

第1回 理科問題

- 1 真佐子さんは食事のときにご飯をよくかんでいると、だんだん甘くなることに気がつきました。真佐子さんはご飯にふくまれる物質が口の中のだ液と混ざって変化するのだろうと考え、〔実験1〕を行いました。これについて、下の(1)～(4)の問いに答えなさい。

〔実験1〕

- ① スライドガラスを2枚用意して、ご飯つぶを2分の1ずつそれぞれのスライドガラスにのせ、割りばしでつぶしてよくのばした。
- ② それらを45℃の湯を入れたビーカーの上にのせて、一方には水を加え、もう一方にはストローを使って、だ液を加えた。
- ③ 5分後くらいにそれぞれにヨウ素液をかけて色のちがいを比べた。

〔結果〕

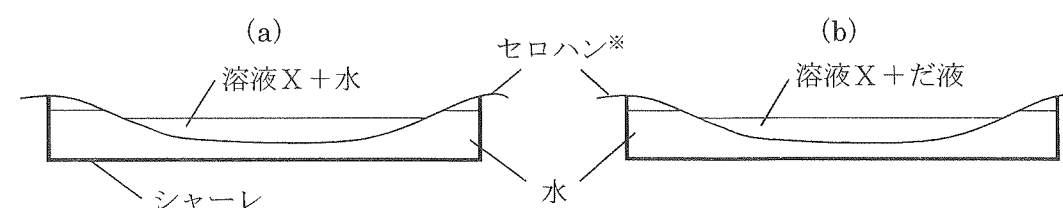
つぶしたご飯に水を加えたものは、ア色が変わったが、だ液を加えたものは、イ色が変わらないところがあった。

- (1) 実験1の結果で、下線部ア、イの色はそれぞれ何色ですか。
- (2) 実験1の結果から、ご飯にふくまれる物質の名前を答えなさい。
- (3) 実験1で、一方には水、もう一方にはだ液を加えて比べたのはなぜですか。その理由を簡単に答えなさい。
- (4) 実験1の結果から、ご飯にふくまれる物質はだ液と混ざると別の物質に変化することがわかりました。この別の物質の性質を調べるために、実験1の③で加えたヨウ素液の代わりに透明な水色の試薬Aを加えてスライドガラスを加熱しました。試薬Aには、麦芽糖やブドウ糖などの糖に加えて熱すると黄色または赤褐色になる性質があります。
この実験の結果より、別の物質とは糖であることがわかりました。この実験結果として適するものを、次の(あ)～(え)から1つ選んで、記号で答えなさい。
(あ) スライドガラスはいずれも一部黄色になった。
(い) つぶしたご飯に水を加えたスライドガラスは一部黄色になったが、だ液を加えた方のスライドガラスは水色のまま変化しなかった。
(う) つぶしたご飯に水を加えたスライドガラスは水色のまま変化しなかったが、だ液を加えた方のスライドガラスは一部黄色になった。
(え) いずれも加えたときの水色のまま変化しなかった。

次にご飯にふくまれる物質がだ液によって糖に変わることは、どのような意味があるかを調べるため、真佐子さんは〔実験2〕を行いました。これについて、下の(5)、(6)の問いに答えなさい。

〔実験2〕

ご飯をすりつぶして水を加え加熱して溶かした溶液Xをつくる。下図のように水を張った2個のシャーレを準備してその上にそれぞれセロハンをのせ、それぞれのセロハンの上に(a)溶液Xに水を加えて45℃にしばらく置いた液、(b)溶液Xにだ液を加えて45℃にしばらく置いた液をのせて放置した。その後、それぞれのシャーレのセロハンの上と下の液を2本の試験管に少量ずつとって、一方にはヨウ素液を加えて、もう一方には試薬Aを加えて加熱して、それぞれ色の変化を見た。



※セロハンには目に見えない小さな穴が空いています。

〔結果〕

		(a) 溶液X + 水	(b) 溶液X + だ液
ヨウ素液を加えた結果	セロハンの上	青むらさき色になった	青むらさき色になった
	セロハンの下	変化しなかった	変化しなかった
試薬Aを加え加熱した結果	セロハンの上	変化しなかった	黄色になった
	セロハンの下	変化しなかった	黄色になった

