

2016年度
晃華学園中学校

第2回
入学試験問題

【理科】

時間：35分
配点：75点

答えはすべて解答用紙に記入すること。

問題は次のページから始まります。

1 豆電球とかん電池を使った回路について、次の各問いに答えなさい。
ただし、すべて同じ豆電球とかん電池を使うものとする。

問1 豆電球が、図1のようにかん電池を1個つないだときよりも明るくつくよう、解答用紙の図のすべてのものを線でつなぎなさい。

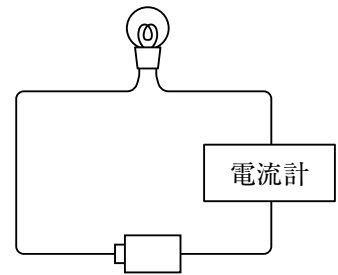


図1

問2 問1のようにつないで、電池の数を増やし、流れる電流の値を測定すると、次の表のようになった。

電池の数 (個)	1	2	3
電流計の値 (ミリアンペア)	60	120	180

(1) 図2の①～④の回路について、つないだ電流計の値を答えなさい。ただし、どの豆電球もついたとする。

(2) 最も明るくつく豆電球を (a) ～ (f) の中から選び、記号で答えなさい。ただし、2つ以上ある場合は、すべて答えること。

(3) 最も暗くつく豆電球を (a) ～ (f) の中から選び、記号で答えなさい。ただし、2つ以上ある場合は、すべて答えること。

(4) ③と④では、どちらがはやく電池がなくなるか、答えなさい。

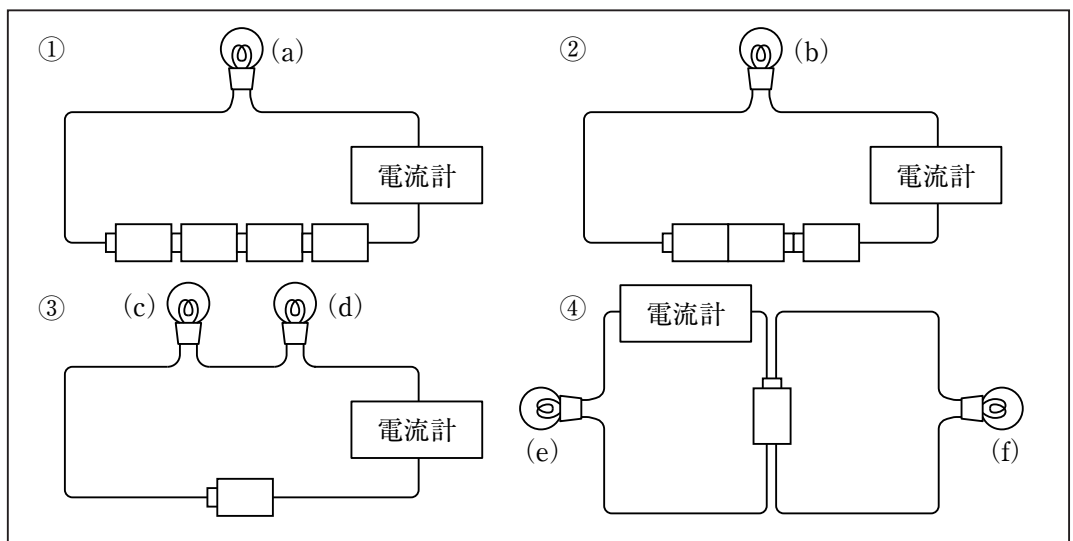


図2

問3 図3の①、②の回路の豆電球 (g)、(h) について、答えなさい。

(1) スイッチを切った状態では、①の (g)、②の (h) の明るさは、図1の回路の豆電球と比べてどうなるか、次の (ア) ~ (エ) の中から選び、記号で答えなさい。

