

2025年度 入学試験問題
(仙台・東京・東海・高松会場)

理 科

(50分)

〔注意〕

-
- ① 問題は①～④まであります。
 - ② 解答用紙はこの問題用紙の間にはさんであります。
 - ③ 解答用紙には受験番号、氏名を必ず記入のこと。
 - ④ 各問題とも解答は解答用紙の所定のところへ記入のこと。
-

西大和学園高等学校

問題は次のページから始まります。

1 次の文を読み、あとの問いに答えよ。

太陽のようにみずから光を出している天体を (①) といい、太陽は地球に最も近い (①) であり、表面のようすをくわしく観測できる唯一の (①) である。

太陽はおもに (②) とヘリウムからできている。太陽表面には黒いしみのようなものが見え、これを黒点という。黒点は周囲よりも温度が (③)。黒点は太陽表面上を地球から見て (A) に移動していくが、これは太陽の自転のためである。また、表面には黒点の他に、(④) とよばれる炎のようなガスの動きが見られる。太陽の外側には (⑤) とよばれる高温のガスの層があり、これは太陽が月に完全に隠される (⑥) のときに真珠色に観測される。

黒点は太陽の活動が活発かどうかを知る指標となっており、太陽の活動が活発な時期は、太陽表面の大爆発 (フレア) が発生しやすい。フレアにともなって放射される強い X 線は無線通信障害である (⑦) を発生させ、地球磁場を乱して磁気嵐や高層大気の発光現象である (⑧) を発生させる。2024年は太陽の活動がピークを迎える時期にあたり、大規模なフレアが数回にわたって観測された。それにともない、普段は見られないような低緯度地域で (⑧) が観測され、日本では石川県能登地方でも観測された。

