

2024年度 入学試験 学特入試Ⅱ

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・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、新しい解答を記入してください。

学 特 入 試 Ⅱ	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ようすを調べた。図1は地点A～Dを含む地域の地形図で、数字は標高を表している。地点AとD、BとCはそれぞれ東西に一直線に、地点AとB、CとDはそれぞれ南北に一直線にあり、AD間、AB間の水平距離は等しい。図2はボーリング調査をもとにして、地点A、B、Cの地下の地層のようすを模式的に表した図で、地点AのPの層からある化石が、地点BのQの層からはアンモナイトの化石が発見された。ただし、地点Cの一部の地層はかかれていない。また、この地域の地層には凝灰岩の層は1つしかなく、各地層は平行に堆積し、上下の逆転や断層はないが、いずれかの方角に傾いていることがわかっている。あとの(1)～(6)の問いに答えなさい。

図1

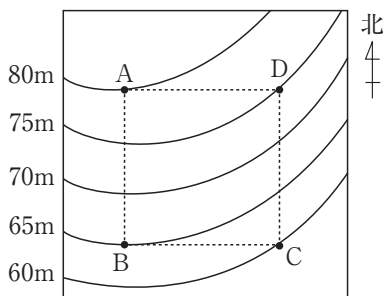
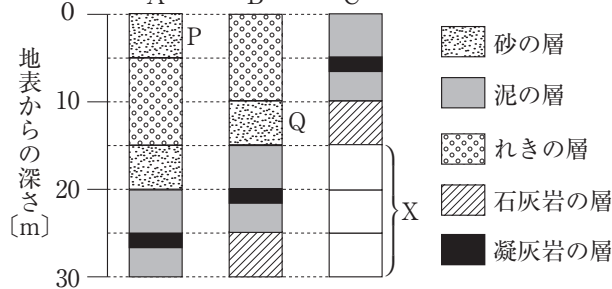


図2



- (1) 地点BのQの層で発見されたアンモナイトの化石について正しく説明した文はどれか。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 見つかった地層が堆積したときの環境を推定する手がかりになる示相化石である。
 ② 見つかった地層が堆積したときの環境を推定する手がかりになる示準化石である。
 ③ 見つかった地層が堆積したときの地質年代を推定する手がかりになる示相化石である。
 ④ 見つかった地層が堆積したときの地質年代を推定する手がかりになる示準化石である。

- (2) Qの層ではアンモナイトの化石が発見された。Pの層で発見される可能性が極めて低い化石はどれか。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 メタセコイア ② フズリナ ③ ナウマンゾウ ④ ビカリア

- (3) 図2の石灰岩について述べた次の文中の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。

3

石灰岩は生物の死がいや海水にとけていた成分が堆積した堆積岩で、同じように生物の死がいなどが堆積してできたチャートとかなさを比べると、石灰岩の方がa。また、うすい塩酸をかけたときに気体が発生するのはbである。

- ① a…かたい b…石灰岩 ② a…かたい b…チャート
 ③ a…やわらかい b…石灰岩 ④ a…やわらかい b…チャート

- (4) この地域の地層は、どちらの方角に低くなるように傾いているか、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。

4

- ① 南西 ② 南東 ③ 北西 ④ 北東

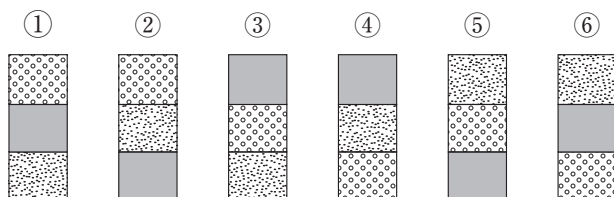
(5) 地点Dで凝灰岩の層の上面は地表から何m下にあると考えられるか。次の①～⑥のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。

5

- ① 5 m ② 10m ③ 15m ④ 20m ⑤ 25m ⑥ 30m

(6) 地点CのXの部分の3つの層は、砂岩、泥岩、れき岩のいずれかの層に分かれていて、最初の層ができたとき、この地域は河口近くの海底にあり、その後、3番目の層ができるまで、しだいに海岸から遠ざかって深い海底へ変化していった。地点CのXの部分の3つの層を、図2の記号を使って模式的に表したものはどれか。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。

6



2. 天気図などを使って、日本付近の天気の特徴について調べた。図1～図3はある年の3月、6月、8月のいずれかの天気図を表している。あとの(1)～(6)の問いに答えなさい。