(ア) 明るくなる (イ) 同じ (ウ) 暗くなる (エ) つかない

(2) スイッチを入れた状態では、①の (g)、②の (h) の明るさは、図1の回路の豆電球と比べてどうなるか、次の (ア) ~ (エ) の中から選び、記号で答えなさい。

(ア) 明るくなる (イ) 同じ (ウ) 暗くなる (エ) つかない

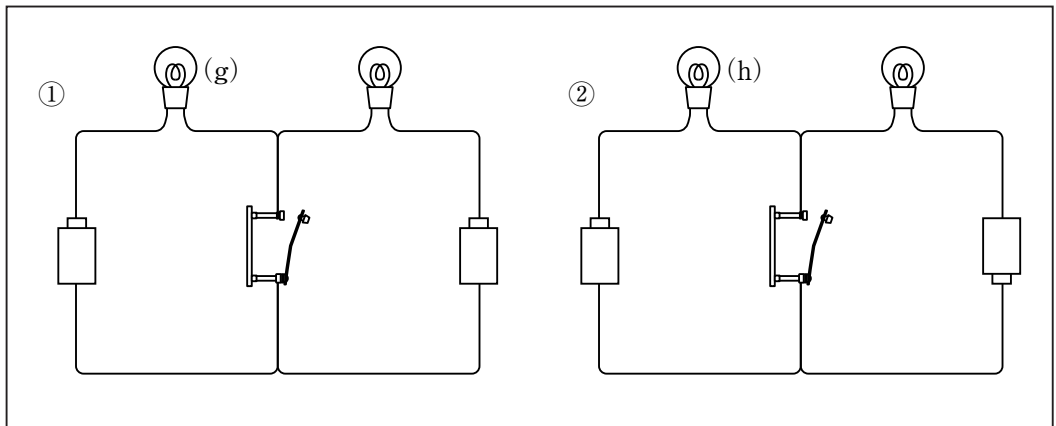


図3

問4 電球は、ハンフリー・デービーという科学者が発明した。デービーが考えた電球のフィラメントには炭のなかまが使われ、それはすぐに燃えつきてしまい、たえず取りかえなくてはならなかった。そこで、トーマス・エジソンは、ある工夫を思いついた。エジソンは、フィラメントはそのままにして、どのように工夫したと考えられるか、15字以内で答えなさい。

2 晃子さんはデパートで風船をもらいました。自分の息でふくらませた風船は浮かばないのに、もらった風船が浮かぶのはなぜか疑問に思い、調べたところ、浮かぶ風船には「ヘリウム」という空気よりも軽い気体が入っていることがわかりました。他の気体は空気よりも軽いのか重いのかを調べるために、晃子さんは次の実験を行いました。このときの室温は20℃でした。

<実験1>

空気を詰めこんだスプレー缶の重さを測ったところ、158.42gであった。次に、図1のようにその缶の空気を水中のメスシリンダーの500mLの目盛まで正確にうつした。その後、缶の重さを測ると、157.82gであった。

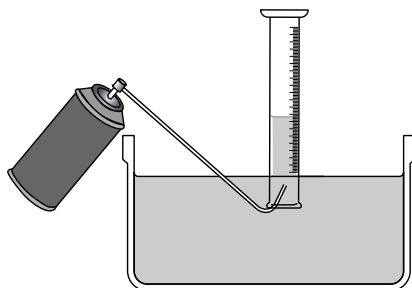


図1

<実験2>

晃子さんは酸素、アンモニア、水素、ヘリウム、二酸化炭素、ちっ素の6種類の気体がそれぞれ入ったスプレー缶を用意し、セッケン水で作ったシャボン玉を使って次の実験を行った。ただし、実験で使ったシャボン玉の膜自体の重さは考えないものとする。

