

令和 2 年 度

一関修紅高等学校一般入学試験問題

第 5 時 限

(1月23日 13:40~14:30)

理 科

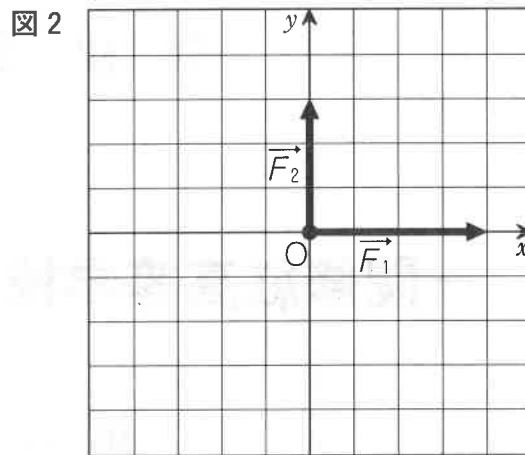
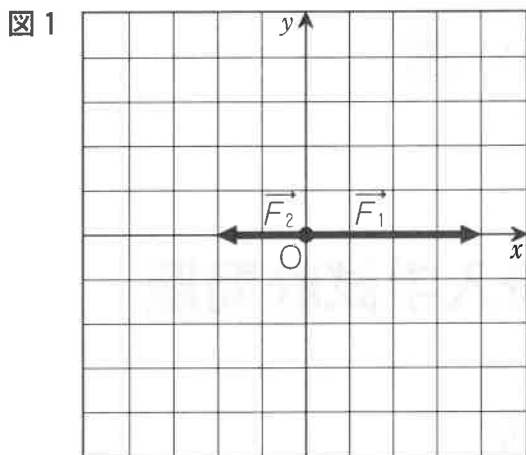
(注 意)

- 1 「始めなさい。」の指示があるまで、問題を見てはいけません。
- 2 答えは、必ず解答用紙の「答」の欄に記入しなさい。問題用紙に書いても無効です。
- 3 答えは、記号・数字・ことばなどで書くようになっていますから、問題をよく読んで、定められたとおりに書きなさい。
- 4 書き誤りをしたときは、きれいに消してから新しい答えを書きなさい。はっきりしない答えを書いた場合は、誤りとされます。
- 5 計算をするときは、問題用紙の余白を使いなさい。
- 6 解答用紙の※印の欄（得点の欄）には記入してはいけません。
- 7 時間内に書き終わっても、その場に着席していなさい。
- 8 「やめなさい。」の指示があったら、直ちに書くのをやめ、筆記具を置きなさい。
- 9 問題用紙は、表紙を含めなくて11ページで、問題は8題です。

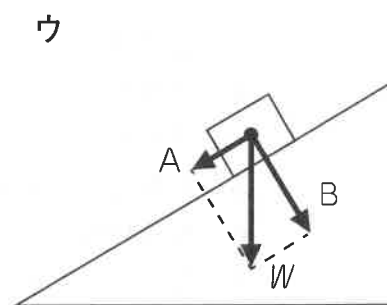
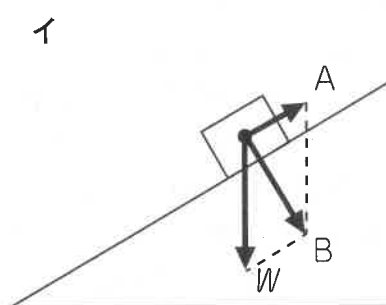
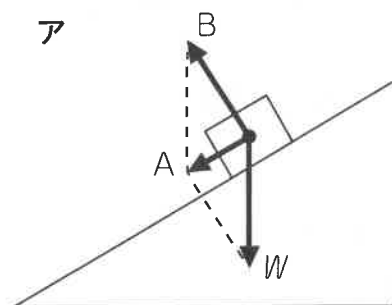
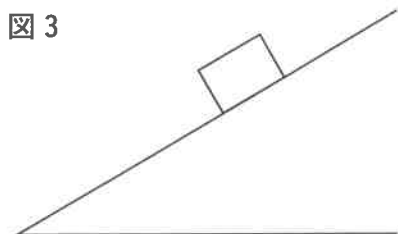
1 力について、次の(1)～(2)の問いに答えなさい。

