

2021 年度 東洋英和女学院中学部 入学審査問題 B

受験番号

写

氏名

- 1 缶はアルミニウム、または鉄を利用して作られています。缶の特ちょうは軽くて衝撃に強いこと、リサイクルがしやすいことです。使用後は資源ごみとして回収され、アルミニウムの板や鉄鋼に生まれ変わります。

- (1) アルミニウムと鉄の性質について、次からアルミニウムにのみ当てはまる性質を選び、番号で答えなさい。

- 1 電気を通す。
- 2 たたくと割れずに、薄く広がる。
- 3 みがくと光る。
- 4 水酸化ナトリウム水溶液に入れると、溶けて気体が発生する。
- 5 塩酸に入れると、溶けて気体が発生する。

- (2) アルミニウムは自然と表面に酸化アルミニウムの薄い膜をつくり、その膜が他の物質との反応を起こりにくくします。それによって、アルミ缶は中の飲料の品質を保つことができます。

酸化アルミニウムは、アルミニウムを燃やしても得ることができます。アルミニウムの粉末をア～エの重さで用意して、燃やし、その重さの変化を調べたところ、次のような結果になりました。

また、燃やした後の物質を塩酸に入れたところ、1つは気体が発生しました。これは、燃え方が不十分ですべてが酸化アルミニウムに変化せず、アルミニウムが残っていたことが原因です。

	ア	イ	ウ	エ
燃やす前の重さ(g)	3.6	4.2	4.5	5.4
燃やした後の重さ(g)	6.8	7.4	8.5	10.2

- ① アルミニウムが完全に燃えて、すべて酸化アルミニウムに変化したときのアルミニウムと酸化アルミニウムの重さを最も簡単な整数比で答えなさい。

- ② 燃やした後の物質を塩酸に入れたとき、気体が発生したのはア～エのうち、どれですか。また、そのとき酸化アルミニウムに変化せずに残っていたアルミニウムは何gですか。

- ③ 8.1g のアルミニウムを 6.0g の酸素が入った容器の中で燃やしました。燃やした後の物質の重さは何gですか。

- (3) アルミニウムを製造するときに、原料の(あ)という鉱石から純粋なアルミニウムを得るには大量の電気を必要とします。一方リサイクルでは、まず、アルミ缶とスチール(鉄)缶を分け、アルミ缶の塗料をはがし、熱して溶かし、冷やすだけで再びアルミニウムとして利用できます。このときに必要なエネルギーは(あ)を原料としてアルミニウムを得るときの3%ほどです。

- ① (あ)に入る言葉を答えなさい。

- ② アルミ缶とスチール缶を分けるときに、リサイクルセンターではアルミニウムと鉄のある性質の違いを利用しています。どのような性質の違いか、説明しなさい。

2 英子さんの家族は8月に、海岸線から約1km離れた場所にある運動公園に行きました。

父：ここではよく風がふいて、野球の試合でボールが風に流されることがあるんだよ。

英子：その風は、同じ方向からふくの？

母：そうよ。その風は、海と陸の温まりやすさ・冷めやすさのちがいで起こる風なの。

ところで、海と陸を比べると、どちらの方が温まりやすく冷めやすいと思う？

英子：(① ア：海 イ：陸) だと思う！

母：正解！温まりやすい(①)に接している空気のかたまりは、温度が上がると体積が(② ア：大きく イ：小さく)なって周りより軽くなるので上しょうするの。そのすき間をうめるように、(③ ア：海 イ：陸)の上にある空気が(①)の上に移動する。この空気の移動が風の正体よ。

