

令和 5 年度
四天王寺東高等学校入学試験問題

理 科

注意 答はすべて解答用紙に書きなさい。
問題は 1 から 4 まであります。

1 以下の各問いについて、最も正しいものをア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

(1) 真夜中に観測することができない惑星はどれですか。

ア 火星 イ 木星 ウ 金星 エ 土星

(2) 無色鉱物のうち、ほぼ無色透明で不規則に割れる鉱物はどれですか。

ア 石英 イ 長石 ウ 黒雲母 エ 磁鉄鉱

(3) マグマが地表や地表付近で、急に冷え固まってできた岩石はどれですか。

ア 安山岩 イ 花こう岩 ウ せん緑岩 エ はんれい岩

(4) 流水によって、岩石がけずられることを何といいますか。

ア 風化^{ふうか} イ 運搬^{うんぱん} ウ 侵食^{しんしょく} エ 堆積^{たいせき}

(5) 海水中の小さな生物の死がいが、押し固められてできた硬い岩石を何といいますか。

ア チャート イ れき岩 ウ 砂岩 エ 凝灰岩

(6) 火山のめぐみを利用した発電方法はどれですか。

ア 地熱発電 イ 太陽光発電 ウ 風力発電 エ 火力発電

(7) 空気中の水蒸気が氷となり、草などについたものを何といいますか。

ア 雪^{ゆき} イ 露^{つゆ} ウ 霜^{しも} エ 霧^{きり}

(8) 狭い範囲で、強い雨を降らせる雲を何といいますか。

ア 巻雲 イ 巻積雲 ウ 積乱雲 エ 高積雲

(9) 大阪の1日の中で、日射量が最大になるのは、いつごろですか。

ア 午前6時ごろ イ 午前9時ごろ ウ 正午ごろ エ 午後3時ごろ

(10) 20℃の空気1 m³に含まれる水蒸気の量が4.5 gのとき、湿度はいくらですか。ただし、20℃の時の飽和水蒸気量は18 g/m³とする。

ア 13.5% イ 22.5% ウ 25% エ 40%

2 次の I, II の文章を読んで、後の問いに答えなさい。

I 原子は、+(プラス)の電気をもつ (①) と、-(マイナス)の電気をもつ (②) からできている。さらに、(①)は、+(プラス)の電気をもつ (③) と、電気をもたない (④) からできている。(②)と(③)の数は元素によって決まっているが、同じ元素でも(④)の数が異なる原子が存在する。この関係にある原子をたがいに (⑤) という。

原子は、ふつうの状態では電氣的に中性であるが、A (②) を失ったり、受け取ったりした場合には、電気を帯びた粒子 (イオン) となる。

II 図1のように、スライドガラスの上に硝酸カリウム水溶液をしみ込ませたろ紙を置き、その上に硝酸カリウム水溶液をしみ込ませたリトマス試験紙(赤色、青色)を置いた。赤色リトマス試験紙には水酸化ナトリウム水溶液、青色リトマス試験紙には塩酸を、試験紙の中央付近にごく少量しみ込ませ、ろ紙の両側をクリップではさみ、導線と

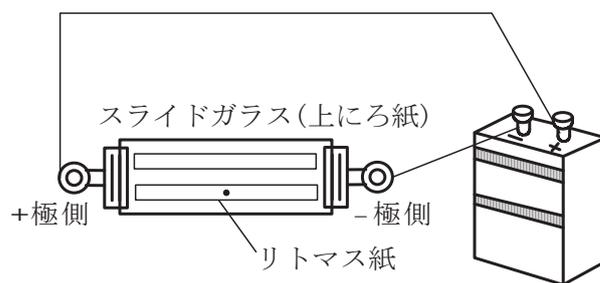


図1

乾電池を接続して電流を5~10分間流し、試験紙の色が変化した部分の移動の様子を観察した。結果、B 赤色リトマス試験紙上の青い点が陽極側に移動するのが確認できた。また、C 青色リトマス試験紙上の赤い点の移動も確認できた。なお、赤色リトマス試験紙に水酸化カリウム水溶液、青色リトマス試験紙に硝酸をそれぞれ少量しみ込ませて同様の実験を行っても、同じ結果が得られた。

- (1) 文章中の (①) ~ (⑤) に入る語句をそれぞれ答えなさい。
- (2) 文章中の下線部 A のようにしてできたイオンは、陽イオン、陰イオンのどちらですか。解答用紙の正しい方を丸で囲みなさい。

(3) 図2は、ヘリウム原子の構造を表したもので、○は+の電気、●は-の電気をもっています。●は電気をもっていません。

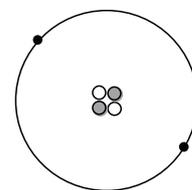


図2

- (i) 炭素原子には○が6個あります。炭素原子に存在する●は何個ですか。
- (ii) 塩素原子には●が17個あります。塩化物イオンに存在する●は何個ですか。
- (iii) ナトリウム原子には●が11個あります。ナトリウムイオンに存在する○は何個ですか。

