

2023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. ある地域で発生した地震について、A～Cの3つの観測地点で初期微動が始まった時刻を記録した。観測地点Cでは、主要動が始まった時刻も記録できた。表は、各観測地点の震源からの距離と、これらの時刻をまとめたものである。ただし、この地震のP波とS波の速さは一定で、震源はごく浅い場所にある、各観測地点の標高はほぼ等しいものとする。あとの(1)～(6)の問いに答えなさい。

観測地点	震源からの距離	初期微動が始まった時刻	主要動が始まった時刻
A	30km	16時22分38秒	記録なし
B	60km	16時22分43秒	記録なし
C	150km	16時22分58秒	16時23分13秒

(1) 地震のマグニチュードと震度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。 1

マグニチュードの大きい地震は a ため、遠くまでゆれが伝わる。また、日本では震度は b に分けられている。

- ① a…波の速さが速い b…7段階 ② a…波の速さが速い b…10段階
 ③ a…エネルギーが大きい b…7段階 ④ a…エネルギーが大きい b…10段階

(2) 観測地点Bで主要動が始まった時刻はどれか。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。 2

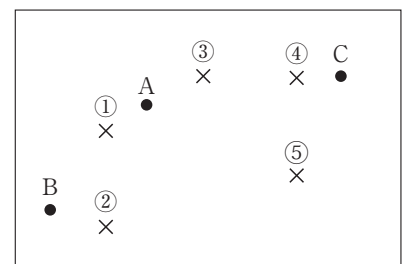
- ① 16時22分41秒 ② 16時22分43秒 ③ 16時22分45秒
 ④ 16時22分47秒 ⑤ 16時22分49秒 ⑥ 16時22分51秒

(3) この地震のS波の速さは何km/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。 3

- ① 3km/s ② 3.25km/s ③ 3.5km/s
 ④ 3.75km/s ⑤ 4km/s ⑥ 4.25km/s
 ⑦ 4.5km/s ⑧ 4.75km/s ⑨ 5km/s

(4) 図1は、観測地点A～Cの地図上の位置関係を示したものである。この地震の震央に最も近い点はどれか。図の①～⑤の×のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。 4

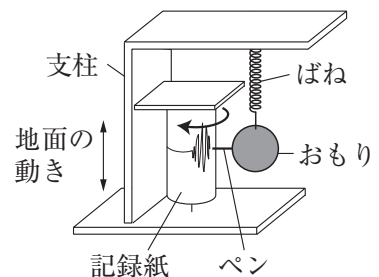
図1



(5) 図2は、上下方向のゆれを記録する地震計のつくりを模式的に表している。地面がゆれたときの地震計の動き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。 5

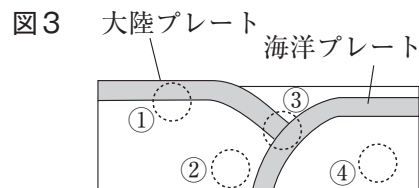
- ① おもりは動くが、記録紙はほとんど動かない。
 ② おもりはほとんど動かないが、記録紙は動く。
 ③ おもりと記録紙が同じ方向にそれぞれ動く。
 ④ おもりと記録紙が反対方向にそれぞれ動く。

図2



(6) 図3は、東北地方の地下のプレートのようすを模式的に表したものである。大規模な地震の震源が多く分布する部分はどこか。図の①～④のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。

6



2. 空気中の水蒸気に関し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】 実験室内の気温と湿度を測定し、この室内で、図1のような金属製のコップにある温度の水を入れた。コップをしばらく置いて表面が水滴でくもるかどうかを観察した。この実験を、同じ水温で3日間行い、結果を表1にまとめた。表の○は表面がくもったことを、×はくもらなかったことを表している。ただし、実験の間、水温は変わらなかったものとする。また、表2は、気温と飽和水蒸気量の関係を示している。



表1

	1日目	2日目	3日目
室温 [°C]	26	26	23
室内の湿度 [%]	50	40	50
表面のようす	○	×	○

表2

気温 [°C]	飽和水蒸気量 [g/m³]	気温 [°C]	飽和水蒸気量 [g/m³]	気温 [°C]	飽和水蒸気量 [g/m³]
8	8.3	15	12.8	22	19.4
9	8.8	16	13.6	23	20.6
10	9.4	17	14.5	24	21.8
11	10.0	18	15.4	25	23.1
12	10.7	19	16.3	26	24.4
13	11.4	20	17.3	27	25.8
14	12.1	21	18.3	28	27.2

(1) 1日目に実験を行ったときの、実験室の空気の露点は何°Cか。表1、表2をもとにして、最も近いものを次の①～⑨のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。

7

- ① 10°C ② 11°C ③ 12°C ④ 13°C ⑤ 14°C
 ⑥ 15°C ⑦ 16°C ⑧ 17°C ⑨ 18°C

(2) 実験で使用したコップ内の水の温度として最も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。

8

- ① 9°C ② 11°C ③ 13°C ④ 15°C ⑤ 17°C

(3) 実験の結果について考察した次の文中の、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。

9

1日目と2日目は、室温が同じだが2日目のほうが湿度が低い。このことから、2日目のほうが空気に含まれる水蒸気量が a ということがわかる。また、1日目と3日目は、湿度が同じだが1日目のほうが室温が高い。このことから、1日目の空気のほうが露点が b ということがわかる。