図1

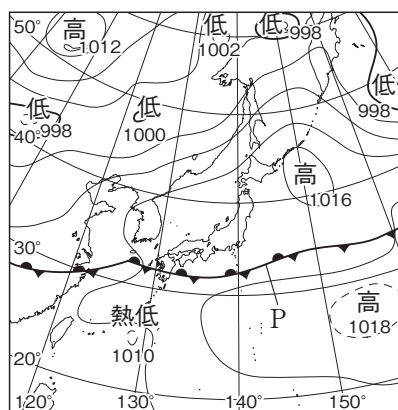


図2

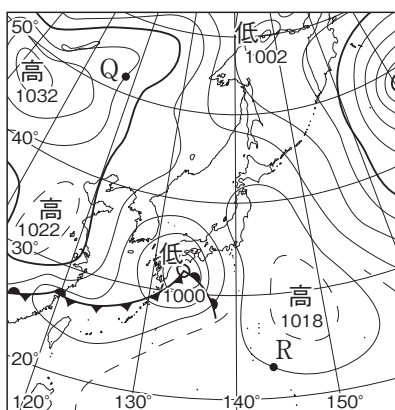
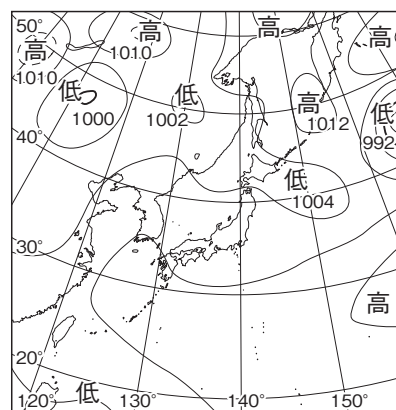


図3



(1) 図1～図3はそれぞれ何月の天気図か。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。

7

- ① 図1…3月 図2…6月 図3…8月 ② 図1…3月 図2…8月 図3…6月
 ③ 図1…6月 図2…3月 図3…8月 ④ 図1…6月 図2…8月 図3…3月
 ⑤ 図1…8月 図2…3月 図3…6月 ⑥ 図1…8月 図2…6月 図3…3月

(2) 図1のPの前線について説明した次の文中の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。

8

図1のPは日本の北の 気団と南の 気団の勢力がつかうことでできる前線である。

- ① a…シベリア b…小笠原 ② a…シベリア b…オホーツク海
 ③ a…小笠原 b…シベリア ④ a…小笠原 b…オホーツク海
 ⑤ a…オホーツク海 b…シベリア ⑥ a…オホーツク海 b…小笠原

- (3) 図2の地点Q, Rの気圧と風力をくらべたとき, a 気圧が高い方の地点と, b 風力が強い方の地点はそれぞれどれか。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。

9

① a…Q b…Q ② a…Q b…R ③ a…R b…Q ④ a…R b…R

- (4) 図2の時期の日本の天気について説明した次の文中の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。

10

aの影響により, 移動性高気圧と低気圧が日本付近をbへ交互に通過するので, 天気が周期的に変化する。

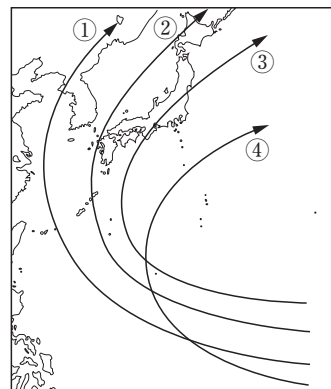
① a…偏西風 b…東から西 ② a…偏西風 b…西から東
③ a…季節風 b…東から西 ④ a…季節風 b…西から東

- (5) 図1～図3のいずれかの時期には, 台風が見られることもある。

図4

図4は台風の7月, 8月, 9月, 10月の平均的な進路を表したものである。10月の進路として適当なものを, 図4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

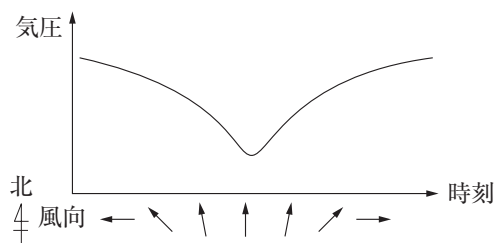


- (6) 図5は, 日本のある観測地点の近くを台風が通過したときの, 気圧と風向の変化を表している。このとき台風は観測地点に対してどのような進路で通過したと考えられるか。次の①～④のうちから一つ選び, その番号をマークしなさい。

12

① 観測地点の西側を南東へ通過した。
② 観測地点の西側を北東へ通過した。
③ 観測地点の東側を南東へ通過した。
④ 観測地点の東側を北東へ通過した。

図5



※ ↑ これは南の風であることを示す。

3. ヒトの呼吸について次の実験を行った。また、血液の循環についてまとめを行った。あとの(1)～(7)の問いに答えなさい。

【実験】 1. 下部を切りとったペットボトルの底に
 ゴム膜をはった。ゴム栓付きガラス管の
 先にゴム風船をつけてペットボトルに取り
 つけ、図1のような装置をつくった。
 2. 図2のようにゴム膜についたひもを下
 に引いたり、もとにもどしたりしたとき
 のゴム風船のようすを調べた。

表1はこの結果をまとめたものである。

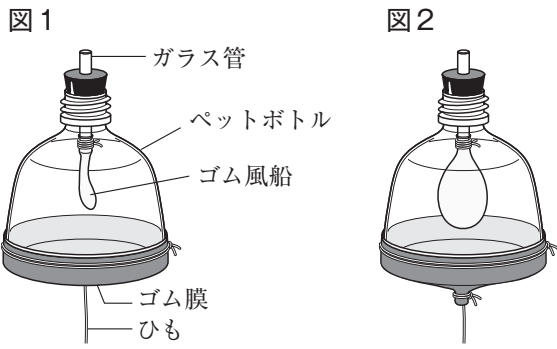


表1

ゴム膜	下に引いた	もとにもどした
ゴム風船	ふくらんだ	しぼんだ

(1) 図1の装置で、ヒトの肺のモデルはどの部分か。最も適当なものを次の①～④のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。