(3点×3)

(1) 図1と図2のように、点Oに2つの力 $\vec{F}_1$ 、 $\vec{F}_2$ がはたらいている。 $\vec{F}_1$ 、 $\vec{F}_2$ の2つの力の合力 $\vec{F}$ を矢印→で解答用紙に書きなさい。



(2) 図3のように、斜面上にある物体には下向きに重力 $W$ の力がはたらいており、この重力 $W$ は斜面に沿った方向の力 $A$ と、斜面に垂直な方向の力 $B$ に分けられる。これらの力を正しく表しているものを、次のア～ウから一つ選び、その記号を書きなさい。



2

6種類の水溶液の性質を調べるため、次のような【実験】を行いました。これについてあとの(1)～(6)の問いに答えなさい。(3点×6)

【実験】

水溶液の性質を調べるため6種類の水溶液A～Fを作った。それらの水溶液は、うすい塩酸、うすい水酸化ナトリウム水溶液、炭酸水、食塩水、石灰水、砂糖水、のうちのいずれかである。このうち、溶質が固体のもので溶けきれなかったものは、ろ過して分離し透明な水溶液にした。それから以下のような操作を行い、結果を記録した。

【操作】

I：図1のような装置を用いて水溶液A～Fをビーカーに取り分けて電流が流れるかどうかを確認した。ただし、同じ電極を使って調べるので、水溶液を変えるときは、電極を精製水でよく洗った。

II：次に、水溶液A、B、D、E、Fを試験管に取り分けて、フェノールフタレイン溶液を数滴加えた。

III：次に、水溶液A、D、Fの水溶液をそれぞれ蒸発皿に少量とって加熱した。

IV：図2のように、水溶液Bと水溶液Eを試験管に2本ずつ取り、水溶液Dと水溶液Fをそれぞれ1滴ずつ加えた。

図1

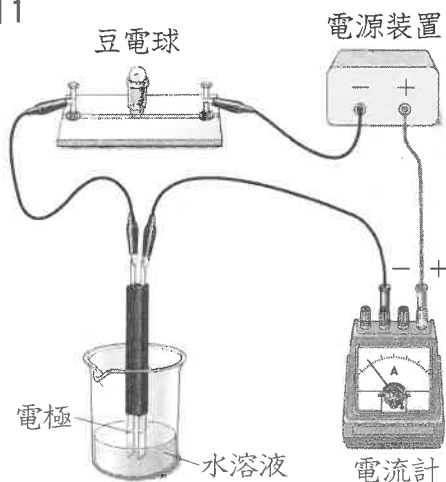
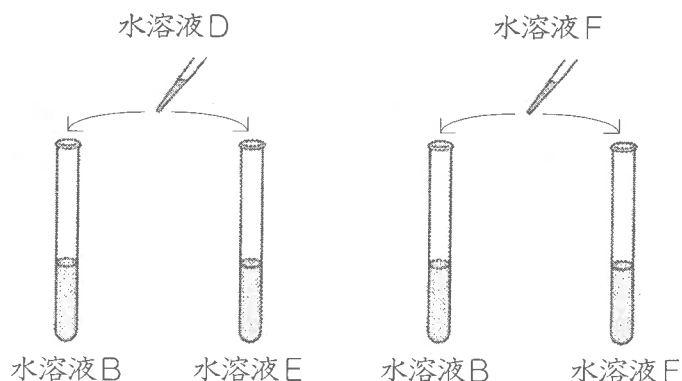


