

2014年度 入学試験問題

理科

2014年2月1日(土) 実施

【注意事項】

- 1 解答用紙に、受験番号と氏名を記入しなさい。
- 2 この問題をとく時間は「30分」です。
- 3 「始めなさい」といわれるまで、問題用紙を開いてはいけません。
- 4 「やめなさい」といわれたら、すぐ鉛筆をおきなさい。
- 5 答は、解答用紙の太いわくの中にはっきり書き入れなさい。
- 6 計算は、問題用紙のあいているところを使いなさい。
- 7 答をまちがえたことに気がついたときは、消しゴムできれいに消して、はっきり書きなおしなさい。

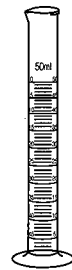
1 もののとける量と結^{けっしょう}晶について、次の問いに答えなさい。

下の表は、いろいろなものを100 gの水にとかしたときの、温度によるとける量（重さ）のちがいを示しています。たとえば、ミョウバンは、0℃の水100 gに最大3 gまでとけることを示しています。

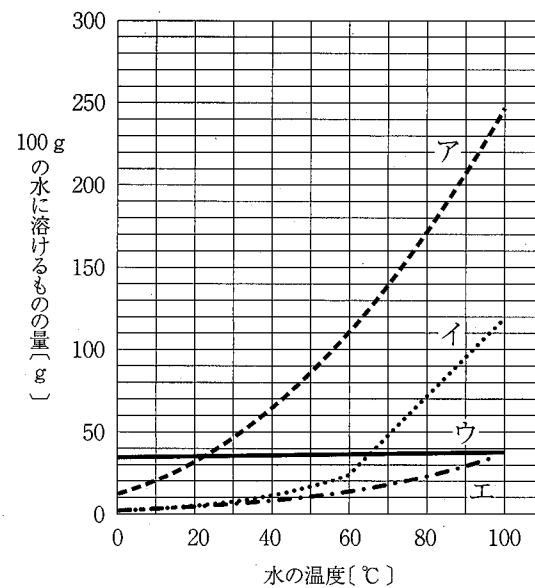
表. 水の温度といろいろなものが100 gの水にとける量 [g]

	0℃	20℃	40℃	60℃	80℃	100℃
ホウ酸	3	5	9	15	24	38
塩化ナトリウム	36	36	36	37	38	39
ミョウバン	3	6	12	25	71	119
しょう酸カリウム	13	32	64	110	169	246

問1 水の量をはかるときに使用する、右の図の実験器具の名前を答えなさい。



問2 右のグラフは、上の表をグラフにしたものです。ミョウバンを示すグラフとして正しいものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。



問3 40℃の水が50 g入ったビーカーを用意しました。このビーカーに、しょう酸カリウムは最大何gとけるのでしょうか。次のア～オの中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 12 g イ. 18 g ウ. 32 g エ. 36 g オ. 64 g

問4 20℃の水が100 g入っているビーカーに、10 gのホウ酸の結晶を入れて、かき混ぜてとかすと、ビーカーの底にとけ残りがありました。このとけ残ったホウ酸を、すべてとかすための操作として正しいものを、次のア～カの中からすべて選び、記号で答えなさい。

- ア. ガラス棒を使って、いきおいよくかき混ぜる。
- イ. ガラス棒を使って、とけ残ったホウ酸をおしつぶし、結晶のつぶを小さくする。
- ウ. 20℃のホウ酸水よう液を40℃まで温める。
- エ. 20℃のホウ酸水よう液を60℃まで温める。
- オ. ビーカーに20℃の水を80 g加える。
- カ. ビーカーに20℃の水を120 g加える。

問5 40℃の水に、塩化ナトリウムをとけるだけとかした水よう液が170 gあります。この水よう液にとけている塩化ナトリウムの量として正しいものを、次のア～オの中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 27 g イ. 36 g ウ. 43 g エ. 45 g オ. 61 g

問6 80℃の水100gに、表に出てくるそれぞれのものを、とけるだけとかした水よう液を用意しました。次に、これらの水よう液の温度を20℃に下げたとき、それぞれのビーカーの底にとけていたものが結晶となって出てきました。この出てきた結晶の量（重さ）が多い順番に示したものとして正しいものを、次のア～オの中から1つ選び、記号で答えなさい。