- (4) ろ紙やリトマス試験紙に、硝酸カリウム水溶液をしみ込ませる理由を説明しなさい。
- (5) 塩酸の電離のようすを、化学式を用いて表しなさい。
- (6) 水酸化ナトリウムの電離のようすを、化学式を用いて表しなさい。
- (7) 下線部 B について、陽極側に移動したイオンの化学式を答えなさい。
- (8) 下線部 C について、赤い点が移動したのは陽極側、陰極側のどちらですか。解答用紙の正しい方を丸で囲みなさい。
- (9) 青色リトマス試験紙上の、赤い点が移動した原因となるイオンを、化学式で答えなさい。
- (10) 次の文章で、**まちがっているもの**を次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。
- ア 酸性やアルカリ性の水溶液に共通して含まれるイオンの有無によって、指示薬（水溶液）の色が変化する。
- イ この実験では、塩化物イオンの移動が確認できる。
- ウ この実験では、青色リトマス試験紙上の赤い点は、電流と同じ向きに移動する。
- エ ムラサキキャベツの色素も、指示薬として使用できる。

3 次の I，II の文章を読んで、後の問いに答えなさい。

I 表 1 は、ヒトの吸う息とはく息に含まれる気体の割合を示したものである。口や鼻から吸い込まれた空気は (①) という管を通して肺に入る。(①) は枝分かれをくり返して (①) 支になり、その先には (②) という小さな袋がたくさん存在する。(②) では、表 1 の気体 B は (②) をとり囲む毛細血管の血液中に取り込まれる。気体 B が取り込まれる血液中の細胞を (③) といい、気体 B は (③) に含まれる (④) に結合して運ばれる。

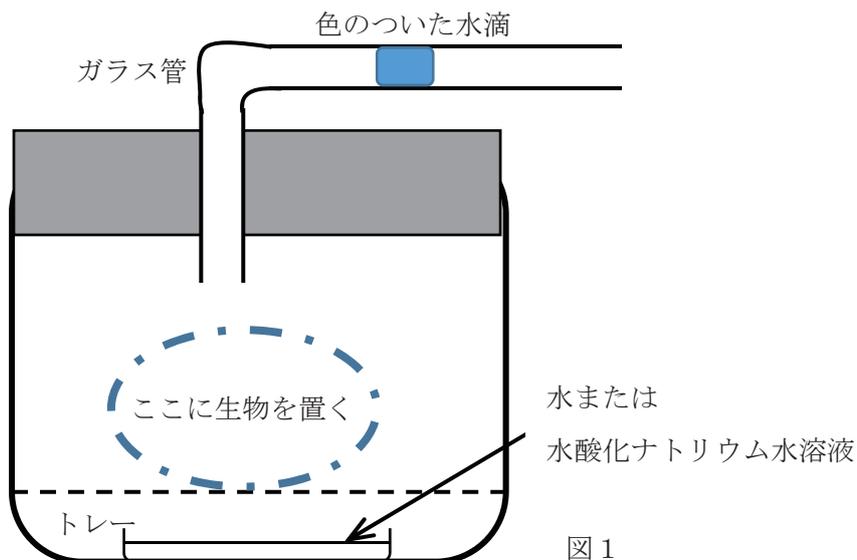
表 1

吸う息	気体 A	気体 B	気体 C	その他の気体
	78.42%	20.79%	0.04%	0.75%
はく息	気体 A	気体 B	気体 C	その他の気体
	74.34%	15.26%	4.21%	6.19%

- (1) (①) ～ (④) に入る語句をそれぞれ答えなさい。

II さまざまな生物について、

呼吸で吸収する気体 B の体積と放出する気体 C の体積を、図 1 の装置を使って調べた。装置内の気体の体積が減少すると、ガラス管の中の色のついた水は左へ移動し、増加すると右へ移動する。トレーに水酸化ナトリウム水溶液を入れると、装置内の二酸化炭素は水酸化ナトリウム水



溶液にすべて吸収される。トレーに水を入れたときは、装置内のどの気体も水に吸収されない。

トレーに水を入れ、装置内に生きた健康なカエルを入れて 30 分間放置した。このとき、ガラス管の中の色のついた水は移動しなかった。これは (⑤) と考えられる。次に、トレーに水酸化ナトリウム水溶液を入れ、装置内に同じカエルを入れて 30 分間放置した。はく息の中の気体 C は、トレーの水酸化ナトリウム水溶液にすべて吸収されるので、装置内の気体の体積は、カエルが (⑥) の分で (⑦)、ガラス管の中の色のついた水は (⑧)。

- (2) 気体 B と気体 C の名前をそれぞれ答えなさい。
- (3) (⑤) に入るものとして、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 カエルが実験中に息を吸ったりはいたりしなかった
 - イ カエルが吸収した気体 B の量と放出した気体 C の量が同じだった
 - ウ カエルが吸収した気体 B の量と放出した気体 B の量が同じだった
- (4) (⑥) に入るものとして、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 吸収した気体 B イ 放出した気体 B
 - ウ 吸収した気体 B と放出した気体 C の量の差
- (5) (⑦) に入るものとして、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 増加し イ 減少し ウ 変わらず
- (6) (⑧) に入るものとして、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 右へ動く イ 左へ動く ウ 移動しない