図2



【結果】

I：操作Iにおいて、水溶液Cにだけ電流が流れなかった。

II：操作IIにおいて、水溶液Bと水溶液Eは赤くなった。

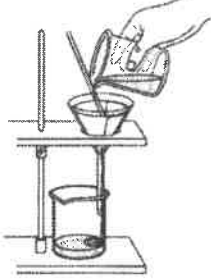
III：操作IIIにおいて、水溶液Aだけ白い固体ができた。

この時点でまだわかっていないものは、水溶液B、D、E、Fである。また、この中に石灰水があることから、混ぜると白くにごる組み合わせがある。

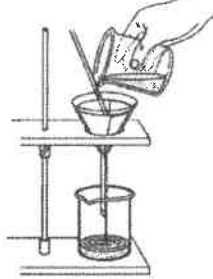
IV：操作IVにおいて、水溶液Dを水溶液Bに混ぜた時だけ白くにごった。

(1) 下線部aについて、ろ過を示した図として正しいものを次のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。

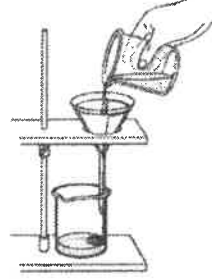
ア



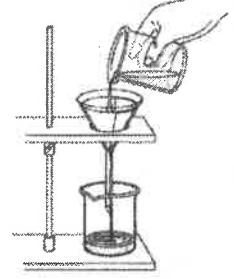
イ



ウ



エ



(2) 下線部bの理由を簡単に書きなさい。

(3) 結果Iより、水溶液Cは何ですか。ことばで書きなさい。

(4) 水溶液Fの溶質は何ですか。その化学式として正しいものを次のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。

ア NaCl      イ NaOH      ウ HCl      エ H<sub>2</sub>O

(5) この実験と同じ6種類の水溶液A～Fを、別の方法で4種類の水溶液と2種類の水溶液に区別できる操作があります。この操作方法として正しいものを次のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。

ア 水溶液を青色の塩化コバルト紙につけて、色の変化を観察する。

イ 水溶液を青色リトマス紙につけて、色の変化を観察する。

ウ 緑色のBTB溶液を数滴加えて、色の変化を観察する。

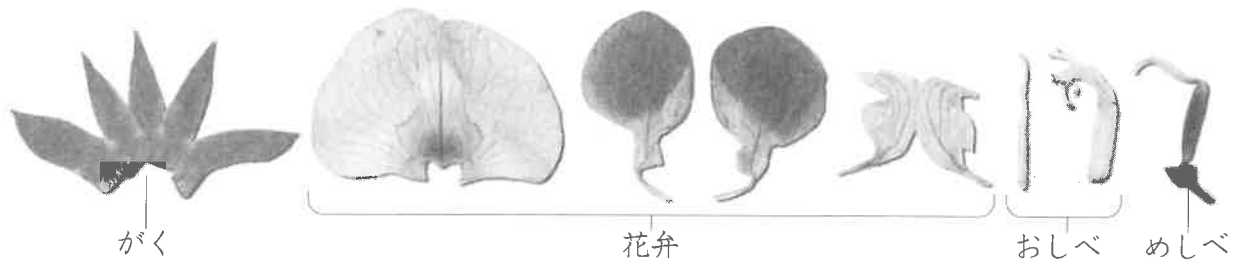
エ ろ過したあと、ろ紙に残った物質を観察する。

(6) 実験のために準備した食塩水の質量パーセント濃度は10%でした。この食塩水200gに溶けている食塩は何gですか。その質量を答えなさい。

3

いろいろな植物の花のつくりを観察し、どの花にも共通するつくりや、花によって異なるつくりについて調べました。これについて、あとの(1)～(4)の問いに答えなさい。(3点×4)

[エンドウの分解した花]



[結果]

- ツツジ、アサガオ、ユリ、エンドウ、アブラナなどの被子植物には、がく、花弁、おしべ、めしべがある。
- 雌花と雄花があるイチョウやマツには、花弁やがくがなく、胚珠がむき出しになっている。
- ツツジやアサガオの花弁は根元がくっついてしたが、エンドウ、アブラナ、ユリの花弁は1枚1枚離れている。
- エンドウとアブラナを分解し、花のつくりを観察すると、めしべのふくらみの内部に胚珠が観察できた。
- 花のつくりについては、双子葉類であるエンドウ、アブラナ、アサガオと単子葉類であるユリに大きな差は見られなかった。