次の図1は太陽の黒点相対数の変化を示し、図2は黒点の出現する太陽の緯度の変化を示している。

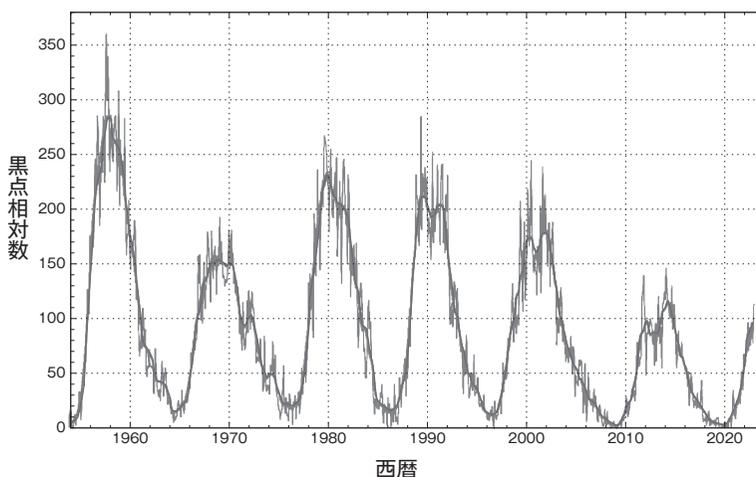


図1

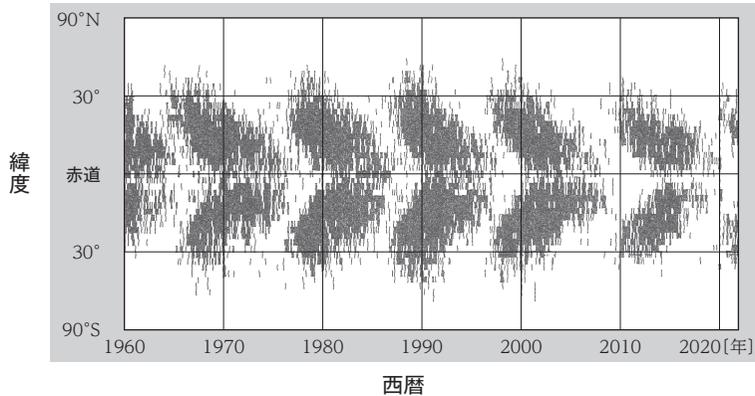


図 2

- (1) 文中の (①) ~ (⑧) に適する語句を答えよ。
- (2) (A) に当てはまるものとして最も適するものを次の中から 1 つ選び、記号で答えよ。
 ア. 東から西 イ. 西から東 ウ. 北から南 エ. 南から北
- (3) 通常、太陽を観測するときは、望遠鏡で直接見るのではなく、白い板に投影して観測する。望遠鏡で太陽を直接見てはいけない理由を次の中から 1 つ選び、記号で答えよ。
 ア. 地球に比べてはるかに大きく、望遠鏡の視野に収まらないから。
 イ. 太陽を望遠鏡で直接見ても、(④) や (⑤) のようすがわからないから。
 ウ. レンズや鏡で光を集めるので、太陽を望遠鏡で直接見ると強い熱で目を痛め、失明の可能性があるので。
 エ. 太陽風によって像が乱されているから。
- (4) 太陽の活動が活発となる時期に、黒点の数はどう変化するか。「多くなる」、「少なくなる」、「関係ない」から選び、答えよ。

(5) 図1と図2から、黒点の増減や出現緯度について考えられることとして正しいものを次の中から1つ選び、記号で答えよ。

ア. 黒点は4～7年の周期で増減し、太陽の活動が活発な時期から活発ではない時期に近づくにつれて、出現場所は高緯度へ変化する。

イ. 黒点は4～7年の周期で増減し、太陽の活動が活発な時期から活発ではない時期に近づくにつれて、出現場所は低緯度へ変化する。

ウ. 黒点は10～12年の周期で増減し、太陽の活動が活発な時期から活発ではない時期に近づくにつれて、出現場所は高緯度へ変化する。

エ. 黒点は10～12年の周期で増減し、太陽の活動が活発な時期から活発ではない時期に近づくにつれて、出現場所は低緯度へ変化する。

(6) 太陽のみかけの自転周期が27日であるとき、地球の公転運動を考慮すると、太陽の実際の自転周期は約何日になるか。正しいものを次の中から1つ選び、記号で答えよ。

ア. 23日 イ. 25日 ウ. 27日 エ. 28日 オ. 365日

(7) 観測者が遠くの天体の大きさを表すとき、実際の大きさではなく、図3のように角度を用いて表すことがある。このときの角度を視直径という。地球から太陽までの平均距離を1億5000万 km、太陽の視直径を $32'$ とした場合、太陽の直径は何万 km となるか。割り切れない場合は四捨五入により整数で答えよ。ただし、円周率は3.14とし、また、 $1'$ は 1° の $1/60$ とする。

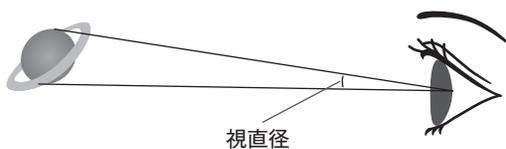


図3

問題は次のページに続きます。

2 次の文を読み、あとの問いに答えよ。

声を出したり楽器を鳴らしたりすると、音が発生する。音の特徴は大きさや高さなどの要素で決まり、音をオシロスコープ（波形を見る機械）で調べたところ、大きい音ほど（ア）が大きく、高い音ほど（イ）が多い。図1の太線は波形を表したものであるが、この中で（ア）は（ウ）の長さで表される。（イ）は音を伝える物質が1秒間に振動する回数で、単位は（エ）である。

発生した音は、空気などを伝わり広がっていく。空気は気体であるが、液体、固体も音を伝える物質としてはたらく。音が伝わる速さは物質の状態により異なり、気体、液体、固体では（オ）を伝わる場合が最も速い。