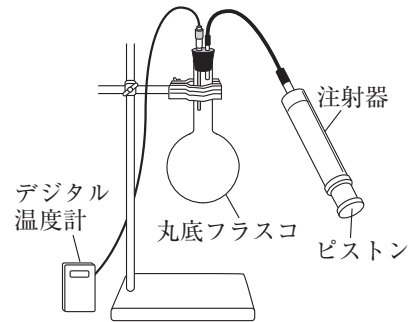
- ① a…多い b…高い ② a…多い b…低い
 ③ a…少ない b…高い ④ a…少ない b…低い

(4) この実験を、コップに入れる水を**実験1**のときより水温が5℃低い水で行ったとすると、コップの表面のようすはどのようになるか。答えは、次の①～⑥のうちから最も適当なものを一つ選び、その番号をマークしなさい。ただし、水温以外の条件はすべて変わらないものとする。 10

- ① 1日目…○ 2日目…○ 3日目…○ ② 1日目…○ 2日目…○ 3日目…×
 ③ 1日目…○ 2日目…× 3日目…○ ④ 1日目…○ 2日目…× 3日目…×
 ⑤ 1日目…× 2日目…○ 3日目…× ⑥ 1日目…× 2日目…× 3日目…×

【実験2】 図2のような装置を組み立てて、丸底フラスコの内側をぬるま湯でぬらし、線香のけむりを入れた。ピストンを引くとフラスコ内の空気がくもり、温度計の示す値が下がった。

図2



(5) **実験2**で、ピストンを引いたときの説明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。 11

- ① フラスコ内の気圧が上がり、空気が膨張した。
 ② フラスコ内の気圧が上がり、空気が収縮した。
 ③ フラスコ内の気圧が下がり、空気が膨張した。
 ④ フラスコ内の気圧が下がり、空気が収縮した。

(6) **実験2**は、雲のでき方を調べる実験である。雲のできやすい場所として誤っているものを、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。 12

- ① 地表が強く熱せられて空気が上昇する場所。
 ② 山の斜面に空気がぶつかる場所。
 ③ 寒気と暖気がぶつかり合う場所。
 ④ 発達した高気圧の中心付近。

(7) 次のア～エの雲のうち、a 空の高いところにできる、すじ状の雲と、b 柱のように発達して急な大雨の原因になる雲はそれぞれどれか。そ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。 13

ア 巻雲 イ 高積雲 ウ 乱層雲 エ 積乱雲

- ① a…ア b…ウ ② a…ア b…エ
 ③ a…イ b…ウ ④ a…イ b…エ

3. ヒトの消化について、次のような実験とまとめを行った。あとの(1)~(6)の問いに答えなさい。

【実験】 1. 図1のように、試験管Aにデンプン溶液10mLとだ液2mLを入れ、40℃の湯に10分間つけてあたためた。10分後、試験管Aの液を2つの試験管に分けて、それぞれヨウ素液とベネジクト液を用いて色の変化を調べた。

図1



2. 対照実験として、試験管Bに を入れ、1と同じ条件でヨウ素液の反応とベネジクト液の反応を調べた。

表は、この結果をまとめたものである。

	試験管A	試験管B
ヨウ素液の反応	変化なし	青紫色
ベネジクト液の反応	赤褐色の沈殿	変化なし

(1) 実験の にあてはまるものはどれか。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 デンプン溶液12mL ② 水12mL
 ③ デンプン溶液10mLと水2mL ④ デンプン溶液10mLとだ液1mLと水1mL

(2) この実験において、デンプンはだ液に含まれる a 何という酵素のはたらきで、 b どのような物質に分解されるか。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。

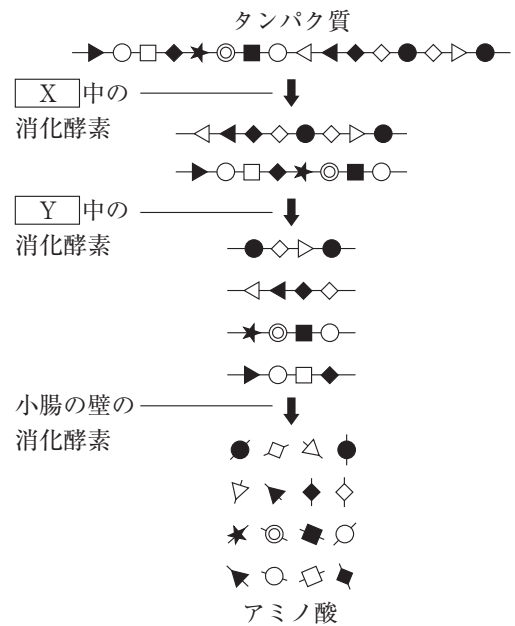
- ① a…ペプシン b…ブドウ糖
 ② a…ペプシン b…ブドウ糖の分子がいくつかつながったもの
 ③ a…アミラーゼ b…ブドウ糖
 ④ a…アミラーゼ b…ブドウ糖の分子がいくつかつながったもの

(3) 消化酵素が体温より低い温度ではたらくかどうかを調べるため、40℃の湯を氷水にかえて実験を行うことにした。試験管AとBのどちらを使えばよいか。また、どのような結果になれば、消化酵素が低い温度ではたらかないことが確かめられるか。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。