スプレー缶の気体を使って、それぞれのシャボン玉を同じ大きさになるように作り、空気中でのようすを観察した。

酸素、アンモニア、水素、ヘリウムの20℃のときの気体1Lの重さは表1の通りである。次の各問いに答えなさい。

表1

気体	気体1Lの重さ
酸素	1.32 g
アンモニア	0.71 g
水素	0.08 g
ヘリウム	0.17 g

問1 二酸化炭素について説明したものとして、適切なものを次の(ア)～(サ)の中からすべて選び、記号で答えなさい。

- (ア) 二酸化マンガんに過酸化水素水を加えると発生する。
- (イ) アルミニウムに水酸化ナトリウム水溶液すいようえきを加えると発生する。
- (ウ) 銅に塩酸を加えると発生する。
- (エ) 石灰水を白くにごらせる。
- (オ) 金属と結びつき、さびをつくる。
- (カ) 燃やすと水ができる。
- (キ) 鼻をつくようなにおいがある。
- (ク) 水とに溶けて酸性を示す。
- (ケ) 水に溶けてアルカリ性を示す。
- (コ) 燃料電池に用いられる。
- (サ) 温室効果ガスである。

問2 20℃の部屋で1Lの空気を風船に入れた。この風船を0℃の部屋に持っていくと、風船の体積と重さはそれぞれどのようなようになるか、次の(ア)～(ウ)の中から選び、記号で答えなさい。

- (ア) 増える
- (イ) 減る
- (ウ) 変わらない

問3 実験1の結果から、空気1Lの重さは何gか答えなさい。

問4 空気は、ちっ素と酸素が4：1の体積比で混じり合った気体であると考え、ちっ素1Lの重さは何gになるか、答えなさい。

問5 二酸化炭素の重さは酸素の1.4倍である。二酸化炭素1Lの重さを小数第3位を四捨五入して、小数第2位まで答えなさい。

問6 実験2でシャボン玉ができない気体が1つあった。その気体はどれか、答えなさい。また、その理由を説明しなさい。

問7 実験2のシャボン玉は上がっていくものと下がっていくものがある。下がっていくものは、6種類のうちのどの気体が入ったものか、すべて答えなさい。

3 以下の文章を読み、次の各問いに答えなさい。

植物は、とからによって光合成を行い、生きていくために必要な、などの栄養分と、酸素を自分で作り出している。は、ヨウ素液で確認できる。私たち人類は、栄養分を自分で作り出すことができないので、さまざまな食物から栄養分を取り入れている。

例えば、ハンバーグの材料は、牛肉、玉ねぎ、卵、牛乳、パン粉などである。ウシは、草や穀物を食べて大きく成長する。牛肉だけではなく、卵や牛乳などをふくめ、動物からつくられたすべての食物は、もとをたどればにたどり着く。つまり、私たちは何を食べてもを食べて生きているといえる。

また、病気や手術のときに使う医薬品の成分もからつくられるものが多い。痛み止めのアスピリンも、ヤナギの木の成分から研究が発見されている。

私たちは、体を作るために必要なタンパク質を、肉や卵、牛乳など、主に動物から作られた食物から取り入れているが、ほとんど草しか食べないウシやウマは、植物の葉にふくまれているタンパク質を取り入れて、大きな体を作りあげている。肉の成分のうち約20%がタンパク質であるのに対し、草には数%しかタンパク質がふくまれていない。

問1 文中の～に適切な言葉を入れなさい。

問2 地球上から植物が減っていくと人間や動物はどのような影響^{えいきょう}を受けるか、上の文章をもとに2つあげなさい。

問3 次の表は、4種類の栄養素についてまとめたものである。表のA～Dにあてはまる説明を(ア)～(エ)の中からそれぞれ選び、記号で答えなさい。また、X、Yにあてはまる物質名を(a)～(d)の中からそれぞれ選び、記号で答えなさい。ただし、^{せんたくし}選択肢は1度ずつしか使えず、^{しゃせん}斜線部分は答えなくてよい。

	説明	吸収されるとき物質
タンパク質	A	X
炭水化物	B	Y
^{しぼう} 脂肪	C	/
ビタミン	D	/

- (ア) ^{ひふ}皮膚の下などに栄養分としてたくわえられる。
 (イ) 多くの種類があるが、1種類だけを多くとっても体外に^{はいしゆつ}排出されることがある。
 (ウ) ^{かんぞう}肝臓にたくわえられ、必要に応じて分解されてエネルギーとなる。
 (エ) 筋肉などをつくるのに使われる。

