

平成26年度

第1回 英数特科クラス入試
第1回 特別進学クラス入試

入学試験問題

理 科

座席番号	
受験番号	
氏 名	

受験上の注意

1. 試験時間は、30分間です。
2. 答えを書き始める前に、問題用紙に座席番号・受験番号・氏名を、解答用紙に座席番号・
受験番号・氏名を書いてください。
3. もし、読みにくいところがあったら、静かに手を上げて、試験監督の先生に聞いて
ください。
4. もし、解答用紙が破れたときは、静かに手を上げて、試験監督の先生に知らせて
ください。
5. もし、気分が悪くなったときは、静かに手を上げて、試験監督の先生に知らせて
ください。
6. 問題を解き終わっても、途中退室はできません。

1 ある植物を用いて、次のような実験をおこないました。これについて、あとの問1～問4に答えなさい。

【実験】

試験管A～Dを用意し、それぞれに同じ量の水と、葉の枚数や大きさがそろった枝を入れた。図1のように、枝にそれぞれ処理をおこない、水面に同じ量の油を注ぎ、光のよくあたる場所に置いた。2時間ごとにそれぞれの試験管の水の減少量を調べたところ、図2のグラフのようになった。

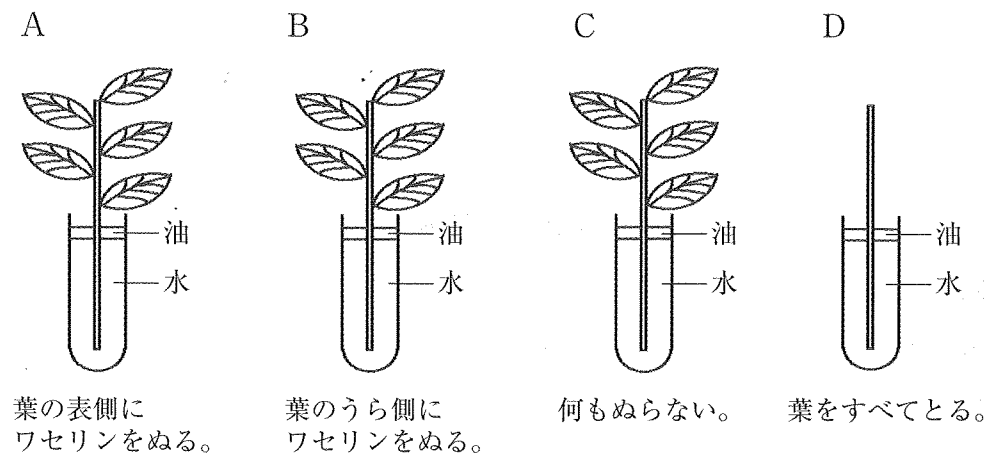


図1

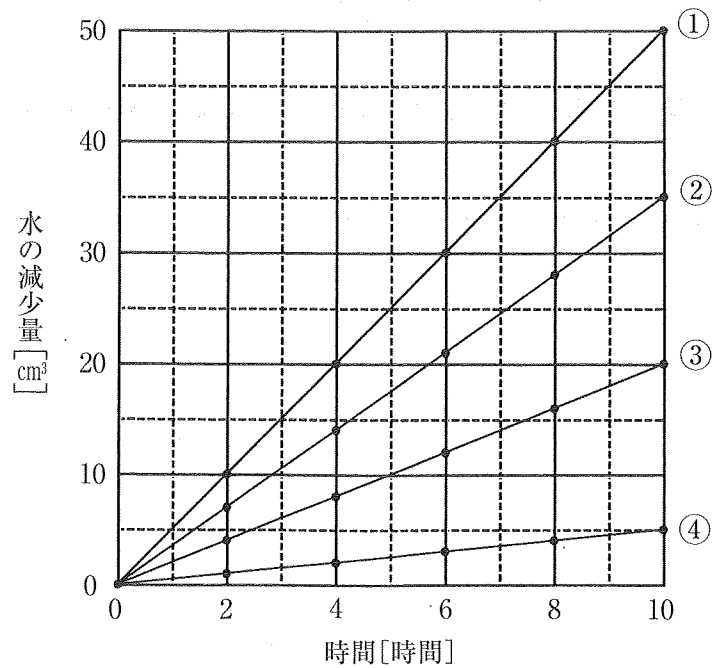


図2

問1 水面に油を注いだ理由として、最も適当なものはどれですか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 水面からの水の蒸発を防ぐため。
- イ. 試験管に入れた植物を固定するため。
- ウ. 植物のはたらきを活発にするため。
- エ. 試験管内の水をきれいに保つため。

問2 図2の①～④のうち、試験管Aの結果を示しているグラフはどれですか、番号で答えなさい。

問3 試験管Cの枝についているすべての葉のうら側から出ていく水の量は、1時間あたり何cm³ですか。

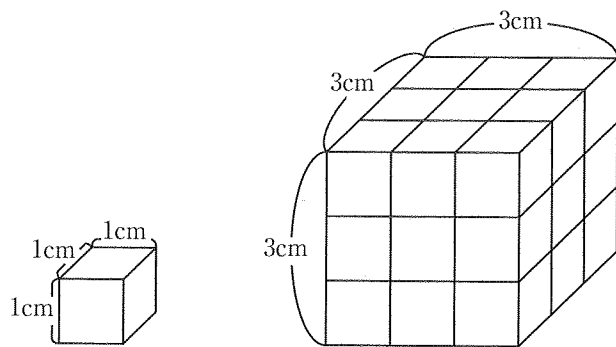
問4 葉の表側とうら側で出ていく水の量に差があるのはなぜですか。葉の構造から考えて、その理由を簡単に説明しなさい。