[考察]

- ツツジ、アサガオ、ユリ、エンドウ、アブラナの花のつくりは共通なところが多く、花の外側から中心に向かって、がく、花弁、おしべ、めしべという順に構成されていると考えられる。

- (1) エンドウのめしべの先端部分は、花粉がつきやすくなっていました。この部分を何といいますか。ことばで書きなさい。
- (2) エンドウのめしべの断面を観察すると、被子植物であることがわかります。その理由を簡単に書きなさい。
- (3) この結果からもわかるように、植物は共通の特徴でなにかま分けすることができます。エンドウと一番近いなかまに入る植物を、次のア～カから一つ選び、その記号を書きなさい。

ア アサガオ    イ イチョウ    ウ ユリ    エ アブラナ    オ マツ    カ ツツジ

- (4) エンドウは、遺伝子の実験を行う上で、つごうのよい点があります。その説明として正しいものを次のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。
- ア おしべとめしべは花弁に包まれているので、自家受粉しやすい。
  - イ 花粉が風で飛ばされやすい形をしているので、他の花のめしべにつきやすい。
  - ウ 花弁の色があざやかで見つけやすいので、昆虫によって花粉が運ばれやすい。
  - エ 染色体の数が4本しかないので、遺伝子の伝わり方がわかりやすい。

4

次の「雲について」は、ある生徒が雲のでき方についてまとめたものです。  
これについて、あとの(1)～(4)の問いに答えなさい。

(3点×4)

「雲について」

海や陸地にある水の一部は蒸発し水蒸気となる。  
この水蒸気を含んだ空気が上昇する。a上空では空気の温度は下がるので、b空気に含まれる水蒸気の一部が小さな水滴や氷の結晶となって雲になる。

図1

雲

雨・雪

水蒸気

河川の水

陸地

地下水

海

(1) 下線部aについて、上昇した空気の温度が下がる理由として正しいものを次のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。

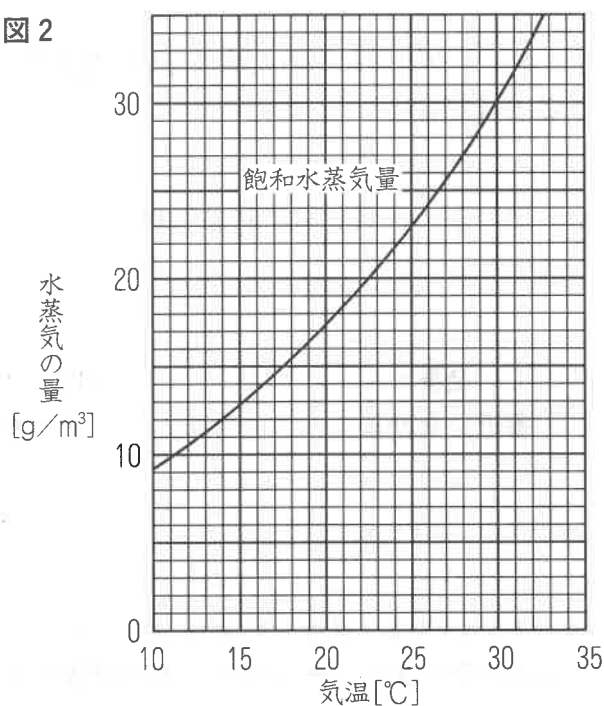
- ア 上空では気圧が低いため、上昇した空気が膨張するから。
- イ 上空では気圧が高いため、上昇した空気が膨張するから。
- ウ 上空では気圧が低いため、上昇した空気が収縮するから。
- エ 上空では気圧が高いため、上昇した空気が収縮するから。

(2) 下線部bのように、空気に含まれる水蒸気が凝結しはじめる温度を何といいますか。ことばで答えなさい。

(3) 図2のグラフは、気温と飽和水蒸気量の関係を表しています。気温が25℃で湿度が70%の空気に含まれる水蒸気が凝結しはじめる温度はおおよそ何℃ですか。正しいものを次のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 13℃      イ 15℃
- ウ 17℃      エ 19℃