- (5) 実験2の結果から、ご飯にふくまれる物質とだ液によって変化した別の物質(=糖)のつぶの大きさについて、どのようなことが考えられますか。次の(あ)～(か)から適するものを1つ選んで、記号で答えなさい。
(あ) セロハンに空いている穴の大きさ > 糖 > ご飯にふくまれる物質
(い) セロハンに空いている穴の大きさ > ご飯にふくまれる物質 > 糖
(う) 糖 > セロハンに空いている穴の大きさ > ご飯にふくまれる物質
(え) ご飯にふくまれる物質 > セロハンに空いている穴の大きさ > 糖
(お) 糖 > ご飯にふくまれる物質 > セロハンに空いている穴の大きさ
(か) ご飯にふくまれる物質 > 糖 > セロハンに空いている穴の大きさ
- (6) 実験2の結果から考えられる、ご飯にふくまれる物質がだ液によって糖に変わることを意味を書きなさい。

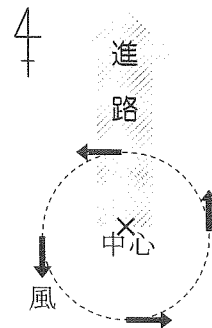
2 夏から秋にかけて日本にはしばしば台風がやってきます。この台風について、以下の問いに答えなさい。

(1) 台風の中心を「台風の日」といいます。台風の日に入った地域は、どのような天気になりますか。次の(あ)～(え)から適するものを1つ選んで、記号で答えなさい。

- (あ) 激しい雨が降り、非常に強い風がふく。
(い) 雨は激しく降るが、風は弱まる。
(う) 雨は弱まるが、風はさらに強くふく。
(え) 雨も風も弱まり、晴れ間が見えることもある。

(2) 右図は、台風の進路と台風の日付近で風がどのようにふいているかを示したものです。風が最も強くふくのは、台風の日どちら側ですか。次の(あ)～(え)から適するものを1つ選んで、記号で答えなさい。

- (あ) 東側 (い) 西側 (う) 南側 (え) 北側



(3) 次の文は、平均的な台風の進路について述べたものです。これについて、下の①～③の問いに答えなさい。

台風は、はるか南の海上で発生し、温度の低い北に向かいますが、地球の自転と(2)のような風の強さの違いから、北西へ進路をとります。その後、日本列島に近づくと強い(イ)によって、北東へ進路を変えていきます。

7～8月の間、日本列島付近は勢力の強い(ロ)におおわれているため、(ハ)である台風は、(ロ)をよけるように進路をとります。9～10月になると、(ロ)の勢力が弱まってくるので、台風の進路はだんだん南寄りに変わっていき、高温の(ロ)を南に押しやり、日本に秋をもたらします。

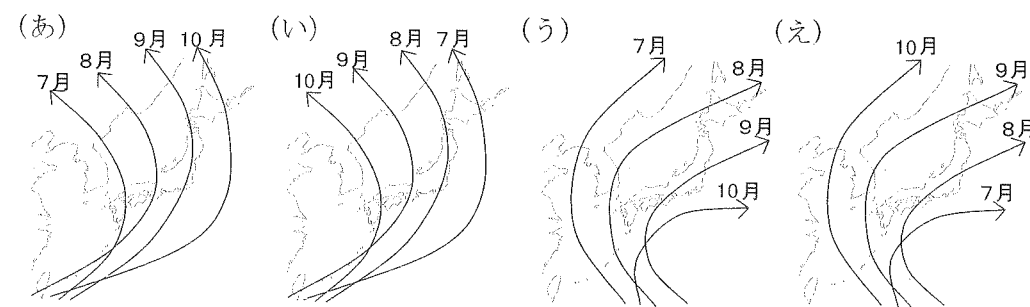
① 文中の(イ)には、どのような言葉があてはまりますか。次の(あ)～(え)から適するものを1つ選んで、記号で答えなさい。

- (あ) 東風 (い) 西風 (う) 南風 (え) 北風

② 文中の(ロ)、(ハ)には、どのような言葉があてはまりますか。適する言葉の組み合わせを次の(あ)～(え)から1つ選んで、記号で答えなさい。

- (あ) ロー高気圧 ハー高気圧 (い) ロー高気圧 ハー低気圧
(う) ロー低気圧 ハー高気圧 (え) ロー低気圧 ハー低気圧

③ 上の文から、7～10月に日本付近を通過する台風の平均的な進路はどのようになると考えられますか。次の(あ)～(え)から最も適するものを1つ選んで、記号で答えなさい。