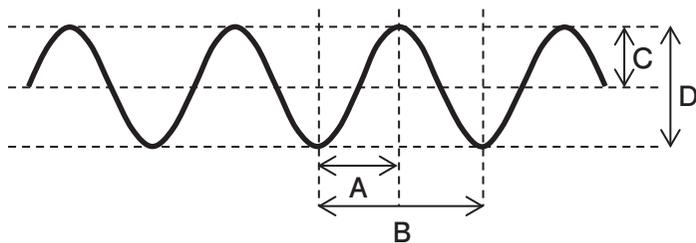


図1

- (1) 文章中の（ ）に入る語を答えよ。ただし、ア、イ、オは漢字で、ウは図1のA～Dで、エはアルファベットで答えよ。
- (2) 山に向かって大きな音を発したところ、5秒後に音が返ってきて山びこが聞こえた。音を発した地点と山との距離を求めよ。ただし、音速を340 m/sとする。
- (3) 図2のように海面に浮かべた発音器で発した音を、距離 L [m] 離れた海面に浮かべた受信器で受けたところ、空気中を伝わった音と海水中を伝わった音とで受信器が受信する時間に1秒の差があった。空気中の音速を340 m/s、海水中の音速を1500 m/s とするとき、 L は何 m か。割り切れない場合は四捨五入により整数で答えよ。

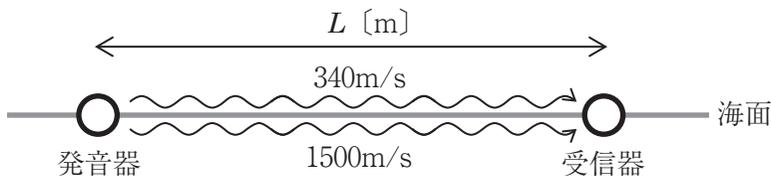


図2

図3のように、静止している音源Pから非常に短い音波を2回発生させた。1回目の音波と2回目の音波を音源Pが発した時間の差は0.1秒であった。発生した音波は、Pに向かって v [m/s]の速さで動く壁Sで反射し、再び音源Pに戻った。このとき1回目の音波と2回目の音波を音源Pが受信した時間の差は0.09秒であった。音速を340m/sとし、音波が壁ではね返った後もその速さは変わらないとする。また、 v は音速よりも小さいとする。

