

カリタス女子中学校 第1回入学試験
2021年2月1日

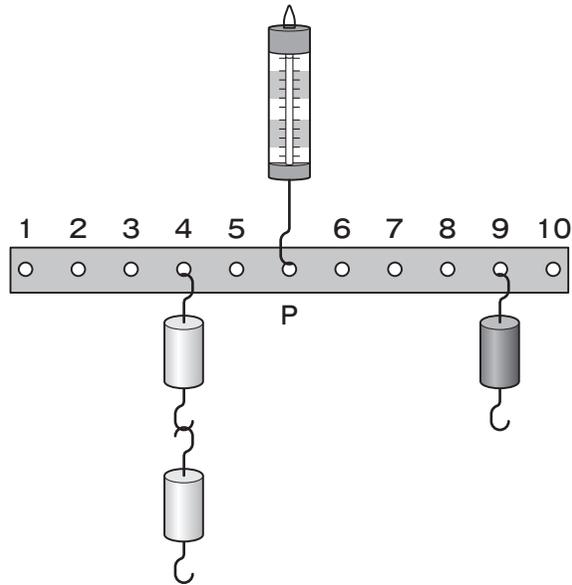
理 科 問 題

(30分)

*答えはすべて解答用紙に記入すること。

1 てこの実験を行います。てこに使う棒は太さが均一で、中央の点を P として、棒の両端に向けて等しい間隔でおもりをつるすための穴をあけてあります。棒を正面からみたとき、左端の穴を 1 として、順に右側へむけて $2, 3, \dots$ というように点 P をはさんで 10 まで番号をつけた穴が合計 11 個あいています。この棒のおもさは 20 g です。

この穴をあけた棒は中央の点 P を支点としてつるすと水平につりあいました。この棒をばねはかりに点 P を支点となるようにつるしたところ、ばねはかりのばねはもとの長さより 2 cm のびました。以下の問いに答えなさい。



問1 図のように4番の穴に 5 g のおもりを2個つるし、9番の穴におもりを1個つるすと棒はつりあいました。

- (1) 9番の穴につるしたおもりは何 g ですか。
- (2) このとき、ばねはかりは何 g を示しますか。
- (3) このとき、ばねはかりのばねはもとの長さより何 cm のびましたか。

問2 次に3個のおもりをすべてはずしてから、1番の穴に5 gのおもりを1個つるします。そして別の5 gのおもり2個を6番から10番までの穴のどれかに、1個ずつつるすことによってつりあわせることを考えます。それぞれのおもりは何番の穴につるせばよいですか。組み合わせを1つ答えなさい。

問3 1番の穴につるした5 gのおもりはそのままにして、右側の2個のおもりをはずします。今度は、6番から10番までの穴のどれかに、5 gのおもりを合計3個つるすことによってつりあわせることを考えます。それぞれのおもりは何番の穴につるせばよいですか。組み合わせを1つ答えなさい。ただし同じ穴に2個以上のおもりをつなげてつるしてもよいこととします。

2 同じ性能の電池と豆電球がいくつかあり、それらを使って実験を行いました。以下の問いに答えなさい。

問1 図1のような回路を組みました。

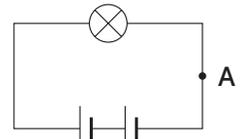
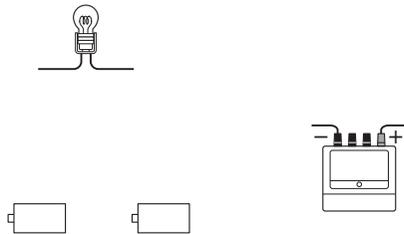
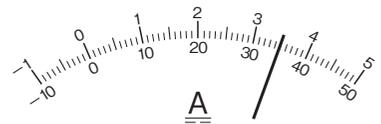


図1

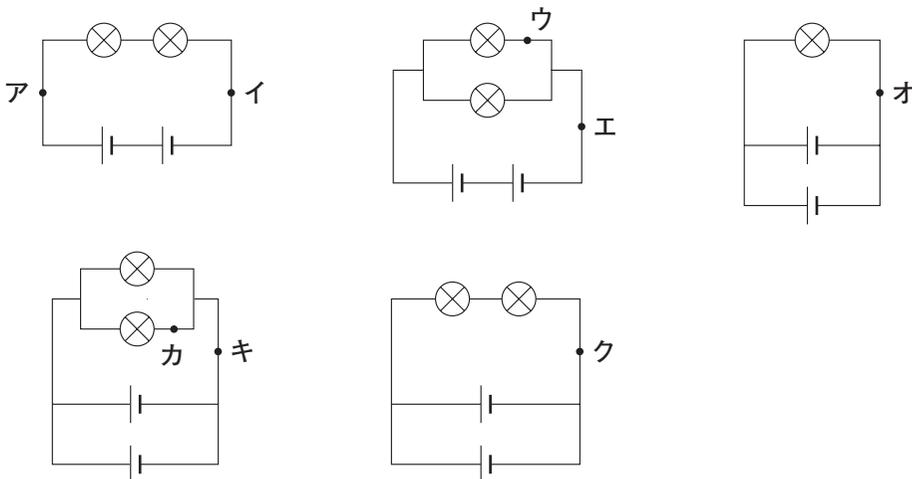
(1) 図1の点Aを流れる電流の大きさをはかるために、電流計をつなぎます。解答用紙の図中の装置を正しく線で結びなさい。