13

- ① ゴム風船 ② ガラス管 ③ ゴム膜 ④ ペットボトル

(2) 次の文は、肺呼吸について説明したものである。文中の a～c にあてはまる語句の組み合わせとして適当なものを、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。

14

肺には a がないので、自らふくらんだり縮んだりすることはできない。肺はろっ骨や、横隔膜に囲まれた空間の中にあり、ろっ骨が引き上げられ、横隔膜が b と、肺のある空間が c , 肺の中に空気が吸い込まれる。

- | | |
|-----------------------------|-------------------------------|
| ① a…筋肉 b…上がる c…広がり | ② a…筋肉 b…上がる c…せまくなり |
| ③ a…筋肉 b…下がる c…広がり | ④ a…筋肉 b…下がる c…せまくなり |
| ⑤ a…骨 b…上がる c…広がり | ⑥ a…骨 b…上がる c…せまくなり |
| ⑦ a…骨 b…下がる c…広がり | ⑧ a…骨 b…下がる c…せまくなり |

(3) 肺呼吸では、肺胞内で空気中からとり入れた酸素と細胞から運んできた二酸化炭素の交換が行われる。表2のX、Yは吸う息と吐く息に含まれる気体の割合を表している。表2で a 吐く息 を表しているのはX、Yのどちらか。また、 b 二酸化炭素 を表しているのは、気体A～Cのどれか。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。

15

- ① a…X b…気体A
 ② a…X b…気体B
 ③ a…X b…気体C
 ④ a…Y b…気体A
 ⑤ a…Y b…気体B
 ⑥ a…Y b…気体C

表2

X [%]		Y [%]	
気体A	78.09	気体A	78.19
気体B	20.94	気体B	16.20
その他	0.94	気体C	4.60
気体C	0.03	その他	0.94

※水蒸気を除いた気体の割合

【まとめ】 1. 図3は正面から見たヒトの心臓の断面を表していて、A～

Dは心臓につながる血管を表している。心臓の拍動によって血液が心臓から動脈に流れ出たり、静脈から心臓に流れ込んだりする。また、心臓には図3のア～エの位置に弁があり、心室や心房が収縮するときの血液の逆流を防いでいる。ただし、弁の開閉のようすが正しくかかっているとは限らない。

2. 図4はヒトのじん臓の断面を表している。P、Qはじん臓につながる血管で、矢印は血液の流れる方向を表している。細胞の活動によって不要な が生じ、有害な は血液によって に運ばれて、無害な尿素につくりかえられる。さらに尿素は血液によってじん臓に運ばれ、血液中からこし出されて体外に排出される。

(4) 図3のA～Dで、肺動脈と肺静脈の組み合わせ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。

16

- ① 肺動脈…B 肺静脈…A ② 肺動脈…B 肺静脈…D
③ 肺動脈…C 肺静脈…A ④ 肺動脈…C 肺静脈…D

(5) 心室が収縮したときの a 血液の流れる方向と b このとき開いている図3の弁の組み合わせ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。

17

- ① a…心臓から動脈へ流れる b…ア, エ ② a…心臓から動脈へ流れる b…イ, ウ
③ a…静脈から心臓へ流れる b…ア, エ ④ a…静脈から心臓へ流れる b…イ, ウ

(6) まとめの2の , 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。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 a…アンモニア b…肝臓 ② a…アンモニア b…すい臓
③ a…アミノ酸 b…肝臓 ④ a…アミノ酸 b…すい臓

(7) 図4のP、Qを流れる血液に含まれる物質の割合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。

19

- ① Pを流れる血液はQを流れる血液より酸素を含む割合が大きく、尿素の含まれる割合は等しい。
② Pを流れる血液はQを流れる血液より酸素を含む割合が大きく、尿素の含まれる割合が小さい。
③ Pを流れる血液はQを流れる血液より酸素を含む割合が大きく、尿素の含まれる割合が大きい。
④ Pを流れる血液はQを流れる血液より酸素を含む割合が小さく、尿素の含まれる割合は等しい。
⑤ Pを流れる血液はQを流れる血液より酸素を含む割合が小さく、尿素の含まれる割合が小さい。
⑥ Pを流れる血液はQを流れる血液より酸素を含む割合が小さく、尿素の含まれる割合が大きい。

図3

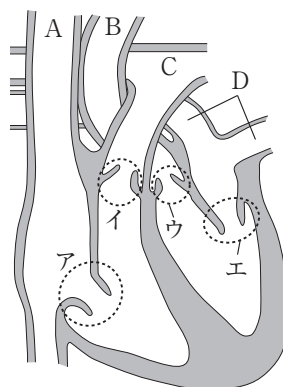
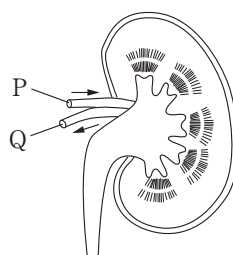


図4



4. 植物のからだのつくりについて、観察を行った。図1はエンドウの花の断面をルーペで観察したときのスケッチである。図2はマツの枝、図3はマツのつくりの一部のスケッチである。また、図4はイチョウの枝のスケッチで、イチョウは受粉すると、PのつくりがQへと変化する。あとの(1)～(6)の問いに答えなさい。