図2



(4) 図1のように雲は水の循環によって生じます。このような水の循環は何のエネルギーによって引き起こされていますか。ことばで書きなさい。

5

波について、次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

(1) 音について述べている文として正しいものを次のア～エから二つ選び、その記号を書きなさい。

(2点×2)

ア 密閉した容器に目覚まし時計を入れた。目覚ましが鳴っているとき容器の空気を真空ポンプで抜いていくと、聞こえる目覚まし時計の音がだんだん小さくなった。

イ たいこを強くたたくと、出る音は弱くなる。

ウ 音は空気中や水中でも伝わる。

エ 音波の伝わる速さは、ほぼ光と同じ速さである。

(2) 弦で発生している波について考えます。一般に波の縦のはばを振幅といいます。今、大きい波も小さい波も、波の長さが同じでした。大きく聞こえる弦の振動のとき、振幅はどのように見えますか。正しいものを次のア～ウから一つ選び、その記号を書きなさい。

(3点)

ア 小さい      イ 大きい      ウ 変わらない

(3) 図1のように、発振器からの出力をスピーカーから出し、その音をマイクとコンピューターを使い波形を調べました。

発振器からの振動数を小さいものから少しずつ大きくしていくと、図2と図3のような波形が得られました。

図1

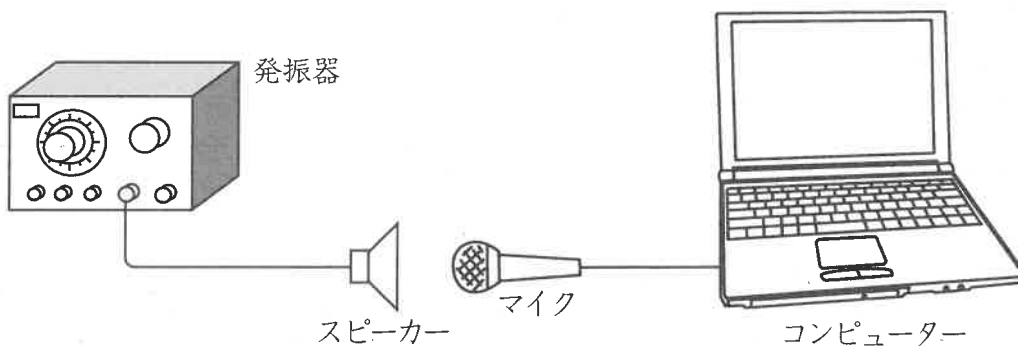


図2 振動数が小さいとき

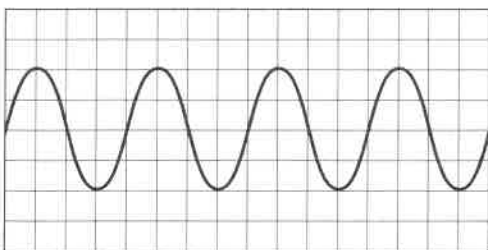


図3 振動数が大きいとき

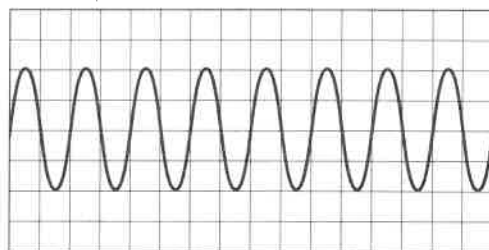


図3の振動数は図2の何倍になりますか。正しいものを次のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。

(3点)

ア  $\frac{1}{4}$  倍      イ  $\frac{1}{2}$  倍      ウ 2倍      エ 4倍

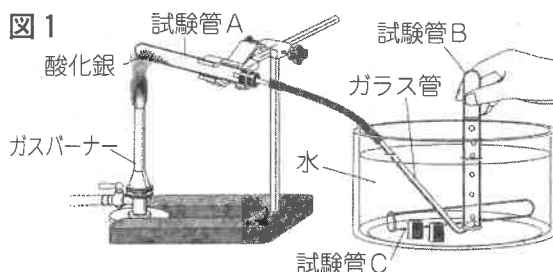
6

酸化銀を加熱した時のようすを調べるため、次のような【実験】を行いました。これについて、あとの(1)～(6)の問いに答えなさい。(3点×6)

