

令和4年度 大阪信愛学院高等学校 入学試験

〈理科〉

(問題用紙4枚, 解答用紙1枚)

1 次の文を読んで、あとの問いに答えなさい。

水溶液A～Gは、次の①～⑦のいずれかである。(i)～(iv)の文章を読んであとの問いに答えなさい。

- ① 砂糖水
- ② 食塩水 (塩化ナトリウム水溶液)
- ③ 食酢
- ④ 炭酸水素ナトリウム水溶液
- ⑤ 塩酸
- ⑥ 水酸化ナトリウム水溶液
- ⑦ 塩化銅水溶液

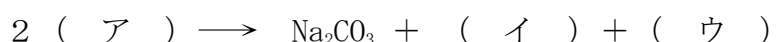
- (i) **水溶液A**は青色、**水溶液B**は薄い黄色、それ以外は無色の水溶液であった。
- (ii) **水溶液B**と**水溶液C**は青色リトマス紙を赤色に変えた。
- (iii) **水溶液D**と**水溶液E**にフェノールフタレイン溶液を加えたところ、**水溶液D**は赤色、**水溶液E**はうすい赤色になった。
- (iv) **水溶液F**と**水溶液G**にそれぞれ炭素電極を入れて電源装置につなげたところ、**水溶液F**は陽極と陰極からそれぞれ気体が発生したが、**水溶液G**は電流が流れなかった。

問1 **水溶液A～G**は、上の①～⑦のどの水溶液ですか。それぞれ番号で答えなさい。

問2 **水溶液C**、**D**にBTB溶液を加えると、それぞれ何色になりますか。次の(ア)～(オ)の記号で答えなさい。

(ア) 赤色 (イ) 青色 (ウ) 黄色 (エ) 緑色 (オ) 無色

問3 **水溶液E**を蒸発皿に入れて加熱すると、溶質の白い結晶が析出しました。結晶をさらに加熱すると、結晶は分解して炭酸ナトリウム Na_2CO_3 と水と二酸化炭素が生じました。このとき起きた化学変化を化学反応式で示すとして、化学反応式が完成するように、空欄 (ア)～(ウ)に適切な化学式を入れなさい。ただし、(イ)と(ウ)の順番は問いません。



問4 **水溶液F**の電気分解において、陽極で発生した気体は何ですか。次の(ア)～(ウ)の記号で答えなさい。

(ア) 水素 (イ) 酸素 (ウ) 塩素

問5 **水溶液A～E**をそれぞれ炭素電極を用いて電気分解した場合、問4の**水溶液F**の陽極で生成した気体と同じ気体が発生する水溶液はどれですか。A～Eの記号ですべて答えなさい。

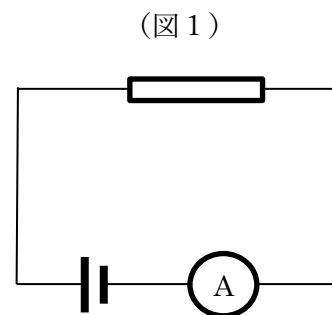
問6 **水溶液G**の溶質は、25℃の水 100 g に 210 g 溶けます。**水溶液G**の質量パーセント濃度を 10%、水溶液の質量を 200 g とすると、25℃において、溶質はあと最大何 g 溶かすことができますか。