2 次の文章を読み、あとの問1～問4に答えなさい。

1847年に生物学者のベルクマンは、「恒温動物^{こうおん}においては、同じ種類の動物でも寒冷地に生息するものほど体積が大きく、似たような種類では大型の種類ほど寒冷地に生息する」という説を唱^{とな}えました。例えば、クマにおいては、熱帯に生息するマレーグマの体長は100～150cm、日本に生息するツキノワグマは130～200cm、北極近辺に生息するホッキョクグマは200～300cmになります。

このような現象は、体温維持^{いじ}に深く関わっており、体の表面積と体積の関係から生じるものと考えられています。恒温動物では体温を一定に保つため、常に体内で熱を生産しています。また一方では、常に体の表面から熱を放出しています。熱生産量は体積にほぼ比例し、熱放出量は体の表面積にほぼ比例します。

ベルクマンが唱えた説を、次のような1辺の長さが1cmの立方体を用いて考えます。1辺の長さを3倍にすると、表面積は□A□倍、体積は□B□倍になります。ここで、立方体の表面積を体積で割った値をQとします。それぞれの立方体のQの値を比べると、1辺の長さが大きくなるほどQの値は小さくなることがわかります。つまり、恒温動物においては□C□ので、大型の動物のほうが寒冷地での生息に適していると考えられます。



これと似たような説として、次のようなものがあります。「恒温動物において、同じ種類の動物または似たような種類の動物では、寒冷な地域に生息するものほど耳・首・尾などの体からつき出している部分が短くなる」という説です。この説は、1877年に動物学者のアレンにより唱えられました。

問1 本文中の□A□，□B□に入る数値を答えなさい。

問2 1辺の長さが5cmの立方体におけるQの値を答えなさい。

問3 本文中の□C□に入る文として、正しいものはどれですか。次のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 体積が大きくなるほど、熱生産量に対する熱放出量の割合が大きくなる
- イ. 体積が大きくなっても、熱生産量に対する熱放出量の割合は変わらない
- ウ. 体積が大きくなるほど、熱生産量に対する熱放出量の割合が小さくなる