## 【実験】

I 図1のような装置を使って、試験管Aに質量1.00gの酸化銀を入れ、試験管Aの口を少し下に向けてガスバーナーで加熱した。酸化銀の加熱を始めると気体が発生したほか、酸化銀とは色の異なる固体が残るなどの変化が見られた。

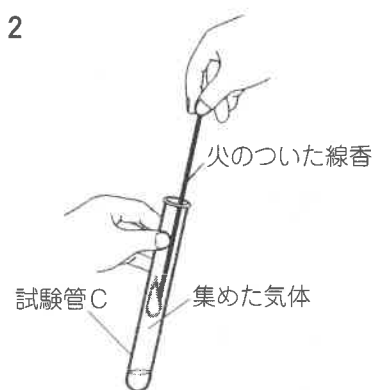
あらかじめ水を満たした試験管Bと試験管Cを準備しておき、実験を始めてすぐに出てきた気体を試験管Bに集めてから、続けて出てきた気体を試験管Cに集めた。そのあと、加熱を続けても気体が発生しなくなったので加熱をやめ、試験管Aに残っている物質の温度が十分に下がってから、その物質の質量を測定したところ0.92gであった。



II 図2のように、実験Iで試験管Cに集めた気体の中に火のついた線香を入れたところ、線香が激しく燃えた。

III 実験Iの試験管Aに入れる酸化銀の質量を2.00g、3.00g、4.00gに変えてそれぞれ同じように実験を行い、加熱したあとの試験管Aに残った固体の質量を調べた。ただし、酸化銀の質量が4.00gのときの実験では、気体が発生し続けている途中で加熱をやめたため、加熱後の物質の中に酸化銀が一部残っていることが確認できた。下の表は、加熱前の酸化銀の質量と加熱後の試験管Aの中の物質の質量をまとめたものである。

図2



酸化銀の質量 (加熱前の物質の質量)	1.00g	2.00g	3.00g	4.00g
残った物質の質量 (加熱後の物質の質量)	0.92g	1.84g	2.76g	3.76g
反応前後の質量の変化 (加熱前－加熱後)	0.08g	0.16g	0.24g	0.24g

(1) この実験のように、固体を入れて試験管を加熱する実験では、試験管の口を少し下に向けてガスバーナーで加熱するのはなぜですか。正しいものを次のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 実験で液体が発生したとき、その液体が加熱部分に流れないようにするため。
- イ 実験で気体が発生したとき、その気体をガラス管の方に流れやすくするため。
- ウ 試験管の固体全体を、均一に加熱することができるから。
- エ 加熱する固体全体を、高温で加熱することができるから。

(2) 実験Iについて、加熱後に試験管Aの中に残った固体の物質は何色ですか。正しいものを次のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 赤色
- イ 白色
- ウ 黒色
- エ 茶色



(3) 実験Ⅱの結果から、実験Ⅰで発生した**気体**は何ですか。ことばで書きなさい。

(4) 実験Ⅱについて、実験Ⅰで発生した気体について調べるとき、実験を始めてすぐに出てきた気体（試験管Bに集めた気体）を使わなかったのはなぜですか。その理由として**正しいもの**を次のア～エから一つ選び、その**記号**を書きなさい。

ア はじめに試験管Aの中にあつた空気が含まれるから。

イ はじめに試験管Bの中にあつた空気が含まれるから。

ウ はじめに試験管Cの中にあつた空気が含まれるから。

エ 先に出てきた気体は危険だから。

(5) 実験Ⅰについて、試験管Aの中で起きた化学変化を、化学反応式で表すとどうなりますか。**正しいもの**を次のア～エから一つ選び、その**記号**を書きなさい。