英子：(④ ア：晴れた日 イ：くもりや雨の日)の方がその風は起こりやすいんだね。

父：ヒートアイランド対策としてその風を活用する街づくりも考えられているよ。

(1) 会話中の()より適するものをそれぞれ選び、記号で答えなさい。



(2) 図は、東京とそれ以外の非都市部における最近100年の気温の上ししょうを、年間、夏、冬に分けてまとめたものです。

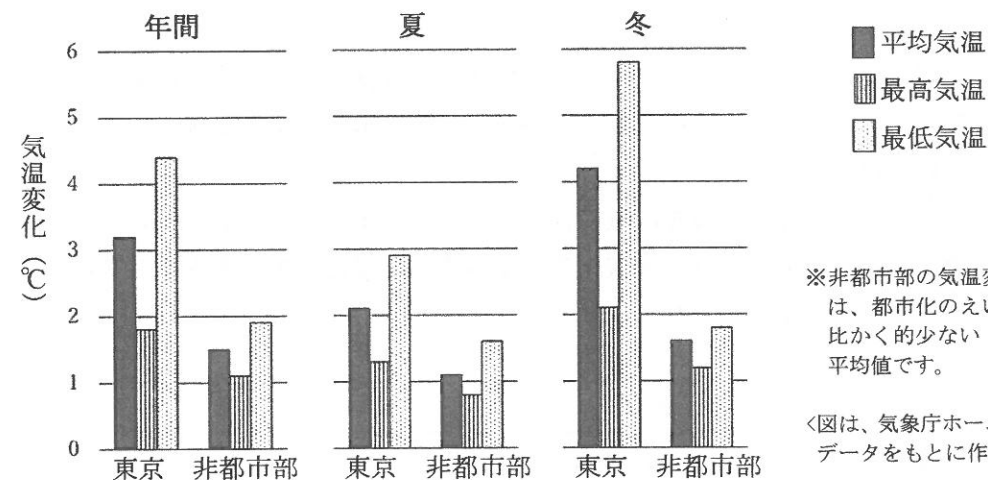
次の文の()より適するものをそれぞれ選び、記号で答えなさい。

都市の気温が周囲よりも高くなる現象があり、ヒートアイランド(熱の島)現象と呼ばれる。

最近100年の気温変化を、年間の平均気温で見ると、東京で 3.3°C 、非都市部で 1.5°C 上ししょうしている。夏と冬を見ると、特に気温の上ししょうが大きいのは(① ア：夏 イ：冬)で、夏冬ともに(② ア：最高気温 イ：最低気温)の方が大きく上ししょうしている。

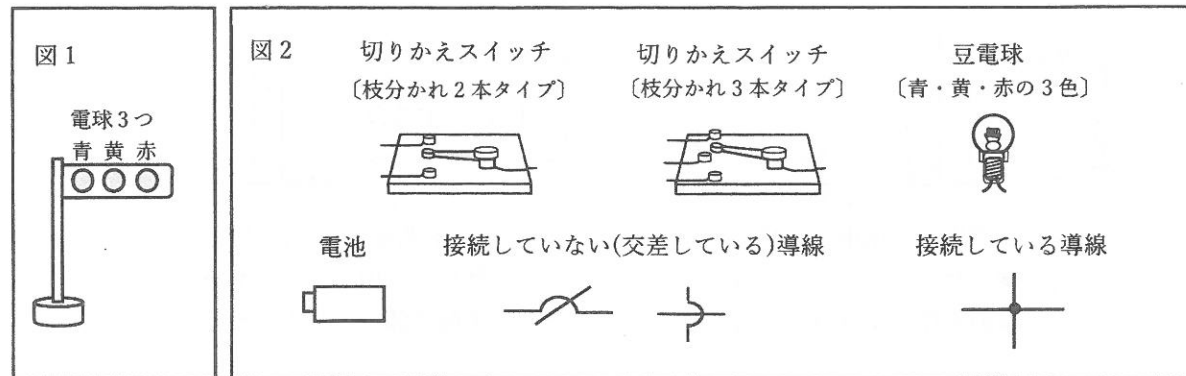
この傾向は非都市部に比べて東京で顕著であることから、東京でのヒートアイランド現象の特ちょうとして、気温が(③ ア：上がり イ：下がり)にくくなっていることが分かる。