図1

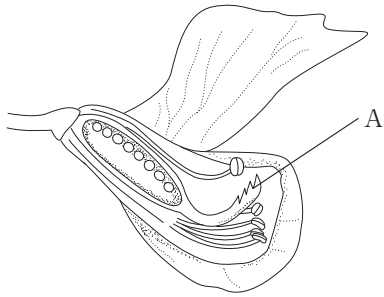


図2

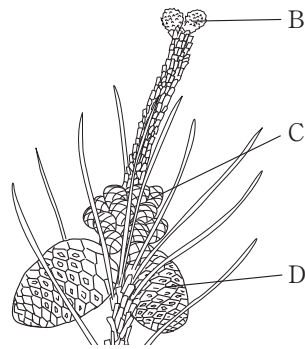


図3

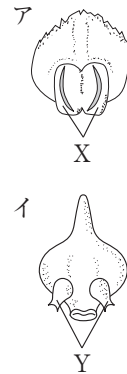
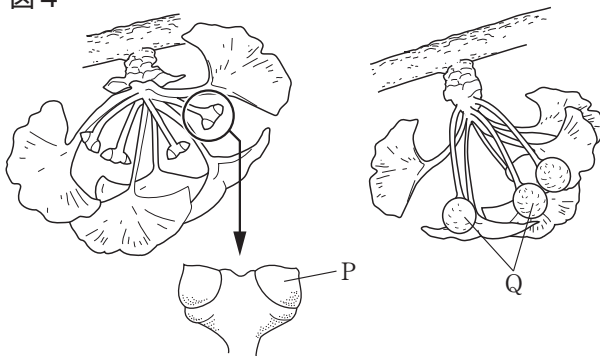


図4



(1) この観察で、a スケッチのしかたと b 動かせるものを観察するときのルーペの使い方の組み合わせとして最も適当なものを、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。

20

- | | |
|-----------------|-------------------------------|
| ① a…細い線ではっきりかく | b…ルーペを目に近づけてもち、観察したいものを前後に動かす |
| ② a…細い線ではっきりかく | b…ルーペを目から離してもち、頭を前後に動かす |
| ③ a…線を重ねて立体的にかく | b…ルーペを目に近づけてもち、観察したいものを前後に動かす |
| ④ a…線を重ねて立体的にかく | b…ルーペを目から離してもち、頭を前後に動かす |

- (2) 次の文はエンドウについて説明したものである。文中の a～c 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①～⑧のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。

21

エンドウの葉は網状脈で、根は a からなることから、被子植物の b に分類される。図 1 で、エンドウの A の部分は c である。

- ① a…主根と側根 b…単子葉類 c…めしべ
- ② a…主根と側根 b…単子葉類 c…胚珠
- ③ a…主根と側根 b…双子葉類 c…めしべ
- ④ a…主根と側根 b…双子葉類 c…胚珠
- ⑤ a…同じ太さのひげ根 b…単子葉類 c…めしべ
- ⑥ a…同じ太さのひげ根 b…単子葉類 c…胚珠
- ⑦ a…同じ太さのひげ根 b…双子葉類 c…めしべ
- ⑧ a…同じ太さのひげ根 b…双子葉類 c…胚珠

- (3) 図 2 と図 3 で、a マツの雌花と、b 雄花のりん片の組み合わせとして最も適当なものを、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。

22

- ① a…B b…ア ② a…B b…イ ③ a…C b…ア ④ a…C b…イ

- (4) 次の文はマツについて説明したものである。文中の a～c 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①～⑧のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。

23

マツの受粉は図 3 の a に、b がつくことで行われる。図 2 の D は、受粉してから約 c 後の雌花である。

- ① a…X b…胞子 c…1 か月 ② a…X b…胞子 c…1 年
- ③ a…X b…花粉 c…1 か月 ④ a…X b…花粉 c…1 年
- ⑤ a…Y b…胞子 c…1 か月 ⑥ a…Y b…胞子 c…1 年
- ⑦ a…Y b…花粉 c…1 か月 ⑧ a…Y b…花粉 c…1 年

- (5) 図 4 のイチョウで、Q のつくりについて説明したものと最も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。

24

- ① 図 4 の Q はイチョウの果実で、一部は食品として利用される。
- ② 図 4 の Q はイチョウの果実で、食品としては利用できない。
- ③ 図 4 の Q はイチョウの種子で、一部は食品として利用される。
- ④ 図 4 の Q はイチョウの種子で、食品としては利用できない。

- (6) a エンドウと同じ被子植物、b マツ、イチョウと同じ裸子植物の組み合わせとして最も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。

