

2024年度

一般公募推薦入学試験

## 【 適性検査 】

### [ 理科 ] 問題

1. 問題および解答用紙は試験開始の合図があるまで開かないでください。
2. 解答はすべて解答用紙の所定の欄に記入してください。
3. 受験番号および氏名は解答用紙の所定の欄にそれぞれ記入してください。
4. 試験終了後、解答用紙を問題の上にふせて置いてください。
5. 回収するのは解答用紙だけです。問題は持ち帰ってください。
6. [ 理科 ]の問題は1ページから9ページまでです。

- 1 図1は動物を一般的な条件で分類したものです。最下段にはそれぞれの動物の例を1つずつあげています。下の(1)～(3)に答えなさい。

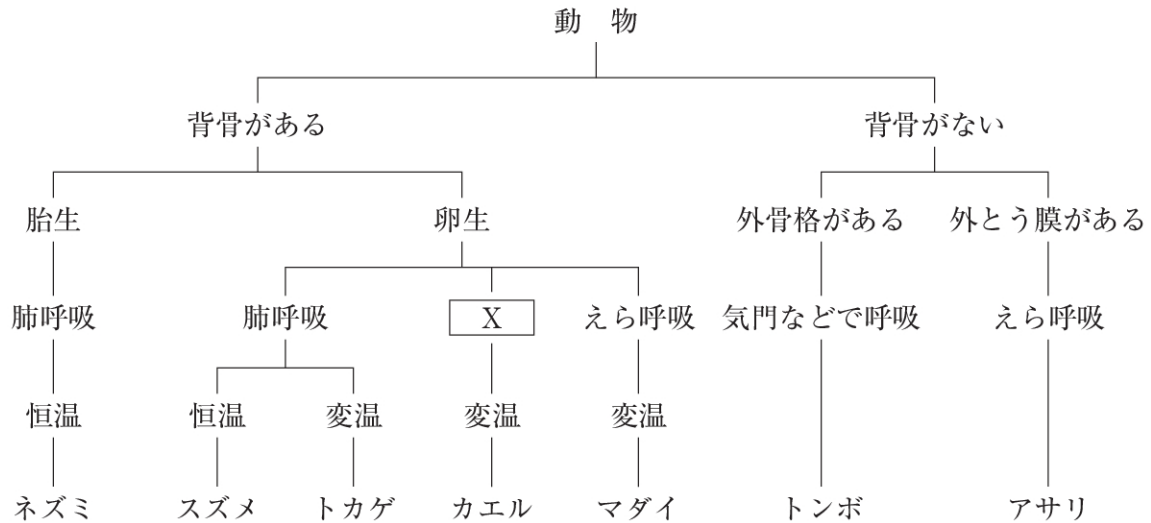


図1

- (1) 図1の空欄  に入る条件として最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 幼生：えら呼吸・皮膚呼吸      成体：肺呼吸・皮膚呼吸  
 イ 幼生：肺呼吸・皮膚呼吸      成体：えら呼吸・皮膚呼吸  
 ウ えら呼吸・皮膚呼吸  
 エ 皮膚呼吸

- (2) 動物のなかには一般的な分類の条件を満たさない種があります。図1の条件を満たさない動物の例について述べた文を、次のア～オのうちから二つ選び、記号で答えなさい。

- ア 哺乳類のカモノハシは卵生である。  
 イ 鳥類のペンギンは恒温動物である。  
 ウ 魚類のイワシはえら呼吸である。  
 エ 節足動物のエビには外骨格がある。  
 オ 軟体動物のマイマイは肺呼吸である。

- (3) 次の文は、恒温動物が体温を一定に保つしくみについて述べたものです。文中の空欄  に入る語として最も適当なものを、下のア～エのうちから一つ選び、記号で答えなさい。

肝臓や筋肉などで熱が生じ、その熱が  によってからだ全体に伝えられることにより、体温が一定に保たれる。

ア 神 経            イ 消化管            ウ 血 液            エ 運 動

- 2 次の(1)～(3)に答えなさい。

- (1) 大きな岩石がむき出しになっている場所では、被子植物は生育していないがコケ植物は生育しているのをよく見かけます。その理由として適切でない文を次のア～エのうちから一つ選び、記号で答えなさい。