問4 下線部の説を体温維持の観点から説明したものとして、最も適当なものはどれですか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 寒冷地に生息する動物は、熱生産量が大きくなるように、耳などが短くなっている。
- イ. 寒冷地に生息する動物は、熱生産量が小さくなるように、耳などが短くなっている。
- ウ. 寒冷地に生息する動物は、熱放出量が大きくなるように、耳などが短くなっている。
- エ. 寒冷地に生息する動物は、熱放出量が小さくなるように、耳などが短くなっている。

3 いろいろなものの重さをはかる実験をおこないました。これについて、あとの問1～問4に答えなさい。ただし、水 1 cm^3 あたりの重さを 1 g とします。

問1 同じ重さで体積の異なる小球A、Bがあります。水を入れて全体の重さが 200 g になったビーカーに、この小球A、Bをそれぞれ入れると、小球Aはしずみ、小球Bは小球の下半分だけつかりました。これらを図1のように、別々の台ばかりにのせると、小球Aがしずんでいるビーカーをのせた台ばかりが示した値は 250 g でした。小球Bが浮いているビーカーをのせた台ばかりが示した値は何 g ですか。

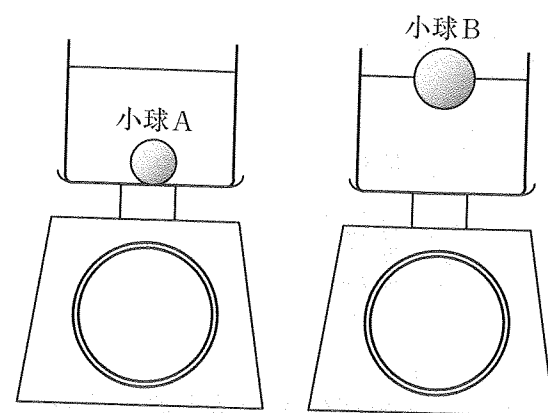


図1

問2 100 g のおもりをつるすと、 5 cm だけのびるばねがあります。図2のように、このばねに体積 40 cm^3 の小球Cをつるし、水が入ったビーカーに入れると、ばねののびの長さは 5 cm になりました。小球Cの重さは何 g ですか。

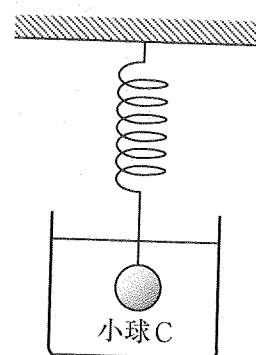


図2

問3 水を入れて全体の重さが 200 g になったビーカーに、ばねばかりでつるされた重さ 120 g 、体積 40 cm^3 の小球Dを入れました。これを図3のように、ビーカーごと台ばかりにのせたとき、台ばかりが示した値は何 g ですか。

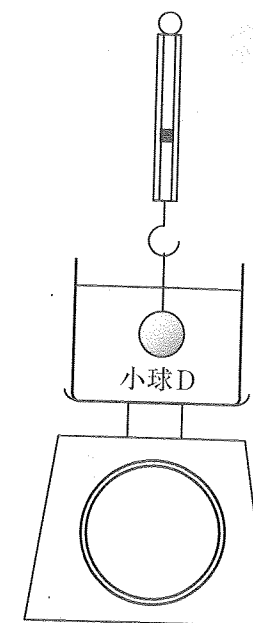


図3

問4 密閉した大きな容器の中に、重さ 200 g のラジコンヘリコプターを入れ、台ばかりにのせました。ラジコンヘリコプターが容器の底に着地しているとき、台ばかりは 400 g を示していました。次に、リモコンを用いて、図4のように、このラジコンヘリコプターを底から浮かせました。このとき、台ばかりが示した値について説明したものとして、最も適当なものはどれですか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