3 次の実験1、2は、物質の溶け方について調べたものです。これについて、以下の問いに答えなさい。

[実験1] 水 50cm³に食塩 20 gを加えたところ、2.5 gが溶け残った。

[実験2] うすい塩酸 50cm³にアルミニウム 1.0 gを加えたところ、0.64 gが溶け残った。

(1) この実験のようすを正しく述べているものはどれですか。次の(あ)～(え)から1つ選んで、記号で答えなさい。

- (あ) 実験1と2の両方とも、溶かした物質が少なくなる以外には特に変化が見られなかった。
(い) 実験1と2の両方とも、泡が発生して溶けた。
(う) 実験1の方だけ、泡が発生して溶けた。
(え) 実験2の方だけ、泡が発生して溶けた。

(2) 実験1と2の上ずみ液を少量取り出して加熱すると、どのようなことがわかりましたか。次の(あ)～(え)から正しく述べているものを1つ選んで、記号で答えなさい。

- (あ) 実験1と2の両方とも、溶かす前と同じ物質が出てきた。
(い) 実験1と2の両方とも、溶かす前とちがう物質が出てきた。
(う) 実験1では溶かす前と同じ物質が出てきたが、実験2では溶かす前とちがう物質が出てきた。
(え) 実験1では溶かす前とちがう物質が出てきたが、実験2では溶かす前と同じ物質が出てきた。

(3) 実験1で、溶け残った食塩をすべて溶かすには、少なくともあと何cm³の水を加えたらよいですか。計算式を示して答えを求めなさい。ただし、答えが割り切れない場合は、小数第2位を四捨五入して小数第1位まで求めなさい。また、加えた水は実験1と同じ温度のものとします。

(4) 実験2と同じ濃さのうすい塩酸 50cm³と水酸化ナトリウム水溶液 50cm³を混ぜた水溶液に、アルミニウム 1.0 gを加えたところ、何も溶けずに 1.0 gが残りました。これについて、次の①、②の問いに答えなさい。

- ① この水溶液は何性ですか。酸性、中性、アルカリ性のいずれかで答えなさい。
② うすい塩酸 50cm³と水酸化ナトリウム水溶液 25cm³を混ぜた水溶液に、アルミニウム 1.0 gを加えると、アルミニウムは何g溶け残りますか。なお、アルミニウムがすべて溶ける場合には0 gと答えなさい。

(5) 次の①と②の物質の溶け方は、実験1と実験2のどちらと同じですか。

- ① 気体の塩化水素が水に溶けると、塩酸になる。
② 酸性雨によって金属でできた像が溶ける。

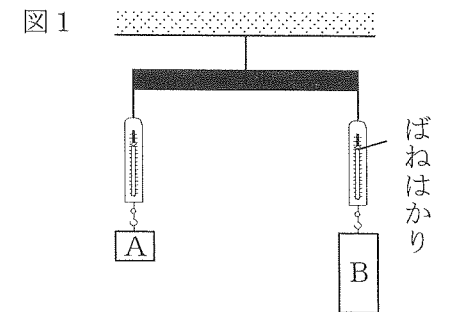
- 4 手回し発電機を使って、次のような実験を行いました。これについて、以下の問いに答えなさい。

[実験]

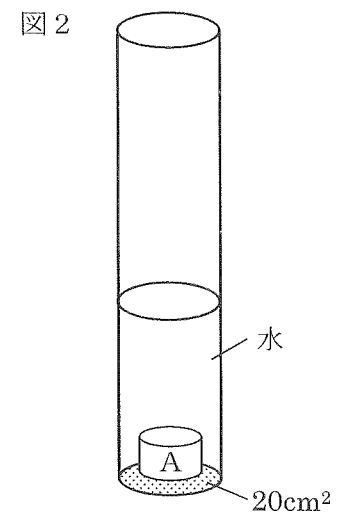
- ① 手回し発電機に何もつながないで20回ハンドルを回転させた。
- ② 手回し発電機に豆電球をつなぎ、20回ハンドルを回転させると、回転させている間だけ豆電球が点灯した。
- ③ 手回し発電機から豆電球をはずし、手回し発電機に発光ダイオードをつないだ。その後、20回ハンドルを回転させると、回転させている間だけ発光ダイオードが点灯した。
- ④ 手回し発電機から発光ダイオードをはずし、手回し発電機にコンデンサーをつないだ。その後、20回ハンドルを回転させ、手回し発電機をはずし、コンデンサーに豆電球をつないだ。

