

2017 年度 東洋英和女学院中学部 入学審査問題 B

受験番号



氏名

1 マグネシウムは金属の一種で、軽くてやわらかい性質を持っています。マグネシウムをうすく細長くしたものに空気中で火をつけると、明るく光りかがやきながら燃え、酸化マグネシウムになります。酸化マグネシウムはマグネシウムが酸素と結びついてできるので、もとのマグネシウムよりも重くなります。

また、マグネシウムにうすい塩酸を加えると、水素が発生します。酸化マグネシウムに塩酸を加えても水素は発生しません。

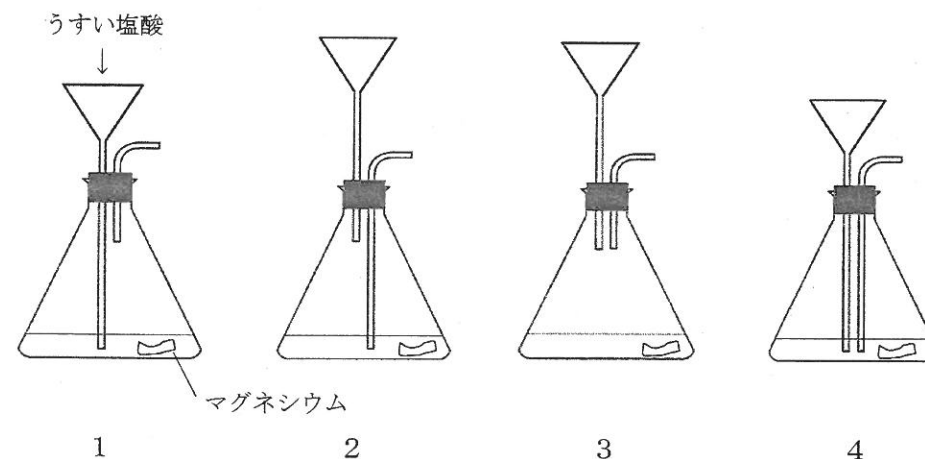
次の表は 10L の空気中でマグネシウムの重さを変えて燃やし、その重さをはかった結果です。なお、この実験で使った空気にはちっ素と酸素だけがふくまれているとします。

各問いに答えなさい。

	①	②	③	④	⑤
マグネシウム (g)	1.2	2.4	3.6	4.8	6.0
燃やした後の重さ(g)	2.0	4.0	6.0	7.4	8.6

- (1) 上の表より、マグネシウムがすべて酸素と結びつくとき、マグネシウムと酸素の重さの比を、もっとも簡単な整数比で答えなさい。
- (2) 空気 10L の中に、酸素は何 g ふくまれていますか。
- (3) ⑤の燃やした後の物質のうち、酸素と結びつかなかったマグネシウムの重さは何 g ですか。

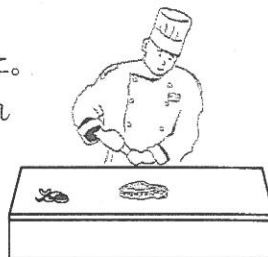
- (4) 下線部の実験を正しく行っている図はどれですか。1～4 より選び、解答欄に○をかきなさい。正しくないものについては、その理由をア～ウより選び、記号で答えなさい。



- ア 発生した水素が、ろうと、気体を集めるためのガラス管の両方から出てきてしまう。
- イ 発生した水素がろうとから出てきたり、うすい塩酸が気体を集めるためのガラス管からもれ出したりする。
- ウ 発生した水素がフラスコ内の液面を押し、ろうと、気体を集めるためのガラス管の両方からうすい塩酸がもれ出す。
- (5) ①～⑤の燃やした後の物質それぞれにうすい塩酸を加えたとき、水素が発生するのはどれですか。すべて選び、番号で答えなさい。

理科 B-2

2 英子さんは、クリスマスに家族で鉄板焼きのお店に食事に行きました。
このお店は、シェフが目の前で料理を作ってくれます。はじめに出され
た水と料理のようすを見ながら、英子さんは家族と話し始めました。