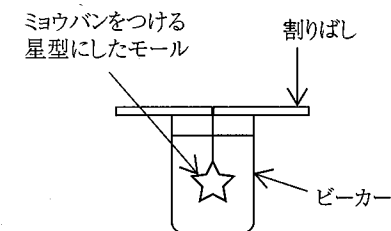
- ア. ミヨウバン > ホウ酸 > しょう酸カリウム > 塩化ナトリウム
 イ. ミヨウバン > しょう酸カリウム > ホウ酸 > 塩化ナトリウム
 ウ. しょう酸カリウム > ミヨウバン > 塩化ナトリウム > ホウ酸
 エ. しょう酸カリウム > ホウ酸 > ミヨウバン > 塩化ナトリウム
 オ. しょう酸カリウム > ミヨウバン > ホウ酸 > 塩化ナトリウム

問7 問6で20℃に下げたときの塩化ナトリウム水よう液の濃度は、およそ何%になりますか。次のア～オの中から1つ選び、記号で答えなさい。

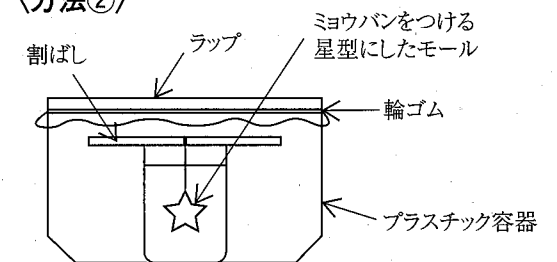
- ア. 15% イ. 26% ウ. 36% エ. 50% オ. 100%

問8 下の図のように、2つの方法でミヨウバンの星型のかざりを作りました。方法①では、80℃の水200gにミヨウバンをとけるだけとかした水よう液をビーカーに入れ、ミヨウバンの結晶をつける星型にしたモールを割りばしにつるして、2日間そのまま置きました。方法②では、80℃の水200gにミヨウバンをとけるだけとかした水よう液をビーカーに入れ、ミヨウバンの結晶をつける星型にしたモールを割りばしにつるしました。このビーカーをプラスチック容器に入れ、ラップでふたをし、輪ゴムでとめて、方法①と同じように2日間置きました。方法①と方法②の2日後の水温は、27℃でした。この2つの方法によってできた結晶の量（重さ）について正しいものを、次のア～オの中から1つ選び、記号で答えなさい。

〈方法①〉



〈方法②〉



- ア. 方法①は、結晶ができなかった。
 イ. 方法②は、結晶ができなかった。
 ウ. 方法①は、結晶の量（重さ）が方法②より多かった。
 エ. 方法②は、結晶の量（重さ）が方法①より多かった。
 オ. 方法①、②とも結晶の量（重さ）は同じになった。

次のページにも問題がつづきます。

2 太陽光の利用について、次の問いに答えなさい。

図1のように電灯の光を光電池に垂直に当てたところ、光電池につないだモーターが回り始め、光電池が発電したことがわかりました。また、図2のように光電池を2つにすると発電量は2倍になりました。ただし、電灯から出る光の強さは、電灯からの距離が近くても遠くても変わらないものとし、光は空気の中で図のようにまっすぐ進むものとします。

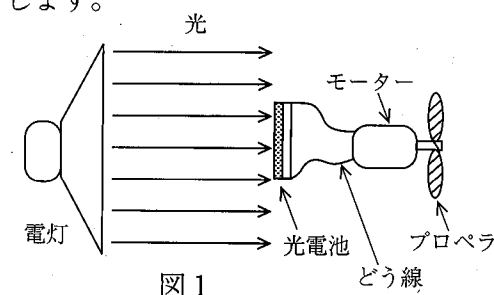


図1

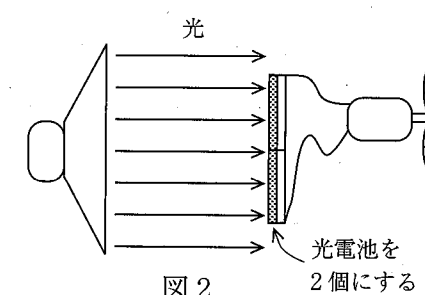
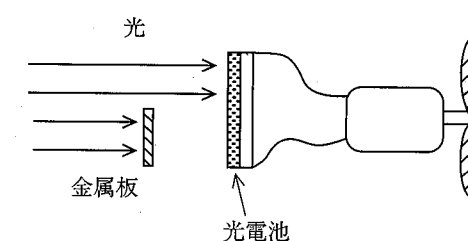