- (a) ブドウ糖 (b) アミノ酸 (c) セルロース (d) デンプン

問4 ウシやウマは、1日の多くの時間を草を食べて過ごす。その理由を、上の文章をもとに答えなさい。

4 マグマが冷えてできた岩石を火成岩といいます。火成岩のうち、マグマが地下深くでゆっくり冷えてできた岩石を深成岩といます。マグマが地上に噴出してから冷えて固まると火山岩になります。マグマが冷えると図1のような6種類の鉱物ができます。セキエイとチョウ石は白っぽい色をしているので無色鉱物、クローンモ、カクセン石、キ石、カンラン石は色が濃いので有色鉱物に分類されます。図2は、深成岩の中にどのような鉱物がどれくらいの割合でふくまれているかを表したものです。次の各問いに答えなさい。

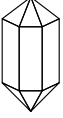


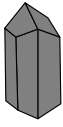
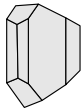
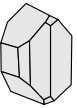
	無色鉱物		有色鉱物			
鉱物の形	セキエイ	チョウ石	クローンモ	カクセン石	キ石	カンラン石
						

図1 マグマが冷えたときにできる鉱物の形

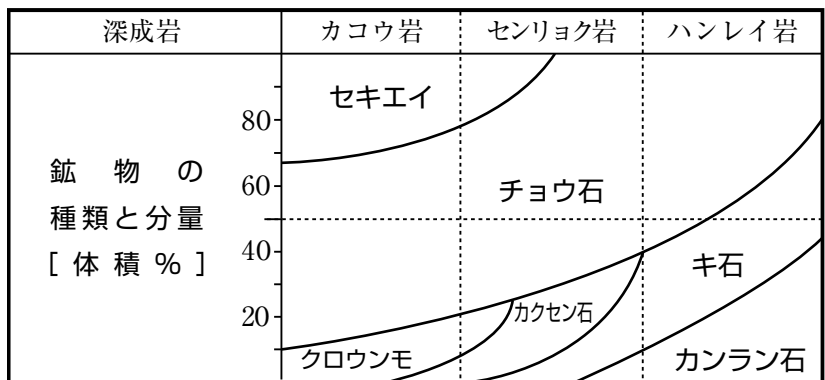


図2 深成岩にふくまれる鉱物の種類と分量

問1 (1) 次の(ア)～(ウ)の岩石のスケッチのうち火成岩でないものを選び、記号で答えなさい。



(2) ハンレイ岩をつくるマグマが地上に噴出して固まると、何という火山岩になるか。次の(ア)～(エ)の中から選び、記号で答えなさい。

- (ア) セッカイ岩 (イ) アンザン岩 (ウ) リュウモン岩 (エ) ゲンブ岩

(3) 図2について述べた次の文のうち、正しいものをすべて選び、記号で答えなさい。

- (ア) ハンレイ岩にはカクセン石はふくまれていない。
- (イ) カンラン石をふくむカコウ岩もある。
- (ウ) チョウ石をふくまない深成岩もある。
- (エ) カコウ岩とセンリョク岩では、ふくまれているセキエイの分量はカコウ岩の方が多い。
- (オ) 同じハンレイ岩でも、ふくまれているカンラン石の分量が違っていることがある。

問2 深成岩は、鉱物だけでできており、それぞれの岩石にふくまれる鉱物の種類と分量も図2のように決まっている。したがって、鉱物の種類が正確にわからなくても、有色鉱物が岩石全体の何%ぐらいを占めているのかを調べれば、深成岩をおおまかに分類することができる。ただし、ふくまれている有色鉱物の体積を求めるのは困難であるため、次の①～⑤の手順に従って求める。このようにして求めた値を色指数と呼ぶ。