英子 : わぁ、氷とお水がコップいっぱいに入っている。あふれてしまいそう！

父 : 氷がとけて水になると ① から大丈夫だよ。

英子 : なるほど。あれ、あの鍋^{なべ}って 10 円玉と同じ色をしている！

父 : そうだよ。あの鍋は ② という金属^{こうか}でできているんだよ。10 円硬貨は ② に
少しだけスズという金属も混ざっているけどね。

シェフは、その鍋に水を入れ、その中にかつお節を入れて出汁^{だし}を取り始めました。

英子 : すごい。③ かつお節が動いている！

父 : 鍋の水が温まってきているからだよ。

シェフは鉄板の上で野菜、そして肉の順に焼き始めました。

母 : ちゃんとお野菜も食べるのよ。

英子 : はい。あっ、焼けたお野菜を横にどけてお肉を焼き始めた！お野菜を鉄板にのせた
ままだ。このままだとこげちゃう！

父 : 大丈夫だよ。 ④ 。

英子 : そうなんだ！でもお野菜冷たくなっちゃうんじゃない？

父 : ちゃんと ⑤ から、温かいままだよ。

クリスマスツリーの電球が点めつする中、英子さんの家族はおいしい食事をいただきました。

(1) ①に入るお父さんの言葉は何ですか。次から選び、番号で答えなさい。

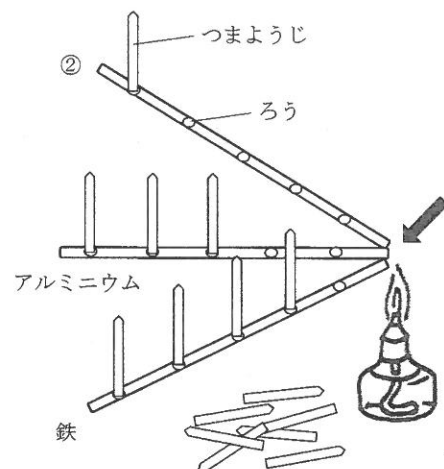
- 1 気体になる 2 体積は変わらない 3 体積がふえる 4 体積がへる

(2) 図のように同じ長さで太さの鉄、アルミニウム、②の金属の棒を用意して 5cm ごとにと
かしたろうでつまようじを 5 本立てました。

矢印の部分を火で熱すると、図のようにつま
ようじはたおれました。

3 つの金属を、熱を伝えやすい順に並べると
どのようになりますか。

解答用紙の[]に鉄、アルミニウム、②
を入れなさい。ただし、②は金属の名前に直して
[]に入れて答えなさい。



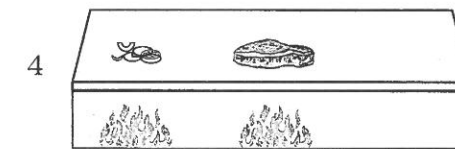
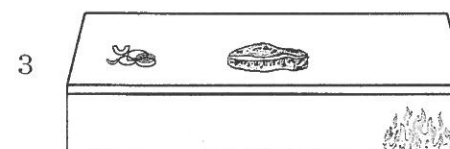
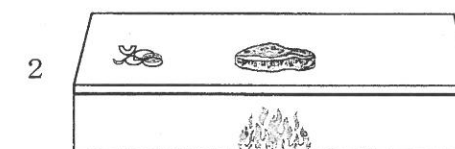
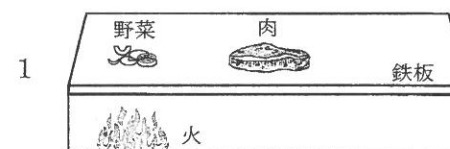
写