図2

問1 光の強さをより強くすると、モーターのまわり方はどうなりますか。次のア～ウの中から1つ選び、記号で答えなさい。

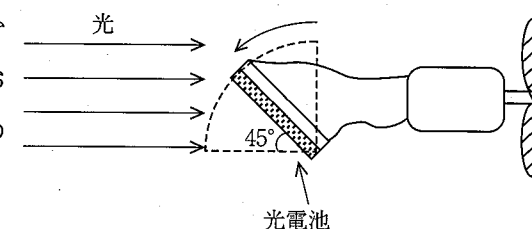
ア. 遅くなる イ. 変わらない ウ. 速くなる

問2 右の図のように、金属板で光を半分さえぎると、発電量は何倍になりますか。次のア～オの中から1つ選び、記号で答えなさい。



ア. 0.25倍 イ. 0.5倍 ウ. 1倍 エ. 2倍 オ. 4倍

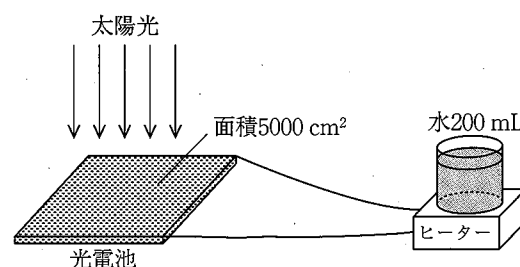
問3 右の図のように、光電池を45°かたむけると、発電量は、かたむける前のおよそ何倍になりますか。次のア～カの中から1つ選び、記号で答えなさい。



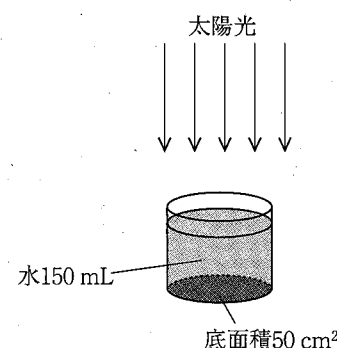
ア. 0.1倍 イ. 0.4倍 ウ. 0.7倍 エ. 1倍 オ. 1.4倍 カ. 2倍

太陽光を利用して水を温める実験をしました。

【実験1】右の図のように、面積 5000 cm^2 の光電池で発電された電気でヒーターを温め、そのヒーターの熱だけで水を温めました。その結果、5分間の発電で、体積 200 mL の水の温度が 25.9°C から 41.9°C に上がりました。ただし、水の上がる温度は、太陽光を光電池に当てた時間に比例しました。また、太陽光の強さに変化はありませんでした。



【実験2】右の図のように、底面積が 50 cm^2 の容器に水を 150 mL 入れ、太陽光を直接当てて温めました。その結果、太陽光を1時間当てると、水の温度が 25.9°C から 41.9°C に上がりました。ただし、水の上がる温度は、太陽光を当てた時間に比例しました。また、太陽光の強さに変化はありませんでした。



問4 実験1の面積 5000 cm^2 の光電池とヒーターで、 12 L の水の温度を 25.9°C から 33.9°C に上げるには、太陽光を当てる時間をおよそどれだけにしたらよいですか。次のア～オの中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 15分 イ. 37分30秒 ウ. 1時間15分 エ. 2時間30分 オ. 5時間

問5 15 L の水を温めるのに、実験1の面積 5000 cm^2 の光電池とヒーターを1個ずつ使用する場合と、実験2の底面積 50 cm^2 の容器100個を並べ全体の底面積を 5000 cm^2 にした場合について、正しいものを次のア～ウの中から1つ選び、記号で答えなさい。

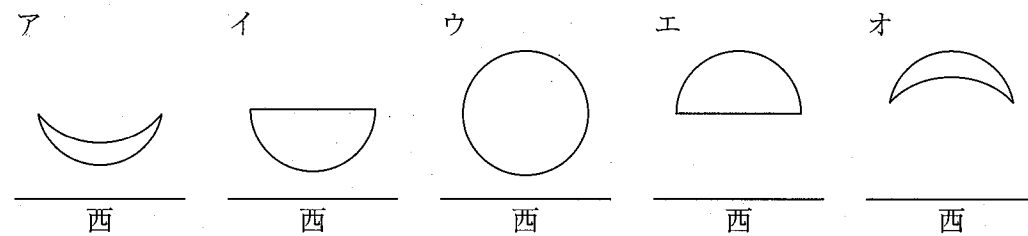
- ア. 実験1の光電池とヒーターを使用する場合の方がより早く温まる。
- イ. 実験2の直接太陽光を当てる場合の方がより早く温まる。
- ウ. 実験1の光電池とヒーターを使用する場合も、実験2の直接太陽光を当てる場合も、どちらも同じ早さで温まる。