2 次の< I >と< II >の各問いに答えなさい。

< I > 次の文を読んで、問 1～問 4 に答えなさい。

問 1 下の文章の意味が通るように、(イ)(ロ)から適切な言葉を選び、それぞれ①～③の番号で答えなさい。

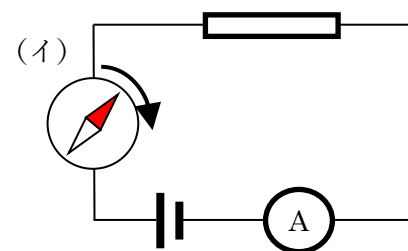
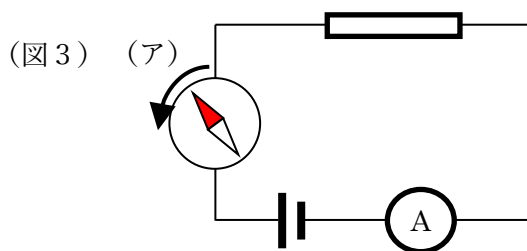
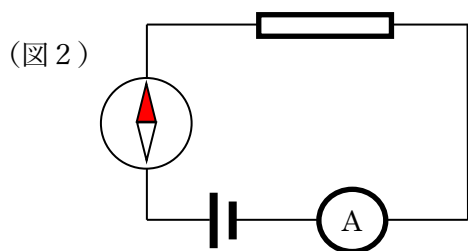
9.0V の電池と 2.0Ω の抵抗と電流計をつなげ、図 1 のような回路を作った。
電流計の数値は、電池の(イ) {①電力 ②電力量 ③電圧} を抵抗の値で割れば求めることができる。この場合、4.5A を示すと考えられる。
この状態を 20 秒間続けたときの (ロ) {①電力 ②電力量 ③電圧} は、
「 $4.5 \times 9.0 \times 20$ 」を計算して求めることができる。



問 2 問 1 の抵抗を、別の抵抗に入れ替えたとき、電流計の値は 0.5A を示しました。入れ替えた抵抗の値は何 Ω か答えなさい。ただし、式も書くこと。

問 3 6.0Ω の抵抗と、問 2 で求めた抵抗を並列に接続した場合、回路全体の抵抗は何 Ω になるか答えなさい。ただし、式も書くこと。

問 4 次に、図 2 のように、方位磁針を導線の上に置きました。その後、電流を流したとき、方位磁針の針はどちらに傾くか、図 3 のア・イから選びなさい。

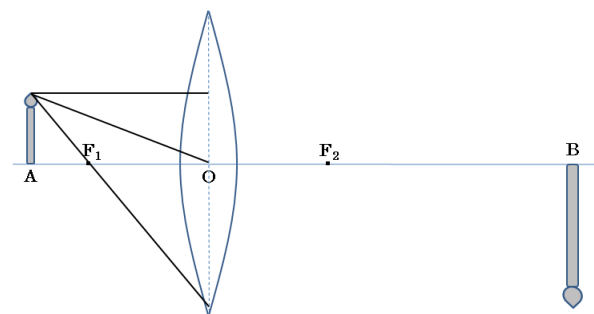


< II > 次の文を読んで、問 5～問 7 に答えなさい。図は解答用紙にかき込むこと。

問 5 右の図は、凸レンズを利用してスクリーンにろうそくを投影し、できた像のようすを表した模式図の一部です。

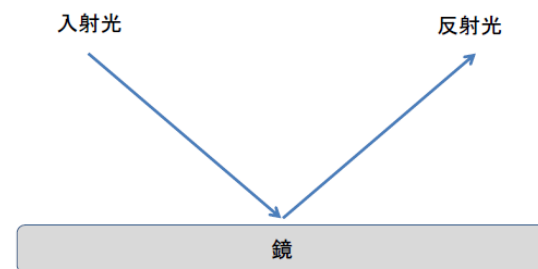
O はレンズの中心、O を通りレンズに垂直な直線上のうち、ろうそくの位置を A、スクリーンの位置を B、A に近い焦点の位置を F_1 、B に近い焦点の位置を F_2 としています。

ろうそくの先端から出た光の道すじを完成させなさい。
ただし、定規を使わず丁寧にかくこと。



問 6 右の図は、鏡で光が反射しているようすを表した図です。

「反射角」を図示しなさい。ただし、定規を使わず丁寧にかくこと。



問 7 光と音では、伝わる速さが異なることが知られています。ここでは、光は瞬時に伝わり、音は 340m/s の速さで伝わると考えることにします。雷が光って、6.0 秒後に雷の音が聞こえたとき、雷までの距離は何 km か求めなさい。ただし、式を書き、答は小数第二位を四捨五入して、小数第一位で答えること。