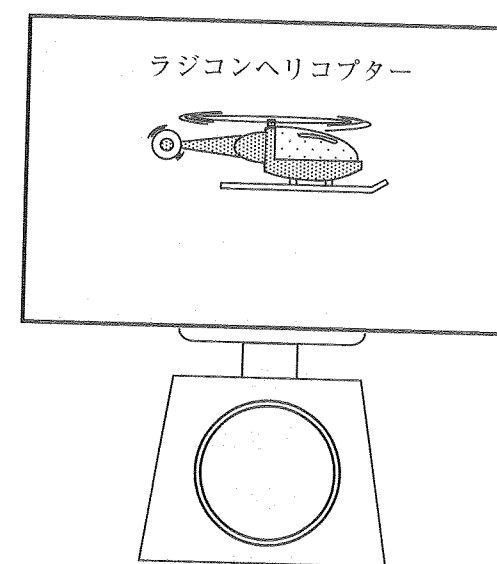
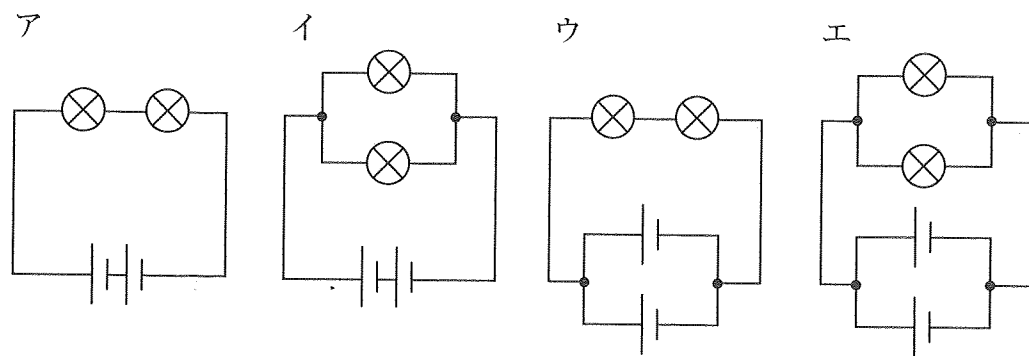


図4

- ア. 200 g より小さい値を示す。
- イ. 200 g を示す。
- ウ. 200 g より大きく 400 g より小さい値を示す。
- エ. 400 g を示す。

4 豆電球と電池を用いた回路について、あとの問1～問4に答えなさい。ただし、豆電球と電池はすべて同じものとしします。

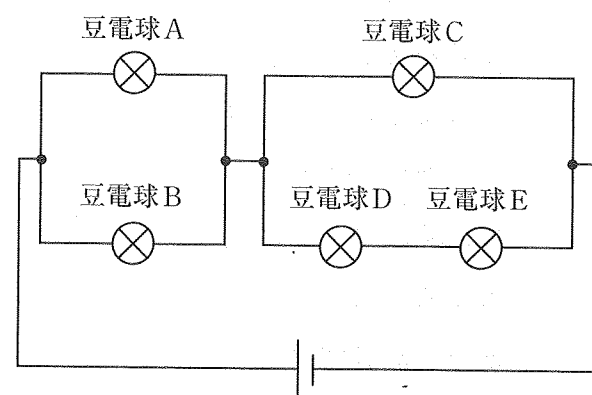
問1 次のア～エのうち、豆電球が最も明るく光る回路はどれですか、1つ選び記号で答えなさい。