- ① 試験管Aで行い、ヨウ素液は反応し、ベネジクト液は反応しなければよい。
 ② 試験管Aで行い、ヨウ素液は反応せず、ベネジクト液だけ反応すればよい。
 ③ 試験管Aで行い、ヨウ素液とベネジクト液のどちらも反応しなければよい。
 ④ 試験管Bで行い、ヨウ素液は反応し、ベネジクト液は反応しなければよい。
 ⑤ 試験管Bで行い、ヨウ素液は反応せず、ベネジクト液だけ反応すればよい。
 ⑥ 試験管Bで行い、ヨウ素液とベネジクト液のどちらも反応しなければよい。

【まとめ】 1. ヒトの消化器官では、デンプンのほか、タンパク質と脂肪も消化酵素のはたらきによって分解される。図2は、タンパク質が消化されるしくみを模式的に表したもので、この過程で消化酵素のはたらきを3回受けることを示している。

図2



2. タンパク質が分解されてできたアミノ酸は、柔毛で吸収されて血管の中に入り、全身に運ばれる。

3. 脂肪は、すい液中の消化酵素と胆汁のはたらきで、脂肪酸とモノグリセリドに分解される。

(4) 図2のX, Y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①～⑥のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。

17

- ① X…胃液 Y…だ液 ② X…胃液 Y…すい液 ③ X…だ液 Y…胃液
 ④ X…だ液 Y…すい液 ⑤ X…すい液 Y…だ液 ⑥ X…すい液 Y…胃液

(5) まとめの2で述べられている柔毛で吸収されたアミノ酸が、a最初に運ばれる器官はどこか。また、アミノ酸は、b血液のどの成分によって運ばれるか。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。

18

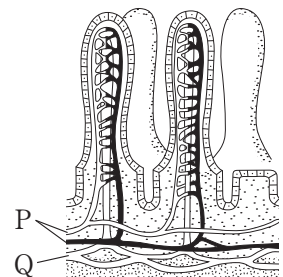
- ① a…じん臓 b…赤血球 ② a…じん臓 b…白血球
 ③ a…じん臓 b…血しょう ④ a…肝臓 b…赤血球
 ⑤ a…肝臓 b…白血球 ⑥ a…肝臓 b…血しょう

(6) 図3は、小腸のかべの柔毛の断面を模式的に表したものである。まとめの3で述べられている脂肪酸とモノグリセリドは、柔毛でどのように吸収されて全身に運ばれるか。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。

19

- ① それぞれPの管に入り、全身に運ばれる。
 ② それぞれQの管に入り、全身に運ばれる。
 ③ それぞれPの管に入り、血管と合流したときに脂肪にもどって全身に運ばれる。
 ④ それぞれQの管に入り、血管と合流したときに脂肪にもどって全身に運ばれる。
 ⑤ 脂肪にもどってPの管に入り、血管と合流して全身に運ばれる。
 ⑥ 脂肪にもどってQの管に入り、血管と合流して全身に運ばれる。

図3



4. 植物の分類について、次のような観察と調べを行った。あとの(1)~(6)の問いに答えなさい。

【観察1】 アブラナの花を分解して、各部分をルーペで観察した。図1は、各部分を並べてかいたスケッチである。

【観察2】 1. イヌワラビのからだを観察して、図2のようにスケッチした。

2. 図2のアの裏についている小さな袋をとり、ある操作を行うと袋がはじけて中から小さな粒が飛び出した。図3は、小さな袋と中から飛び出した小さな粒を、双眼実体顕微鏡で観察したときのスケッチである。

図1

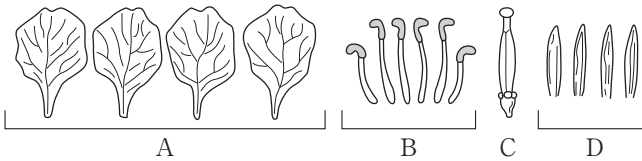


図2

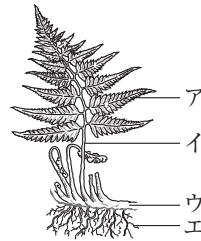
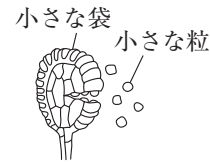


図3



(1) 次の文は、アブラナの花を手にとってルーペで観察するときの手順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。 20

アブラナの花を手で持ち、もう一方の手でルーペを a 持つ。次に、 b を前後に動かして、よく見える位置をさがす。

- ① a…花に近づけて b…花だけ ② a…花に近づけて b…ルーペだけ
 ③ a…目に近づけて b…花だけ ④ a…目に近づけて b…ルーペだけ

(2) 図1のA~Dを花の外側についているものから順に並べたものはどれか。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。 21

- ① A→B→C→D ② A→C→B→D ③ A→D→B→C
 ④ B→A→C→D ⑤ B→A→D→C ⑥ B→C→A→D
 ⑦ D→A→B→C ⑧ D→B→A→C ⑨ D→C→A→B

(3) 図2のア~エはそれぞれどの部分にあたるか。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。 22

