

令和2年度 入学試験問題（一次）

理 科

（時間30分）

〔注意事項〕

1. 試験開始の合図まで中を開いてはいけません。
2. 受験番号、氏名を解答用紙に記入しなさい。
3. 試験問題は4題あります。問題がぬけていたり、
印刷がはっきりしない場合は申し出なさい。
4. 解答は解答用紙に記入しなさい。
5. 解答用紙だけを提出しなさい。

1

下の会話文を読み、次の問いに答えなさい。

先生「新しい 500 円硬貨^{こうか}が 2021 年度上期をめどに発行するみたいだね。新硬貨は素材を複雑に組み合わせることで、これまで以上に偽造^{ぎぞう}される心配がないみたいだよ。」

生徒「そもそも、今の 500 円はどんな素材でできているのですか？」

先生「銅と亜鉛^{あえん}、それからニッケルの合金だよ。」

生徒「ニッケル？」

先生「アニッケルは磁石につく性質があるんだ。ただ、実際の 500 円硬貨は磁石につくことはないんだけどね。ためしに磁石に近づけてごらん？」

生徒「本当だ。先生、イ他の硬貨も磁石に近づけてみてもいいですか？」

先生「もちろん。ためしてごらん。」

- (1) 磁石の性質の説明として、下の **1**～**3** の中からもっとも正しいものを 1 つえらび番号で答えなさい。

- 1** 磁石を 2 つに割ると、N 極だけの磁石と S 極だけの磁石ができる。
- 2** 磁石を 2 つに割ると、N 極も S 極もなくなり、磁石の性質が失われる。
- 3** 磁石を 2 つに割ると、それぞれに N 極と S 極をもつ小さな磁石となる。

- (2) 下線部 **ア** について、ニッケルの他に磁石につくものを下の **1**～**5** の中からすべてえらび番号の小さい方から順に書きなさい。

1 銅 **2** 亜鉛 **3** 鉄 **4** 金 **5** アルミニウム

- (3) 下線部 **イ** について、現在発行されている 500 円以外の硬貨の中で、磁石につかないものは何円硬貨ですか。答えが複数ある場合はその合計金額を書きなさい。

下の表は現在使われている硬貨にふくまれている金属とその重さの大まかな割合（％）、各硬貨の重さ（g）をまとめたものです。

	アルミニウム	(A)	(B)	ニッケル	その他	重さ
1 円	100	×	×	×	×	1.0 g
5 円	×	65	35	×	×	3.8 g
10 円	×	95	×	×	5	4.5 g
50 円	×	75	×	25	×	4.0 g
100 円	×	75	×	(C)	×	4.8 g
500 円	×	72	(D)	8	×	7.0 g

例えば、5 円硬貨では（ A ）が 65％、（ B ）が 35％ふくまれており、硬貨の重さは 3.8 g と読みとれます。また、×はその金属をふくんでいないことを表しています。

- (4) 表中の金属（ A ）と（ B ）は何といいますか。**漢字**で答えなさい。
- (5) 表中の（ C ）と（ D ）に入る数を答えなさい。
- (6) 500 円硬貨にふくまれるニッケルの量は何 g ですか。答えは小数第 2 位まで書きなさい。
- (7) 表より、ふくまれる（ A ）の重さがもっとも大きいものを下の **1**～**5**の中から 1 つえらび番号で答えなさい。

1 5 円 **2** 10 円 **3** 50 円 **4** 100 円 **5** 500 円

2 **A～H**がそれぞれ溶けている透明な水溶液が8種類あります。それぞれには何が溶けているのかを調べるために、いろいろな実験をしました。次の問いに答えなさい。

実験ア すべての水溶液をそれぞれスプーンですくって、ガスバーナーの炎に入れてみたら、**C**と**H**の水溶液は炎が黄色っぽい色になった。

実験イ すべての水溶液を少量ずつ蒸発皿にとり、加熱して水を蒸発させたら、**C**と**H**の水溶液は白い粉が残った。また**D**と**E**の水溶液は黒くこげたものが残った。

実験ウ **A～F**の水溶液を少量ずつ試験管にとり、BTB 溶液を加えたら、**B**と**D**と**F**の水溶液は黄色になり、**A**と**C**の水溶液は青色になった。

実験エ すべての水溶液を少量ずつ試験管にとり、亜鉛の粒を入れたら、**B**の水溶液は **a**あわが出た。そのあわの気体をためて火をつけたら、ポンと音がして燃えた。