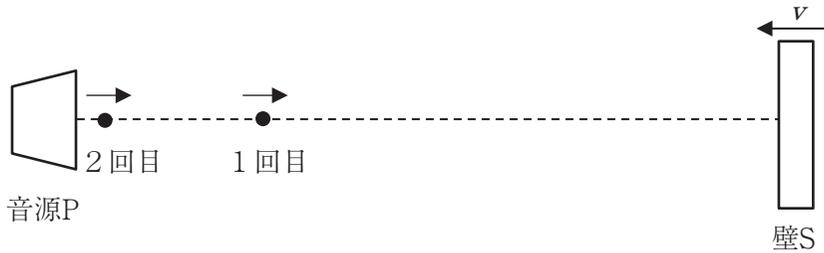


図3

(4) 図4のように1回目の音波が壁Sに達した。このとき、2回目の音波の壁Sからの距離 a は何mか。

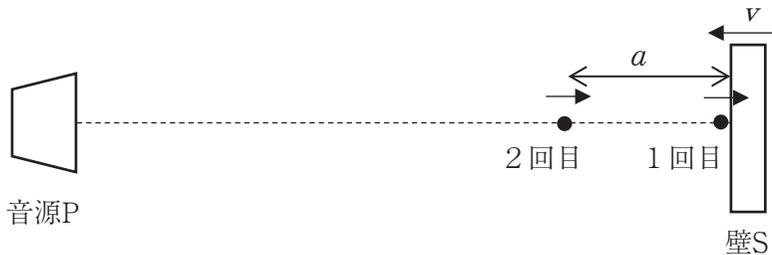


図4

(5) その後1回目の音波は壁Sではね返り、図5のように2回目の音波が壁Sに達した。このとき、1回目の音波と壁Sとの距離 b は何mか。



図5

- (6) 1 回目の音波が壁 S に達してから 2 回目の音波が壁 S に達するまでの時間 t は何 s か。 v を用いて答えよ。
- (7) v と t と b の関係を考えることにより、 v を求めよ。 割り切れない場合は四捨五入により整数で答えよ。
- (8) この原理は、動く物体の速さを測定する機械に応用されている。 壁 S の代わりに物体を動かし、物体に当たってはね返った音を音源 P で受信し、 1 回目の音波と 2 回目の音波の時間差から物体の速さを測定することができる。 最も適するものを次の中から 1 つ選び、記号で答えよ。
- ア. この原理では、音源 P から遠ざかる物体の速さは測定できない。
 - イ. 物体が近づく速さが速いほど、 1 回目の音波と 2 回目の音波を音源 P が受信する時間の差は小さくなる。
 - ウ. 気温が上昇して音速が変化しても、 1 回目の音波と 2 回目の音波を音源 P が受信する時間の差は変わらない。
 - エ. 音の高さを変えると 1 回目の音波と 2 回目の音波を音源 P が受信する時間の差が変わってしまうため、音の高さは一定にする必要がある。

問題は次のページに続きます。

3 次の文を読み、あとの問いに答えよ。

次の図1は、動物の特徴について、西さんが調べてまとめたものである。

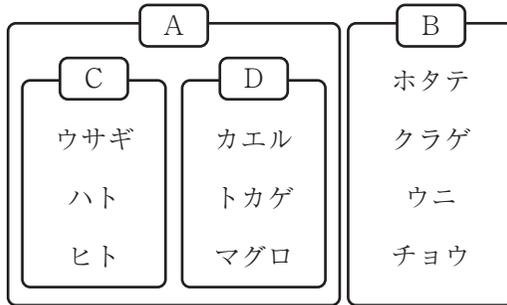


図1

(1) 図1のうち、カエルは幼生と成体で呼吸のしかたが異なるため、水中と陸上の両方が生活の場所となる。幼生と成体の呼吸のしかたを、それぞれについて『○○呼吸』という形で答えよ。ただし、幼生も成体も『ひふ呼吸』以外を答えよ。

(2) グループAに分類される動物はセキツイ動物である。セキツイ動物の5つのグループについて、それぞれの化石が発見される地層の年代をもとに考えたとき、地球上に出現した年代が古いものから順に並べたものとして最も適するものを次の中から1つ選び、記号で答えよ。

- ア. ぎよるい魚類 → りょうせいらい両生類 → はちゅうらい爬虫類 → ちょうらい鳥類 → ほにゅうらい哺乳類
 イ. 両生類 → 魚類 → 爬虫類 → 鳥類 → 哺乳類
 ウ. 魚類 → 両生類 → 爬虫類 → 哺乳類 → 鳥類
 エ. 両生類 → 魚類 → 爬虫類 → 哺乳類 → 鳥類

(3) グループA内のグループCとグループDは何によって分類されているか。最も適するものを次の中から1つ選び、記号で答えよ。

- ア. 子の生まれ方 イ. 体表の構造 ウ. 体温の保ち方 エ. 生活場所

(4) 次の文は、グループBについて述べたものである。次の (i)・(iii) にはあてはまる生物名を、(ii)・(iv) には最も適切な語句をそれぞれ書き、文を完成させよ。

グループBのなかで、節足動物である (i) の体表は、からだがかたい (ii) と呼ばれる殻でおおわれている。また、このグループのなかで、軟体動物は (iii) である。軟体動物は内臓を包む膜である (iv) をもつ。

西さんは調べた動物のうち、チョウに強い興味をもち、チョウがどのようにして色を識別し、学習をしているのかということについての実験を行った。

実験1：羽化後2日間絶食させた、^{きゅうみつ}吸蜜をしたことがないチョウを、床に色が赤、黄、緑、青の4つの円盤を置いた部屋Aへ放ち、チョウが最初に選んだ色を記録した。すると、図2の割合で、結果を得た。このとき、この部屋はチョウが飛ぶのに十分な広さであったとする。