(3) ②でできた鍋を料理に使う利点は何ですか。(2)の結果から考え、次から 1 つ選
び、番号で答えなさい。

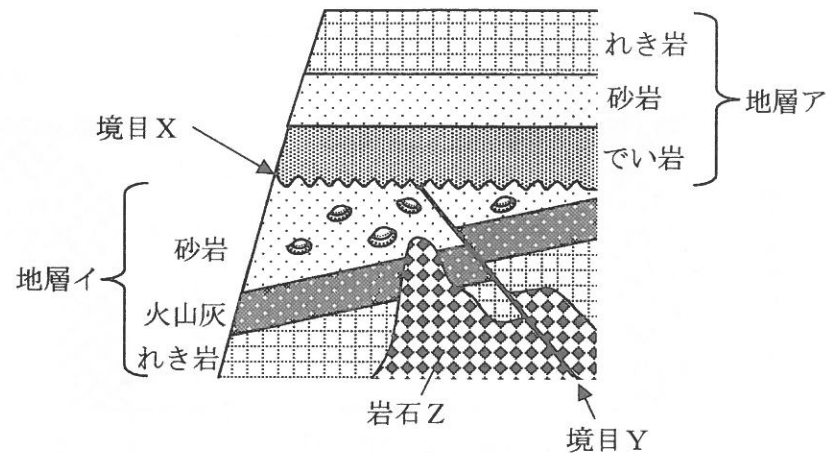
- 1 熱を伝えにくいので、中のものの一部分だけを特に加熱することができる。
- 2 熱を伝えにくいので、中のもの全体をこがすことなく調理できる。
- 3 熱を伝えにくいので、鍋の温度を一定に保つことができる。
- 4 熱を伝えやすいので、鍋から熱がにげていきにくい。
- 5 熱を伝えやすいので、中のもの全体にまんべんなく熱をあたえることができる。
- 6 熱を伝えやすいので、水を 100℃より高い温度まで温めることができる。

(4) ③でかつお節が動くのは、鍋の中の水が動いているからです。解答用紙の鍋の図の
中に温められた水の動きを矢印 (→) でかきなさい。

(5) ④には、鉄板の下の火の位置を説明した言葉が、⑤には野菜をそのままのせてい
ても冷めない理由を説明した言葉が入ります。④が示す火の位置はどれですか。正しい
図を次から選び、番号で答えなさい。



- 3 図は地層をスケッチしたものです。地層イの砂岩の層からはアサリの化石が見つかり、岩石Zは地下深くから入りこんだマグマが固まったものであることが分かっています。



- (1) 火山灰を観察する方法を次から選び、番号で答えなさい。

- 1 火山灰を乳鉢でよくすりつぶして、細かい粒にしてから顕微鏡で観察する。
- 2 蒸発皿に入れた火山灰にうすい塩酸を加え、手袋をして指でこすり、上ずみの塩酸を捨てる。これを何回かくり返して、蒸発皿に残った粒を顕微鏡で観察する。
- 3 蒸発皿に入れた火山灰に水を加え、指でこすり、上ずみの水を捨てる。これを何回かくり返して、蒸発皿に残った粒を顕微鏡で観察する。
- 4 火山灰をふるいにかけて、ふるいに残った大きい粒を顕微鏡で観察する。

- (2) 次の1～5を起きた順に並べなさい。

- 1 境目Xができた
- 2 境目Yができた
- 3 地層アが堆積した
- 4 地層イが堆積した
- 5 岩石Zができた

- (3) 次の①～③について、正しいものをそれぞれ選び、番号で答えなさい。

- ① 境目Yについて

- 1 下からつき上げる力がかかり、境目Yができた。
- 2 左右に引く力がかかり、境目Yができた。
- 3 左右から押す力がかかり、境目Yができた。

- ② 地層アについて

- 1 地層アが堆積する間、海水面が上がった。
- 2 地層アが堆積する間、海水面が下がった。
- 3 地層アが堆積する間、海水面に変化はなかった。

- ③ 地層イの砂岩の層について

- 1 堆積した当時、この場所は浅い海だった。
- 2 堆積した当時、この場所は川の上流だった。
- 3 堆積した当時、この場所は深い海だった。

4 カ(蚊)の幼虫(ボウフラ)は一時的に水がたまった竹の切り株の中で育ちます。このように、木の穴や竹の切り株などの植物体にたまった水をファイトテルマータとよびます。この中には、ボウフラのほか、いろいろな細菌や微生物がすんでいます。

ファイトテルマータには2つのタイプがあり、1つはソウ類などが繁殖し、水が緑色に見えるもので、もう1つは、細菌類や微生物、ボウフラ、ミジンコなどの甲殻類が生息しているものです。ファイトテルマータを1つの生態系とみなした場合、前者のような緑色の水の生態系では、(a)の役割をもつ生物が存在しますが、後者のような生態系では、(a)を欠いていて、(b)である細菌類、(c)であるボウフラなどしか見られません。後者のような生態系では、切り株の中に落ちる枯れ葉の量や落下する回数がボウフラの成長速度や種類の割合に大きな影響を与えます。

