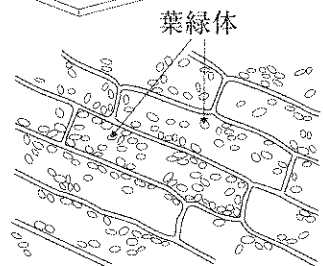


図2



- (1) 図1のようにプレパラートを作成する時の留意点を2つ書きなさい。
- (2) 操作Iの後に、水槽A、水槽Bに入れておいたオオカナダモのそれぞれのプレパラートを顕微鏡で観察すると、葉緑体の動きが確認された。顕微鏡で観察された、このような動きを何というか、答えなさい。
- (3) 水槽A、水槽Bに入れておいたそれぞれのオオカナダモについて、葉緑体の動きを観察すると、どのような違いが見られるか、簡単に説明しなさい。
- (4) 操作IIにより、シャーレC、シャーレDに入れておいたそれぞれのオオカナダモについて、葉緑体の動きを観察すると、どのような違いが見られるか、簡単に説明しなさい。
また、そのような違いが見られる理由を簡単に説明しなさい。
- (5) 葉緑体はクロロフィルなどの緑色の色素を含み、光のエネルギーを吸収する部分と、吸収された光のエネルギーを使って、
① 二酸化炭素からデンプンなどをつくる部分で構成されている。下線部①、②をそれぞれ何というか、答えなさい。

② 中学校 理科

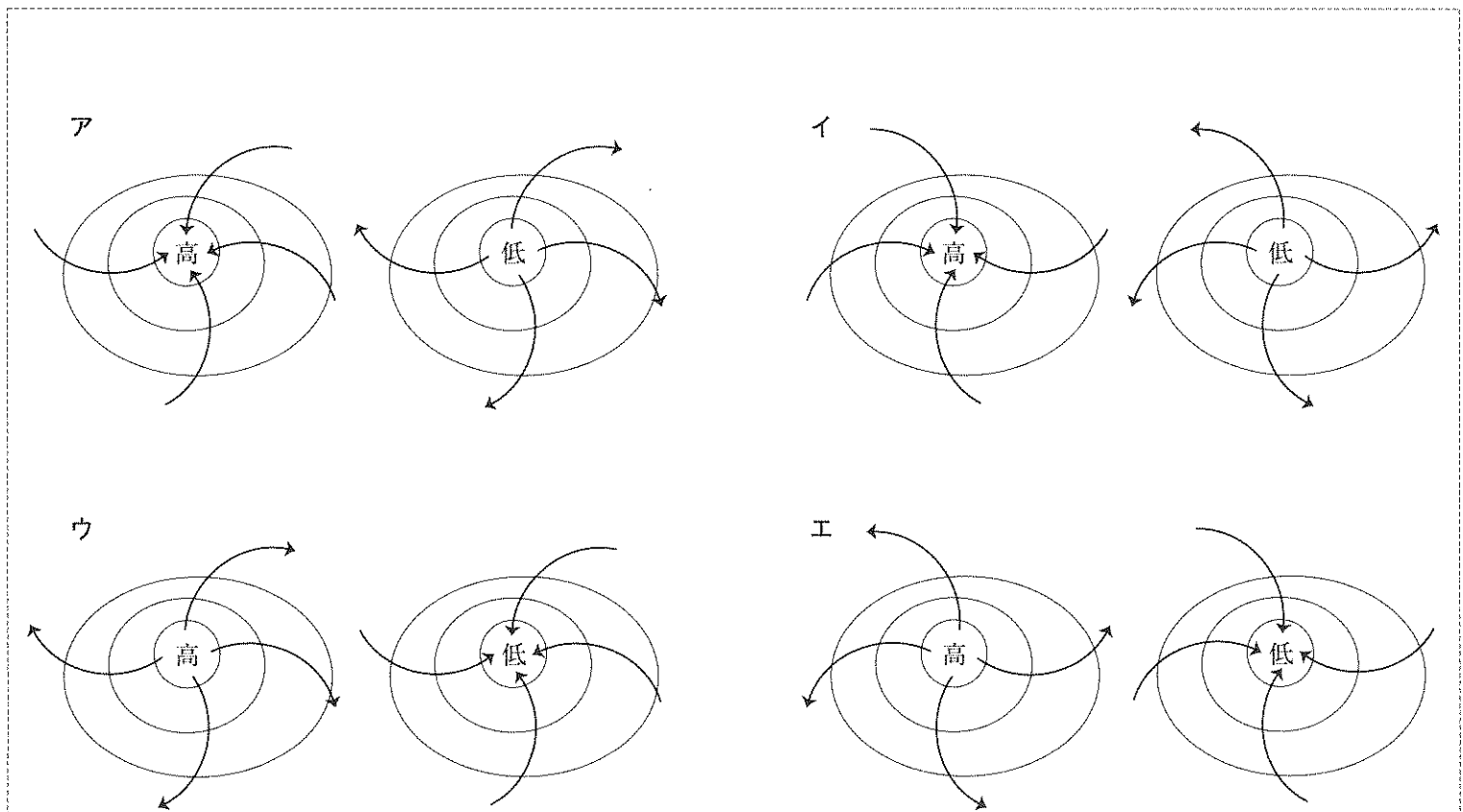
(解答は、すべて解答用紙に記入すること)

7

(1)

(2)

(3) 日本を通過する高気圧、低気圧の中心付近では、それぞれどのように風が吹いているか。それぞれの地上付近での風の吹き方について、適切に表している図の組み合わせを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。(図中の「高」は高気圧、「低」は低気圧の中心を示している。)



②② 中学校 理科

(解答は、すべて解答用紙に記入すること)

8

- (1) 図1で、地球がBの位置にある時、東京で夕方に東の空に見える星座と南の空に見える星座を、それぞれ図1の4つの星座から選び、答えなさい。
- (2) 春分、夏至、秋分、冬至の時期にあたるのは、地球が図1のどの位置にある時か、A~Dから選び、記号で答えなさい。
- (3) 青森市はおよそ北緯 40° の地点にある。地球が図1のA、Dの位置にある時、青森市での南中高度はそれぞれいくらか、答えなさい。ただし、地軸は公転面から垂直な方向に対して、 23.4° 傾いているものとする。
- (4) 図2のように南中高度の変化と月平均気温の変化にずれが生じるのはなぜか、その理由を答えなさい。

9

次の文は、現行の中学校学習指導要領「理科」の「各分野の目標及び内容」の「第1分野」の「目標」である。次の①~⑧にあてはまる語句を答えなさい。

1 目標

- (1) 物質やエネルギーに関する事物・現象に対する関心を高め、その中に (①) を見だし意欲的に探究する活動を通して、規則性を発見したり (②) を解決したりする方法を習得させる。
- (2) 物理的な事物・現象についての観察、実験を行い、観察・実験技能を習得させ、観察、実験の結果を考察して自らの考えを導き出し (③) する能力を育てるとともに、身近な (④)、電流とその利用、運動の規則性などについて理解させ、これらの事象に対する (⑤) な見方や考え方を養う。
- (3) 化学的な事物・現象についての観察、実験を行い、観察・実験技能を習得させ、観察、実験の結果を考察して自らの考えを導き出し (③) する能力を育てるとともに、身の回りの物質、(⑥) と原子、分子、物質と化学反応の利用などについて理解させ、これらの事象に対する (⑤) な見方や考え方を養う。
- (4) 物質やエネルギーに関する事物・現象を調べる活動を通して、(⑦) と関連付けて (⑤) に考える態度を養うとともに、自然を (⑧) に見ることができるようにする。