ア コケ植物は、仮根によって岩石にからだを固定し、からだ全体で水を吸収しているため岩石上でも生育できる。

イ コケ植物は、仮根を岩石の内部までのぼして水を吸収しているため、岩石上でも生育できる。

ウ 被子植物の根は岩石上にからだを固定できないため、岩石上には生育できない。

エ 被子植物の根は、光合成など細胞の活動に必要な大量の水を岩石の表面から吸収できないため、岩石上には生育できない。

- (2) アサガオの葉の一部分をアルミニウムはくで覆い、一定時間光を当てた後、ヨウ素溶液につけました。光の当たった部分が青紫色になり、デンプンが合成されていることがわかりました。ユリの葉を用いて同じ条件で実験を行いました。アサガオと同様に育っているにもかかわらず、葉は青紫色にはなりませんでした(図1)。その理由を述べた文として最も適当なものを下のア～エのうちから一つ選び、記号で答えなさい。

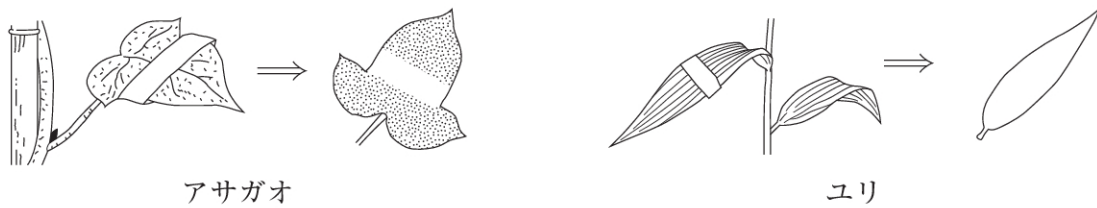


図1

- ア ヌリの葉は、光合成によってデンプンを合成している。  
 イ ヌリの葉は、アサガオが育つ程度の光では光合成を行わない。  
 ウ ヌリの葉が光合成を行うためには、多量の二酸化炭素が必要である。  
 エ ヌリの葉は、光合成によってできた有機物を、デンプンではない物質で貯蔵している。

- (3) 次の文章中の空欄  $\boxed{X:Y}$  に共通して入る最も簡単な比を答えなさい。

メンデルはエンドウを用いて次の実験を行った。

種子の形が丸くて子葉が黄色の品種と、種子にしわがあり子葉が緑色の品種を交雑すると、すべて種子が丸くて子葉が黄色になった(以下、「丸・黄」や「しわ・緑」のように表す)。これらを育てて自家受精させ、できた種子を形質ごとに数えると、「丸・黄」が315個、「丸・緑」が108個、「しわ・黄」が101個、「しわ・緑」が32個であった。

この結果をまとめると、種子の形は「丸」:「しわ」=  $\boxed{X:Y}$ 、子葉の色も「黄」:「緑」=  $\boxed{X:Y}$  になっていることがわかる。

3 次の文章を読み、下の(1)・(2)に答えなさい。

2023年の夏、東京都心では気温が35℃を超える日が続き、1年間に観測された猛暑日の日数は最多記録を更新しました。熱中症のリスクを考慮し、活動を続けるか中止するかの判断基準として、暑さ指数(WBGT)が注目されました。屋内におけるWBGTは以下の式で求められます。

$$\text{WBGT} = 0.7 \times \text{湿球温度} + 0.3 \times \text{黒球温度}$$

しかし、専用の機器がない場合でも表1を用いると、気温と相対湿度から簡易的にWBGTを推定することができます。

表1 WBGTの推定表

		相対湿度 [%]												
		20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
気温 [℃]	35	24	25	26	27	28	28	29	30	30	31	32	32	33
	34	24	25	25	26	27	28	28	29	30	30	31	31	32
	33	23	24	25	25	26	27	27	28	29	29	30	30	31
	32	22	23	24	24	25	26	26	27	28	28	29	29	30
	31	21	22	23	24	24	25	26	26	27	27	28	29	29
	30	21	21	22	23	23	24	25	25	26	26	27	28	28

日本生気象学会「日常生活における熱中症予防指針 Ver.4, 2022」より作成

(1) 気温32℃で1m<sup>3</sup>中の水蒸気量が15.2gの空気の相対湿度を、小数第1位を四捨五入して整数で求めなさい。ただし、気温32℃における飽和水蒸気量は33.8g/m<sup>3</sup>とします。

(2) 表1より、(1)の条件におけるWBGTを推定しなさい。

4 次の(1)・(2)に答えなさい。

(1) 表1は、太陽系の惑星A～Cと地球の特徴を示したものです。惑星A～Cの組み合わせとして最も適当なものを、下のア～カのうちから一つ選び、記号で答えなさい。

表1

	直径 (地球 = 1)	質量 (地球 = 1)	密度 [g/cm <sup>3</sup> ]	公転の周期 [年]
惑星A	11.21	317.83	1.33	11.86
惑星B	0.95	0.82	5.24	0.62
惑星C	0.53	0.11	3.93	1.88
地球	1	1	5.51	1.00