- ① 葉…ア 茎…イ 根…ウ, エ
 ② 葉…ア 茎…イ, ウ 根…エ
 ③ 葉…ア 茎…イ, ウ, エ 根…ない
 ④ 葉…ア, イ 茎…ウ 根…エ
 ⑤ 葉…ア, イ 茎…ウ, エ 根…ない
 ⑥ 葉…ア, イ, ウ 茎…エ 根…ない

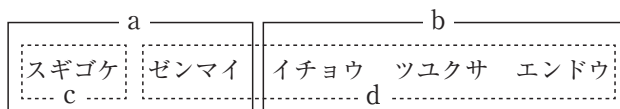
(4) 観察2の2で、双眼実体顕微鏡で観察する前に小さな袋に対して行った操作は何か。また、図3の小さな粒は何か。その組み合わせとして適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。

23

- ① 操作…うすい塩酸にしばらくつけておく。 小さな粒…花粉
- ② 操作…うすい塩酸にしばらくつけておく。 小さな粒…胞子
- ③ 操作…うすい塩酸にしばらくつけておく。 小さな粒…種子
- ④ 操作…電球で加熱する。 小さな粒…花粉
- ⑤ 操作…電球で加熱する。 小さな粒…胞子
- ⑥ 操作…電球で加熱する。 小さな粒…種子

【調べ】 スギゴケ、ゼンマイ、イチョウ、ツユクサ、エンドウの5種類の植物を、2つの観点で分類した。図4は、ある観点からaとbに分けられること、また、別の観点でcとdに分けられることを示している。

図4



(5) 図4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。

24

- ① a, bは子葉の数による分類で, c, dは葉緑体の有無による分類である。
 - ② a, bは子葉の数による分類で, c, dは維管束の有無による分類である。
 - ③ a, bは子葉の数による分類で, c, dは子房の有無による分類である。
 - ④ a, bは種子をつくるかどうかによる分類で, c, dは葉緑体の有無による分類である。
 - ⑤ a, bは種子をつくるかどうかによる分類で, c, dは維管束の有無による分類である。
 - ⑥ a, bは種子をつくるかどうかによる分類で, c, dは子房の有無による分類である。
- (6) ツユクサとエンドウを比べたとき、次のA～Fのうち、ツユクサだけにあてはまる特徴はどれか。あとの①～⑧のうちからすべてあげたものを一つ選び、その番号をマークしなさい。

25

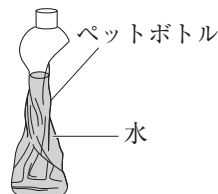
- A 子葉が1枚である。 B 子葉が2枚である。
- C 葉脈が網目状である。 D 葉脈が平行に通っている。
- E 主根と側根をもつ。 F ひげ根をもつ。

- ① A, C, E ② A, C, F ③ A, D, E ④ A, D, F
- ⑤ B, C, E ⑥ B, C, F ⑦ B, D, E ⑧ B, D, F

5. 気体の性質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. 5本のペットボトルを用意し、それぞれに5種類の気体A~Eを1種類ずつ入れた。気体A~Eは、酸素、二酸化炭素、水素、窒素、アンモニアのいずれかである。

図1



2. 1で気体を入れたペットボトルに少量の水を入れてすぐにふたをして振った。気体Bを入れたペットボトルは図1のようにへこみ、気体Cを入れたペットボトルは少しへこんだ。他の気体を入れたペットボトルは変化がなかった。

3. ポリエチレンの袋を6つ用意し、それぞれに気体A~Eと空気を1種類ずつ600cm³入れて袋を閉じた。6つの袋を同じ高さからはなすと、気体Cを入れた袋はすぐに床に落ち、気体Bを入れた袋は浮かび、気体Dを入れた袋は天井まで上っていった。気体A、Eと空気を入れた袋はしばらくすると床に落ちた。

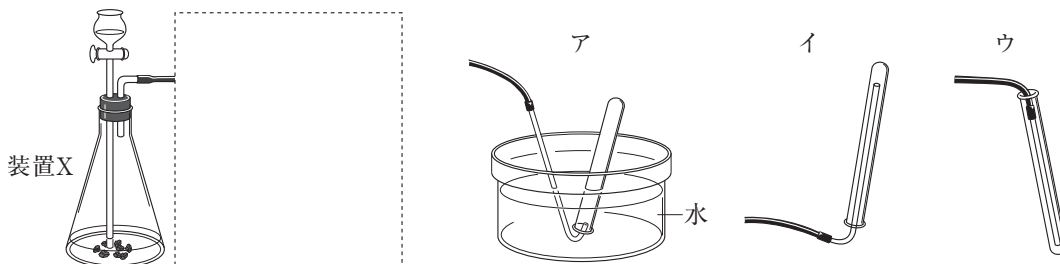
4. 気体AとEを判別するため、気体Aを試験管にとって ことから、気体Aを特定することができた。

(1) 気体Cの特徴としてあてはまらないものはどれか。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。 26

- ① 水溶液は酸性を示す。 ② 炭酸水素ナトリウムを加熱すると発生する。
- ③ 植物が光合成で利用する。 ④ 有機物が燃焼すると発生する。
- ⑤ 空気の成分の約20%を占めている。