(6) 実験Ⅲについて、質量4.00gの酸化銀を加熱したとき、加熱後の質量3.76gの物質の中に、化学変化でできた物質は何g含まれていますか。その**質量**を答えなさい。

7

動物の刺激と反応について、あとの(1)～(4)の問いに答えなさい。

(3点×4)

動物は、においや光、音などの外界からの情報を刺激として受けとり、それに対して反応するしくみが備わっています。

下の〈表〉は、ヒトの体における4種類の反応を示したものであり、ヒトには、外界から刺激を受けとる感覚器官や、刺激に応じて体を動かす運動器官があります。

図1は、〈表〉の反応Ⅱと反応Ⅲにおける、うでの骨のようすを、図2は、〈表〉の反応Ⅳにおける明るい場所と暗い場所でのヒトの目のひとみの大きさを、それぞれ模式的に表したものです。

〈表〉

反応Ⅰ：後ろから私のことを呼んでいたので、振り向いた。

反応Ⅱ：熱いやかんに手がふれたとき、思わず手を引っこめた。

反応Ⅲ：消しゴムが落ちたので、手で拾った。

反応Ⅳ：明るい場所から暗い場所に入ったとき、目のひとみ(瞳孔)の大きさが変化した。

図1

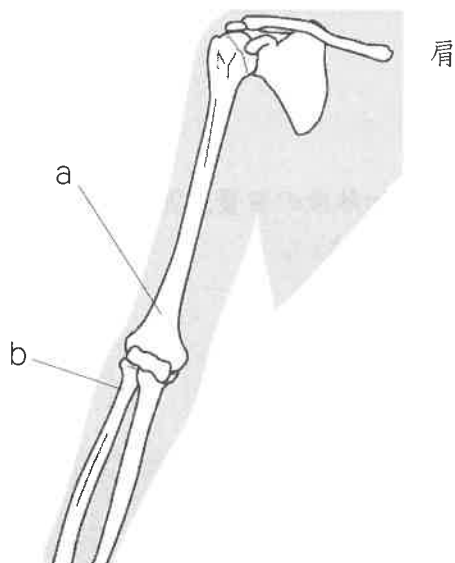
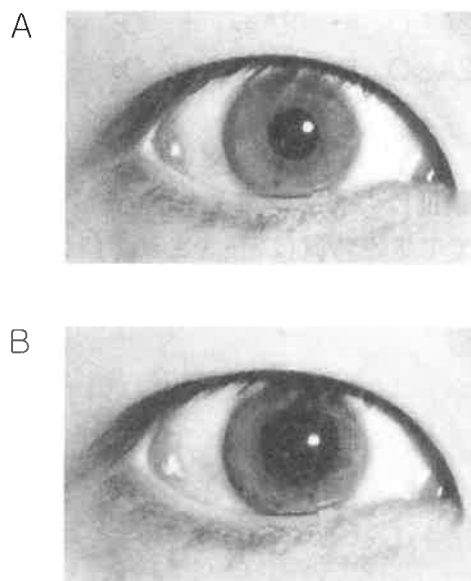


図2



(1) 反応Ⅰでは、音(空気)の振動を耳で受けとっています。耳の中で音の振動が伝わる順番はどのようになりますか。正しいものを次のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 鼓膜 → 耳小骨 → うずまき管 → 感覚神経
- イ 感覚神経 → 耳小骨 → うずまき管 → 鼓膜
- ウ 鼓膜 → うずまき管 → 耳小骨 → 感覚神経
- エ 感覚神経 → うずまき管 → 耳小骨 → 鼓膜

(2) 感覚器官が刺激を受けると、信号が神経に伝わります。反応Ⅱについて、刺激を受けとってから反応が起こるまでの信号はどのように伝わりますか。正しいものを次のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 感覚器官 → 感覚神経 → 脳 → 運動神経 → 筋肉 (運動器官)  
 イ 感覚器官 → 感覚神経 → せきずい → 運動神経 → 筋肉 (運動器官)  
 ウ 感覚器官 → 感覚神経 → せきずい → 脳 → 運動神経 → 筋肉 (運動器官)  
 エ 感覚器官 → 感覚神経 → せきずい → 脳 → せきずい → 運動神経  
 → 筋肉 (運動器官)