竹の切り株の中には、ボウフラH種とK種が見られます。これらはエサが同じで、同じ竹の切り株を生活場所とした場合、両種の間には激しい競争が起こります。

(1) 文中の(a)～(c)に適する語の組み合わせとして正しいものを次から選び、番号で答えなさい。

- | | | | |
|---|---------|---------|---------|
| 1 | (a) 分解者 | (b) 生産者 | (c) 消費者 |
| 2 | (a) 分解者 | (b) 消費者 | (c) 生産者 |
| 3 | (a) 消費者 | (b) 分解者 | (c) 生産者 |
| 4 | (a) 消費者 | (b) 生産者 | (c) 分解者 |
| 5 | (a) 生産者 | (b) 消費者 | (c) 分解者 |
| 6 | (a) 生産者 | (b) 分解者 | (c) 消費者 |

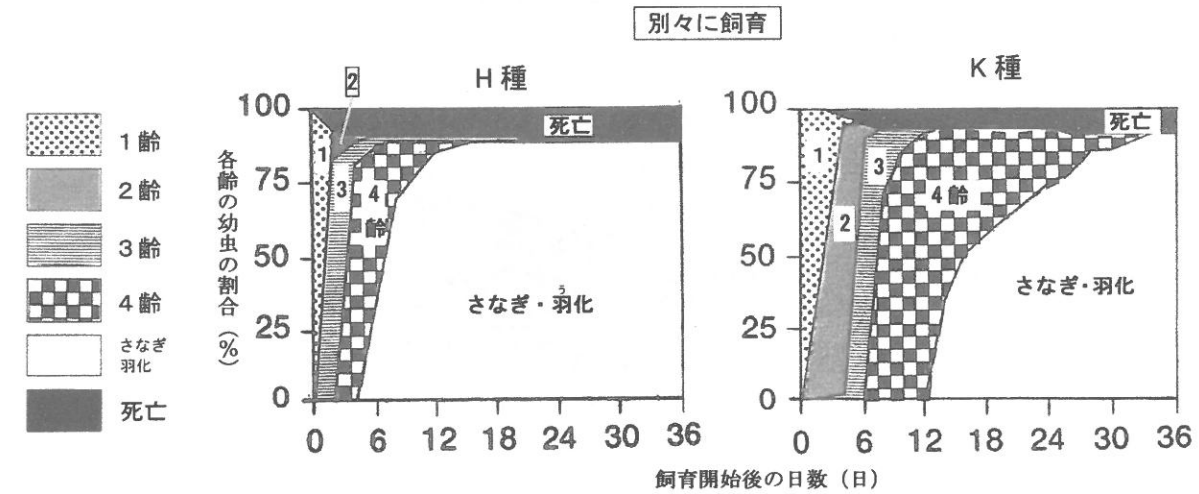
(2) 次の動物の中で、カと同じようにさなぎの時期があるものを2つ選び、番号で答えなさい。

- | | | | | | |
|---|------|---|---------|---|------|
| 1 | セミ | 2 | カブトムシ | 3 | バッタ |
| 4 | カマキリ | 5 | モンシロチョウ | 6 | コオロギ |

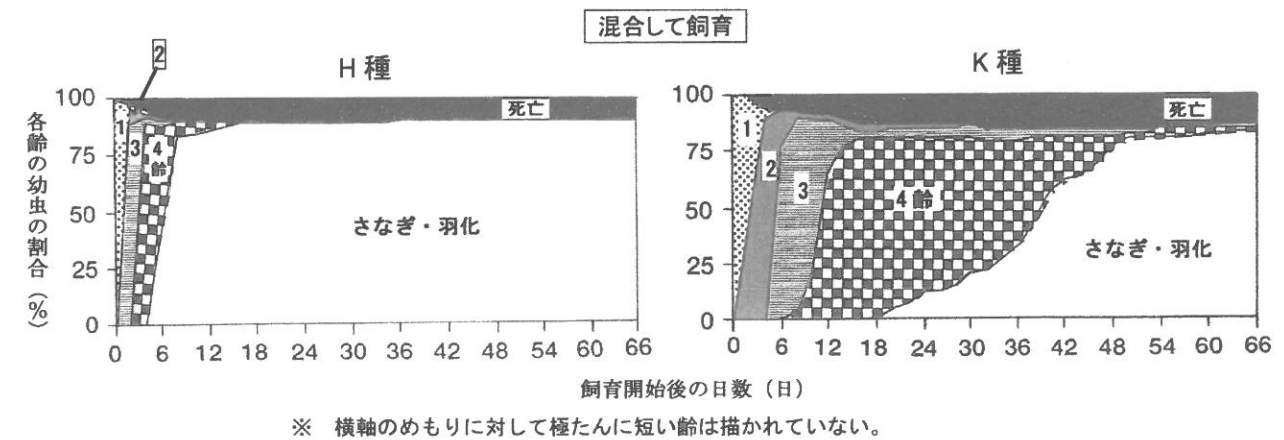
(3) 下線部について、幼虫(ボウフラ)は落ち葉をエサにしているわけではないのに、落ち葉の量や落下回数によって幼虫の成長は影響を受けます。理由として考えられることを次から1つ選び、番号で答えなさい。