問6 光電池や太陽光発電について正しくないものを、次のア～オの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 電卓などの小さな装置にも利用できる。
- イ. 火力発電にくらべると、発電するときに出る二酸化炭素の量が少ない。
- ウ. 家の屋根の上を利用して発電することができる。
- エ. たくさんの電気をつくるためには、大きな面積が必要である。
- オ. 天候や時刻によらず、安定して発電することができる。

3 東京での月や星の動き、見え方について、次の問いに答えなさい。

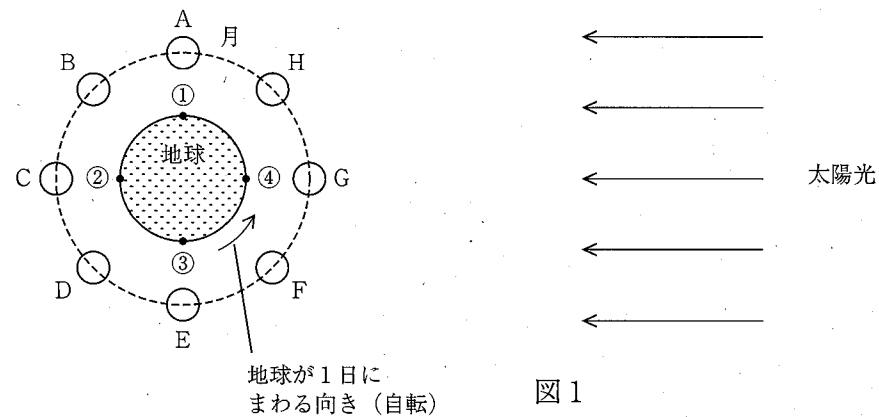
問1 明け方、西の空の低いところに見える月の形として正しいものを、次のア～オの中から1つ選び、記号で答えなさい。



問2 問1から1週間後の明け方に見える月の方位として正しいものを、次のア～オの中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 東 イ. 南東 ウ. 南 エ. 南西 オ. 西

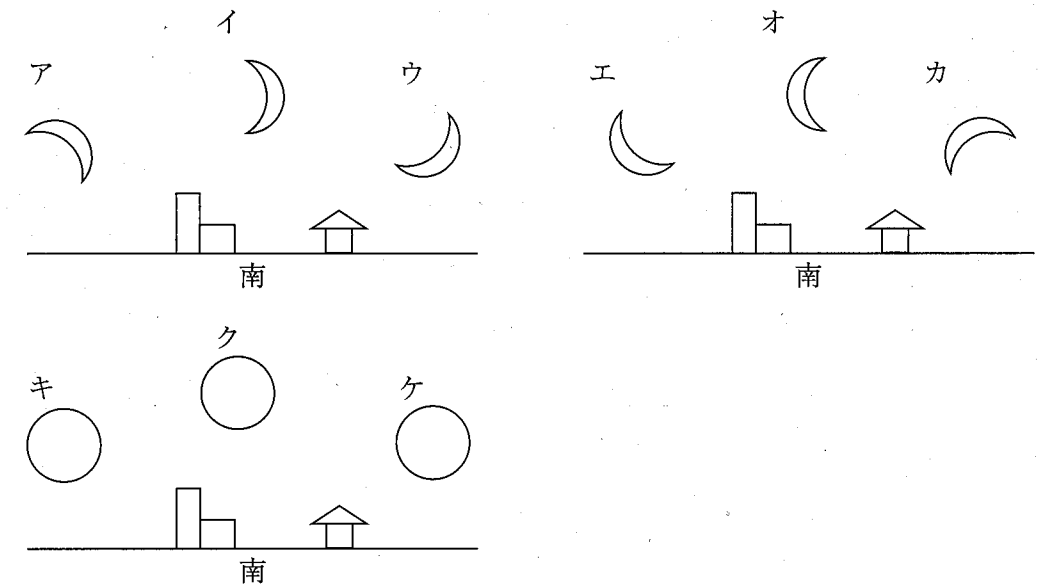
図1は、地球と月の位置と、太陽光の向きを示しています。①～④は地球上の位置、A～Hは月の位置を表しています。ここで、図1は北半球側から見たものとしします。