25

- ① a…サクラ b…スギナ ② a…イネ b…スギ
- ③ a…ソテツ b…ユリ ④ a…アブラナ b…ドクダミ

5. 化学変化と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)の間に答えなさい。

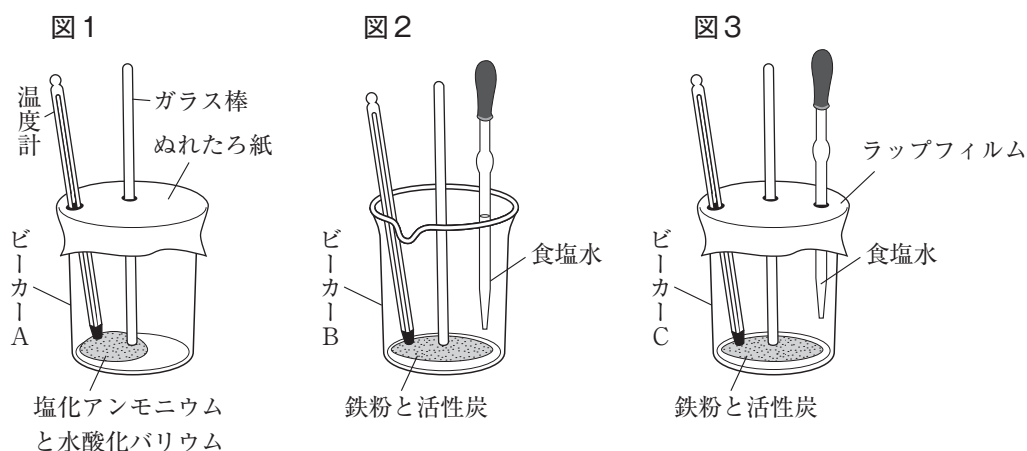
【実験1】 1. ビーカーAに塩化アンモニウム1gと水酸化バリウム3gを入れ、図1のように水でぬらしたろ紙をかぶせて、ガラス棒で混ぜながら1分ごとに温度を測定した。

2. 5分後、ろ紙に緑色にしたBTB溶液を数滴落とした。

【実験2】 1. ビーカーBに鉄粉6gと活性炭3gを入れ、図2のようにガラス棒で混ぜながら、食塩水を数滴加え、1分ごとに温度を測定した。

2. ビーカーCに鉄粉6gと活性炭3gを入れ、図3のようにラップフィルムをかぶせてガラス棒で混ぜながら、食塩水を数滴加え、1分ごとに温度を測定した。

表は、実験1のビーカーA、実験2の1のビーカーBのはじめの温度と5分後の温度を表している。



表

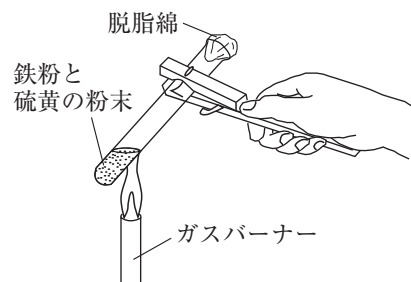
ビーカー	はじめの温度 [℃]	5分後の温度 [℃]
A	22.0	2.0
B	22.0	75.0

【実験3】 1. 鉄粉7.0gと硫黄の粉末4.0gを乳鉢でよく混ぜ合わせて試験管に入れた。

2. 試験管の口に脱脂綿で栓をして、図4のように、混合物の上部をガスバーナーで加熱し、上部が赤くなるのを確認してから加熱をやめた。

3. 加熱をやめても反応は続き、その後、鉄と硫黄は過不足なく反応し、硫化鉄が生じた。

図4



(1) 次の文は実験1について述べたものである。文中のa～c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①～⑧のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。

26

実験1では気体が発生した。この気体はa, その水溶液はbを示すので、実験1の2でBTB溶液はcになった。

- | | |
|---------------------|---------------------|
| ① a…あり b…酸性 c…黄色 | ② a…あり b…酸性 c…青色 |
| ③ a…あり b…アルカリ性 c…黄色 | ④ a…あり b…アルカリ性 c…青色 |
| ⑤ a…なく b…酸性 c…黄色 | ⑥ a…なく b…酸性 c…青色 |
| ⑦ a…なく b…アルカリ性 c…黄色 | ⑧ a…なく b…アルカリ性 c…青色 |

(2) 実験1で起こった反応について述べ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。

27

- ① 周囲から熱をうばう発熱反応 ② 周囲から熱をうばう吸熱反応
③ 周囲に熱を出す発熱反応 ④ 周囲に熱を出す吸熱反応

(3) 実験2の2で、ビーカーCの温度は、はじめ上昇したが、しばらくすると変化しなくなり、5分後の温度はビーカーBより低かった。この理由として最も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。

28

- ① 鉄粉がすべて反応したから。 ② 食塩水がすべて反応したから。
③ ビーカー内の酸素がすべて反応したから。 ④ 活性炭がすべて反応したから。

(4) 実験3では、鉄と硫黄が反応して硫化鉄が生じた。このときの反応について述べたものとして最も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。

29

- ① 異なる種類の分子をつくる単体どうしが反応して、分子をつくる化合物が生じた。
② 異なる種類の分子をつくる単体どうしが反応して、分子をつくらない化合物が生じた。
③ 異なる種類の分子をつくらない単体どうしが反応して、分子をつくる化合物が生じた。
④ 異なる種類の分子をつくらない単体どうしが反応して、分子をつくらない化合物が生じた。

(5) 実験3で、鉄粉5.6gと硫黄4.0gをよく混ぜ合わせて1, 2の操作を行った。このとき、反応せずに残った物質の割合は何%であったか。最も適当なものを、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。

30

- ① 鉄のうちの10%が反応せずに残った。 ② 鉄のうちの15%が反応せずに残った。
③ 鉄のうちの20%が反応せずに残った。 ④ 硫黄のうちの10%が反応せずに残った。
⑤ 硫黄のうちの15%が反応せずに残った。 ⑥ 硫黄のうちの20%が反応せずに残った。

(6) 次のア、イの操作では、熱の出入りにおいて、実験1、実験2のどちらと同じ反応が起こるか。その組み合わせとして最も適当なものを、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。