(2) 電流計を正しくつなぎ、図1の点Aを流れる電流の大きさをはかったところ、電流計の針は右図のようになりました。電流計のマイナス端子は500mAにつないであります。点Aを流れる電流の大きさを答えなさい。



(3) 図1の点Aに流れる電流と比べて小さい電流が流れる点を、次のア～クからすべて選び、記号で答えなさい。



問2 図2のような回路を組みました。

(1) 図2の豆電球aの明るさは、図1の豆電球と比べてどうなっていますか。正しいものを次の(ア)～(ウ)から1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) aの方が明るい (イ) aの方が暗い
(ウ) aとほぼ同じ

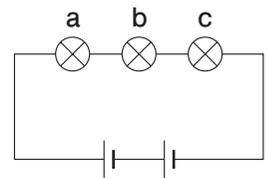


図2

(2) 図2の豆電球cをソケットからゆるめました。このとき豆電球aの明るさは、図1の豆電球と比べてどうなりますか。正しいものを次の(ア)～(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) aの方が明るい (イ) aの方が暗い
(ウ) ほぼ同じ (エ) aは消えている

問3 図3のような回路を組みました。豆電球fをソケットからゆるめたとき、豆電球dの明るさは、図1の豆電球と比べてどうなりますか。正しいものを次の(ア)～(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) dの方が明るい (イ) dの方が暗い
(ウ) ほぼ同じ (エ) dは消えている

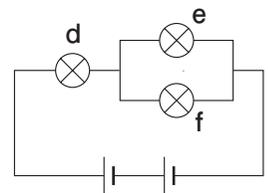


図3

3 キリスト教（カトリック）の教会では、「種なしパン」とよばれる酵母こうぼを使わないパンをミサの中で使います。酵母を使ったパンはふっくらと膨らむのですが、酵母を用いないパンはクッキーやビスケットのように膨らまないものになります。「ひぐこさんひぐこ」は、酵母を用いるとどうしてパンが膨らむのかに興味をもち、膨らむパン生地の様子を観察したところ、小麦粉に酵母を入れて発酵はっこうさせたとき、どうやら何らかの気体が発生しているということがわかりました。この気体について調べるため、次のような実験を行いました。以下の問いに答えなさい。

実験方法

手順1 小麦粉に砂糖、水、酵母を混ぜ、発生した気体を3本の試験管に集めた。

手順2 集めた気体が何かを調べるために、それぞれの試験管に次の操作を行った。

操作1 火のついた線香せんこうを入れて、炎ほのおをあげて燃えるかどうかを調べる。

操作2 試験管の口にマッチの火を近づけて、ポンと音になるかどうかを調べる。

操作3 石灰水を入れてふり混ぜて、白くにごるかどうかを調べる。

結果 操作1の結果、火が消えた。

操作2の結果、変化はなかった。

操作3の結果、石灰水が白くにごった。

考察 操作1の結果から、発生した気体は（①）ではないことがわかった。

操作2の結果から、発生した気体は（②）ではないことがわかった。

操作3の結果から、発生した気体は二酸化炭素であることがわかった。

問1 考察の空欄（①）、（②）に入る適切な気体を、次の（ア）～（エ）からそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

（ア）酸素 （イ）アンモニア （ウ）水素 （エ）窒素

問2 二酸化炭素を、BTB溶液ようえきに十分通すと液体は何色になりますか。

問3 二酸化炭素は空気中にも存在しています。およそどのくらいの割合で存在していますか。次の(ア)～(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。

(ア) およそ0.04% (イ) およそ0.4% (ウ) およそ4% (エ) およそ40%

問4 次に、ひぐこさんは試験管の中に小麦粉と水と酵母を入れ、砂糖を入れる量と試験管内の温度を変化させたときに二酸化炭素がどのくらい発生したかを調べました。結果は次の表のようになりました。

		試験管内の温度		
		5℃	40℃	80℃
砂糖の量	0g	発生しなかった	発生しなかった	発生しなかった
	5g	発生しなかった	少し発生した	発生しなかった
	10g	発生しなかった	たくさん発生した	発生しなかった

この実験の結果からいえることについて、次の文(A)～(D)が正しければ○を、^{まちが}間違っていれば×を、それぞれ書きなさい。

- (A) 温度が高いほど二酸化炭素はたくさん発生する。
- (B) 酵母を使って二酸化炭素をつくるためには、砂糖と適当な温度の両方が必要である。
- (C) 酵母を使って二酸化炭素をつくるのに必要なものは砂糖であって、小麦粉は必要ない。
- (D) 酵母を使って二酸化炭素をつくるのに砂糖は必要なく、温度は影響^{えいきょう}をあたえない。