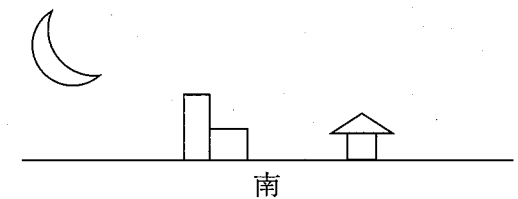
問3 ④の位置の時間帯として正しいものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 日の出 イ. 正午 ウ. 日の入り エ. 真夜中

問4 日の入りに、Hの位置にある月は、どの方位にどのような形で見えますか。正しいものを次のア～ケの中から1つ選び、記号で答えなさい。

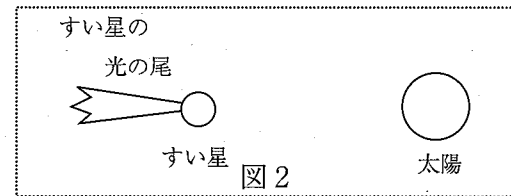


問5 月が右の図のように見えるのは、図1での地球上の位置と月の位置の関係として、正しい組み合わせを、次のア～クの中から1つ選び、記号で答えなさい。

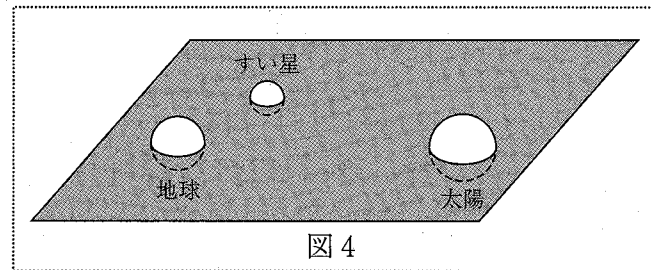
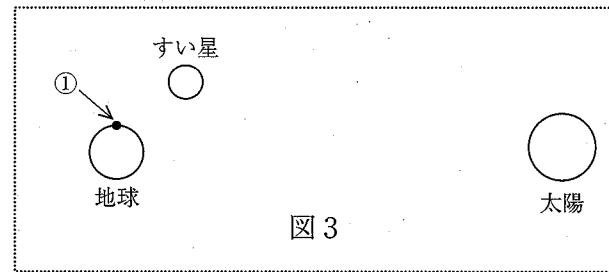


記号	地球の位置	月の位置
ア	①	B
イ	①	H
ウ	②	B
エ	②	D
オ	③	D
カ	③	F
キ	④	F
ク	④	H

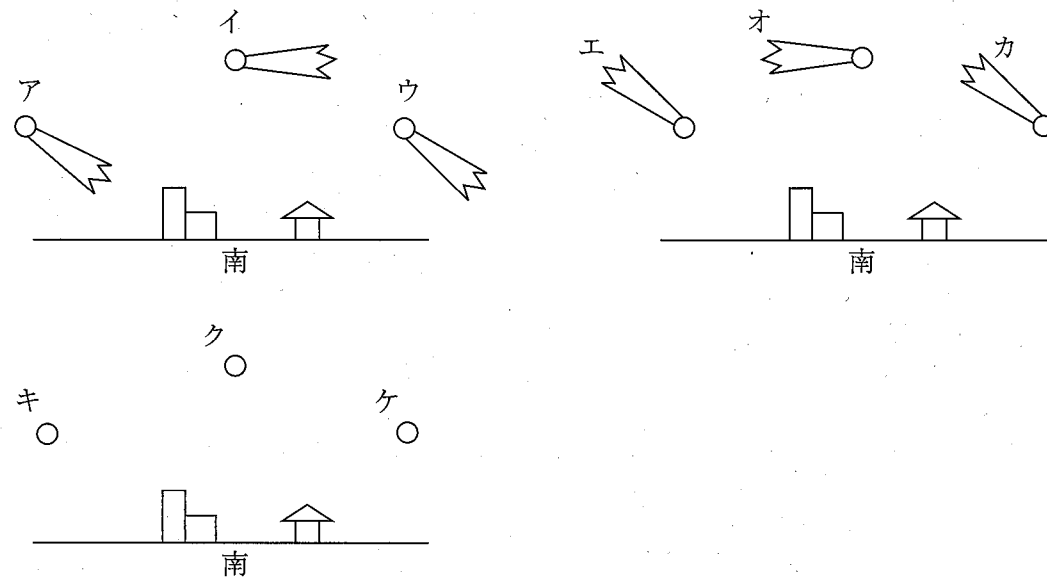
すい星は、長い年月をかけて、太陽に近づいたり離れたりする星です。図2のようにすい星は、太陽と反対側に明るい光の尾ができることで知られています。