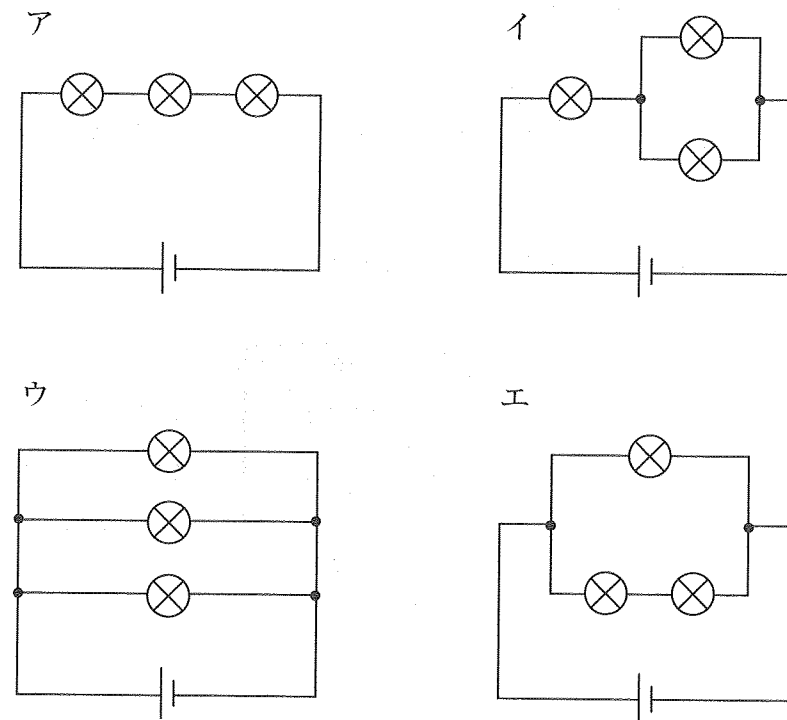
問2 問1のア～エの回路のうち、1つの豆電球をソケットから外しても、もう1つの豆電球は光ったままである回路はどれですか、すべて選び記号で答えなさい。

問3 右の回路において、最も明るく光る豆電球はどれですか。次のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 豆電球A, B
イ. 豆電球C
ウ. 豆電球D, E



問4 次のア～エの回路のうち、豆電球1個と電池1個をつないだときに比べて、電池の減りが早い回路はどれですか、すべて選び記号で答えなさい。



5 ある晴れた日に、気温としつ度を観測したところ、10時の気温は 24°C 、しつ度は60%でした。図1は、10時の空気 1m^3 にふくまれる水蒸気の様子を模式的に示したものです。●は実際にふくまれている水蒸気、○はさらにふくむことのできる水蒸気を表します。また、表はそれぞれの気温において、空気 1m^3 にふくむことのできる水蒸気の重さ（ほう和水蒸気量）をまとめたものです。これについて、あとの問1～問4に答えなさい。ただし、この日は1日中晴れていて風がなく、空気中にふくまれる水蒸気の量は、1日中変化しなかったものとします。

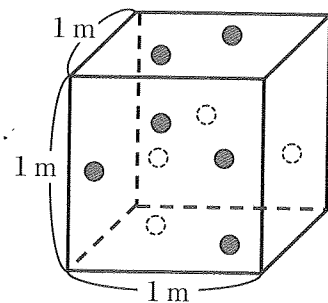
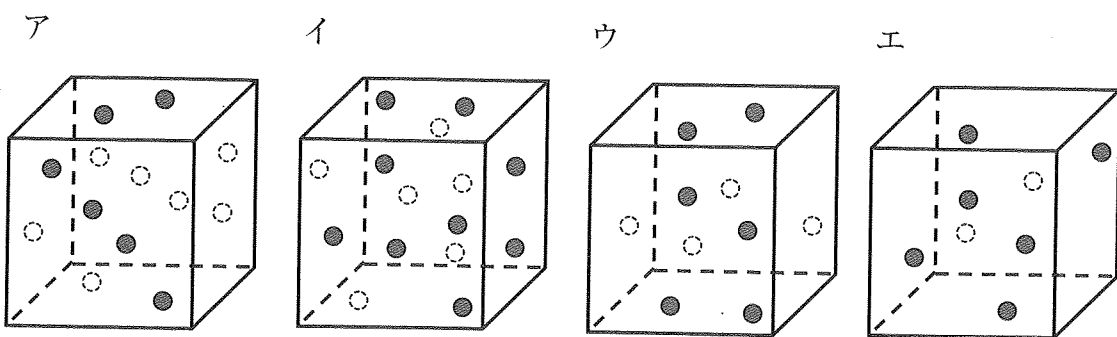