(2) 図2は、気体の発生装置Xと3通りの捕集装置を示している。気体Dを発生させて集めるとき、装置Xに入れる薬品はどれか。また、気体Dを集めるのに最も適した方法はア~ウのどれか。正しく組み合わせたものを、あとの①~⑨のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。 27

図2



- | | |
|---------------------|-------|
| ① 薬品…オキシドールと二酸化マンガン | 集め方…ア |
| ② 薬品…オキシドールと二酸化マンガン | 集め方…イ |
| ③ 薬品…オキシドールと二酸化マンガン | 集め方…ウ |
| ④ 薬品…うすい塩酸と亜鉛 | 集め方…ア |
| ⑤ 薬品…うすい塩酸と亜鉛 | 集め方…イ |
| ⑥ 薬品…うすい塩酸と亜鉛 | 集め方…ウ |
| ⑦ 薬品…うすい塩酸と石灰石 | 集め方…ア |
| ⑧ 薬品…うすい塩酸と石灰石 | 集め方…イ |
| ⑨ 薬品…うすい塩酸と石灰石 | 集め方…ウ |

(3) 実験の2で、空気の密度を $0.0012\text{g}/\text{cm}^3$ とすると、ポリエチレンの袋に入れた空気 600cm^3 の質量は何g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。

28

- ① 0.05g ② 0.5g ③ 5g ④ 50g
 ⑤ 0.072g ⑥ 0.72g ⑦ 7.2g ⑧ 72g

(4) 実験の4のaにあてはまる語句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。

29

- ① 火のついた線香を入れると線香が激しく燃えた
 ② マッチの火を近づけると気体に火がついた
 ③ ぬらした赤色リトマス紙を近づけると青色に変わった
 ④ 石灰水を入れてふると石灰水が白くにごった

(5) 気体Eは何か。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。

30

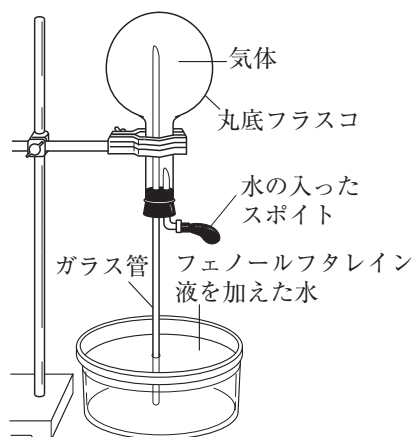
- ① 酸素 ② 二酸化炭素 ③ 水素
 ④ 窒素 ⑤ アンモニア

(6) 図3は、ある気体の性質を利用した噴水の実験装置を表している。気体の入った丸底フラスコ内に水の入ったスポイトを押して水を入れると、フェノールフタレイン液を加えた水が丸底フラスコ内に噴き上がった。a この実験で用いる気体はA～Eのどれか。また、フラスコ内に噴き上がったb フェノールフタレイン液は何色になるか。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。

31

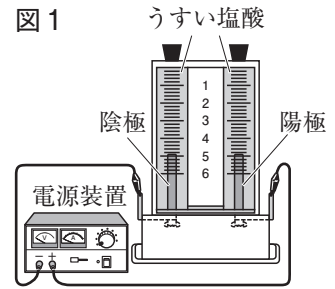
- ① a…A b…赤色 ② a…A b…青色
 ③ a…B b…赤色 ④ a…B b…白色
 ⑤ a…C b…青色 ⑥ a…C b…黄色
 ⑦ a…D b…緑色 ⑧ a…D b…白色
 ⑨ a…E b…黄色

図3



6. 水溶液の電気分解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)の問いに答えなさい。

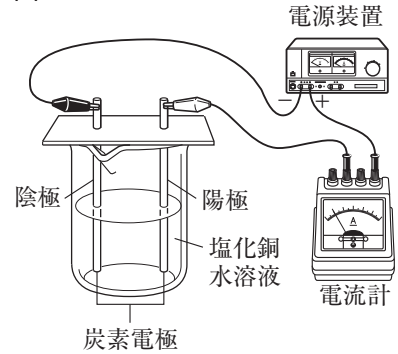
【実験1】 図1のように、電気分解装置に3%の塩酸を入れ、電流を流した。陰極の3目盛りまで気体がたまったところで電流を止め、両方の極にたまった気体の性質を調べた。



【実験2】 図1の電気分解装置にうすい水酸化ナトリウム水溶液を入れ、電流を流した。陰極の3目盛りまで気体がたまったところで電流を止め、両方の極にたまった気体の性質を調べた。

【実験3】 図2のような装置を組み立てて、塩化銅水溶液に電流を流した。電流を止めたあと、陽極付近の液をスポイトにとった。また、陰極の表面に付着した物質の性質を調べた。

図2



(1) 実験1では、質量パーセント濃度30%の塩酸20gに水を加えて、3%の塩酸をつくった。このとき加えた水の質量は何g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。