- 1 落ち葉が細菌類の増殖を抑える物質を出すから。
- 2 落ち葉をエサにして増殖した微生物を、幼虫が食べているから。
- 3 落ち葉が水のよごれを吸収し、水がきれいになり活動しやすくなるから。
- 4 落ち葉が水中の酸素を吸収し、幼虫が呼吸できなくなるから。

(4) H種とK種の1齢幼虫を同じ量の落ち葉を入れた別々の容器で飼育し、成長のようすを観察したところ、下図のような結果になりました。解答欄の両種のうち、成長が早いほうを○で囲みなさい。



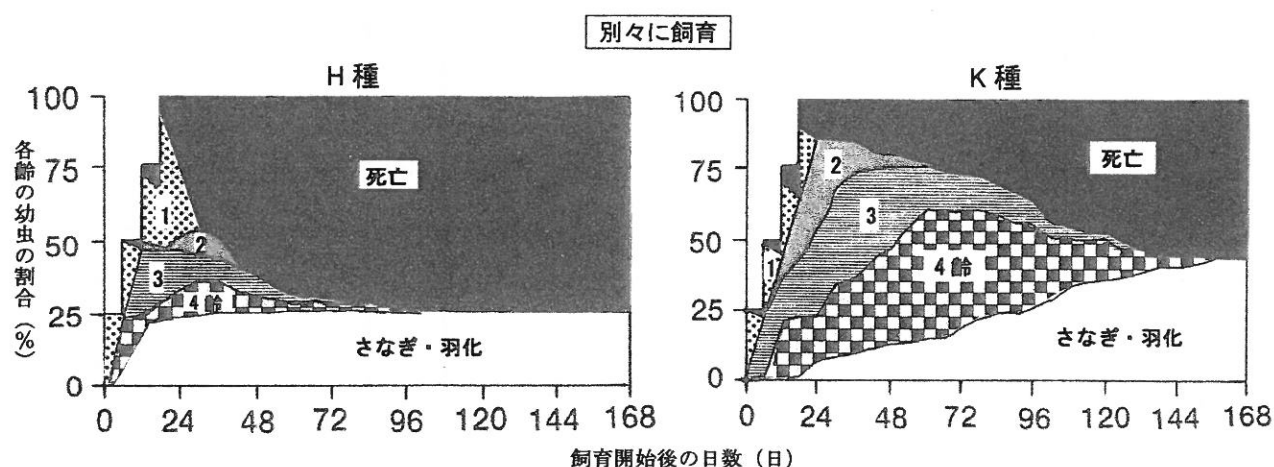
(5) 両種を同じ容器で飼育したらどうなるかを調べるために、H種とK種の1齢幼虫を同数、落ち葉とともに、1つの容器に入れて飼育し、成長のようすを観察したところ、下図のような結果になりました。下図において、K種の成長が(4)の結果に比べて遅れた理由を次から1つ選び、番号で答えなさい。



- 1 H種がK種を食べてしまったから。
- 2 H種がさなぎになるまでの間、K種がエサをすべて食べつくしてしまったから。
- 3 H種がさなぎになるまでの間、K種が成長に十分なエサを確保できなかったから。
- 4 K種がH種を食べてしまったから。
- 5 K種がさなぎになるまでの間、H種が成長に十分なエサを確保できなかったから。

(6) 野外の切り株では、両種が同時に 1 回だけ生まれるわけではありません。水がある限り産卵が続き、新たな幼虫が生まれます。より自然に近い条件で調べるために次のような実験をしました。H 種と K 種の 1 齢幼虫を同じ量の落ち葉を入れた別々の容器に入れ、6 日おきに 3 回、最初に入れた幼虫と同数の 1 齢幼虫を追加し、成長の様子を観察したところ、下図のような結果になりました。ただし、縦軸（各齢の幼虫の割合）は、最初もふくめ 4 回入れた幼虫数の合計を 100% としています。