図1

気温 $^{\circ}\text{C}$	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
ほう和水蒸気量 $[\text{g}/\text{m}^3]$	12.1	12.8	13.6	14.5	15.4	16.3	17.3	18.3	19.4	20.6	21.8	23.1

問1 この日の空気 1m^3 にふくまれる水蒸気の重さは何gですか、整数で答えなさい。

問2 次のア～エのうち、この日の14時の空気 1m^3 にふくまれる水蒸気の様子を模式的に示したものとして、最も適当なものはどれですか、1つ選び記号で答えなさい。



問3 図2は、この日の空気の温度が変化して、空気 1m^3 にふくまれる水蒸気の重さがほう和水蒸気量と等しくなったときの様子を模式的に示したものです。このときの温度を「ろ点」といいます。この日の空気のろ点として、最も適当なものはどれですか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

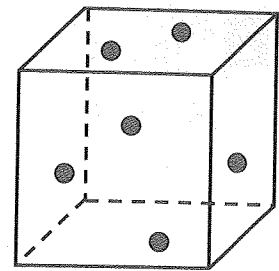


図2

- ア. 13.1°C イ. 14.3°C
 ウ. 15.2°C エ. 16.6°C

問4 空気が上空へ上昇するとき、 100m ごとに温度は 1°C 下がり、ろ点は 0.2°C 下がることがわかっています。この日の10時に地表にある空気のかたまりが上空へ上昇したとき、雲ができはじめる高さは、地表から約何mですか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 800m イ. 1100m ウ. 1600m エ. 2200m

6 図1は、ある地域の地形図です。点A、C、Eは東西に、点B、C、Dは南北にほぼ等しい間隔で並んでいます。図2は、図1の点A～Eの地下のようすを調査し、それをもとに作成した柱状図です。これについて、あとの問1～問4に答えなさい。ただし、この地域の地層は、ずれやゆがみがなく一定の方角にかたむいているものとしてします。

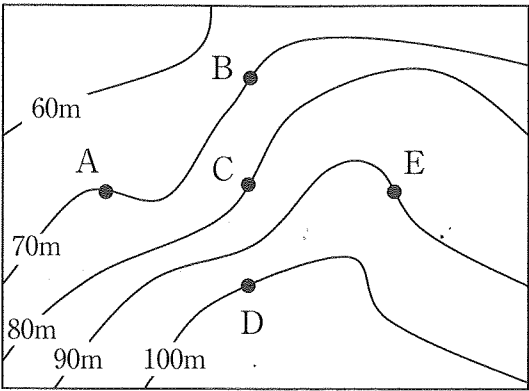


図1

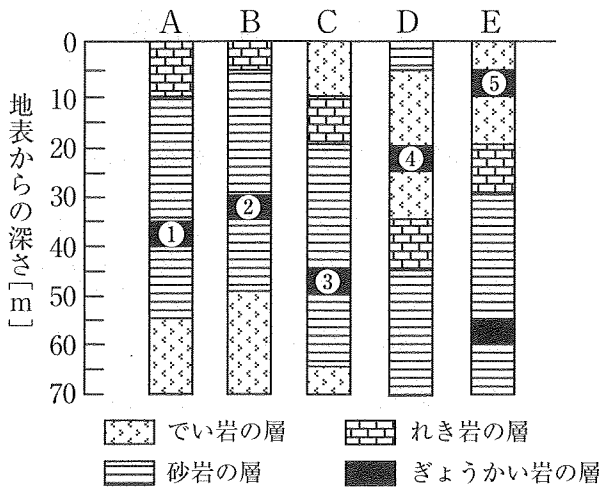


図2

問1 砂岩、砂岩、れき岩を構成するつぶの大きさを大きい順に並べたものとして、正しいのはどれですか。次のア～カから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. りき岩 → 砂岩 → 砂岩
- イ. りき岩 → 砂岩 → 砂岩
- ウ. 砂岩 → りき岩 → 砂岩
- エ. 砂岩 → 砂岩 → りき岩
- オ. 砂岩 → りき岩 → 砂岩
- カ. 砂岩 → 砂岩 → りき岩