32

- ① 300g ② 280g ③ 270g ④ 200g
 ⑤ 180g ⑥ 170g ⑦ 80g ⑧ 70g

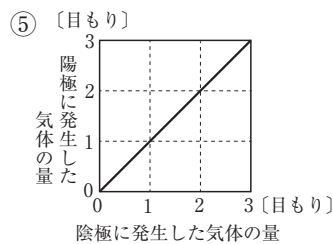
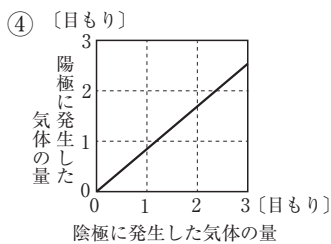
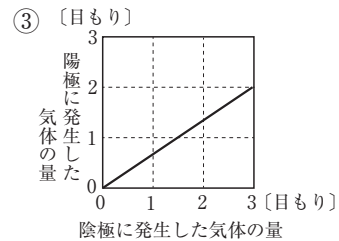
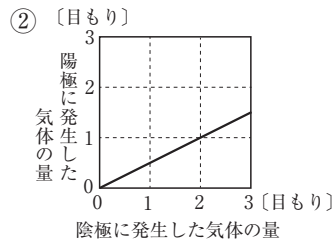
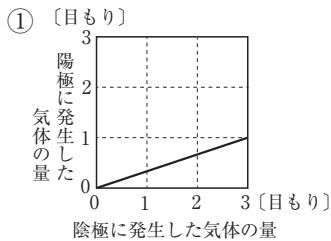
(2) 実験1で、陽極と陰極にたまった気体の体積が異なるのはなぜか。次の①~④のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。

33

- ① 塩酸の中では、陽イオンと陰イオンの個数が1:2の割合で存在するから。
 ② 塩酸の中では、陽イオンと陰イオンの個数が2:1の割合で存在するから。
 ③ 陽極に発生する気体が水にとけやすいから。
 ④ 陽極に発生する気体のほうが密度が小さいから。

(3) 実験2で、電流を止めるまでに陽極と陰極にたまった気体の体積の関係を表したグラフ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。

34



(4) 実験3で、スポイトでとった陽極付近の液を用いて、陽極で発生した気体が何であるかを調べる操作として最も適切なものを、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。 35

- ① 赤インクで色をつけた水にたらししてインクの色が消えるか確かめる。
- ② 緑色のBTB液にたらしして色が変化するか確かめる。
- ③ 石灰水にたらしして白くにごるか確かめる。
- ④ 塩化コバルト紙につけて色が変化するか確かめる。

(5) 実験1の陽極と陰極、実験2の陽極と陰極、実験3の陽極の5か所の極から、合計で3種類の気体が発生し、このうち2種類の気体は、それぞれ2か所の極から発生した。1か所の極からしか発生しなかった気体はどの極から発生した気体か。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。 36

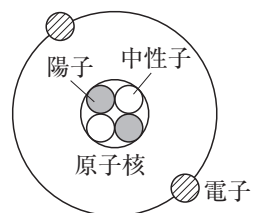
- ① 実験1の陽極 ② 実験1の陰極 ③ 実験2の陽極
- ④ 実験2の陰極 ⑤ 実験3の陽極

(6) 塩化銅の電離のようすを表す式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。 37

- ① $\text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu}^+ + 2\text{Cl}^-$ ② $\text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{Cl}^-$
- ③ $\text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu}^+ + \text{Cl}^{2-}$ ④ $\text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu}^{2+} + \text{Cl}^{2-}$

(7) 図3は、ヘリウムの原子のつくりを模式的に表したものである。図3を参考にして、次のA～Eの文のうち誤っているものを2つ選べ。答えは、あとの①～⑨のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。 38

図3

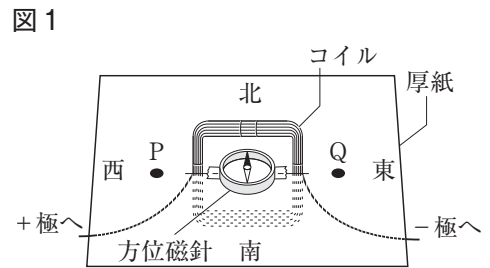


- A ヘリウムは周期表で原子番号が2で示される元素である。
- B 陽子は+の電気を持ち、中性子は電気をもたない。
- C 電子1個の電気の量は陽子1個の電気の量に比べると小さい。
- D 原子全体では電気をもたないが、原子核は+の電気をもつ。
- E 原子は非常に小さいので質量はない。

- ① A, C ② A, D ③ A, E
- ④ B, C ⑤ B, D ⑥ B, E
- ⑦ C, D ⑧ C, E ⑨ D, E

7. 電流と磁界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】 厚紙にコイルを通し、図1のように、コイルの中央に方位磁針を置いて、電源装置につないでコイルに電流を流すと、方位磁針のN極は北を向いた。さらに、P点とQ点にも方位磁針を置いて、N極の指す向きを調べた。



【実験2】 1. エナメル線を巻いてコイルをつくり、図2

のように、エナメル線の両端をはがした。このコイルを用いて図3のような装置を組み立てて、エナメル線をはがした部分を下にしてコイルを金属の支柱にのせ、台にはN極を上にして磁石を置いた。コイルに電流を流すとコイルはXの向きに回転し続けた。

