

2020年度 入学試験 学特入試 I

理 科

※問題は[1]ページから[15]ページまであります。

※マークシートに、受験番号・氏名・性別・科目を正しく記入してください。

※解答は、すべてマークシートに記入してください。

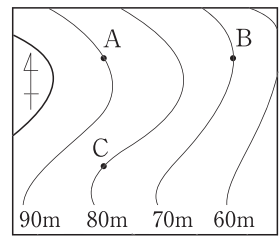
※書き誤りをしたときは、きれいに消してから、新しい解答を書いてください。

学 特 入 試 I	受 験 番 号		氏 名	
-----------------------	------------------	--	------------	--

高崎健康福祉大学高崎高等学校

1. ある地域の地下の地層の状態をボーリングによって調査した。図1は、この地域の地形を等高線で表したもので、A、B、Cの3地点でボーリングが行われた。B地点はA地点の真東に、C地点はA地点の真南に位置している。図2は、調査によって得られたそれぞれの地点での柱状図である。また、この地域の地層は平行に重なっていて、地層の逆転や断層などはないことが判明している。次の(1)~(5)の問いに答えなさい。

図1



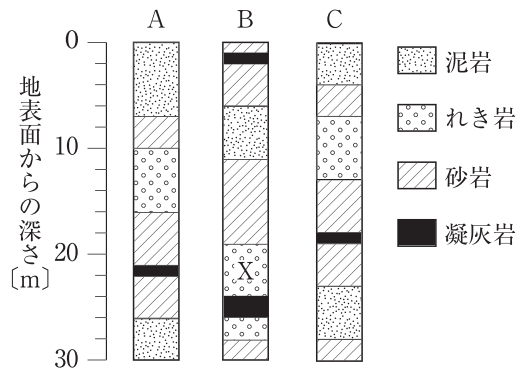
(1) 砂岩をつくる粒の大きさとして適当なものはどれか。次の①~④のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。

1

- ① 0.06mm以下 ② 0.06mm ~ 2mm
 ③ 2mm ~ 1cm ④ 1cm以上

(2) A地点の地表から地下10mまでの部分では、砂岩の層の上に泥岩の層が堆積している。どちらの層も川によって運搬された土砂が海底に堆積してできた

図2



ものだとすると、これら2つの地層が堆積する間にA地点で起きたできごととして適当なものはどれか。次の①~④のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。

2

- ① 海水面が下降し河口との距離が遠くなった。 ② 海水面が下降し河口との距離が近くなった。
 ③ 海水面が上昇し河口との距離が遠くなった。 ④ 海水面が上昇し河口との距離が近くなった。

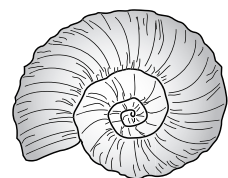
(3) 凝灰岩の特徴として適当なものはどれか。次の①~⑥のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。

3

- ① 塩酸をかけると気体を発生する。 ② ハンマーでたたくと火花が出る。
 ③ 等粒状組織がみられる。 ④ 斑状組織がみられる。
 ⑤ 丸みを帯びた粒が多い。 ⑥ 角ばった粒が多い。

(4) B地点の地下20mの層Xから図3の化石が採取された。次のi, iiの問いに答えなさい。

図3



i 図3は、地質時代の研究にどのように役立つ化石か。次の①~⑥のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。

4

- ① 古生代の示相化石 ② 古生代の示準化石 ③ 中生代の示相化石
 ④ 中生代の示準化石 ⑤ 新生代の示相化石 ⑥ 新生代の示準化石

ii 層Xより下の層から採取される可能性がある化石はどれか。次の①~⑤のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。

5

- ① ブナ ② メタセコイア ③ ナウマンゾウ ④ フズリナ ⑤ ビカリア

(5) 図1の地域の地層はどの方角に向けて下がっていると考えられるか。次の①~⑨のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。

6

- ① 北 ② 北東 ③ 東 ④ 南東 ⑤ 南
 ⑥ 南西 ⑦ 西 ⑧ 北西 ⑨ 傾いていない

2. 図1は、ある年の3月26日午前9時の日本付近の天気図で、日本付近に前線をともなう低気圧が見られる。図2は、同じ年の9月15日の天気図で、紀伊半島に台風が接近しているようすが見られる。あとの(1)~(6)の問いに答えなさい。

図1

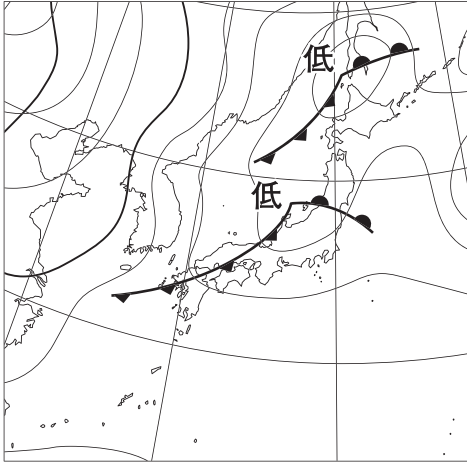
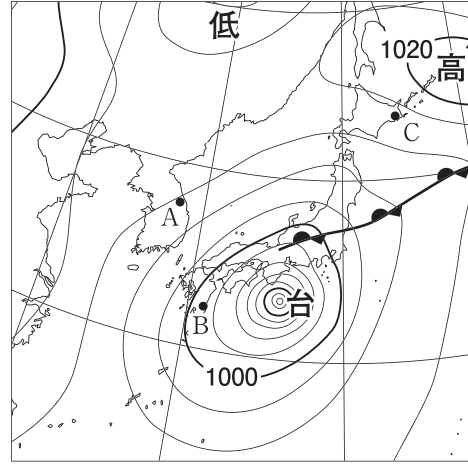