問6 地球とすい星、太陽の位置が、図3および図4のように同じ平面上にあるとき、地球の①から見たすい星のようすとして、正しいものを次のア～ケの中から1つ選び、記号で答えなさい。ただし、図3は北半球側の真上から見たものとし、図4は北半球側のななめ上から見たものとし、す。



次のページにも問題がつづきます。



キ～ケの場合、地球からすい星の光の尾が見えていない。

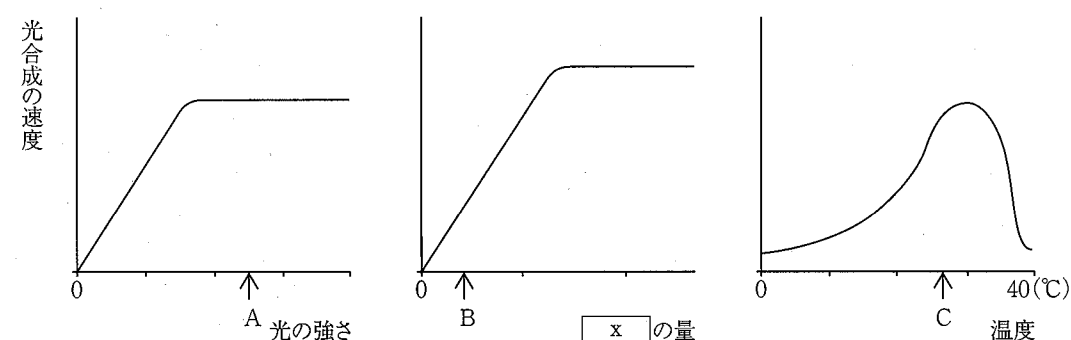
4 光合成について、次の問いに答えなさい。

地球温暖化の原因の一つに、 $\boxed{x}$ というものの増加があります。 $\boxed{x}$ には、熱を外に出さずにためる、温室効果という性質があります。地球が誕生したころの空気には、 $\boxed{x}$ が大量にあり、気温は高温でした。しかし、現在それほど高温でないのは、 $\boxed{x}$ が減ったためです。

$\boxed{x}$ が地球の空気から減ったもっとも大きな原因は、 $\boxed{x}$ を積極的に利用する生物、すなわち、光合成をおこなう生物が出現したからです。光合成は、光を利用して、原料の $\boxed{x}$ と水から、デンプンや糖などの栄養物と、 $\boxed{y}$ という気体をつくり出す生物のはたらきです。

問1 $\boxed{x}$ と $\boxed{y}$ に当てはまる名前を漢字で答えなさい。

光合成は、光の強さ、 $\boxed{x}$ の量、温度の影響を受けます。光合成の速度（一定時間にとりこむ $\boxed{x}$ の量）と、光の強さ、 $\boxed{x}$ の量、温度のそれぞれとの関係を調べました。縦軸に光合成の速度をとり、横軸に、光の強さ、 $\boxed{x}$ の量、温度をとって、グラフであらわすと次のようになります。ただし、横軸以外の条件は、すべて同じとします。



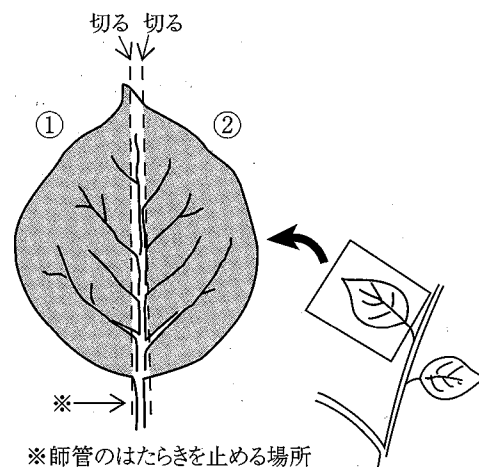
問2 上のグラフからわかることとして、正しくないものを、次のア～カの中から、すべて選び、記号で答えなさい。ただし、A～Cは、東京の夏の、晴天時の光の強さ、現在の空気中の $\boxed{x}$ の量、平均気温のそれぞれをあらわしています。