- ① 調べたい深成岩を切断し、平らな面をつくる。
- ② 平らな面にトレーシングペーパーを置き、岩石の輪郭をなぞってから、有色鉱物の部分をすべて、鉛筆で黒くぬりつぶす。
- ③ ②のトレーシングペーパーに、5mm間隔で線を引き、図3のような方眼にする。
- ④ ③で引いた線の交点のうち、輪郭の中にある交点の個数を数え、そのうち黒くぬりつぶされている交点がいくつあるかを調べる。
- ⑤ 下の式を使って、色指数を求める。

$$\text{色指数} = \frac{\text{黒くぬりつぶされた交点の数}}{\text{輪郭の中にある交点の数}} \times 100$$

- (1) 図3では、輪郭の中の交点は100個ある。この岩石の色指数はいくつか。次の(ア)～(オ)の中から最も近いものを選び、記号で答えなさい。

- (ア) 10 (イ) 20 (ウ) 30
- (エ) 40 (オ) 50

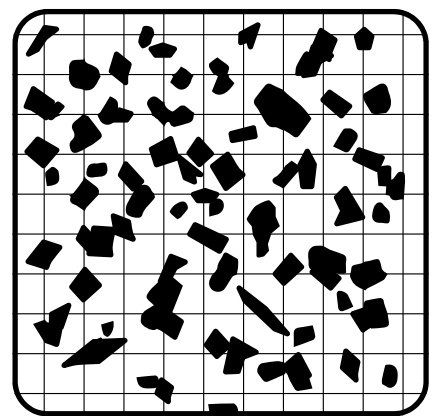


図3 ある深成岩の有色鉱物を写しとり、方眼を描いたもの

- (2) 図3は何という深成岩か、答えなさい。

- (3) 色指数が10の深成岩にふくまれている鉱物をすべて選び、記号で答えなさい。

- (ア) セキエイ (イ) チョウ石 (ウ) クロウンモ
- (エ) カクセン石 (オ) キ石 (カ) カンラン石

(4) 色指数がいくつ以上だった場合、ハンレイ岩だと考えることができるか。次の(ア)～(エ)の中から最も適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。

(ア) 20 (イ) 30 (ウ) 40 (エ) 50

(5) 実際には、岩石の断面や線を引く位置によっても色指数は多少変わる。したがって、^{だれ}誰がどの面を計測してもほぼ同じ結果が得られるようにすることが重要である。そのためには、どのような工夫をしたらよいか。適切なものを次の(ア)～(エ)の中からすべて選び、記号で答えなさい。

- (ア) 方眼の間隔を5mmよりもせまくする。
- (イ) 方眼の間隔を5mmよりも広くする。
- (ウ) できるだけ小さな断面を用いて計測する。
- (エ) できるだけ大きな断面を用いて計測する。

(6) 図4の深成岩を、図中の方眼に合わせて測定すると、色指数はいくつになるか。次の(ア)～(オ)の中から選び、記号で答えなさい。

(ア) 8 (イ) 11 (ウ) 16 (エ) 20 (オ) 24

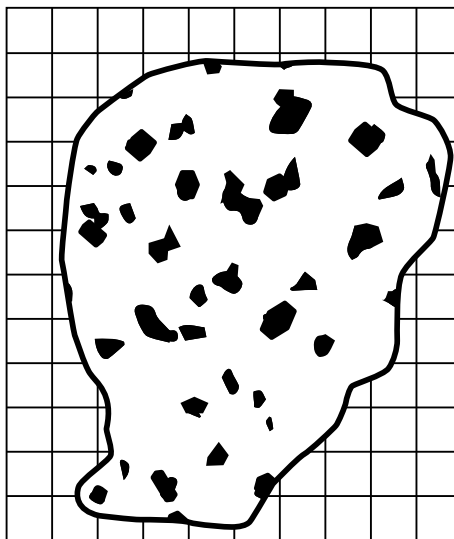


図4