31

ア 炭酸水素ナトリウムとクエン酸の混合物に水を加える。

イ 酸化カルシウムに水を加える。

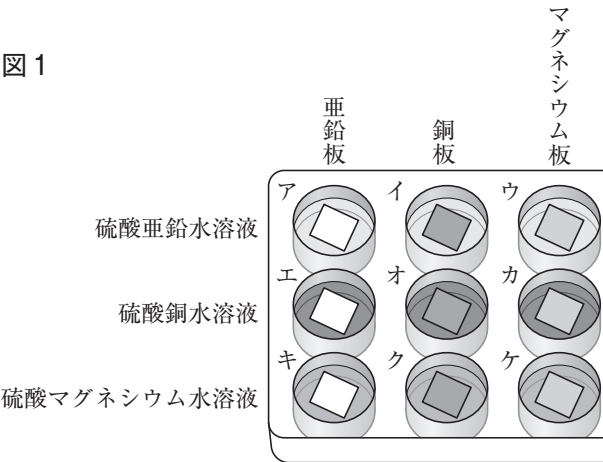
- ① ア…実験1 イ…実験1
② ア…実験1 イ…実験2
③ ア…実験2 イ…実験1
④ ア…実験2 イ…実験2

6. 3種類の金属とこれらの金属と硫酸の水溶液を使って、次のような実験を行った。あとの(1)～(7)の問いに答えなさい。

【実験1】 亜鉛板、銅板、マグネシウム板をそれぞれ 図1

ぞれ入れたマイクロプレートに、図1のように硫酸亜鉛水溶液、硫酸銅水溶液、硫酸マグネシウム水溶液を入れた。

表はア～ケのマイクロプレートについて、金属板と水溶液の変化のようすをまとめたものである。



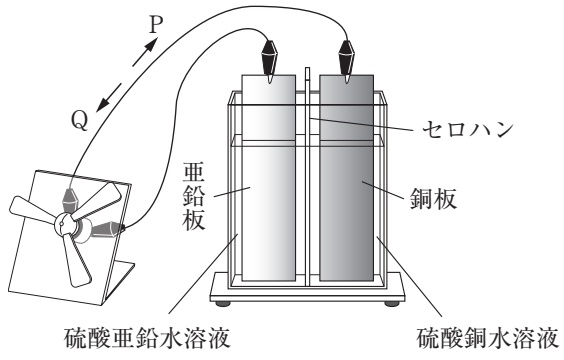
表

	亜鉛板	銅板	マグネシウム板
硫酸亜鉛水溶液	ア 変化がなかった。	イ 変化がなかった。	ウ 金属板に灰色の固体が生じた。
硫酸銅水溶液	エ 金属板に赤色の固体が生じて、水溶液の青色がうすくなった。	オ 変化がなかった。	カ 金属板に赤色の固体が生じて、水溶液の青色がうすくなった。
硫酸マグネシウム水溶液	キ 変化がなかった。	ク 変化がなかった。	ケ 変化がなかった。

【実験2】 セロハンで2つに仕切られている

図2

ダニエル電池用水そうを用意し、仕切りの片側に硫酸亜鉛水溶液と亜鉛板を入れ、もう一方に硫酸銅水溶液と銅板を入れて、ダニエル電池をつくり、図2のように光電池用モーターとつなぐとモーターが回った。



(1) 実験1で、マイクロプレートのウで生じた灰色の固体は何か。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 亜鉛の固体 ② 銅の固体 ③ マグネシウムの固体 ④ 硫酸の固体

(2) 実験1で、マイクロプレートのエの下線部の反応で起こった化学変化を、化学反応式で表したものと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。ただし、電子は e^- と表すものとする。

33

- ① $Cu^+ + e^- \rightarrow Cu$ ② $Cu^{2+} + e^- \rightarrow Cu$
 ③ $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$ ④ $Zn^+ + e^- \rightarrow Zn$
 ⑤ $Zn^{2+} + e^- \rightarrow Zn$ ⑥ $Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn$

- (3) 実験1の結果から、亜鉛、銅、マグネシウムをイオンになりやすい順に左から並べたものとして最も適当なものを次の①～⑥のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。

34

- ① 亜鉛、銅、マグネシウム ② 亜鉛、マグネシウム、銅
③ 銅、亜鉛、マグネシウム ④ 銅、マグネシウム、亜鉛
⑤ マグネシウム、亜鉛、銅 ⑥ マグネシウム、銅、亜鉛

- (4) 実験1について考察した次の文中のa～c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。

35

イオンに a 金属の単体と、イオンに b 金属のイオンをふくむ水溶液の場合に反応が起こる。反応が起こるとき、水溶液中のイオンが電子を c ことで固体が金属の板に付着する。

- ① a…なりやすい b…なりにくい c…受け取る
② a…なりやすい b…なりにくい c…放出する
③ a…なりにくい b…なりやすい c…受け取る
④ a…なりにくい b…なりやすい c…放出する

- (5) 実験2で起こったエネルギーの移り変わりを、次のX、Y、Zで表したものとして最も適当なものを、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。