- ア. 光の強さがAの条件の1.5倍の強さになれば、光合成の速度はより速くなる。
- イ. $\boxed{x}$ の量がBの条件の1.5倍の量になれば、光合成の速度はより速くなる。
- ウ. 温度がCの条件より10℃高くなれば、光合成の速度はより速くなる。
- エ. 光の強さがAの条件の半分の強さになれば、光合成の速度はより遅くなる。
- オ. $\boxed{x}$ の量がBの条件の半分の量になれば、光合成の速度はより遅くなる。
- カ. 温度がCの条件より10℃低くなれば、光合成の速度はより遅くなる。

植物の光合成は、主に葉でおこなわれます。光合成で作られる栄養物は、葉が生きていくために使われて無くなったり、栄養物を必要とするところへ送られたりします。また、葉以外から、栄養物が葉へ送りこまれることもあります。葉が生きていくために使う栄養物の量は、光合成で作られる栄養物の量に関係なく一定です。しかし、葉と葉以外との間で出入りする栄養物の量は、光合成で作られる栄養物の量によって変化します。

葉が光合成をおこなうのに必要なものは、道管という管によって運ばれます。また、栄養物は、師管という管によって、葉から送り出されたり、葉へ送りこまれたりします。この師管のはたらきは、図の※の場所で、道管のはたらきを止めずに、完全に止めることができます。

葉の栄養物の量を調べるために、右の図の①のように、葉の半分を切り取って、葉の面積を測定し、かんそう機でかんそうさせて重さを測定します。6時間後に、図の②のように、葉の半分を切り取って、同じように面積と重さを測定します。それぞれの重さを面積 1 cm^2 あたりの重さに計算して比べると、6時間後の重さの変化がわかります。この方法は、葉半法といいます。



これらのことをふまえて、次のような実験をしました。

【実験1】師管のはたらきを止めずに、光を当てて、葉半法で、葉の面積とかんそうさせた重さを測定しました。

【実験2】師管のはたらきを止めて、光を当てて、葉半法で、葉の面積とかんそうさせた重さを測定しました。

【実験3】師管のはたらきを止めずに、葉をアルミニウムはくでおおって、光が当たらないようにして、葉半法で、葉の面積とかんそうさせた重さを測定しました。

【実験4】師管のはたらきを止めて、実験3と同じように、葉をアルミニウムはくでおおって、光が当たらないようにして、葉半法で、葉の面積とかんそうさせた重さを測定しました。

結果は、次の表のようになりました。ただし、葉に道管で送られた、光合成をおこなうのに必要なものは、すべて使われるものとします。

表. 実験結果 (葉 1 cm^2 あたりの重さ)

	始めの重さ	6時間後の重さ
実験1	24.48 mg	25.38 mg
実験2	24.48 mg	26.16 mg
実験3	24.48 mg	24.00 mg
実験4	24.48 mg	24.06 mg

(1 mgは、 $\frac{1}{1000}$ g です)

問3 実験2の重さの変化は、何によるものでしょうか。次のア～エの中からすべて選び、記号で答えなさい。

- ア. 光合成でつくられた栄養物による増加
- イ. 葉で使われた栄養物による減少
- ウ. 葉の外へ送り出された栄養物による減少
- エ. 葉の外から運びこまれた栄養物による増加

問4 実験結果から、葉で使われた栄養物の量(重さ)は、葉 1 cm^2 あたり何 mgと考えられますか。

問5 実験結果から、光合成でつくられた栄養物の量(重さ)は、葉 1 cm^2 あたり何 mgと考えられますか。

これ以降に問題はありません。

2014 年度 理科 解答用紙

合計得点

受験番号

氏名

1	問 1		問 2	問 3
	問 4		問 5	問 6
	問 7	問 8		
2	問 1		問 2	問 3
	問 4		問 5	問 6
3	問 1		問 2	問 3
	問 4		問 5	問 6
4	問 1		問 2	
	x		y	
	問 3		問 4	問 5
			mg	mg