「理科年表2023」より作成

	惑星A	惑星B	惑星C
ア	金星	火星	木星
イ	金星	木星	火星
ウ	火星	金星	木星
エ	火星	木星	金星
オ	木星	金星	火星
カ	木星	火星	金星

(2) 惑星の中には、そのまわりを公転する天体をもつものがあります。下線部の天体を何と呼びますか。漢字2文字で答えなさい。

5 次の文章を読み、下の(1)・(2)に答えなさい。

硝酸の水溶液に少しずつ水酸化カリウム水溶液を加えていくと、 が起こり、硝酸カリウムと水を生じます。硝酸カリウムの結晶は、次の実験で行う操作により取り出すことができます。この操作を と呼びます。

実験 水 150g に硝酸カリウム 80g を加え、60℃ に加熱すると、すべての硝酸カリウムが溶けました。次に室温が 25℃ の部屋で十分長い時間放置すると、硝酸カリウムの結晶が生じていました。生じた硝酸カリウムをろ過によりすべて取り出したところ、質量は 23g でした。

(1) 空欄 ・ に当てはまるものの組み合わせとして、最も適当なものをア～カのうちから一つ選び、記号で答えなさい。

	<input type="text" value="A"/>	<input type="text" value="B"/>
ア	中和	抽出
イ	中和	再結晶
ウ	中和	蒸留
エ	酸化と還元	抽出
オ	酸化と還元	再結晶
カ	酸化と還元	蒸留

(2) 実験の結果から、25℃ における硝酸カリウムの溶解度を求めなさい。ただし、溶解度は水 100g に対して溶ける溶質の最大の質量 [g] で表すものとします。

6 次の(1)～(3)に答えなさい。ただし、力を矢印で示すときは、作用点(●)と向きが分かるように描くこととし、矢印の長さについては問いません。

(1) 図1は、水平な床の上で静止している物体にはたらく重力を、矢印で示したものです。物体には重力の他にもう1つの力がはたらいています。この力の名称を答え、矢印で示しなさい。

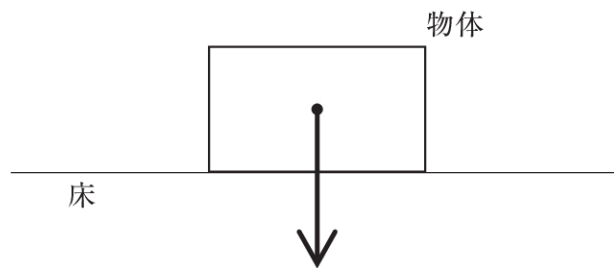


図1

(2) 図2のように、なめらかな斜面に物体を静かに置くと、物体は斜面に沿ってすべり出します。このとき、物体にはたらいている2つの力を矢印で示しなさい。ただし、斜面からの摩擦力は無視できるものとしなさい。

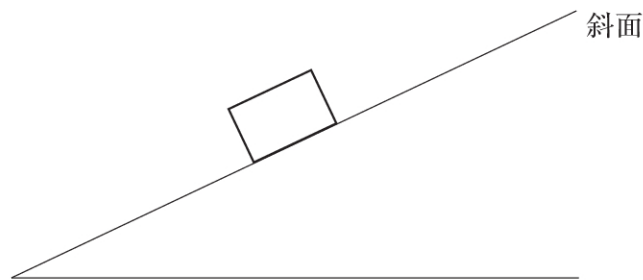


図2



- (3) 図3のように斜面上の物体がすべり落ちないように糸をつけ、手で引いています。図中の矢印は手が糸を引く力を示したものです。この力と作用・反作用の関係にある力を矢印で示しなさい。

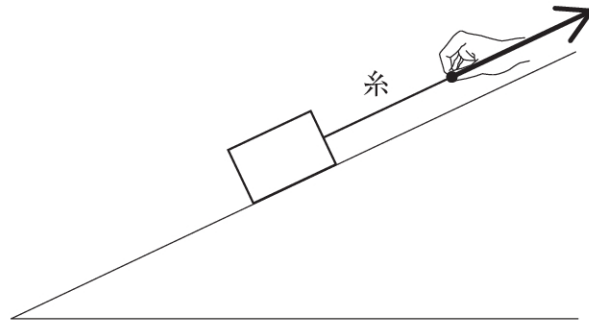


図3

- 7 図1に示す装置を用いて、電熱線の発熱によって水をあたためる実験を行いました。電熱線の抵抗は $2.5\Omega$ で、温度による抵抗の変化は無視できるものとします。下の(1)・(2)に答えなさい。