図2



(1) 図1において、この日、低気圧からのびる寒冷前線が群馬県の高崎市を通過した。このとき、寒冷前線の通過の前後で風向はどのように変化したか。次の①~④のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。

7

- ① 北寄りから南寄りに変わった。
- ② 南寄りから北寄りに変わった。
- ③ 東寄りから西寄りに変わった。
- ④ 西寄りから東寄りに変わった。

(2) 次のア~エは、低気圧付近での雲のでき方について述べたものである。正しい順に並べたものはどれか。あとの①~⑧のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。

8

- ア 空気の温度が下がる。 イ 空気が上昇する。
- ウ 気温が露点に達する。 エ 空気が膨張する。

- ① ア→イ→エ→ウ ② ア→ウ→エ→イ ③ イ→ア→エ→ウ ④ イ→エ→ア→ウ
- ⑤ ウ→ア→イ→エ ⑥ ウ→イ→エ→ア ⑦ エ→イ→ア→ウ ⑧ エ→ア→ウ→イ

(3) 「太陽がかさをかぶると雨になる」と昔から言われている。図1の一週間後の4月2日の午後、高崎市で太陽のまわりにうすい雲ができて光の輪が映り、太陽がかさをかぶっているように見えた。この現象の説明として適当なものはどれか。次の①~⑥のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。

9

- ① 温暖前線の接近によって、上空に乱層雲が発生した。
- ② 温暖前線の接近によって、上空に積乱雲が発生した。
- ③ 温暖前線の接近によって、上空に巻層雲が発生した。
- ④ 寒冷前線の接近によって、上空に乱層雲が発生した。
- ⑤ 寒冷前線の接近によって、上空に積乱雲が発生した。
- ⑥ 寒冷前線の接近によって、上空に巻層雲が発生した。

(4) 図2のA, B, Cの3地点を, 気圧が高い地点から低い地点の順になるように並べたものとして適当なもののはどれか。次の①~⑥のうちから一つ選び, その番号をマークしなさい。 10

① A→B→C ② A→C→B ③ B→A→C

④ B→C→A ⑤ C→A→B ⑥ C→B→A

(5) 図2のような, 9月ごろに日本に接近する台風の進路について述べた次の文のa, bにあてはまる語句の組み合わせとして適当なもののはどれか。あとの①~④のうちから一つ選び, その番号をマークしなさい。 11

8月以降に南の海上で発生した台風は, a 高気圧のへりに沿うように日本列島付近まで北上し, その後, 偏西風の影響で b に進路を変える傾向がある。

① a…シベリア b…東 ② a…シベリア b…西

③ a…太平洋 b…東 ④ a…太平洋 b…西

(6) 雲が発生したり偏西風が吹いたりするなどの気象現象がみられる大気の層の厚さは, 地上何kmくらいか。次の①~④のうちから一つ選び, その番号をマークしなさい。 12

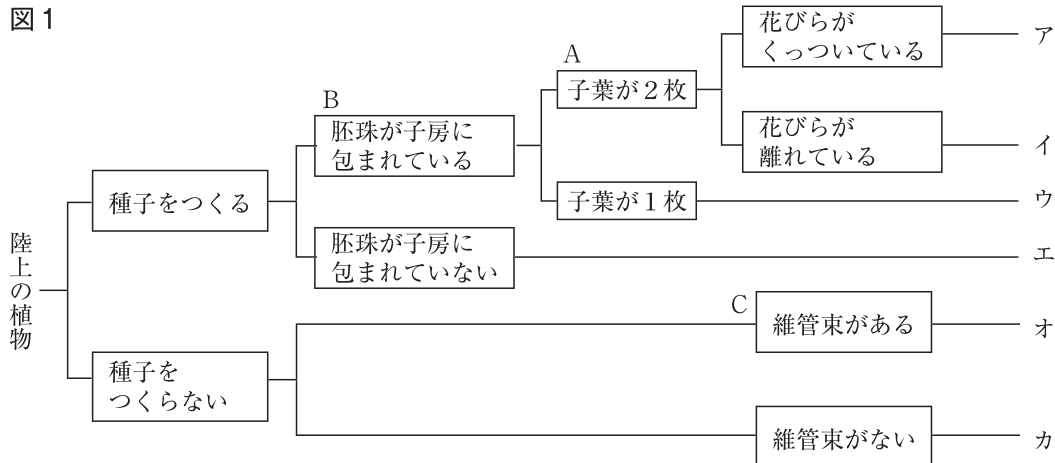
① 10km ② 100km ③ 400km ④ 6400km

3. 次の〔植物群〕の6種類の植物の特徴を調べ、観察した。図1は、植物を分類する方法を示したもので、この図をもとに〔植物群〕の植物を分類した。あとの(1)~(5)の問いに答えなさい。

〔植物群〕

マツ タンポポ スギゴケ イチョウ ツユクサ イヌワラビ

図1



(1) 図1のA~Cについて、それぞれの特徴を持つ植物の名称を正しく組み合わせたものはどれか。次の①~⑧のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。 13