(7) 図1の装置を使った実験を、葉のついた植物について行いました。表2の実験1と実験3の条件で行うと、ガラス管の中の色のついた水の移動はどうなりますか。表2の⑨と⑩に入るものとして適当なものを、問題(6)のア～ウからそれぞれ選び、記号で答えなさい。ただし、実験で使用する葉のついた植物について、呼吸だけを行うときは、吸収する気体Bの体積と放出する気体Cの体積は同じであるとし、また、光合成だけを行うときは光の強さに関わらず、吸収する気体Cの体積と放出する気体Bの体積は同じであるとし、

表2

	使う生物	トレーの中	光の強さ	色のついた水の移動
実験1	葉のついた植物	水酸化ナトリウム水溶液	なし(暗い)	⑨
実験2	葉のついた植物	水	弱	移動しない
実験3	葉のついた植物	水	強	⑩

4 東君は、ばねAと立方体のおもりを用いて次の実験を行いました。ただし、ばねAの質量は無視できるものとし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1.0Nとします。

実験1 図1のように、ばねAに様々な質量のおもりをつり下げると、ばねの伸びは表1のようになった。

実験2 図2のように、ばねAに200gのおもりBをつり下げ、おもりBを液体Wの入った水そうに入れるとばねAの伸びは2.0cmになった。このとき、おもりBは完全に液体Wの中にあり、おもりBの下面は水そうの底についていなかった。

実験3 ばねAに200gのおもりBをつり下げ、おもりBを液体Wの入った水そうの底に沈めた。ゆっくりとばねの上端を引き上げたとき、水そうの底からおもりの底面までの距離と、ばねAの伸びの関係は図3のようになった。



図1

表1

おもりの質量[g]	100	200	300	...	1000
ばねAの伸び[cm]	2.5	5.0	X	...	25

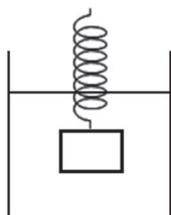


図2

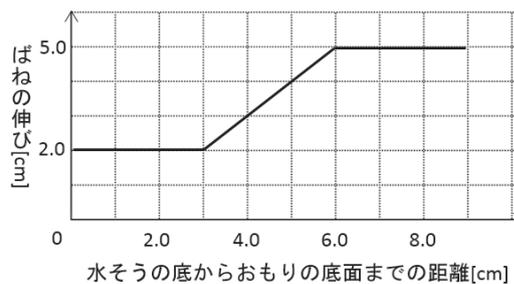


図3

- (1) 表1から、ばねAの伸びとおもりの質量の間にはどのような関係がありますか。漢字二字で答えなさい。
- (2) ばねAの伸びとおもりの間に成り立つ(1)のような関係を何の法則といいますか。
- (3) 表1のXにあてはまる数値を答えなさい。
- (4) 実験2で、おもりBにはたらく浮力の大きさは何Nですか。
- (5) 実験3に関して、次の問いに答えなさい。ただし、水そうの底の面積は十分に大きく、おもりBが液体Wの中に入出入りすることによる液面の高さの変化は無視します。
- (i) おもりBの一辺の長さは何cmですか。
- (ii) 水そうに入れた液体Wの深さは何cmですか。
- (iii) 水そうの底からおもりの底面までの距離が4.0cmのとき、おもりにはたらく浮力の大きさは何Nですか。
- (6) おもりBとおもりCは、同じ質量で体積が異なります。おもりCが液体Wに浮く場合、おもりCの体積はおもりBの何倍以上ですか。小数第二位を四捨五入して小数第一位まで答えなさい。ただし、物体にはたらく浮力の大きさは、液体Wの中にある物体の体積に比例するものとします。
- (7) おもりBとおもりDは、同じ形で体積が等しいです。また、おもりDの密度は、おもりBの2倍です。おもりDを用いて、実験3と同じ操作を行いました。
- (i) おもりDの質量は何gですか。
- (ii) この実験において、おもりにはたらく浮力の大きさと、水そうの底からおもりの底面までの距離の関係を表すグラフを書きなさい。ただし、おもりBを用いた場合のグラフの概形は図4のようになります。

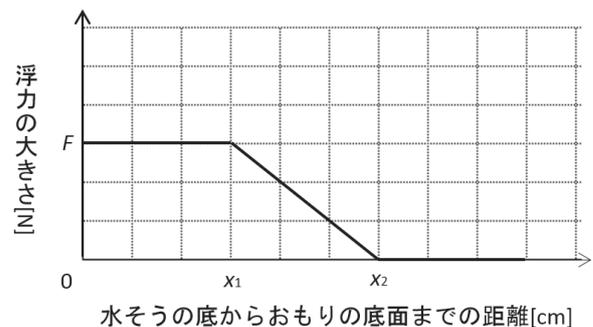


図4