2. 図3の装置から磁石をとり除き、スイッチを入れてから図4のように、S極を下にした棒磁石をコイルの上から近づけていき、コイルの回転するようすを観察した。

図2

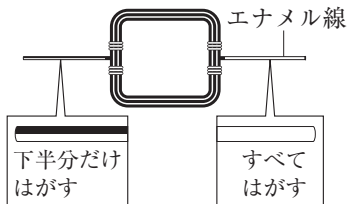


図3

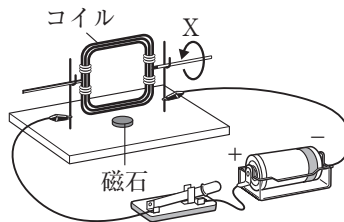
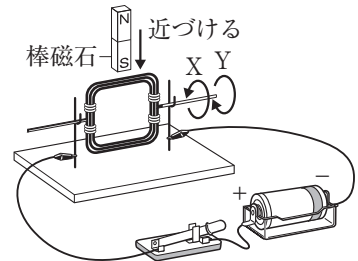


図4



(1) 図1で、P点とQ点に置いた方位磁針のN極は、それぞれどの方位を向くか。①~④のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。 39

- ① P…北 Q…北 ② P…南 Q…南
 ③ P…北 Q…南 ④ P…南 Q…北

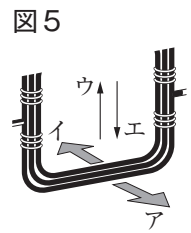
(2) 次の文は、実験2で図2のようにエナメル線をはがした理由について説明したものである。文中のa、bにあてはまる語句の組み合わせとして適当なものはどれか。あとの①~⑥のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。 40

コイルの左右の端のエナメルを全部はがしてしまうと、図3の状態と図3から180度回転した状態では、磁石に近いコイルの部分に a ため、コイルは一定の向きに回転を続けることができない。コイルの左右の端のうち、一方のエナメルを半分残しておくと、この部分が支柱に触れているときは b ため、コイルは一定の向きに回転を続けることができる。

- | | |
|--------------------------|-----------|
| ① a…流れる電流の大きさが変化する | b…電流が流れる |
| ② a…流れる電流の大きさが変化する | b…電流が流れない |
| ③ a…流れる電流の向きが反対になる | b…電流が流れる |
| ④ a…流れる電流の向きが反対になる | b…電流が流れない |
| ⑤ a…流れる電流が受ける磁界の向きが変化しない | b…電流が流れる |
| ⑥ a…流れる電流が受ける磁界の向きが変化しない | b…電流が流れない |

(3) 図5は、実験2の1で、コイルの磁石に近い部分を模式的に表している。実験2の1でスイッチを入れたとき、コイルに流れる電流が受ける力と、磁石の磁界のそれぞれの向きはどのようになるか。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。

41



- ① 力…ア 磁界…ウ ② 力…ア 磁界…エ
 ③ 力…イ 磁界…ウ ④ 力…イ 磁界…エ

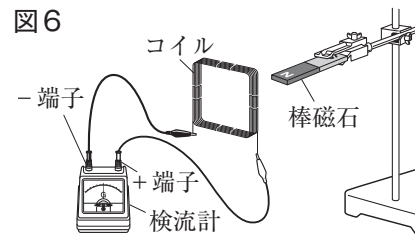
(4) 実験2の2のとき、a コイルはどちらの方向に回転するか。また、棒磁石を近づけていくと、b コイルの回転する速さはどのようになるか。その組み合わせとして適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。

42

- ① a…X b…だんだん大きくなる ② a…X b…だんだん小さくなる
 ③ a…X b…変わらない ④ a…Y b…だんだん大きくなる
 ⑤ a…Y b…だんだん小さくなる ⑥ a…Y b…変わらない

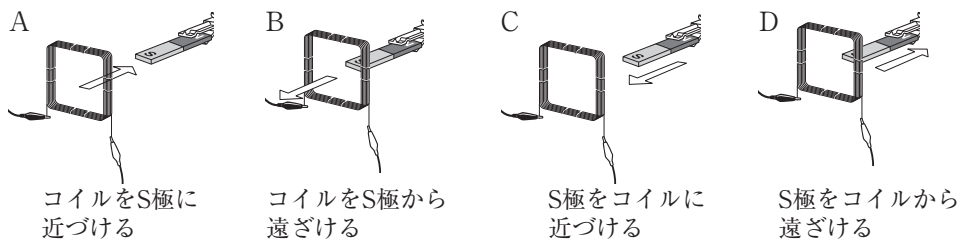
【実験3】 図6のように、コイルに検流計をつなぎ、コイルをスタンドで固定した棒磁石のN極に近づけた。このとき、検流計の針は右に振れ、コイルを止めると針は中央に戻った。コイルを遠ざけると、検流計の針は左に振れた。

図6



(5) 実験3で、スタンドに固定した棒磁石の向きを反対にして、コイルや棒磁石を動かしたときの検流計の針の動きを調べた。次のA～Dのうち、検流計の針が右に振れるものはどれか。正しく組み合わせたものをあとの①～④のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。ただし、検流計やコイルの向きは、図6と同じである。

43



- ① AとC ② AとD ③ BとC ④ BとD

(6) 次の文は、実験3で検流計の針が振れた理由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①～④のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。

44

コイルの中の a が変化するとコイルに b が生じて誘導電流が発生する。このとき、コイルの動きを速くすると発生する誘導電流は c なる。

- ① a…磁界 b…電圧 c…小さく ② a…磁界 b…電圧 c…大きく
 ③ a…電圧 b…磁界 c…小さく ④ a…電圧 b…磁界 c…大きく

8. 力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)の間に答えなさい。ただし、100 gの物体にはたらく重力の大きさを1 Nとし、糸の質量は考えないものとする。