4 カリタス女子中学校の校庭には様々な樹木が植えてあります。「ひぐこさん^あ」は年間を通して樹木の観察を行った中で気になったことを調べて、次のようにまとめました。以下の問いに答えなさい。

<まとめ① 葉の形について>

葉の形状には細長いものと広くて平らなものがありました。

樹木はからだの構造のちがいによって針葉樹と広葉樹に分けることができます。^a裸子植物で葉の細長いものは針葉樹とよばれています。一方で、被子植物で広い葉のものは広葉樹とよばれています。

<まとめ② 落葉について>

冬になると葉をすべて落とす樹木がある一方で、1年中葉のついている樹木もありました。しかし、1年中葉をつけている樹木も周りに行ってみると、少し落ち葉が見られました。

冬にすべての葉を落とすように、ある特定の期間に一度に葉を落とす樹木を落葉樹といいます。一方で1年を通して少しずつ落葉しながらも、年間では常に葉がついている樹木もあります。このような樹木を常緑樹といいます。

日本にはえている落葉樹の多くは冬になると葉への栄養の供給を停止します。その理由の1つに、葉を維持するのにもエネルギーが必要なことが挙げられます。^b冬になると光合成の効率が下がるため、葉を維持し続けるよりも落葉をする方が落葉樹にとっては有利になります。

落葉の準備として、まず葉への養分の供給が停止します。養分の供給がされなくなると緑色の色素が分解されます。その結果、葉が紅葉し最終的に落葉します。

問1 葉は植物にとって重要なはたらきである光合成を行う主要器官です。光合成の説明をした以下の文章の空欄（①）～（③）に入る適切なことばをそれぞれ答えなさい。

葉に光が当たると、根から吸い上げた（①）と葉の（②）から取り入れた空気中の二酸化炭素を使ってデンプンなどの養分と（③）がつくられる。

問2 下線部aについて、裸子植物と被子植物のちがいを「はいしゅ」と「子ぼう」ということばを用いて説明しなさい。

問3 カツラ、カラマツ、タブノキの分類を、以下の写真を参考に、次の（ア）～（エ）からそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

（ア） 落葉広葉樹 （イ） 常緑広葉樹 （ウ） 落葉針葉樹 （エ） 常緑針葉樹

カツラ

冬のようす

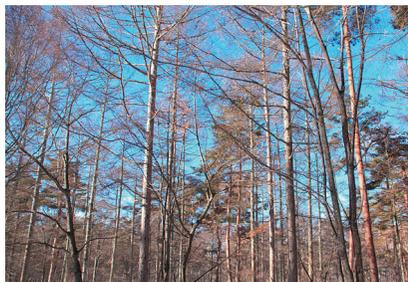


葉のようす



カラマツ

冬のようす



葉のようす



タブノキ

冬のようす



葉のようす



問4 下線部bについて、なぜ冬になると光合成の効率が下がるのかを説明しなさい。

5 図1は、ある崖^{がけ}のようすをスケッチしたものです。A～Eを調べたら、Aはれき岩、Bはでい岩、Cは砂岩、Dはぎょうかい岩、Eは安山岩でできていることがわかりました。以下の問いに答えなさい。

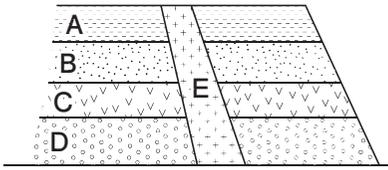


図1

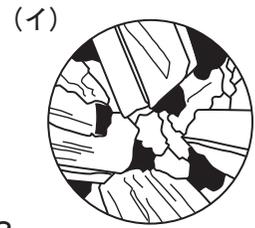
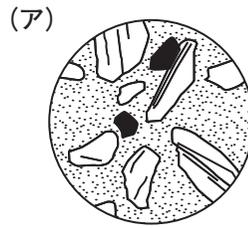


図2

- 問1 図1のA～Eのうち、最後にできたものはどれですか。1つ選び、記号で答えなさい。
- 問2 Dの地層ができた時代に起こったと考えられる自然現象を答えなさい。
- 問3 Eの岩石をルーペで観察しました。Eの岩石の粒^{つぶ}のようすを示しているものを、図2の(A)、(イ)から1つ選び、記号で答えなさい。
- 問4 たい積岩は化石をふくむことがあります。サンゴの化石をふくむ砂岩の層ができた海^{とくちよう}の特徴を2つ挙げなさい。
- 問5 ある生物の化石が地層のできた年代を知る手がかりになるためには、その生物にどのような条件が必要ですか。次の(A)～(エ)から2つ選び、記号で答えなさい。

- (A) 進化がはやい
- (イ) 進化がおそい
- (ウ) 広い範囲^{はんい}に生息していた
- (エ) せまい範囲に生息していた

 *
 *
 *
 *
 *
 *
 *
 *
 *

理科の問題はこれで終わりです。