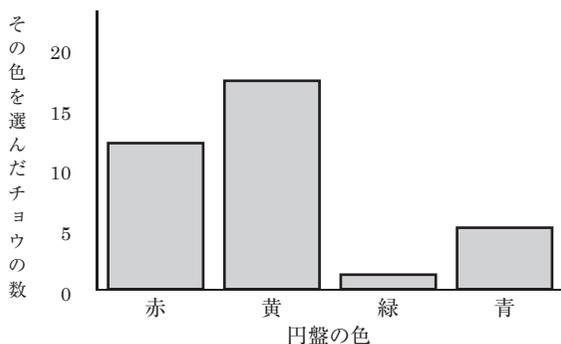


図2

実験2：次に、羽化後2日間絶食させた、吸蜜をしたことがない**実験1**とは別のチョウに対して、床に黄の円盤を置き、さらに円盤の上に砂糖水を置いた部屋Bを用意し、そこで砂糖水を十分量与えた。翌日、チョウを部屋Aに移して、どの色の円盤を選ぶかという実験を5回行い、羽化後3日目の結果として記録した。記録を行う部屋Aには、砂糖水は置かれていない。この記録が終わった後に、再び部屋Bへ移して、砂糖水を十分量与えた。その日以降も前日と同様に、部屋Aでの記録と部屋Bで砂糖水を与える、という操作を複数のチョウを用いて8日間繰り返したところ、図3の結果が得られた。また、黄の円盤のかわりに青の円盤を置いた部屋Cを用いての同様の実験を複数のチョウを用いて行ったところ、図4の結果が得られた。

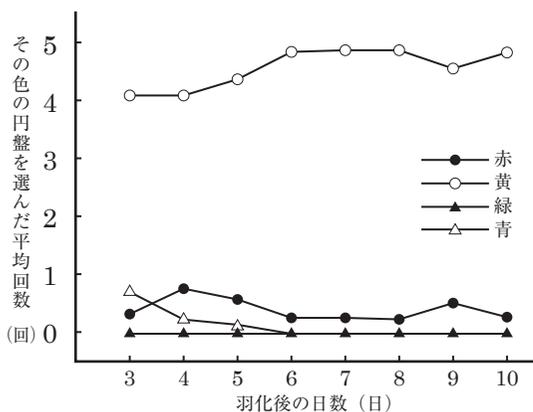


図3

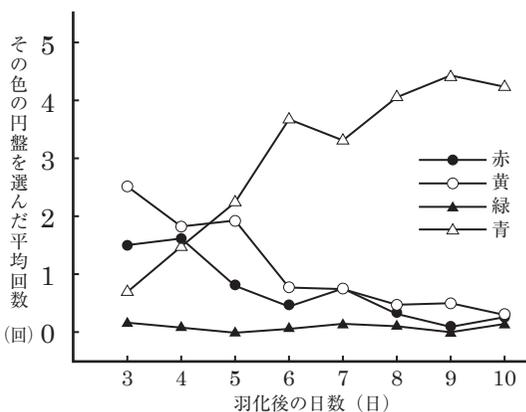


図4

実験3：実験2で黄色を8日間学習した空腹のチョウに対し、赤の円盤上で砂糖水をごく少量与えた。その後、赤、黄の円盤を置いて、どちらの円盤を選ぶかという実験を5回行い、各円盤がそれぞれ平均何回選ばれたかを記録した。このときも、記録を行う部屋に砂糖水は置かれていない。この実験を終えたチョウへ、再び赤の円盤上で砂糖水をごく少量与え、その後、再び同様の実験を行う操作を4回行った。すると、図5の結果が得られた。