図 東京と非都市部における最近100年の気温の上ししょう

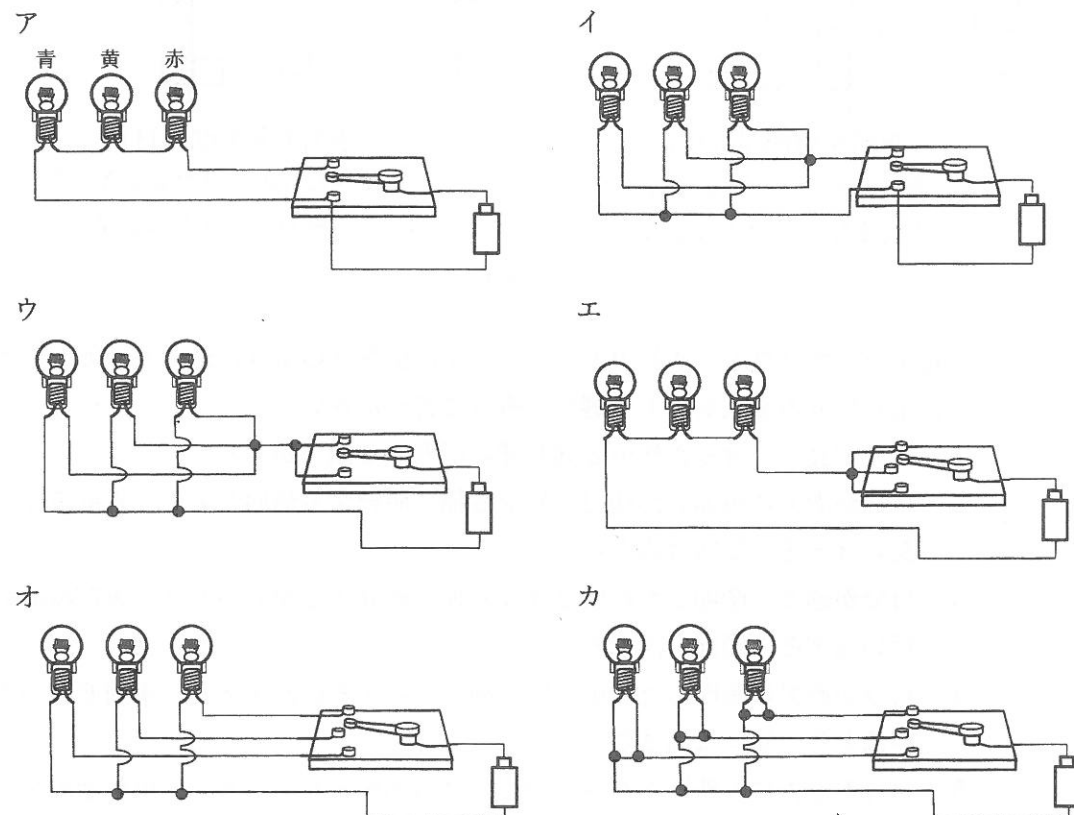


3 信号機について各問いに答えなさい。

(1) 図1のような信号機の模型を作りました。問題で使われる器具などは、図2のように示します。

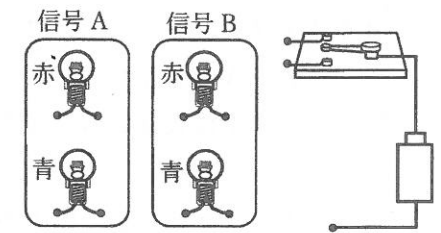


① 青・黄・赤それぞれを1つずつ点灯させるには、図中の電球3つ、切り替えスイッチ、電池をどのようにつなげばよいですか。次から1つ選び、記号で答えなさい。



写

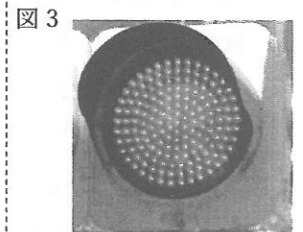
② 図1の信号機とは別に、2つの歩行者用信号機A・Bも作ります。Aが青のときBは赤に、Aが赤のときBは青に点灯させるには、電池、切り替えスイッチ、信号機A・Bの青と赤の電球はどのようにつなげばよいですか。解答用紙の図の●を線でつなぎなさい。導線が接続しているか、していないかは図2のように示してかきなさい。