3 植物の葉の観察に関する次の文章を読み、あとの問いに答えなさい。

ムラサキツユクサなどの葉の表皮は、はがれやすいため、直接はいで簡単に観察できるが、ツバキやヒマワリは表皮がはがれにくく、観察には工夫が必要である。この場合、葉の型（スタンプ）を取り、それを顕微鏡で観察する方法が一般的である。これをスタンプ法（またはレプリカ法）という。スタンプ法の手順は、以下の通りである。

＜水ばんそうこうを用いるスタンプ法＞

- 手順1 観察したい葉の表面に、水ばんそうこうを薄く塗り付ける。
手順2 数分後、ピンセットで固まった水ばんそうこうをはぎ取る。
手順3 スライドガラスに少量の水を取り、葉からはぎとった水ばんそうこう片をその中に入れる。
手順4 カバーガラスをかけて、顕微鏡で観察する。

問1 物体の観察を行うとき、①ルーペ ②光学顕微鏡 ③双眼実体顕微鏡を用います。次の(i)～(iii)のものを観察する場合、どの観察器具を用いるのがもっともよいですか。それぞれ①～③の番号で答えなさい。ただし、同じ番号は用いないこと。

- (i) メダカの尾びれの血液の流れ (ii) 土に生えているスギゴケ (iii) 火山灰の粒
問2 スライドガラスに観察したいものをのせ、カバーガラスをかけた状態を何といいますか。
問3 顕微鏡観察を行う際に、接眼レンズ15倍、対物レンズ10倍をセットしました。このときの全体の倍率を答えなさい。

問4 葉の裏面には、2つの細胞がくちびる型で向かい合わせになった構造が多く見られました。向かい合わせになった2つの細胞の名称と、その細胞にはさまれたすきまの名称を答えなさい。
問5 問4のすきまは、いくつかの役割をもっています。そのひとつが蒸散です。蒸散とは体内の水分を水蒸気として空気中に放出することで、根からの吸水を促進させるはたらきです。

葉の各部位での蒸散量を求める実験を行いました。実験手順と表を活用し、あとの問いに答えなさい。
＜実験＞

4本のメスシリンダーA～Dに同量の水をいれ、(a)水面に油を浮かせたものを用意する。メスシリンダーAにはそのままの植物を、Bには葉の裏にワセリンをぬった植物を、Cには葉の表にワセリンをぬった植物を、Dには葉を全て落として切り口にワセリンをぬった茎のみの植物を入れた。一定時間放置したあと、それぞれの水の減少量を測り、表にまとめた。なお、ここで使用した植物は全て同じ種類、同じ大きさ、同じ葉の枚数である。

	A そのままの植物	B 葉の裏にワセリン	C 葉の表にワセリン	D 葉なし・切り口にワセリン
水の減少量 (cm ³)	X	10	17	3

- (1) 下線部(a)の手順はなぜ必要ですか。理由を説明しなさい。
(2) 実験結果をまとめた次の文章の空欄 (①) ～ (⑥) に適する言葉や数字、記号を答えなさい。また、同じ番号には同じ数字が入るものとします。
表より、茎のみの蒸散量はメスシリンダー (①) の数値から読み取ることができ、(②) cm³である。この実験では同じ大きさの植物を使用しているので、どのメスシリンダーでも茎の蒸散量は (②) cm³となる。また、葉の表の蒸散量は (③) cm³、葉の裏の蒸散量は (④) cm³である。以上の結果から、この植物全体の蒸散量は (⑤) cm³であること、また、最も多く蒸散をしている部位は (⑥) であることがわかった。