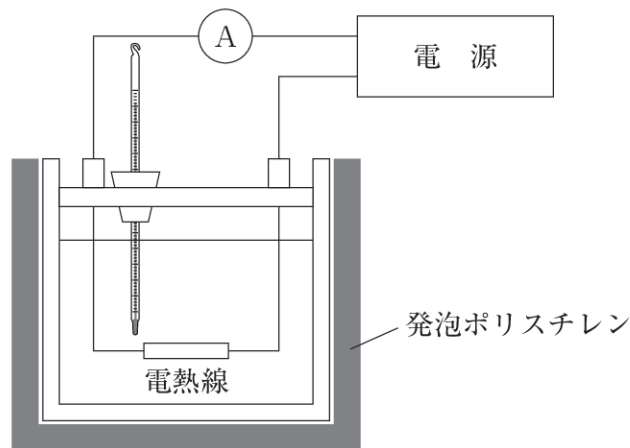


図1

- (1) 電熱線を通る電流が $1.2\text{A}$ のとき、電熱線にかかる電圧は何 $\text{V}$ ですか。
- (2) 電熱線を通る電流を $1.2\text{A}$ で一定にして実験すると、5分間で水温が $1.2^\circ\text{C}$ 上昇しました。電流を $2.4\text{A}$ にして同様に実験すると、5分間で水温は何 $^\circ\text{C}$ 上昇しますか。最も近いものを次のア～オのうちから一つ選び、記号で答えなさい。

ア  $1.2^\circ\text{C}$       イ  $2.4^\circ\text{C}$       ウ  $3.6^\circ\text{C}$       エ  $4.8^\circ\text{C}$       オ  $6.0^\circ\text{C}$

8 次の文章を読み、下の(1)～(3)に答えなさい。

酸化銅の粉末1.6gと炭素の粉末0.12gをよく混ぜ合わせた。この混合物を試験管Aに入れ、図1の装置で加熱した。

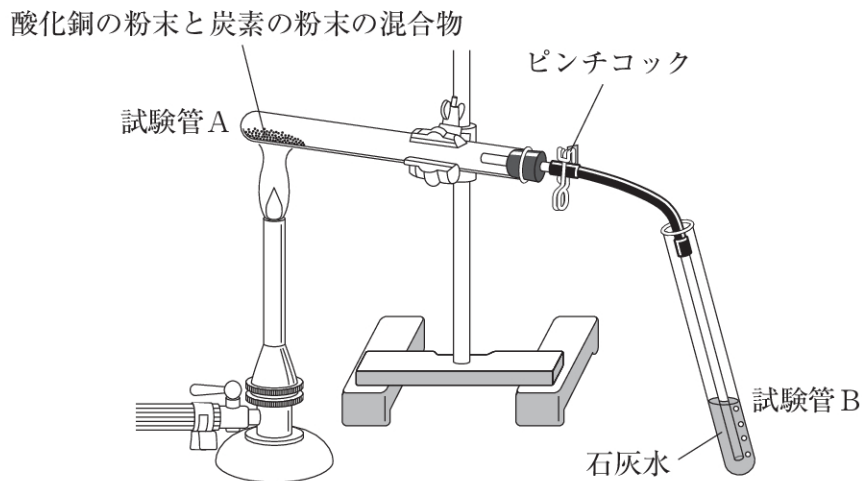
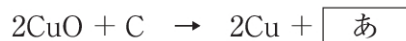


図1

加熱により気体が発生し、石灰水が白く濁った。十分に加熱した後、ピンチコックを閉じて、試験管Aを放冷した。試験管Aの酸化銅と炭素はともに完全に反応し、銅だけが1.28g生じていた。このときの反応は次の化学反応式で表される。



このとき加熱により発生した  $\boxed{\text{あ}}$  の質量は、質量保存の法則から  $\boxed{\text{い}}$  g である。

(1) 空欄  $\boxed{\text{あ}}$  に入る物質の化学式を答えなさい。

(2) 空欄  $\boxed{\text{い}}$  に入る数を小数第2位まで答えなさい。

次に、酸化銅の粉末1.6gと炭素の粉末0.09gを用いて同様の実験を行った。炭素の粉末は完全に反応し、試験管Aには未反応の酸化銅と銅の混合物が残った。試験管Aの混合物の質量は  $\boxed{\text{う}}$  g であった。

(3) 空欄  $\boxed{\text{う}}$  に入る数を小数第2位まで答えなさい。