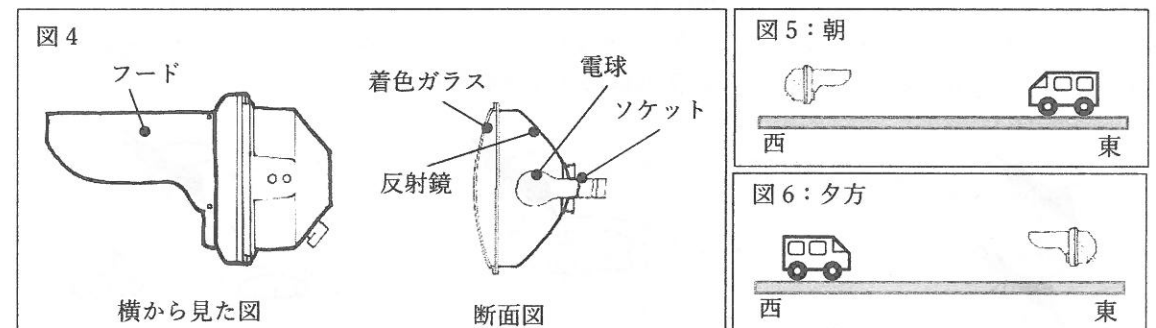
(2) 近年、道路に設置されている信号機は、電球式ではなくLED式(図3)になっています。LED式の信号機は、図のように、青・黄・赤のそれぞれで各色の小さなLEDがたくさん使われています。LED式にすることで次のような利点があります。

下の□に入るLED式にする利点をもう一つ考え、10字以内で答えなさい。

- ・電力が節約できる
- ・仮に1つのLEDがこわれても、残りの多くのLEDが光る
- ・消灯時に暗く見え、はっきりと点灯と消灯がわかる
- ・信号機そのものを小型化(うす型化)できる
- ・□



(3) 電球式信号機(図4)は、晴れの日、東向きに設置されている場合は朝(図5)、西向きに設置されている場合は夕方(図6)に、ある現象が原因となり信号を見る運転者にとって危険になることがあります。その危険とはどのようなことですか。原因となる現象と、それによって起こる危険なことを簡単な文で答えなさい。



(4) 北陸地方・東北地方・北海道では、LED式ではなく電球式の信号機を使っている場合があります。それはなぜですか。下の文の〔 〕に入る語句や短い文を答えなさい。

電球から発生する〔 〕で〔 〕ことができるから。

4 以下の3種類の生物を用いて実験をしました。各問いに答えなさい。

【アズキゾウムシ（以下ゾウムシA）とヨツモンマメゾウムシ（以下ゾウムシY）】

ゾウムシA・Yどちらも豆を食べる害虫。豆の表面に産み付けられた卵からふ化した幼虫は、豆の中に入りこみ、豆を食べて成長し成虫となり、豆の外へ出てくる。

【ゾウムシコガネバチ（以下寄生バチ）】

ゾウムシA・ゾウムシY両方の天敵。豆の中にいるゾウムシAまたはゾウムシYの幼虫に産卵管をのばし卵を産み付ける。ふ化した寄生バチ幼虫はゾウムシAまたはゾウムシYの幼虫を食べて育ち、豆から出て羽化する。羽化した寄生バチは死ぬまでに何回も産卵する。