【実験1】 1. 図1のように、質量400 gのおもりを糸1~3でつるし、 x と y の角度をいろいろに変えておもりを静止させ、糸を引く力の大きさを調べた。ただし、図の点線は糸3を延長した線である。

2. 図2のように、糸2にばねばかりを取りつけ、 x を 45° に、 y を 90° になるように引いておもりを静止させ、ばねばかりの値を調べた。

図1

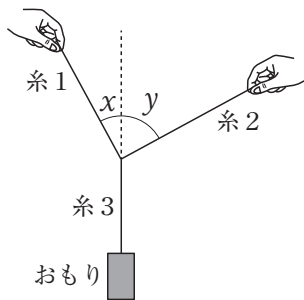
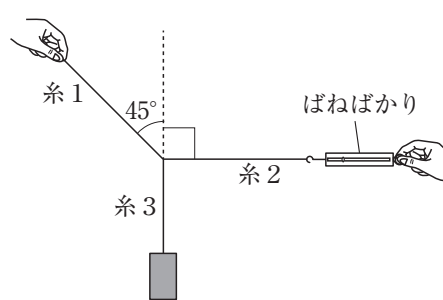


図2



(1) 図1は、 $x+y=90^\circ$ 、 $x<y$ にして静止させたようすを表している。糸1を引く力の大きさを X 、糸2を引く力の大きさを Y 、おもりにかかる重力の大きさを Z とすると、図1の状態のときそれぞれの力の関係はどのようになるか。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。

45

- ① $X>Y>Z$ ② $X>Z>Y$ ③ $Y>X>Z$ ④ $Y>Z>X$
 ⑤ $Z>X>Y$ ⑥ $Z>Y>X$ ⑦ $X=Y>Z$ ⑧ $Z>X=Y$

(2) 図1で、おもりを静止させたまま、 y の角度はそのまま、 x の角度だけを $x=y$ になるまで大きくしていくと、a糸1を引く力の大きさと、b糸1と糸2を引く力の合力はどのようになっていくか。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。

46

- ① a…大きくなる b…大きくなる ② a…大きくなる b…小さくなる
 ③ a…大きくなる b…変わらない ④ a…小さくなる b…大きくなる
 ⑤ a…小さくなる b…小さくなる ⑥ a…小さくなる b…変わらない

(3) 実験1の2で、ばねばかりが示す値は何N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。

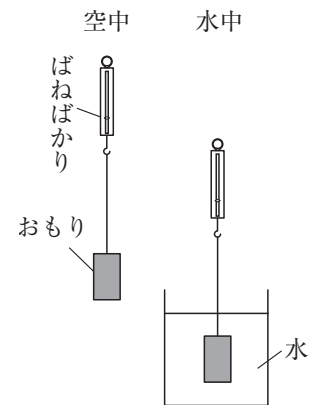
47

- ① 1 N ② $\sqrt{2}$ N ③ 2 N ④ $2\sqrt{2}$ N ⑤ 4 N ⑥ 8 N

【実験2】ばねばかりに材質の異なる3種類の直方体のおもりP～Rをつるし、図3のように、空中と水中でのばねばかりの示す値を読みとった。表は、この結果をまとめたものである。

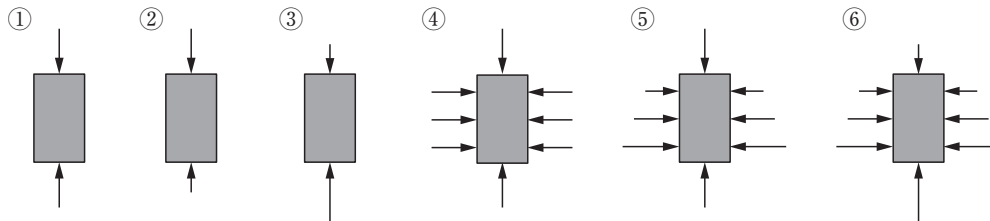
	空中での ばねばかりの値 [N]	水中での ばねばかりの値 [N]
おもりP	0.6	0.5
おもりQ	0.6	0.4
おもりR	0.5	0.3

図3



(4) おもりが水中にあるとき、おもりにはたらく水圧の向きと大きさを表す模式図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。ただし、①～⑥の図にはおもりをつるす糸はかかれていない。

48



(5) 実験2で、水中にあるおもりPにはたらく浮力の大きさは何N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。

49

- ① 0.1N ② 0.2N ③ 0.3N
- ④ 0.4N ⑤ 0.5N ⑥ 0.6N
- ⑦ 0.7N ⑧ 0.8N

(6) おもりP～Rの密度をそれぞれ $p \text{ g/cm}^3$ 、 $q \text{ g/cm}^3$ 、 $r \text{ g/cm}^3$ とするとき、 p 、 q 、 r の関係はどのようなになるか。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。

50

- ① $p > q > r$ ② $p > r > q$
- ③ $q > p > r$ ④ $q > r > p$
- ⑤ $r > p > q$ ⑥ $r > q > p$
- ⑦ $p = q > r$ ⑧ $r > p = q$