- ① A…単子葉類 B…被子植物 C…シダ植物
- ② A…単子葉類 B…裸子植物 C…シダ植物
- ③ A…単子葉類 B…被子植物 C…コケ植物
- ④ A…単子葉類 B…裸子植物 C…コケ植物
- ⑤ A…双子葉類 B…被子植物 C…シダ植物
- ⑥ A…双子葉類 B…裸子植物 C…シダ植物
- ⑦ A…双子葉類 B…被子植物 C…コケ植物
- ⑧ A…双子葉類 B…裸子植物 C…コケ植物

(2) 〔植物群〕の6種類の植物を図1によって分類すると、ア~カの中で2つの植物が入るところと、植物が入らないところがそれぞれ1つできる。その組み合わせとして適当なものを、次の①~⑥のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。 14

- ① 2つ入る…イ 入らない…ア ② 2つ入る…イ 入らない…ウ
- ③ 2つ入る…ウ 入らない…オ ④ 2つ入る…ウ 入らない…カ
- ⑤ 2つ入る…エ 入らない…ア ⑥ 2つ入る…エ 入らない…イ

(3) 〔植物群〕のスギゴケの特徴として正しいものは、次のア~オのうちいくつあるか。あとの①~⑤のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。 15

- ア 根・茎・葉の区別がある。 イ 葉緑体をもつ。 ウ 雄株と雌株がある。
- エ 葉脈は平行脈である。 オ 日陰の湿った場所を好む。

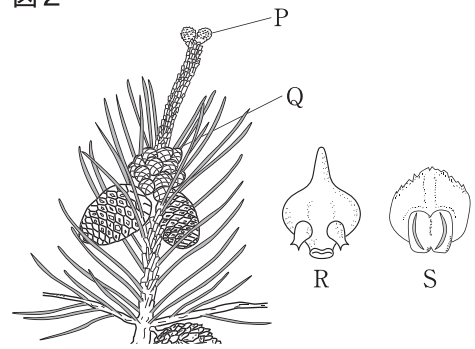
- ① 1つ ② 2つ ③ 3つ ④ 4つ ⑤ 5つ

(4) 図2は、[植物群]のマツの雄花と雌花、それぞれの花のりん片をスケッチしたものである。P～Sのうち、a 将来まつかさになる部分はどれか。また、b 花粉のうをもつりん片はどれか。その組み合わせとして適当なものを、次の①～④のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。

16

- ① a…P b…R ② a…P b…S
 ③ a…Q b…R ④ a…Q b…S

図2



(5) [植物群]のツユクサの葉の裏側の表皮をうすくはがし、一部を切り取ってプレパラートをつくり、顕微鏡で観察した。図3は、このときのスケッチである。次のi～iiiの問いに答えなさい。

i この観察でプレパラートをつくる時に必要がないものはどれか。次の①～⑥のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。

17

- ① カバーガラス ② ピンセット ③ ルーペ
 ④ スライドガラス ⑤ かみそりの刃 ⑥ 柄つき針

ii 図3の三日月の形をしたXの細胞について正しく述べたものはどれか。次の①～④のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。

18

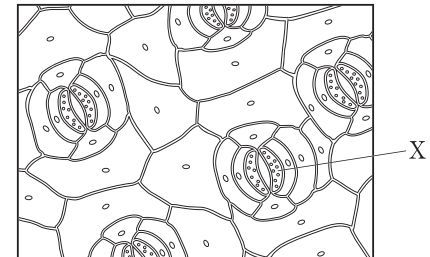
- ① 葉の表側より裏側に多くある。
 ② 核をもたない。
 ③ 葉緑体をもたない。
 ④ 夜間は気孔が昼間より大きく開くように形を変える。

iii 図3の気孔を出入りする気体のうち、a ツユクサが光合成のために取り入れる気体は何か。また、b 蒸散のために放出する気体は何か。その組み合わせとして適当なものを、次の①～④のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。

19

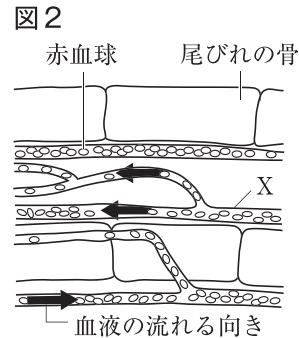
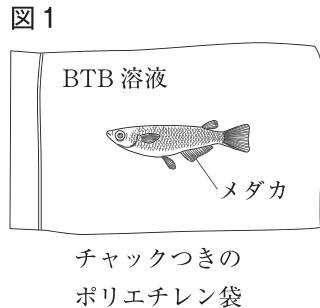
- ① a…酸素 b…二酸化炭素 ② a…酸素 b…水蒸気
 ③ a…二酸化炭素 b…酸素 ④ a…二酸化炭素 b…水蒸気

図3



4. メダカの観察や、ヒトの血液のまとめについて、あとの(1)~(6)に答えなさい。

【観察】 チャック付きのポリエチレン袋にBTB溶液を加えて緑色にした水を入れ、図1のようにメダカを入れたところ、メダカのえらの周辺のBTB溶液の色が変化した。この袋を顕微鏡のステージにのせ、メダカの尾びれの血液のようすを観察した。図2は、このときかいたスケッチである。