実験1 寄生バチがゾウムシA幼虫とゾウムシY幼虫をどのように選んで産卵するかを調べるために以下のような実験を行いました。実験結果は右ページ図1のようになりました。

操作①：ゾウムシA幼虫のみを食べて育った寄生バチと、ゾウムシY幼虫のみを食べて育った寄生バチを用意した。

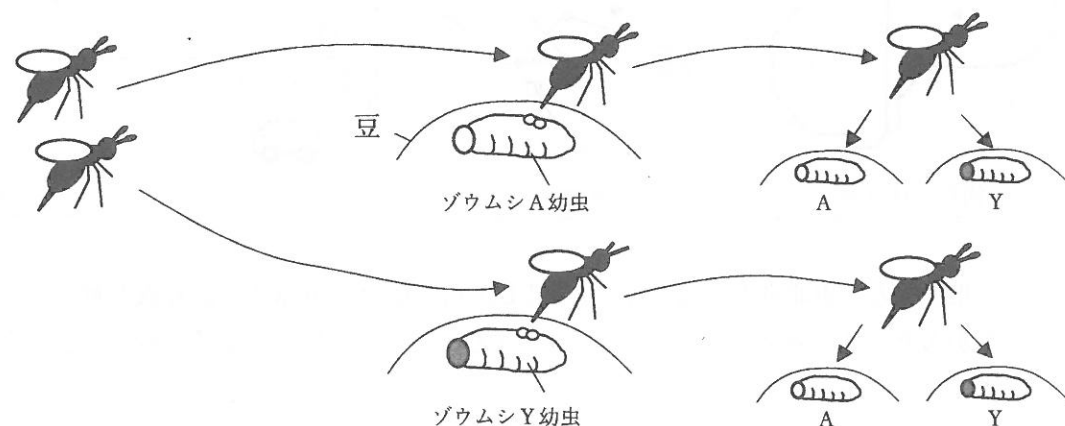
操作②：操作①の寄生バチをゾウムシA幼虫のみ、またはゾウムシY幼虫のみがいる容器の中に放し、3日間または7日間どちらかの幼虫への産卵を経験させた。この作業を事前産卵という。

操作③：事前産卵をした寄生バチをゾウムシA幼虫とゾウムシY幼虫が1：1の割合で入っている容器に入れ、一定時間おいてゾウムシA幼虫とゾウムシY幼虫どちらにいくつ産卵するかを調べた。