実験オ すべての水溶液を少量ずつ試験管にとり、二酸化マンガンを少量加えたら、**G**の水溶液は酸素のあわが出た。

実験カ すべての水溶液を少量ずつ試験管にとり、石灰水を加えたら、**F**の水溶液は白くにごった。

実験キ すべての水溶液のにおいをかいだら、**A**と**D**の水溶液はにおいがあつた。

実験ク **C**の水溶液を試験管に少量とり、**D**の水溶液を加えたら、**b**あわが出た。

(1) 実験ア～クの結果から、**A、D、E、F、G、H**は下のどれであると考えられますか。

下の**1～8**の中から1つずつえらび番号で答えなさい。

- | | | | |
|---------------|----------------|--------------------------|----------------|
| 1 塩化水素 | 2 過酸化水素 | 3 二酸化炭素 | 4 アンモニア |
| 5 重そう | 6 砂糖 | 7 食酢 ^す | 8 食塩 |

※塩化水素の水溶液を塩酸という。

(2) 下線部**a**と**b**のあわは何ですか。それぞれ気体名を**漢字**で答えなさい。

3 植物は葉で光と気体（ **a** ）を吸収し、根から（ **b** ）を取り入れます。葉から気体（ **c** ）を放出し、デンプンなどの炭水化物を作ります。このことを光合成といいます。光合成について次の問いに答えなさい。

(1) 文章中の（ **a** ）と（ **b** ）にあてはまる語句を**漢字**で答えなさい。

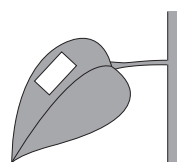
(2) 気体（ **c** ）は葉のどこから放出されますか。**ひらがな**で答えなさい。

一定時間に葉で作られた炭水化物の量を「光合成量」といいます。植物は光合成により作られた炭水化物の一部を生きるために使います。このことを呼吸といい、一定時間に使われた炭水化物の量を「呼吸量」といいます。その際、酸素を取り入れ二酸化炭素を放出します。光合成量は光の強さが変われば変化しますが、呼吸量は変化しません。葉で作られた炭水化物の一部は（ **d** ）を通して葉から運ばれていきます。一定時間に運ばれた炭水化物の量を「転流量」といいます。転流量は光合成を行っているときといないときで変わります。

光合成量、呼吸量、転流量を測るために次の実験を行いました。ただし、この植物の葉では光合成、呼吸、転流のみを行っているとしします。

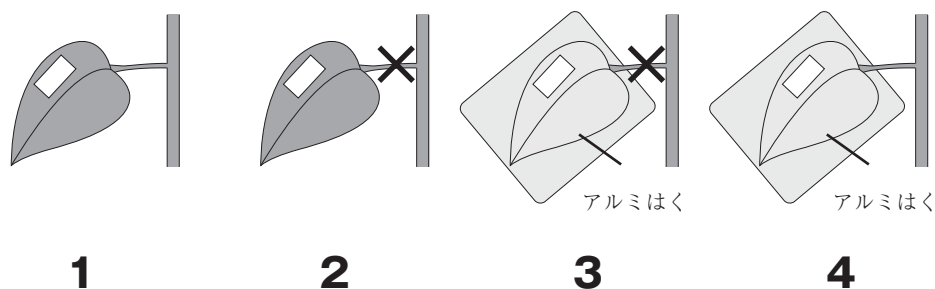
実験

実験開始時、右の図のようにヒマワリの葉の片側半分から 25cm^2 切り取り、その部分を乾燥させて重さを測りました。表 1 のような処理を 4 枚の葉で行いました。光を 5 時間あてた後、切り取っていない片側半分から 25cm^2 ずつ切り取り、その部分を乾燥させて重さを測りました。



下の図は、表 1 の処理を行ったときのようすを表したものです。

図



処理 1 アルミはくで葉全体をおおう。

処理 2 図の×の部分に蒸気をあてて転流をおこさせないようにする。

表 1

葉	1	2	3	4
処理 1	×	×	○	○
処理 2	×	○	○	×

処理を行ったものに○、行わなかったものに×をつけている。

結果 1～4の葉から 25cm² 切り取った部分を乾燥させて測った重さ (mg)