問2 点Aの砂岩の層でハマグリ(ハマグリの化石)が発見されました。ハマグリ(ハマグリの化石)は示相化石(示相化石)です。示相化石となる生物の持ちようとして、正しいのはどれですか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 特定の環境のもと、特定の年代のみ生息していた。
- イ. 特定の環境のもと、年代を問わず生息している。
- ウ. 環境にかかわらず、特定の年代のみ生息していた。
- エ. 環境にかかわらず、年代を問わず生息している。

問3 図2のぎょうかい岩の層①～④のうち、ぎょうかい岩の層⑤と同じ層であるものはどれですか、1つ選び番号で答えなさい。

問4 この地域の地層は、どの方角に低くかたむいていますか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 東 イ. 西 ウ. 南 エ. 北

7 うすい塩酸90cm³の入ったフラスコ①～⑤を用意し、それぞれに重さの異なるアルミニウムを入れ、発生した気体の体積を調べました。表は、その結果をまとめたものです。これについて、あとの問1～問4に答えなさい。ただし、塩酸の濃度はどれも同じものとしてします。

フラスコ	①	②	③	④	⑤
アルミニウムの重さ[g]	0.1	0.2	0.4	0.6	0.8
気体の体積[cm ³]	120	240	480	540	540

- 問1 発生した気体の性質として、正しいものはどれですか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。
- ア. 気体そのものが燃える。
 - イ. 他の物質が燃えるのを助ける。
 - ウ. 鼻をさすようなにおいがあり、水によくとける。
 - エ. 石灰水を白くにごらせる。

問2 フラスコ④において、反応せずに残っているアルミニウムは何gですか。

問3 フラスコ⑤において、反応せずに残っているアルミニウムをすべてとかすのに必要な塩酸の体積は、少なくとも何cm³ですか。

- 問4 次のア～エのうち、発生する気体が最も多いものはどれですか、1つ選び記号で答えなさい。
- ア. 塩酸50cm³の入ったフラスコに、アルミニウム0.6gを入れる。
 - イ. 塩酸60cm³の入ったフラスコに、アルミニウム0.5gを入れる。
 - ウ. 塩酸70cm³の入ったフラスコに、アルミニウム0.4gを入れる。
 - エ. 塩酸80cm³の入ったフラスコに、アルミニウム0.3gを入れる。

8 有機物Aは、炭素と水素と酸素が結びついてできています。ある量の有機物Aを酸素と反応させ完全に燃焼させる実験をおこなったところ、酸素224gと反応し、二酸化炭素264gと水54gの2種類の物質のみが生じました。これについて、あとの問1～問4に答えなさい。ただし、水素は燃焼すると水になり、炭素は燃焼すると二酸化炭素になるものとしてします。

- 問1 実験で用いた有機物Aの重さは何gですか。
- 問2 二酸化炭素は、炭素と酸素が3：8の重さの割合で結びついてできています。二酸化炭素264gの中にふくまれる炭素の重さは何gですか。
- 問3 水は、水素と酸素が1：8の重さの割合で結びついてできています。水素5gを完全に燃焼させると、生じる水の重さは何gですか。
- 問4 実験で用いた有機物Aの中にふくまれる酸素の重さは何gですか。

平成26年度 第1回 英数特科クラス入試 第1回 特別進学クラス入試 入学試験解答用紙 理科

座席番号	受験番号	氏名
------	------	----

--

1	問 1		問 2		問 3		cm ³
	問 4						

--

2	問 1	A		B		問 2	
	問 3		問 4				

--

3	問 1		g	問 2		g
	問 3		g	問 4		

--

4	問 1		問 2		問 3	
	問 4					

--

5	問 1		g	問 2		問 3	
	問 4						

--

6	問 1		問 2		問 3		問 4	

--

7	問 1		問 2		g	問 3		cm ³
	問 4							

--

8	問 1		g	問 2		g	問 3		g
	問 4								

--