操作①
ゾウムシAまたはゾウムシYのみ
を食べて育った寄生バチ

操作②
ゾウムシAまたはゾウムシYへの
産卵を経験させる（事前産卵）

操作③
どちらに産卵？



写

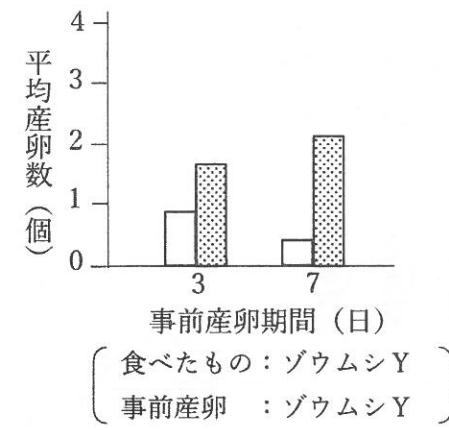
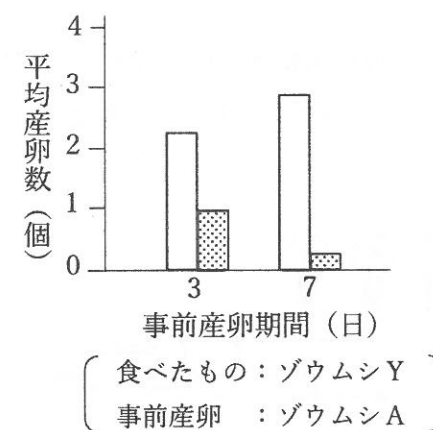
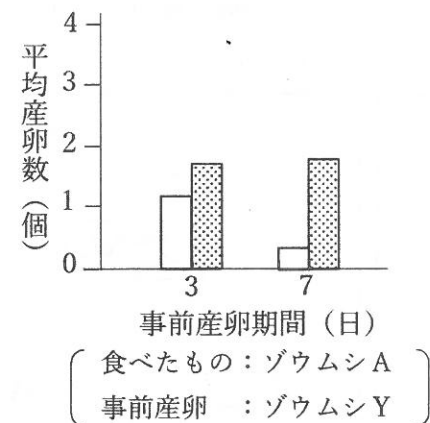
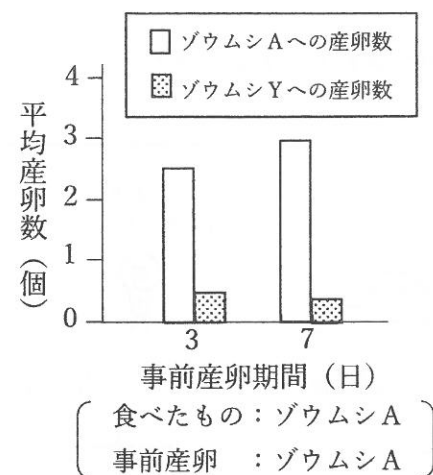


図1

(1) 寄生バチがゾウムシA幼虫とゾウムシY幼虫をどのように選んで産卵するかについて、正しいものを次から1つ選び、番号で答えなさい。

- 自分が食べて育った幼虫と同じ種に産卵する傾向がある。
- 自分が過去に産卵した幼虫と異なる種に産卵する傾向があり、事前産卵の期間が長いほどその傾向は高まる。
- 自分が過去に産卵した幼虫と異なる種に産卵する傾向があり、事前産卵の期間が短いほどその傾向は高まる。
- 自分が過去に産卵した幼虫と同じ種に産卵する傾向があり、事前産卵の期間が長いほどその傾向は高まる。
- 自分が過去に産卵した幼虫と同じ種に産卵する傾向があり、事前産卵の期間が短いほどその傾向は高まる。
- 自分が食べたものや、過去に産卵した経験は、その後の産卵とは無関係である。

実験2 ゾウムシAとゾウムシYと両者のエサとなる豆を入れて飼育し、それぞれの成虫の数(匹)を数えました。なお、豆は一定量になるように、消費された分は追加しました。結果は図2のようになりました。

(2) 実験2において、ゾウムシAとゾウムシYだけで飼育すると20週後にはゾウムシYのみになりました。この理由を次から1つ選び、番号で答えなさい。

- 1 ゾウムシYがゾウムシAを食べつくしたため
- 2 ゾウムシYがエサや空間をめぐる争いに勝ったため
- 3 ゾウムシYとゾウムシAの間で交配が起きたため
- 4 20週ですべての豆が食べつくされてしまったため
- 5 20週ですべての酸素が消費されてしまったため