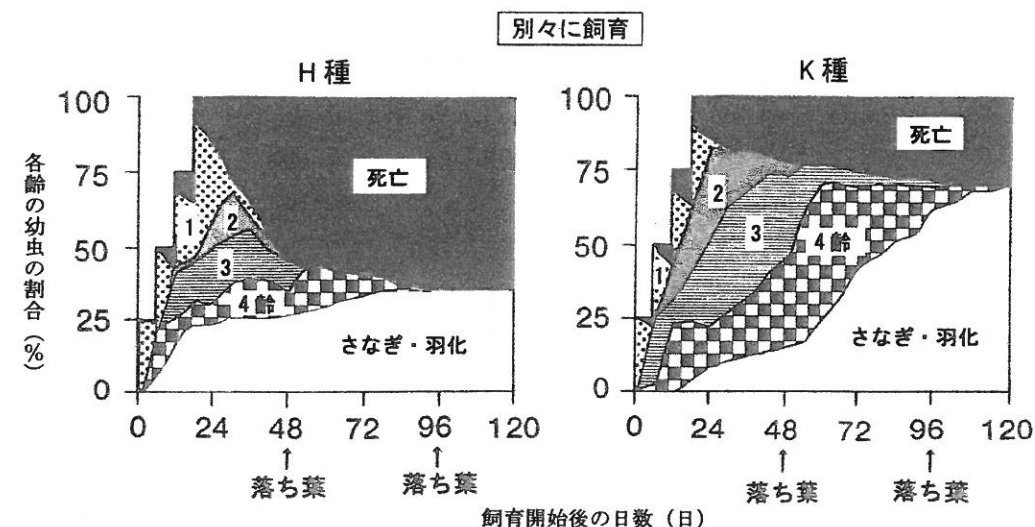
H 種の観察結果を正しく説明しているものはどれですか。下から 1 つ選び、番号で答えなさい。



※ 横軸のめもりに対して極たんに短い齢は描かれていない。

- 1 最初に入れた幼虫の数だけさなぎになった。
- 2 2 回目以降に加えた幼虫の数だけさなぎになった。
- 3 最初に入れた幼虫がすべて死亡した。
- 4 4 回目までに入れた幼虫がすべてさなぎになった。
- 5 4 回目までに入れた幼虫がすべて死亡した。

(7) (6) の実験と同様に幼虫の追加をしながら飼育し、さらに自然に近づけるため、落ち葉の追加があった場合を調べました。48 日目と 96 日目に落ち葉を追加して成長の様子を観察したところ、下図のような結果になりました。次の文は H 種または K 種の特ちょうについて述べたものです。①、②のア・イのうち、正しいほうをそれぞれ選び、記号で答えなさい。



※ 横軸のめもりに対して極たんに短い齢は描かれていない。

(6) と (7) の結果から落ち葉の追加によって①〔ア H 種・イ K 種〕の死亡率のほうが大きく低下する。これは、ここまでの実験結果からわかるように、エサ不足の状態が続くと①は幼虫期間を②〔ア 長くしてエサが増えるまで耐える・イ 短くしていっせいに羽化する〕からである。

※ 茂木幹義著 『ファイトテルマータ』(海游社) より引用

理科

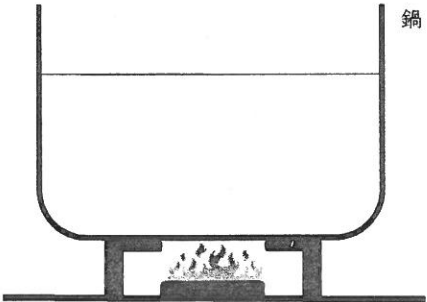
2017年度 東洋英和女学院中学部 入学審査問題 B 解答用紙

受験番号

写

氏名

1	(1)	マグネシウム：酸素＝	:
	(2)		g
	(3)		g
	(4)	1	
		2	
		3	
4			
(5)			

2	(1)	
	(2)	熱を伝えやすい ← → 熱を伝えにくい
		[] [] []
	(3)	
	(4)	
(5)		

3	(1)	
	(2)	→ → → →
	(3)	①
		②
		③

4	(1)	
	(2)	-----
	(3)	
	(4)	H種 K種
	(5)	
	(6)	
	(7)	① ----- ②