葉	1	2	3	4
実験開始時	40.0	40.0	40.0	40.0
5 時間後	42.2	59.7	33.3	31.1

ただし、1mg とは 0.001 g のことです。

- (3) (d) の部分は何ですか。**ひらがな**で答えなさい。
- (4) 実験開始から 5 時間での呼吸量は葉 25cm² あたり何mg ですか。
- (5) 実験開始から 5 時間での光合成量は葉 25cm² あたり何mg ですか。
- (6) 実験開始から5時間での光合成が行われているときの転流量は葉25cm²あたり何mg ですか。
- (7) 光合成量、呼吸量、光合成をしたときの転流量、光合成をしないときの転流量は実験のヒマワリと同じであるとします。処理 2 を行わないで 15 時間光をあて、さらに 10 時間アルミはくで葉をおおい、その後乾燥させて重さを測定しました。葉 25cm² あたり何mg 重さが減少しますか。

- 4** 下の表は、ある温度で 1m³ の空気中にふくむことができる水蒸気の最大量を表しています。

気温(℃)	0	5	10	15	20	25	30
水蒸気量(g)	4.8	6.8	9.4	12.8	17.3	23.1	30.4

この値と、実際の空気中にふくまれている水蒸気量を割合で表した数値を「^{しつど}湿度」といい、

$$\text{湿度 (\%)} = \frac{\text{空気中 1m}^3 \text{ 中の水蒸気量 (g)}}{\text{1m}^3 \text{ の空気中にふくむことができる水蒸気の最大量 (g)}} \times 100$$

の式で表せます。次の問いに答えなさい。

- (1) 文中の下線部について、このような水蒸気量を何水蒸気量と言いますか。**ひらがな**で答えなさい。

- (2) 気温が 25℃で 90.0g の水蒸気をふくんだ空気が 5m³ あります。このときの湿度は何%ですか。下の **1**～**4** の中からもっとも近いものを 1 つえらび番号で答えなさい。

1 75% **2** 78% **3** 81% **4** 84%

- (3) (2)で、空気の温度を 15℃まで下げると水滴は何^{すいてき}g 出てきますか。

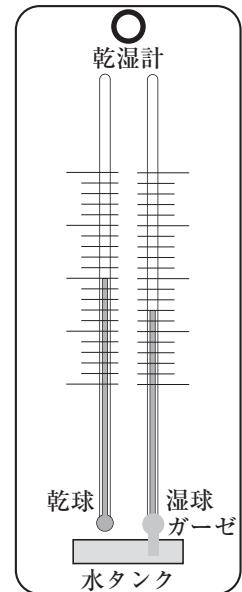
- (4) 空気の温度を下げたとき、空気中の水蒸気の一部が水滴に変わり始める温度のことを露点^{ろうてん}と言います。20℃で湿度が 40%の空気の露点はおよそ何℃ですか。下の **1**～**4** の中からもっとも近いものを 1 つえらび番号で答えなさい。

1 0℃ **2** 5℃ **3** 10℃ **4** 15℃

(5) 下の文中（ **ア** ）に入る数字を答えなさい。

湿度をはかるには、計算以外に次の方法があります。

右図は乾湿計^{かんしつけい}と呼ばれるものです。乾湿計には2つの温度計がついています。片方の温度計の球部は水でぬらしたガーゼなどで包まれており、この温度計から読み取る温度を湿球温度^{しっきゅうおんど}といいます。湿度が（ **ア** ）%でなければ、ガーゼから水が蒸発していき、熱をうばいます。一方、そのままの温度計で読み取った温度を乾球温度^{かんきゅうおんど}といいます。縦軸^{たてじく}に乾球温度をとり、横軸に乾球温度と湿球温度の差をとった湿度表（下表）から湿度を求めることができます。



表

		乾球温度と湿球温度の差（℃）							
		0	1	2	3	4	5	6	7
乾 球 温 度 （℃）	35	100	93	87	80	74	68	63	57
	34	100	93	86	80	74	68	62	56
	33	100	93	86	80	73	67	61	56
	32	100	93	86	79	73	66	61	55
	31	100	93	86	79	72	66	60	54
	30	100	92	85	78	72	65	59	53
	29	100	92	85	78	71	64	58	52
	28	100	92	85	77	70	64	57	51
	27	100	92	84	77	70	63	56	50

例えば、乾球温度が33℃で、乾球温度と湿球温度の差が5℃のとき、湿度は67%と読みとることができます。

(6) 乾球温度が30℃で湿度が78%のとき、湿球温度は何℃になりますか。

(7) 湿度が57%のとき湿球温度が28℃を示していました。乾球温度は何℃になりますか。