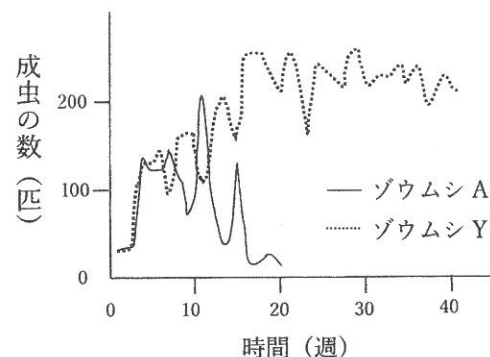


図2

実験3 実験2と同様の実験を行い、途中から寄生バチを加えました。そして、ゾウムシA、ゾウムシY、寄生バチの成虫の数を数えました。結果は図3のようになりました。

(3) 実験3についての次の文の空所に入るものをそれぞれ選び、番号で答えなさい。なお、アは1~4、イは5~7より選ぶこと。

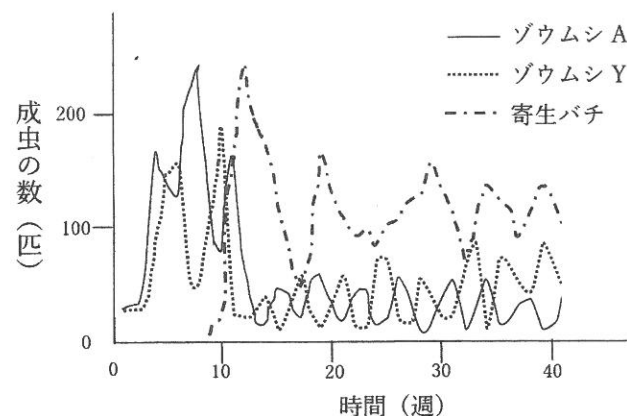


図3

実験3では、寄生バチはアし、実験1の結果から分かった寄生バチの産卵の傾向はイと考えられる。

- 1 常にゾウムシAよりゾウムシYに多く産卵
- 2 常にゾウムシAとゾウムシYに同数産卵
- 3 産卵開始時にゾウムシAとゾウムシYの多い方に多く産卵
- 4 産卵開始時にゾウムシAとゾウムシYの少ない方に多く産卵
- 5 アを抑制する(弱める)ようにはたらいた
- 6 アを促進する(強める)ようにはたらいた
- 7 アを抑制も促進もしなかった

(4) 実験1~3の結果をインターネット等で発表したいと思います。より多くの人に興味をもってもらうために、タイトルをつけることにします。

ア、イに入るものをそれぞれ選び、番号で答えなさい。

「アが、イをもたらす」

アに入る言葉

- 1 天敵の味覚
- 2 天敵のコミュニケーション力
- 3 天敵の記憶力
- 4 無知な天敵

イに入る言葉

- 1 生物種の減少
- 2 害虫の死めつ
- 3 生態系の破かい
- 4 生物種の多様化

(5) ハチのように「幼虫→さなぎ→成虫」と変化する昆虫を次からすべて選び、番号で答えなさい。

- 1 トンボ
- 2 ハエ
- 3 カマキリ
- 4 セミ
- 5 カイコガ

(6) 次の文の空所①~③に入る言葉の組み合わせを下から選び、番号で答えなさい。

豆とはマメ科植物の種子のことです。図4はインゲンマメの種子の断面です。図4のアは〔 ① 〕といい、養分を蓄えています。インゲンマメの発芽には水、適当な温度、〔 ② 〕の3つが必要です。図4のイは発芽すると植物の〔 ③ 〕になります。

- | | |
|--------------|--------------|
| 1 ①胚乳 ②酸素 ③根 | 2 ①胚乳 ②酸素 ③茎 |
| 3 ①胚乳 ②光 ③根 | 4 ①胚乳 ②光 ③茎 |
| 5 ①子葉 ②光 ③根 | 6 ①子葉 ②光 ③茎 |
| 7 ①子葉 ②酸素 ③根 | 8 ①子葉 ②酸素 ③茎 |

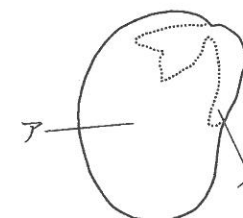


図4

1

(1)	
(2)	① アルミニウム 酸化アルミニウム
	② g
	③ g
(3)	①
	②

2

(1)	①
	②
	③
	④
(2)	①
	②
	③

3

(1)	①												
	②												
	信号A 信号B												
(2)	<table> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>5</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>10</td></tr> </table>						5						10
					5								
					10								
(3)	現象												
	起こる危険なこと												
(4)	電球から発生する [] で [] ことができるから												

4

(1)	
(2)	
(3)	ア イ
(4)	ア イ
(5)	
(6)	