問6 問4のすきまは、蒸散以外にも役割をもっています。その役割について、以下の語句を全て使い、簡潔に述べなさい。
[語句] 酸素 二酸化炭素 光合成 呼吸

4 次の A さんと B さんの会話を読み、あとの問いに答えなさい。

A 「昨年(去年)の 11 月 19 日に⁽ⁱ⁾月食だったけれど、B さんは覚えていますか。私はちょうどそのとき、札幌にいたんだ。」

B 「そうなんだ。月食は覚えているよ。とてもはっきり見ることができたね。私は大阪で観察したよ。部分月食だったけれど、ほぼ全部が隠れるように見えたね。」

A 「札幌では、月食の始まりから終わりまで見る事が出来たけれど、大阪ではどうだった。」

B 「大阪では、⁽ⁱⁱ⁾東の空に月を観察できるころには、もう月食が始まっていたよ。18 時 02 分に食が最大になったときの月の高度は 13.8° と、低い位置での観察だったよ。」

A 「札幌では、食の最大(最大)のときの月の高度は 19.7° だったから、大阪よりは高い位置に観察できたね。」

B 「次の月食はいつなんだろう。」

A 「今回のように、食の最大が全国で観察できるのは、2086 年 11 月 21 日みたいだよ。今年の 11 月 8 日午後 8 時頃に月のすべてが隠される^(イ)が全国で観察できるようだよ。」

B 「月の満ち欠けの周期は約 1 ヶ月なのに、毎月月食が起こるわけではないのはなぜなんだろう。」

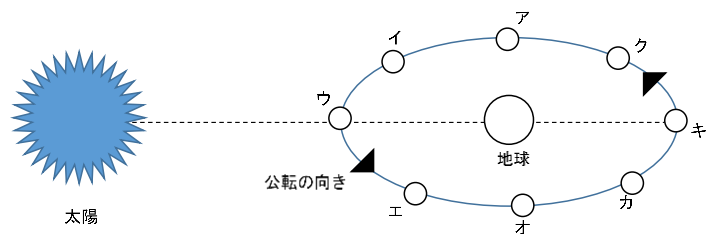
A 「^(ロ)」

問 1 下線部(i)の月食とはどのような現象ですか。簡潔に説明しなさい。

問 2 ^(イ)にあてはまることばを入れなさい。

問 3 図は、太陽・地球・月の位置関係を示しています。

- ① 月食が起こるときの月の位置を、図のア～クから選びなさい。
- ② 月食が起こるときの月は何とよばれる月ですか。



問 4 下線部(ii)から、札幌と大阪では月の出の時刻が異なることがわかりました。なぜそのようなことが起こるのか。以下の語句を全て使い、簡潔に述べなさい。

〔語句〕地球の自転 経度

問 5 大阪と札幌では、月が真南で観察されるとき(南中)の高度が異なります。そのことについて次の問いに答えなさい。

- ① 天体の南中高度は緯度によって変化します。11 月 19 日の大阪の月の南中高度が 75.1° であったとすると、札幌での南中高度はいくらであったと考えられますか。ただし、大阪は北緯 34.4° 、札幌は北緯 43.0° であるとします。
- ② 11 月 19 日から約 1 か月後、大阪での月の南中高度はどうなりますか。「大きくなる」「変化しない」「小さくなる」のいずれかで答えなさい。

問 6 B さんの質問に対して、A さんはどのように答えたのでしょうか。会話文の空欄^(ロ)に B さんの質問に対して適切な答えとなるような文を入れなさい。

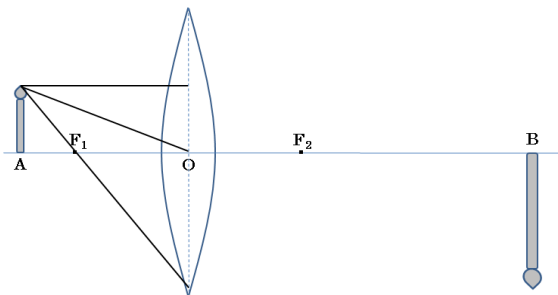
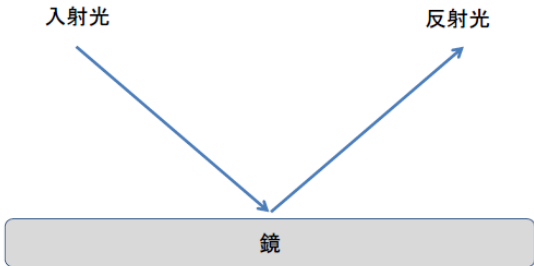
令和4年度