36

X 電気エネルギー Y 運動エネルギー Z 化学エネルギー

- ① X → Y → Z ② X → Z → Y
③ Y → X → Z ④ Y → Z → X
⑤ Z → X → Y ⑥ Z → Y → X

- (6) 実験2で、a 図2のP、Qのうちの電子の向きと b +極になった金属の組み合わせとして最も適当なものを、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。

37

- ① a…P b…亜鉛 ② a…P b…銅
③ a…Q b…亜鉛 ④ a…Q b…銅

- (7) 実験2で、ダニエル電池のセロハンがないと2つの水溶液が混じり合って電池のはたらきを失ってしまう。次の文はこの理由について説明したものである。文中のa、bにあてはまる語句の組み合わせとして適当なものを、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。

38

セロハンがなければ、 a 板と b イオンが直接ふれて、そこで電子の受けわたしが起こり、電流が流れなくなるからである。

- ① a…亜鉛 b…亜鉛 ② a…亜鉛 b…銅
③ a…銅 b…亜鉛 ④ a…銅 b…銅

7. 電流のはたらき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. 室温と同じ温度の水50gを入れたポリエチレンのカップ

に、電熱線Aを入れて、図1のような回路をつくった。電源の電圧を6.0Vにして10分間電流を流し、ガラス棒でかき混ぜながら2分ごとにカップの水温を調べた。このとき電流計は1.5Aを示していた。

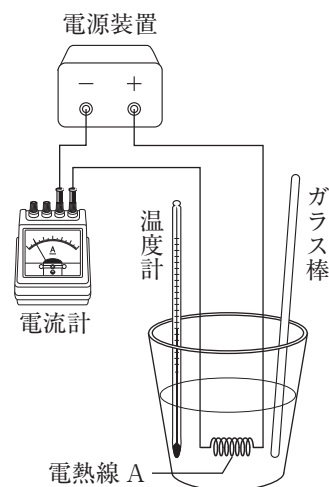
2. ポリエチレンのカップに入れる水の質量を100gにして1と同じ操作を行った。

表は1と2の時間と水温の関係を表している。

表

時間 [分]	0	2	4	6	8	10
1の水温 [℃]	10.3	13.9	17.5	21.1	24.7	28.3
2の水温 [℃]	10.3	12.1	13.9	15.7	17.5	19.3

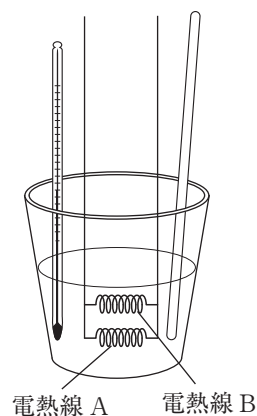
図1



【実験2】 図1の回路で、電熱線Aの部分をも、電熱線Aと電熱線Bを

2のようにつないだものに変えて、室温と同じ温度の水50gを入れたポリエチレンのカップに入れ、電源の電圧を6.0Vにして10分間電流を流し、ガラス棒でかき混ぜながらカップの水温を調べたところ、10分間で24℃上昇した。ただし、電熱線Bの抵抗は電熱線Aとは異なる。

図2



(1) 実験で用いた電熱線Aの抵抗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。

39

- ① 1.5Ω ② 2.0Ω ③ 2.5Ω ④ 3.0Ω
⑤ 3.5Ω ⑥ 4.0Ω ⑦ 4.5Ω ⑧ 5.0Ω

(2) 次の文は電熱線による発熱について述べたものである。文中の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

電熱線による発熱量は電流と a の積に比例する。また、実験1の結果から水の上昇温度は b に反比例することがわかる。

- ① a…抵抗 b…水の質量 ② a…抵抗 b…電流を流した時間
③ a…電圧 b…水の質量 ④ a…電圧 b…電流を流した時間

- (3) 実験1の1で、水が10分間に得た熱量として適当なものはどれか。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。ただし、1 gの水の温度を1℃上げるのに必要な熱量は4.2 Jとする。

41

① 2163 J ② 3570 J ③ 3780 J

④ 5943 J ⑤ 11886 J

- (4) 実験1で電熱線Aから発生した熱量のうち水の温度を上げること以外に使われた熱量の割合として最も適当なものを、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。

42

① 80% ② 70% ③ 60% ④ 50%

⑤ 40% ⑥ 30% ⑦ 20% ⑧ 10%

- (5) 実験2の電熱線A、電熱線Bについて述べたものとして最も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。

43

① 電熱線A、電熱線Bに流れる電流が等しいので、電熱線Aと電熱線Bのそれぞれの発熱量は、それぞれの抵抗の大きさに比例する。

② 電熱線A、電熱線Bに流れる電流が等しいので、電熱線Aと電熱線Bのそれぞれの発熱量は、それぞれの抵抗の大きさに反比例する。

③ 電熱線A、電熱線Bに加わる電圧が等しいので、電熱線Aと電熱線Bのそれぞれの発熱量は、それぞれの抵抗の大きさに比例する。

④ 電熱線A、電熱線Bに加わる電圧が等しいので、電熱線Aと電熱線Bのそれぞれの発熱量は、それぞれの抵抗の大きさに反比例する。

- (6) 実験2で、電熱線Bの抵抗として最も近い値はどれか。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。ただし、電熱線A、Bから発生した熱のうち、水の温度を上げること以外に使われた熱量の割合は、(4)で求めた値と等しいものとする。