(1) 観察で、a BTB溶液の色が変化した原因となった気体は何か。また、b その気体はメダカの細胞の中で何が分解されてできたものか。その組み合わせとして適当なものを、次の①~⑥のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。

20

- ① a…酸素 b…尿素
- ② a…酸素 b…養分
- ③ a…酸素 b…消化酵素
- ④ a…二酸化炭素 b…尿素
- ⑤ a…二酸化炭素 b…養分
- ⑥ a…二酸化炭素 b…消化酵素

(2) 図2の血管Xについて説明したものとして適当なものはどれか。次の①~④のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。

21

- ① Xは動脈で、心臓に向かって血液が流れている。
- ② Xは動脈で、尾びれの先端に向かって血液が流れている。
- ③ Xは静脈で、心臓に向かって血液が流れている。
- ④ Xは静脈で、尾びれの先端に向かって血液が流れている。

【まとめ】 ヒトの血液は、3種類の血球と液体成分からできている。血液は全身を循環して、細胞に必要な物質を送り届け、細胞の活動によってできた不要物を運び去るはたらきをしている。

(3) ヒトの血球のうち、赤血球に含まれるヘモグロビンは、肺胞をおおう毛細血管ではどのようなはたらきを示すか。次の①～④のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。 22

- ① 酸素が多いところなので酸素と結びつく。 ② 酸素が多いところなので酸素をはなす。
 ③ 酸素が少ないところなので酸素と結びつく。 ④ 酸素が少ないところなので酸素をはなす。

(4) ヒトの白血球について正しく述べたものはどれか。次の①～⑥のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。 23

- ① 円盤状で、二酸化炭素や不要物を運ぶ。 ② 円盤状で、出血した血液を固める。
 ③ 円盤状で、細菌などの異物を分解する。 ④ ほぼ球形で、二酸化炭素や不要物を運ぶ。
 ⑤ ほぼ球形で、出血した血液を固める。 ⑥ ほぼ球形で、細菌などの異物を分解する。

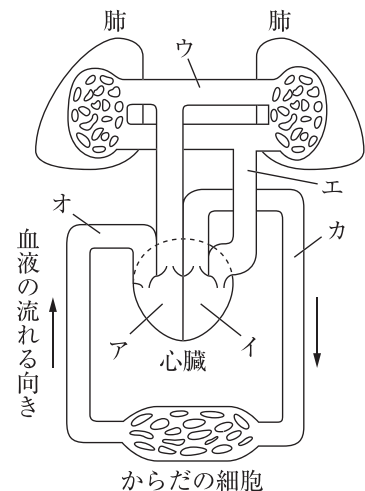
(5) 血液の液体成分は血しょうといい、血しょうは毛細血管からしみ出て細胞と物質の受け渡しをする。血しょうがしみ出た後の細胞のまわりを満たしているこの液を何というか。次の①～⑤のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。 24

- ① リンパ液 ② 組織液 ③ 細胞質 ④ 静脈血 ⑤ 動脈血

(6) 図3は、ヒトの心臓と血液の循環する経路を模式的にかいたものである。a 心臓の左心室はどれか。また、b 酸素を多く含んだ血液が流れる血管はどれか。その組み合わせとして適当なものを、次の①～⑧のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。 25

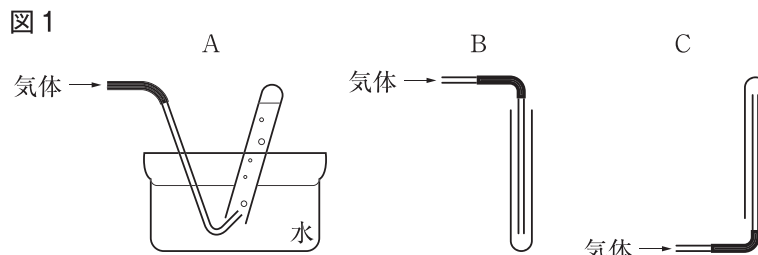
- ① a…ア b…ウ, オ ② a…ア b…ウ, カ
 ③ a…ア b…エ, オ ④ a…ア b…エ, カ
 ⑤ a…イ b…ウ, オ ⑥ a…イ b…ウ, カ
 ⑦ a…イ b…エ, オ ⑧ a…イ b…エ, カ

図3



5. 酸素、水素、二酸化炭素、アンモニア、窒素の5種類の気体について性質を調べ、実験を行った。次の(1)~(6)に答えなさい。

(1) 図1のA~Cは気体の捕集方法を表している。酸素の捕集方法について述べたものとして適当なものはどれか。次の①~⑥のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。



26

- ① 水より密度が小さい気体なのでAで捕集する。 ② 溶解度が小さい気体なのでAで捕集する。
 ③ 水より密度が小さい気体なのでBで捕集する。 ④ 溶解度が小さい気体なのでBで捕集する。
 ⑤ 水より密度が小さい気体なのでCで捕集する。 ⑥ 溶解度が小さい気体なのでCで捕集する。

(2) 次のア~オのうち、窒素の性質として正しいものはいくつあるか。あとの①~⑤のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。