(3) 反応Ⅱと反応Ⅲでは、筋肉などはたらきにより、手を動かしている。次の文章は、うでを曲げるときにはたらく筋肉について説明したものです。文章中の空欄 ( 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次のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。

うでを曲げるときにはたらく筋肉の一方の端は肩に、もう一方の端は図1の ( ① ) の部分についている。  
 うでを曲げるとき、この筋肉は ( ② )。

- ア ① a ② ゆるむ                      イ ① a ② 縮む  
 ウ ① b ② ゆるむ                      エ ① b ② 縮む

(4) 反応Ⅳについて説明した次の文章中の空欄 ( ③ ) ～ ( ⑤ ) にあてはまる語句の組み合わせとして正しいものを次のア～クから一つ選び、その記号を書きなさい。

図2のA、Bのうち、明るい場所におけるヒトの目のひとみの大きさを表しているのは ( ③ ) である。  
 ヒトは、ひとみの大きさを変えることで ( ④ ) を調節しており、このことを ( ⑤ )。

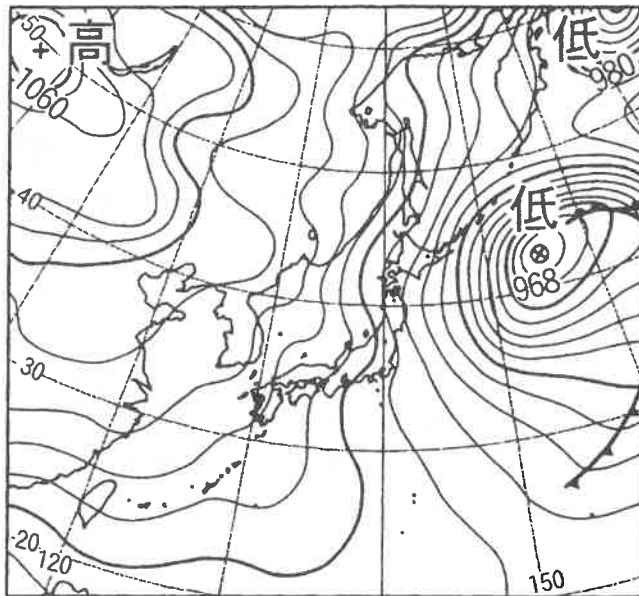
- ア ③ A ④ 焦点距離 ⑤ 無意識に行っている  
 イ ③ A ④ 焦点距離 ⑤ 意識して行うことができる  
 ウ ③ A ④ 入射する光の量 ⑤ 無意識に行っている  
 エ ③ A ④ 入射する光の量 ⑤ 意識して行うことができる  
 オ ③ B ④ 焦点距離 ⑤ 無意識に行っている  
 カ ③ B ④ 焦点距離 ⑤ 意識して行うことができる  
 キ ③ B ④ 入射する光の量 ⑤ 無意識に行っている  
 ク ③ B ④ 入射する光の量 ⑤ 意識して行うことができる

8

次の天気図について、あとの(1)～(3)の問いに答えなさい。

(3点×3)

図



(1) 図は日本のある季節の天気図です。図のような天気図のもととなる気団を何とといいますか。ことばで書きなさい。

(2) (1)の気団の特徴として正しいものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 寒冷でしめっている。
- イ 温暖でしめっている。
- ウ 寒冷で乾燥している。
- エ 温暖で乾燥している。

(3) 図に示す天気図において、日本の天気の特徴はどのようになりますか。正しいものを次のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 東西に雲が停滞し、雨の日が多い。
- イ 日本海側では雪の日が多く、太平洋側では晴れて乾燥した日が多い。
- ウ 太平洋から季節風が吹き、晴れて蒸し暑い日が多い。
- エ 南のしめった気団と北のしめった気団の影響で雨の日が多い。