大阪信愛学院高等学校

入学試験

〈 理 科 〉

1問1	A :	B :	C :	D :
	E :	F :	G :	
問2	C :	D :		
問3	ア :	イ :	ウ :	(順不同) 問4
問5		問6	g	

2	問 1	(イ)	(ロ)	問 2	(式)	(答)	Ω		
問 3	(式)					(答)	Ω	問 4	
問 5					問 6				
問 7	(式)					(答)	km		

3	問 1	(i)	(ii)	(iii)	問 2						
	問 3	倍			問 4	(細胞の名称)					
	問 5	(1)									
		(2)	①	②	③	④	⑤	⑥			
	問 6										

4

問 1					
問 2			問 3	①	②
問 4					
問 5	①	◦	②		
問 6					

受験番号	点数

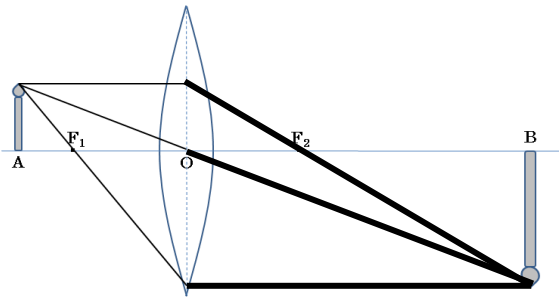
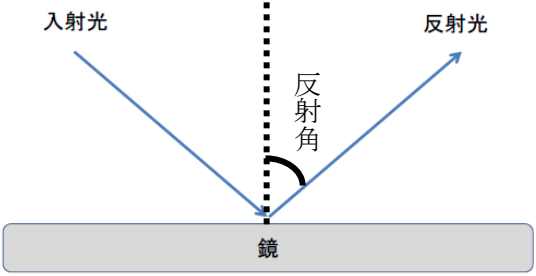
令和4年度

大阪信愛学院高等学校

入学試験

〈 理 科 〉

1	問 1	A : ⑦	B : ③	C : ⑤	D : ⑥
		E : ④	F : ②	G : ①	
	問 2	C : ウ	D : イ		
	問 3	ア : NaHCO_3	イ : H_2O	ウ : CO_2 (順不同)	問 4 ウ
	問 5	A・C (完答)	問 6	358 g	

2	問 1	(イ) ③ (ロ) ②	問 2	(式) $9.0 \div 0.5$	(答) 18 Ω
	問 3	(式) $(1/R) = (1/18) + (1/6.0)$	(答) 4.5 Ω	問 4	(イ)
	問 5				
	問 6				
	問 7	(式) $(340/1000) \times 6 = 2.04$	(答) 2.0 km		

3	問 1	(i) ②	(ii) ①	(iii) ③	問 2	プレパラート
	問 3	150 倍	問 4	(細胞の名称) 孔辺細胞 (構造の名称) 気孔		
	問 5	(1) 水面からの水の蒸発を防ぐため。				
		(2)	① D	② 3	③ 7	④ 14 ⑤ 24 ⑥ 葉の裏
	問 6	<u>光合成</u> や <u>呼吸</u> を行う時に、 <u>酸素</u> や <u>二酸化炭素</u> の出入り口となる。				

4	問 1	太陽・地球・月の順に一直線に並んだとき、月に地球の影が映る現象。			
	問 2	皆既月食	問 3	① キ ② 満月	
	問 4	<u>地球の自転</u> の方向は西から東であるため、 <u>経度</u> の大きい東の地域(北海道)の方が早く東の地平線から天体が上がってくるから。			
	問 5	① 66.5°	② 大きくなる		
	問 6	月の公転軌道(公転軌道面)が地球の公転軌道(公転軌道面)に対して傾いている(約 5° 傾いている)から、その軌道が重なるときにしか月食は起こらないんだよ。			

受験番号	点数