44

① 1.3Ω ② 2.0Ω ③ 5.2Ω ④ 8.0Ω

⑤ 10.3Ω ⑥ 12.0Ω ⑦ 15.2Ω ⑧ 16.0Ω

8. 物体を引き上げるときの仕事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、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとし、滑車や糸の質量、摩擦は考えないものとする。

- 【実験】 1. 水平な床の上に置いた質量600gのおもりに糸をつなぎ、図1のようにばねばかりを真上に引いて、おもりを床から24cmの高さまで4秒かけて引き上げた。
2. 図2のようにスタンドに固定した糸をおもりにつないだ滑車を通して動滑車として使用し、ばねばかりを実験の1と同じ速さで真上に引いて、おもりを床から24cmの高さまで引き上げた。
3. 斜面上に置いたおもりに糸をつなぎ、図3のようにスタンドに固定した滑車を通して、ばねばかりを実験の1と同じ速さで真上に引いて、おもりを斜面にそって床から24cmの高さまで引き上げた。このときばねばかりは4Nを示していた。

図1

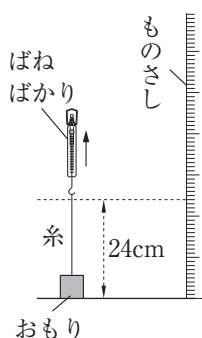


図2

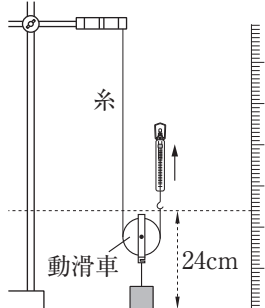
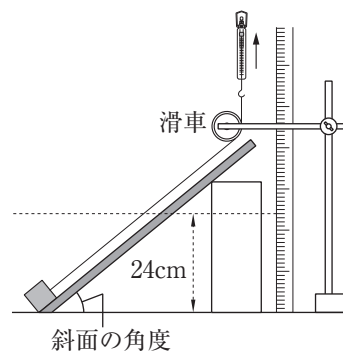


図3



- (1) 実験の1で、おもりを引き上げたとき糸がおもりを引く力と作用・反作用の関係になっている力を、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。

45

- ① 糸がおもりを引く力 ② おもりが糸を引く力
③ 糸がばねばかりを引く力 ④ ばねばかりが糸を引く力
⑤ おもりにはたらく重力 ⑥ おもりにはたらく垂直抗力

- (2) 実験の1と2で、おもりを24cmの高さまで引き上げるのに必要な仕事は、2で動滑車を使っても1と変わらない。この理由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。

46

- ① 動滑車を使うことで引き上げるのに必要な力が小さくなるが、力を加える距離が長くなるから。
② 動滑車を使うことで引き上げるのに必要な力が小さくなるが、力を加える距離が短くなるから。
③ 動滑車を使うことで引き上げるのに必要な力が大きくなるが、力を加える距離が長くなるから。
④ 動滑車を使うことで引き上げるのに必要な力が大きくなるが、力を加える距離が短くなるから。

- (3) 実験の2で、おもりを24cm引き上げるのに必要な仕事は何J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。

47

- ① 0.4 J ② 4.0 J ③ 40.0 J
④ 0.144 J ⑤ 1.44 J ⑥ 14.4 J

- (4) 次の文は実験の3について述べたものである。文中の a, b にあてはまる数値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。

48

実験の3で、おもりを引き上げるのに必要な力が実験の1の $\boxed{a}$ になったので、ばねばかりを引く距離は $\boxed{b}$ cm になる。

- ① $a \cdots \frac{1}{2}$ $b \cdots 12$ ② $a \cdots \frac{1}{2}$ $b \cdots 48$
③ $a \cdots \frac{2}{3}$ $b \cdots 16$ ④ $a \cdots \frac{2}{3}$ $b \cdots 36$
⑤ $a \cdots \frac{3}{2}$ $b \cdots 36$ ⑥ $a \cdots \frac{3}{2}$ $b \cdots 16$
- (5) 実験で、次のア～ウの仕事を、仕事率が高い順に左から並べたものを、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。

49

ア 実験の1の仕事 イ 実験の2の仕事 ウ 実験の3の仕事

- ① ア, イ, ウ ② ア, ウ, イ ③ イ, ア, ウ
④ イ, ウ, ア ⑤ ウ, ア, イ ⑥ ウ, イ, ア
- (6) 実験の3で、斜面の角度を図3のときより大きくして、おもりを斜面にそって床から24cmの高さまで、実験の3と同じ速さでばねばかりを引いておもりを引き上げたとき、 a ばねばかりが示す重さと b このときの仕事率は、実験の3と比べてどうなるか。 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。

50

- ① $a \cdots$ 大きくなる $b \cdots$ 小さくなる
② $a \cdots$ 大きくなる $b \cdots$ 大きくなる
③ $a \cdots$ 大きくなる $b \cdots$ 変化しない
④ $a \cdots$ 変化しない $b \cdots$ 小さくなる
⑤ $a \cdots$ 変化しない $b \cdots$ 大きくなる
⑥ $a \cdots$ 変化しない $b \cdots$ 変化しない
⑦ $a \cdots$ 小さくなる $b \cdots$ 小さくなる
⑧ $a \cdots$ 小さくなる $b \cdots$ 大きくなる
⑨ $a \cdots$ 小さくなる $b \cdots$ 変化しない