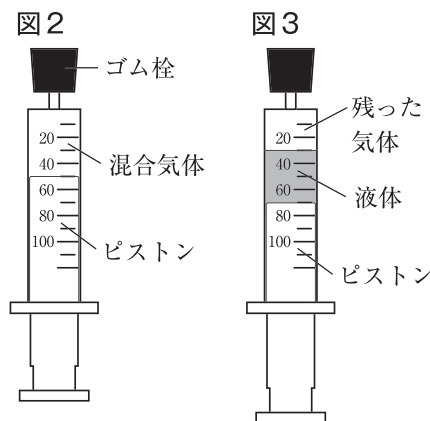
27

- ア 無色、無臭である。 イ 空気の成分の約20%を占める。
 ウ 物質の中で最も密度が小さい。 エ 食品の変質を防ぐために容器などに封入される。
 オ プールの水の消毒に使われる。
 ① 1つ ② 2つ ③ 3つ ④ 4つ ⑤ 5つ

【実験】 1. 次のように、2つの気体を同じ体積ずつ混ぜ合わせた混合気体A~Dをつくった。

- A: 窒素と酸素 B: 窒素と二酸化炭素
 C: 窒素と水素 D: 水素とアンモニア

2. 図2のような注射器を4本用意し、ア~エとした。この注射器ア~エに、混合気体A~Dを1種類ずつ、それぞれ50cm³ずつ入れた。次に、気体がもれないようにしながら、注射器ア~エに同じ量の水を入れてよく振ると、気体が水にとけたものがあり、そのとき図3のようにピストンが動いた。次の表は、この実験の結果をまとめたものである。



注射器	ア	イ	ウ	エ
ピストンの動き	ほとんど動かなかった	ほとんど動かなかった	少し動いた	大きく動いた

3. 注射器アに残った気体を試験管に取り、空気中でマッチの火を近づけると、気体が燃えた。

(3) 注射器アに入れた混合気体2つの化学式を正しくかいたものはどれか。次の①～⑥のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。

28

- ① N_2 CO_2 ② CO_2 O_2 ③ N_2 O_2
④ H_2 NH_3 ⑤ N_2 H_2 ⑥ O_2 H_2

(4) 注射器イに残った混合気体を試験管にとって火のついた線香を入れると、どのようになるか。その理由と合わせて適当なものを次の①～④のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。

29

- ① 物を燃やすはたらきがある気体を含むので、線香は炎を出す。
② 燃える気体を含むので、気体に火がつく。
③ どちらも燃えない気体なので、線香の火が消える。
④ 燃える気体と燃えない気体の混合気体なので、線香の火は変化しない。

(5) 注射器ウに残った気体のうち、体積の少ない方の気体を発生させる方法として適当なものはどれか。次の①～④のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。

30

- ① 亜鉛にうすい塩酸を加える。
② 塩化アンモニウムと水酸化カルシウムを混ぜて熱する。
③ 石灰石に塩酸を加える。
④ 二酸化マンガンをオキシドールを加える。

(6) 注射器エに入れた混合気体について述べた次の文の a, b にあてはまる語句の組み合わせとして適当なものはどれか。あとの①～⑥のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。

31

水によくとける を含むため、注射器のピストンが大きく動いた。実験の2のあと、注射器の中の液体に を加えると赤色に変化する。

- ① a…二酸化炭素 b…石灰水
② a…二酸化炭素 b…ベネジクト液
③ a…二酸化炭素 b…フェノールフタレイン溶液
④ a…アンモニア b…石灰水
⑤ a…アンモニア b…ベネジクト液
⑥ a…アンモニア b…フェノールフタレイン溶液

6. 水溶液の中和について調べるため、次のような実験を行った。あとの(1)~(7)の間に答えなさい。

【実験1】 1. ビーカーに2.5%の塩酸10cm³を取り、BTB溶液を数滴加えたところ、水溶液の色は黄色になった。

2. 右の図のように、こまごめピペットを使って1のビーカーに水酸化ナトリウム水溶液を少量ずつ加えていくと、ちょうど12cm³加えたときに水溶液の色が緑色になった。次の表は、このときの色の変化を、加えた水酸化ナトリウム水溶液の量が4cm³増えるごとに記録したものである。



加えた水酸化ナトリウム水溶液の量 [cm ³]	4	8	12	16
BTB溶液の色	黄色	黄色	緑色	青色

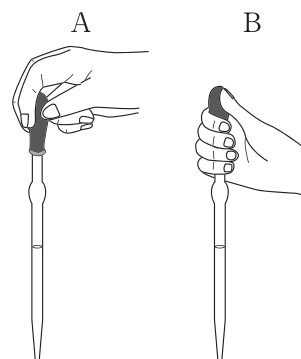
3. この実験で使った塩酸10cm³を別のビーカーに取り、水酸化ナトリウム水溶液を6cm³加えた。その後、ビーカーの水溶液を加熱して水を蒸発させると、白い物質が残った。

(1) こまごめピペットの使い方として正しいものはどれか。次の①~④

のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。

32

- ① 右図のAのように持ち、先端を上に向けて持たないようにする。
- ② 右図のAのように持ち、液体を出すときは先端をガラス板に接触させる。
- ③ 右図のBのように持ち、先端を上に向けて持たないようにする。
- ④ 右図のBのように持ち、液体を出すときは先端をガラス板に接触させる。



(2) 次のうち、pHの値が最も小さいものはどれか。次の①~④のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。

33

- ① 2.5%の塩酸
- ② 2.5%の塩酸10cm³に実験1の水酸化ナトリウム水溶液を12cm³加えた溶液
- ③ 2.5%の塩酸10cm³に実験1の水酸化ナトリウム水溶液を16cm³加えた溶液
- ④ 実験1の水酸化ナトリウム水溶液