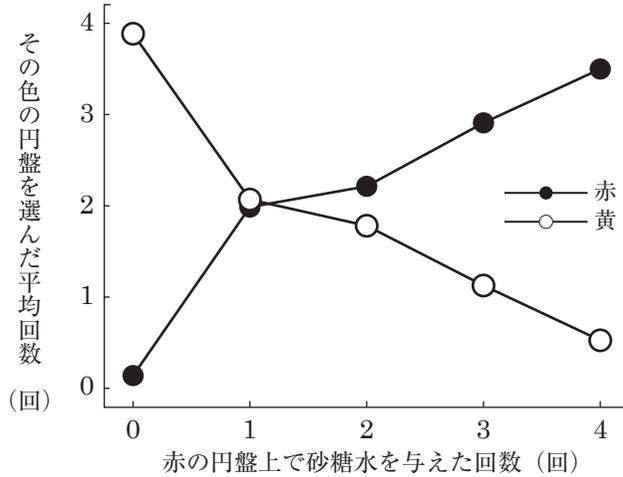


図5

実験4：実験2で黄色を8日間学習した空腹のチョウに対し、黄の円盤とさまざまな明るさの灰色の円盤とを混ぜて置き、どの色の円盤を選ぶかを記録したところ、チョウは黄の円盤を選択した。このときも、記録を行う部屋に砂糖水は置かれていない。また、**実験2**で青色を8日間学習したチョウを用いて同様の実験を行っても、チョウは青の円盤を選ぶという結果となった。

- (5) **実験4**を行ったのは、**実験1**～**実験3**のみではチョウが『色』によって円盤を識別しているということに対する批判が生じるからである。それはどのような批判か、問題条件からも推測して答えよ。

(6) **実験1～実験4**からチョウの成虫について考えられることとして適するものを、次の中から3つ選び、記号で答えよ。

ア. 色の好みが存在しない。

イ. 色の好みが存在し、赤、黄、緑、青の4色では黄色や赤色を好む。

ウ. 色の好みが存在し、赤、黄、緑、青の4色では緑色や青色を好む。

エ. 砂糖水の摂取と、色とを関連づける学習においては、色による学習成立のしやすさに差はない。

オ. 砂糖水の摂取と、色とを関連づける学習においては、黄色と青色では黄色の方が早期に成立しやすい。

カ. 砂糖水の摂取と、色とを関連づける学習においては、黄色と青色では青色の方が早期に成立しやすい。

キ. 砂糖水の摂取と、色を関連付ける学習行動は、一度学習をしても、改めて別の色と砂糖水の摂取を関連づけて学習し直すことができる。

ク. 砂糖水の摂取と、色を関連付ける学習行動は、一度学習をしてしまうと、改めて別の色と砂糖水の摂取を関連づけて学習し直すことはできない。

4 次の文を読み、あとの問いに答えよ。

鉄と硫黄の化学変化を調べるために、次の実験を行った。

実験 1：鉄粉と硫黄の粉を乳鉢の中に入れ、十分に混合した後、試験管に入れた。図 1 のように、ガスバーナーで加熱したところ、式 1 の反応が始まり、加熱するのをやめても式 1 の反応が続き、硫化鉄が得られた。



鉄粉と硫黄の粉の質量 (g) をいろいろ変えて実験を行うと、生成する硫化鉄の質量は次の表のようになった。

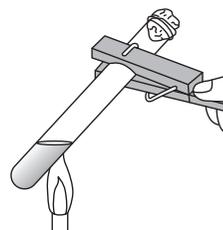


図 1

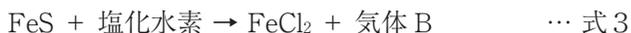
Fe (g)	2.8	4.2	6.4
S (g)	6.0	4.6	2.4
FeS (g)	4.4	X	6.6

表

実験 2：鉄粉に塩酸を加えると、式 2 の反応が起こり、気体 A が発生したので、水上置換で捕集した。鉄 5.6 g を完全に塩酸と反応させたときに発生する気体 A の体積は 2240 mL、質量は 0.2 g であった。