- (1) 実験①と②で、ハンドルを回転させたときの手ごたえはどのようにになりますか。次の(あ)～(う)から適するものを1つ選んで、記号で答えなさい。
(あ) 何もつながないで回転させたときの方が重く感じる。
(い) 豆電球をつないで回転させたときの方が重く感じる。
(う) どちらの場合も手ごたえは変わらない。
- (2) 実験②で、ハンドルを逆向きに20回転させると、豆電球はどのようにになりますか。次の(あ)～(う)から適するものを1つ選んで、記号で答えなさい。
(あ) 豆電球は同じように点灯する。
(い) 豆電球は点灯しなくなる。
(う) 豆電球は点滅する。
- (3) 実験③で、ハンドルを逆向きに20回転させると、発光ダイオードはどのようにになりますか。次の(あ)～(う)から適するものを1つ選んで、記号で答えなさい。
(あ) 発光ダイオードは同じように点灯する。
(い) 発光ダイオードは点灯しなくなる。
(う) 発光ダイオードは点滅する。
- (4) 実験④で、豆電球はどのようにになりますか。次の(あ)～(え)から適するものを1つ選んで、記号で答えなさい。
(あ) 豆電球は点灯し続ける。
(い) 豆電球は点滅し続ける。
(う) 豆電球は点灯するが、しばらくすると消える。
(え) 豆電球は点滅するが、しばらくすると消える。
- (5) 実験④で、ハンドルの回転をおそくして同様の実験を行うと、豆電球の明るさはどのようにになりますか。次の(あ)～(う)から適するものを1つ選んで、記号で答えなさい。
(あ) ハンドルをおそく回転させたときの方が、豆電球が明るくなる。
(い) ハンドルをおそく回転させたときの方が、豆電球が暗くなる。
(う) ハンドルをおそく回転させても、豆電球の明るさは変わらない。

- 5 図1のように太さが一様な棒の中央をひもでつるし、両端に同じばねはかりをつけました。それぞれのばねはかりに、銅でできた物体Aとアルミニウムでできた物体Bをつるしたところ、棒は水平になってつり合いました。これについて、以下の問いに答えなさい。ただし、銅は 1 cm^3 あたり 9.0 g 、アルミニウムは 1 cm^3 あたり 2.7 g 、水は 1 cm^3 あたり 1.0 g の重さとします。



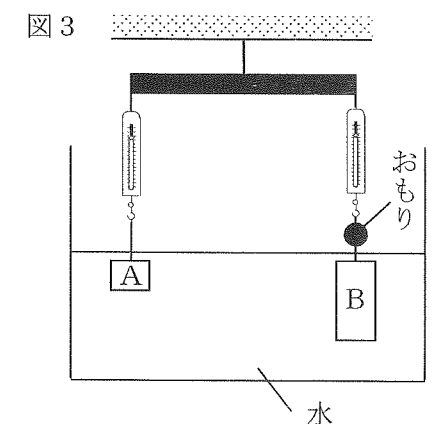
- (1) 図2のような底面積が 20 cm^2 の円柱の容器に水を入れてAを沈めたところ、水面が 1.5 cm 上がりました。これについて、次の①～③の問いに答えなさい。



- ① Aの体積は何 cm^3 ですか。
- ② Bの重さは何 g ですか。
- ③ 同じ大きさの容器に水を入れてBを完全に沈めると、水面は何 cm 上がりますか。

- (2) 物体を水に沈めると、その物体が押しのけた水の重さの分だけ軽くなることが知られています。例えば、重さが 100 g で体積が 40 cm^3 の物体をばねはかりにつるして水に沈めると、その物体は 40 cm^3 の水を押しのけるので、ばねはかりの目盛りは 60 g をさします。

図1でつり合った状態のAとBを水中に沈めたところ、つり合わなくなってしまったので、図3のようにBの側に『おもり』をつけてつり合わせました。これについて、次の①、②の問いに答えなさい。



- ① Aをつるしているばねはかりの目盛りは、何 g をさしていますか。
- ② 『おもり』の重さは何 g ですか。

受験番号

平成25年度 第1回

理科
解答用紙

1

(1)		(3)	
ア	イ		
色	色		
(2)			
(4)	(5)	(6)	

2

(1)	(2)	(3)		
		①	②	③

3

(1)	(3)			
	式			
(2)				
		答 cm^3		
(4)		(5)		
①	②	①	②	
性	g			

4

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

5

(1)		
①	②	③
cm^3	g	cm
(2)		
①	②	
g	g	