(3) 実験1の3で残った白い物質はどのようにしてできたものか。次の①~④のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。

34

- ① 水素イオンと水酸化物イオンが結びついた。
- ② 水素イオンとナトリウムイオンが結びついた。
- ③ 塩化物イオンと水酸化物イオンが結びついた。
- ④ 塩化物イオンとナトリウムイオンが結びついた。

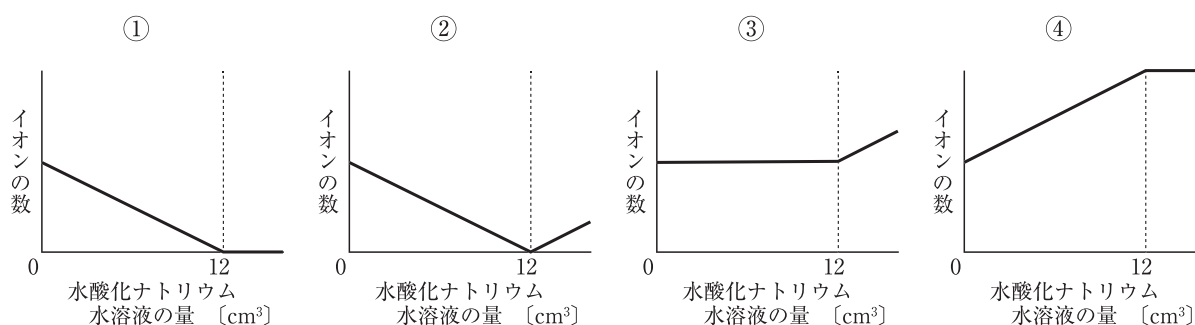
- (4) 実験1で使った塩酸 20cm^3 に水酸化ナトリウム水溶液 30cm^3 を加えた。この水溶液を完全に中性にするには、どちらの水溶液を何 cm^3 加える必要があるか。次の①～⑧のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。

35

- ① 塩酸を 4cm^3 ② 塩酸を 5cm^3 ③ 塩酸を 6cm^3 ④ 塩酸を 8cm^3
 ⑤ 水酸化ナトリウム水溶液を 4cm^3 ⑥ 水酸化ナトリウム水溶液を 5cm^3
 ⑦ 水酸化ナトリウム水溶液を 6cm^3 ⑧ 水酸化ナトリウム水溶液を 8cm^3

- (5) 実験1の2で、ビーカーの中の水溶液に含まれるイオンの総数は、水酸化ナトリウム水溶液を加えるにつれてどのように変化するか。最も適当なグラフを、次の①～④のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。

36



- 【実験2】** 試験管にうすい硫酸 10cm^3 を取り、うすい水酸化バリウム水溶液を少量加えると白い沈殿が生じた。さらにうすい水酸化バリウム水溶液を加えていくと、沈殿が増加していったが、ある量まで加えると沈殿の生成がとまり、それ以上は新しい沈殿ができなかった。

- (6) 硫酸イオンのでき方について正しく述べたものはどれか。次の①～④のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。

37

- ① 原子のまとまりである SO_4 が電子を2個受け取って、 SO_4^{2+} となる。
 ② 原子のまとまりである SO_4 が電子を2個失って、 SO_4^{2+} となる。
 ③ 原子のまとまりである SO_4 が電子を2個受け取って、 SO_4^{2-} となる。
 ④ 原子のまとまりである SO_4 が電子を2個失って、 SO_4^{2-} となる。

- (7) 水酸化バリウム水溶液をある量まで加えると沈殿ができなくなったのはなぜか。次の①～④のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。

38

- ① 水溶液中に硫酸イオンがなくなったから。
 ② 水溶液中にバリウムイオンがなくなったから。
 ③ 水溶液中に水素イオンがなくなったから。
 ④ 水溶液中に水酸化物イオンがなくなったから。

7. 力のはたらきや物体の運動について調べるため、次のような実験を行った。あとの(1)~(6)の問いに答えなさい。

- 【実験1】 1. 図1のように、ばねに金属の輪をとりつけ、ばねの端を固定した。この金属の輪に2本のばねばかりA、Bをそれぞれ糸で結び、これらを画用紙の上に置いた。
2. ばねばかりAとBを引いて、金属の輪の中心が画用紙の点Oに重なるようにして静止させ、ばねばかりAとBの向きを画用紙に記録し、ばねばかりの示す値を読み取った。
3. ばねとばねばかりAとBを取り去り、画用紙にそれぞれの力の大きさに合わせた力の矢印をかいた。図2は、このときの記録で、それぞれの力の矢印を力A、力Bとしている。また、画用紙の1ますは1Nを表している。

図1

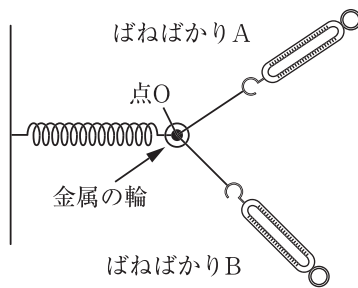
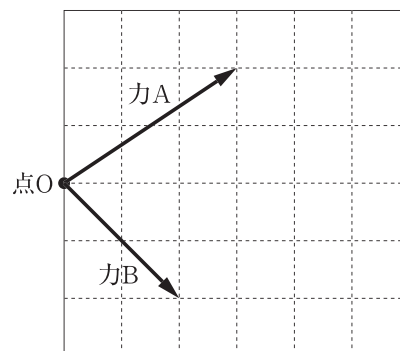