硫黄の粉に希塩酸を加えても何も起こらなかったが、硫化鉄に希塩酸を加えると、式 3 の反応が起こり、気体 B が発生したので、下方置換で捕集した。



(1) 次の文ア～オは、ガスバーナーの使い方を説明したものである。これらの文のうち誤っているものをすべて選び、記号で答えよ。

ア. ガスバーナーのガス調節ねじを開けてから、ガスの元栓を開く。

イ. 点火するときは空気調節ねじを閉めたまま、ガス調節ねじのみを開く。

ウ. 先に炎の大きさを調節してから、炎の色を調節する。

エ. 炎が赤いときは、空気が不足しているので、空気調節ねじを開く。

オ. 火を消すときは、ガス調節ねじを閉めてから空気調節ねじを閉める。

- (2) **実験1**において、加熱をやめても反応が続くのはなぜか。25字程度で答えよ。
- (3) 気体A、気体Bの性質として適当なものを、次の中からそれぞれ1つずつ選び、記号で答えよ。
- ア. 無色、無臭の気体であり、ものを燃やすはたらきがある。
 - イ. 無色、無臭の気体であり、火をつけたマッチを近づけると音を出して燃える。
 - ウ. 無色、無臭の気体であり、石灰水を白くにごらせる。
 - エ. 無色で特有の臭いがある有毒な気体であり、火山ガスの成分の1つである。
 - オ. 無色で刺激臭のある有毒な気体であり、その水溶液はアルカリ性を示す。
- (4) **実験2**に見られるように、鉄と硫化鉄は性質が異なる。このように化学変化が起こるともとの物質と性質が異なる物質が生じる。**実験2**で行った塩酸との反応性の違い以外に、鉄と硫化鉄の性質の違いについて考えられることを1つ簡潔に述べよ。
- (5) **実験1**で鉄 4.2 g と硫黄 4.6 g を混ぜて加熱したときについて、次の (i)、(ii) の間に答えよ。
- (i) 表の空欄 X にあてはまる数値を求めよ。
 - (ii) 反応せずに残っているのは鉄、硫黄のいずれか。また、それは何 g か。解答欄の () 内に化学式と数値を記せ。
- (6) **実験1**の結果から、鉄原子1個と硫黄原子1個の質量比を、最も簡単な整数比で求めよ。
- (7) **実験2**について、次の (i) ~ (iii) の間に答えよ。答えが割り切れないときは、四捨五入により整数値で答えよ。ただし、同じ体積の気体Aと気体Bの中には、それぞれ同じ数の気体分子が含まれているものとする。
- (i) 硫化鉄 5.6 g を完全に塩酸と反応させたとき、発生する気体Bの体積は何 mL か。
 - (ii) 気体Bの密度は気体Aの密度の何倍か。
 - (iii) 鉄粉と硫黄の粉を乳鉢で十分均一に混合した混合物がある。この混合物 8.8 g に塩酸を加えると 3040 mL の気体Aが発生した。この混合物 8.8 g をガスバーナーで加熱して完全に反応させてから塩酸を加えると、合計何 mL の気体A、Bが発生するか。

理科解答用紙



250124-40

↓ここにシールを貼ってください↓

--

受験番号	氏名

※の欄には何も書かないこと。

1	(1)						※	
	①	②	③	④				
	(1)							
	⑤	⑥	⑦	⑧				
(2)		(3)	(4)	(5)	(6)	(7)		
						万km		
2	(1)						※	
	ア	イ	ウ	エ	オ			
	(2)		(3)	(4)		(5)		
	m		m	m		m		
	(6)			(7)		(8)		
s			m/s					
3	(1)		(2)	(3)		※		
	(幼生)	(成体)						
	呼吸		呼吸					
	(4)							
	(i)	(ii)		(iii)	(iv)			
(5)				(6)				
4	(1)	(2)			(3)		※	
					気体A	気体B		
	(4)			(5)				
			(i)	(ii)		が		g 残っている
	(6)		(7)					
Fe : S =		(i)	(ii)		(iii)			
		mL	倍		mL			