図2



(1) 実験1の2のとき、ばねが金属の輪を引く力は何Nか。次の①~⑨のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。

39

- ① 3 N ② 3.5 N ③ 4 N ④ 4.5 N ⑤ 5 N
 ⑥ 5.5 N ⑦ 6 N ⑧ 6.5 N ⑨ 7 N

(2) 力のつり合いについて書いた次の文の a, b にあてはまる語句の組み合わせとして適当なものはどれか。あとの①~④のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。

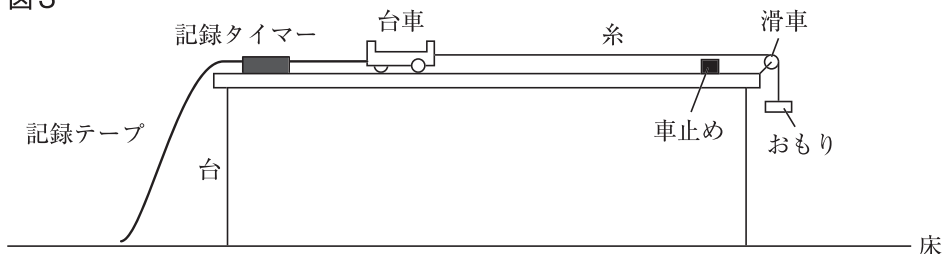
40

1つの物体にはたらいっている2力がつり合っているとき、2力は にあって、向きが反対で、大きさは等しい。物体にはたらく力がつり合っているとき、物体は 。

- ① a…同じ直線上 b…動かないか、または等速直線運動を続ける
 ② a…同じ直線上 b…動かないか、または速さが一定の割合で増加する運動を続ける
 ③ a…同じ平面上 b…動かないか、または等速直線運動を続ける
 ④ a…同じ平面上 b…動かないか、または速さが一定の割合で増加する運動を続ける

【実験2】 1. 図3のように、水平な台の上に置いた台車に糸をつけ、糸の端を滑車に通しておもりをつるした。1秒間に50打点を打つ記録タイマーに通した記録テープを台車にはりつけ、台車から静かに手をはなすと、台車とおもりは運動を始め、台車は車止めに達した。

図3



2. 1のときの運動を記録したテープを5打点ごとに切り、順にA~Jとし、それぞれのテープの長さをはかって次の表のようにまとめた。ただし、実験2においては、台車や滑車の摩擦や空気の抵抗は無視できるものとする。

テープ	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
長さ [cm]	1.5	4.5	7.5	10.5	13.5	16.5	18.0	18.0	18.0	18.0

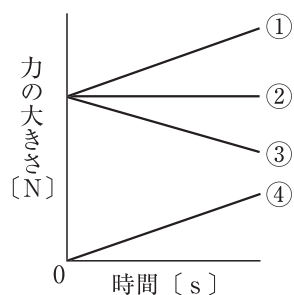
(3) B, Cのテープが記録されている間の台車の平均の速さは何cm/sか。次の①~⑨のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。 41

- ① 0.6cm/s ② 1.2cm/s ③ 6cm/s ④ 12cm/s ⑤ 15cm/s
 ⑥ 60cm/s ⑦ 120cm/s ⑧ 145cm/s ⑨ 150cm/s

(4) おもりが動き始めてから床に着くまでに落下した距離は何cmか。次の①~⑨のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。 42

- ① 16.5cm ② 18cm ③ 24cm ④ 27.5cm ⑤ 30cm
 ⑥ 36cm ⑦ 37.5cm ⑧ 54cm ⑨ 72cm

(5) A~Dのテープが記録されている間、台車にはたらく運動方向の力はどのように変化するか。最も適当なグラフを右の①~④のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。 43



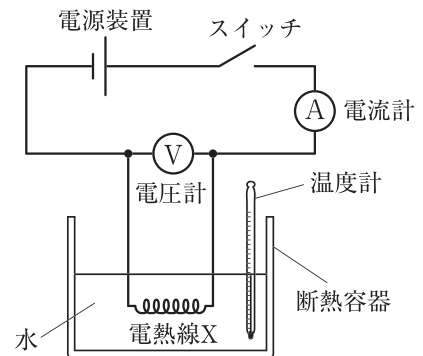
(6) 図3より高さが高く、車止めまでの距離も長い台に代えて同様の実験を行うと、おもりは動き始めてから1秒後に床に着き、その後も台車は運動を続けて車止めに達した。この運動を記録して、実験2の2と同様にテープを切り取って順に長さをはかると、10番目のテープ(表のJにあたるテープ)の長さは何cmになると考えられるか。次の①~⑨のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。 44

- ① 16.5cm ② 18cm ③ 25.5cm ④ 28.5cm ⑤ 31.5cm
 ⑥ 96cm ⑦ 121.5cm ⑧ 150cm ⑨ 180cm

8. 電流と発熱について調べるため、次のような実験を行った。あとの(1)~(6)の問いに答えなさい。ただし、電熱線以外の抵抗は考えないものとする。

- 【実験1】** 1. 図1のように、抵抗が 2Ω の電熱線Xを 100g の水が入った断熱容器に入れ、電圧計が 6V を示すように電源装置を調節して電流を流した。ガラス棒でかき混ぜながら水温を測定すると、水の温度上昇が見られた。
2. 電熱線Xとは抵抗が異なる電熱線Yを断熱容器に入れて、1と同様に電圧計が 6V を示すように電圧をかけて5分後の水の上昇温度を測定した。このとき、電流計は 0.6A を示していた。

図1



(1) 実験1の1で、電流計は何Aを示したか。次の①~⑥のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。 45

- ① 0.3A ② 0.6A ③ 1.2A ④ 3.0A ⑤ 6.0A ⑥ 12.0A

(2) 電熱線Yの抵抗は何 Ω か。また、実験1の2で、電熱線Yの電力は何Wか。その組み合わせとして適当なものを、次の①~⑧のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。 46

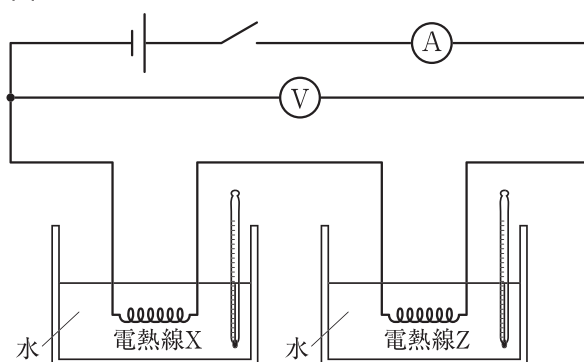
- ① 抵抗 $\cdots 3.6\Omega$ 電力 $\cdots 10\text{W}$ ② 抵抗 $\cdots 3.6\Omega$ 電力 $\cdots 18\text{W}$
 ③ 抵抗 $\cdots 10\Omega$ 電力 $\cdots 3.6\text{W}$ ④ 抵抗 $\cdots 10\Omega$ 電力 $\cdots 50\text{W}$
 ⑤ 抵抗 $\cdots 18\Omega$ 電力 $\cdots 50\text{W}$ ⑥ 抵抗 $\cdots 18\Omega$ 電力 $\cdots 10\text{W}$
 ⑦ 抵抗 $\cdots 50\Omega$ 電力 $\cdots 18\text{W}$ ⑧ 抵抗 $\cdots 50\Omega$ 電力 $\cdots 3.6\text{W}$

(3) 実験1の2で、電熱線Yが5分間に水の温度を上昇させるために消費した電力量を計算する式として適当なものはどれか。次の①~⑧のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。 47

- ① $6 \times 0.6 \times 5$ ② $6 \times 0.6 \times 300$ ③ $6 \div 0.6 \times 5$ ④ $6 \div 0.6 \times 300$
 ⑤ $6 \times 0.6 \times 5 \times 100$ ⑥ $6 \times 0.6 \times 300 \times 100$
 ⑦ $6 \div 0.6 \times 5 \times 100$ ⑧ $6 \div 0.6 \times 300 \times 100$

【実験2】 図2のように、抵抗が $2\ \Omega$ の電熱線Xと抵抗が $4\ \Omega$ の電熱線Zを直列につなぎ、それぞれの電熱線を $100\ \text{g}$ の水が入った断熱容器に入れた。電圧計が $6\ \text{V}$ を示すように電源装置を調節して電流を流し、水温を測定した。このとき、電熱線Xが入った容器の水温は10分間で 2.8°C 上昇した。

図2



(4) 図2のとき、電流計は何Aを示すか。また、電熱線Xと電熱線Zにかかる電圧の大きさの比はいくらか。その組み合わせとして適当なものを、次の①～④のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。

48

- ① 電流… $1\ \text{A}$ 電圧の比… $X : Z = 1 : 2$
- ② 電流… $1\ \text{A}$ 電圧の比… $X : Z = 2 : 1$
- ③ 電流… $4.5\ \text{A}$ 電圧の比… $X : Z = 1 : 2$
- ④ 電流… $4.5\ \text{A}$ 電圧の比… $X : Z = 2 : 1$

(5) 電熱線Zが入った容器の、10分後の水の上昇温度は何 $^\circ\text{C}$ であったか。最も近いものを次の①～⑥のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。ただし、電熱線から発生する熱はすべて水温の上昇に使われたものとし、水温の上昇は電熱線が発生する熱量に比例するものとする。

49

- ① 1.4°C ② 4.2°C ③ 5.6°C ④ 8.4°C ⑤ 11.2°C ⑥ 16.8°C

(6) 電熱線Xを入れた容器と電熱線Zを入れた容器では、水の上昇温度が異なった。この理由について述べたものとして適当なものはどれか。次の①～⑥のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。

50

- ① 電熱線の抵抗の大きさに比例して電流が流れるため、抵抗が大きい電熱線の方が電力が大きくなるから。
- ② 電熱線の抵抗の大きさに反比例して電流が流れるため、抵抗が小さい電熱線の方が電力が大きくなるから。
- ③ どちらの電熱線にも同じ大きさの電圧がかかるため、抵抗が大きい電熱線の方が電力が大きくなるから。
- ④ どちらの電熱線にも同じ大きさの電圧がかかるため、抵抗が大きい電熱線の方が電力が小さくなるから。
- ⑤ どちらの電熱線にも同じ大きさの電流が流れるため、かかる電圧が大きい電熱線の方が電力が大きくなるから。
- ⑥ どちらの電熱線にも同じ大きさの電流が流れるため、かかる電圧が大きい電熱線の方が電力が小さくなるから。

