

平成18年学力検査

全 日 制 課 程 B

第 4 時 限 問 題

理 科

検査時間 13時00分から13時40分まで

監督の先生の「始め」という指示があるまで、次の注意をよく読みなさい。

注 意

- (1) 解答用紙は、この問題用紙とは別になっています。
- (2) 「始め」という指示で、すぐ学科名と受検番号をこの表紙と解答用紙の決められた欄に書きなさい。
- (3) 問題は(1)ページから(10)ページまであります。表紙の裏と(10)ページの次からは白紙になっています。受検番号などを記入したあと、問題の各ページを確かめ、不備のある場合は手をあげて申し出なさい。
- (4) 白紙のページは、計算などに使ってもよろしい。
- (5) 答えはすべて解答用紙の決められた欄に書きなさい。
- (6) 印刷の文字が不鮮明なときは、手をあげて質問してもよろしい。
- (7) 「やめ」という指示で、書くことをやめ、解答用紙と問題用紙を別々にして机の上に置きなさい。

学科名	科	受検番号	第	番
-----	---	------	---	---

理 科

1 次の(1), (2)の問いに答えよ。

(1) 図1のように、太陽を天体望遠鏡、太陽投影板、記録用紙などを用いて観察した。太陽投影板に直径12.0cmの円をかいた記録用紙を固定し、その円に太陽の円形の像が一致したとき、太陽の黒点の位置と大きさを記録用紙にスケッチした。図2はその記録であり、最も大きい黒点は太陽の像の中心に位置し、ほぼ円形で、直径は4.0 mmであった。この黒点の実際の直径は、地球の直径の何倍か。太陽と地球の特徴を示した下の表を利用して、小数第2位を四捨五入し、小数第1位まで求めよ。

図1

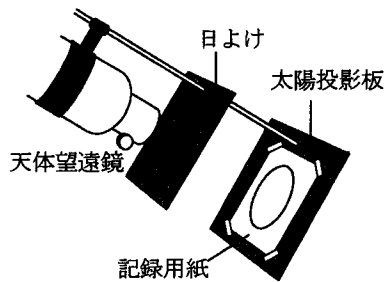
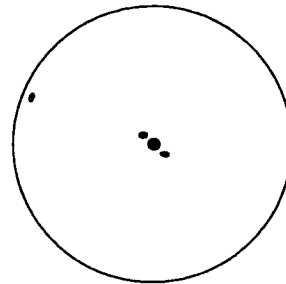


図2



表

天体の名前	公転周期 〔年〕	自転周期 〔日〕	直径 (地球を1とする)	太陽からの平均距離 〔億km〕
太陽	—	25.38	109	—
地球	1.00	1.00	1.00	1.50

(2) 固体のパルミチン酸は、加熱すると、固体、液体、気体の順に状態が変化する。固体のパルミチン酸4 gを試験管に入れ、ゆっくりと加熱を続けた。パルミチン酸の温度が t_1 [°C] になると、温度の上昇が止まり、 H_1 [秒] 経過した後、再び温度が上昇しはじめた。

次に、固体のパルミチン酸8 gを別の試験管に入れ、同じ条件で加熱を続けた。パルミチン酸の温度が t_2 [°C] になると、温度の上昇が止まり、 H_2 [秒] 経過した後、再び温度が上昇しはじめた。

t_1 と t_2 、 H_1 と H_2 の大きさの関係を表す式として最も適当なものを、次のアからケまでのの中から選んで、そのかな符号を書け。

ア $t_1=t_2$, $H_1=H_2$

イ $t_1=t_2$, $H_1>H_2$

ウ $t_1=t_2$, $H_1<H_2$

エ $t_1>t_2$, $H_1=H_2$

オ $t_1>t_2$, $H_1>H_2$

カ $t_1>t_2$, $H_1<H_2$

キ $t_1<t_2$, $H_1=H_2$

ク $t_1<t_2$, $H_1>H_2$

ケ $t_1<t_2$, $H_1<H_2$

2 カエルの発生について、次の〔観察〕を行い、生物のふえ方について調べた。

〔観察〕 学校の近くの池で、**図1**のようなカエルの受精卵を採取し、理科の実験室で観察した。
ルーペで観察すると、時間の経過とともに、**図1**の受精卵は、**図2**の①から③までのよう
に変化した。

ただし、**図2**は、発生の順には並んでいない。

図1

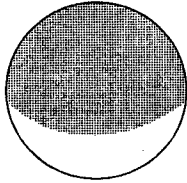
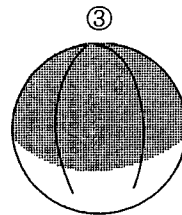
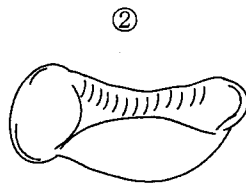
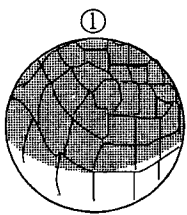


図2



次の(1)から(4)までの問いに答えよ。

(1) **図2**の①から③までを、**図1**に続く発生の順に並べたものとして最も適当なものを、次のアからカまでの中から選んで、そのかな符号を書け。

ア ①→②→③

イ ①→③→②

ウ ②→①→③

エ ②→③→①

オ ③→①→②

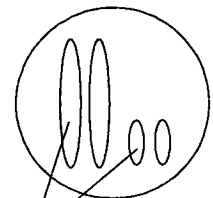
カ ③→②→①

(2) **図2**の①から③までのような発生の途中の段階を何というか。

(3) カエルは、雌（メス）の卵巣で卵がつくられ、雄（オス）の精巣で精子がつくられて、卵の核と精子の核が合体し、**図1**のような受精卵をつくる。

ある生物もカエルと同じように卵と精子をつくり、受精を行う。**図3**は、この生物のからだの細胞がもつ核の中の染色体を模式的に表したものである。この細胞から卵がつくられるとき、卵の核の中の染色体はどのように表せるか。**図3**にならって解答欄に書け。

図3



染色体

(4) 生物のふえ方には、カエルのように雌と雄がつくる異なる二種類の細胞の核が合体して新しい個体ができる有性生殖と、親のからだから分裂したり、一部が分かれたりして新しい個体ができる無性生殖とがある。生殖方法のちがいによる遺伝子と形質の関係について述べた文章として最も適当なものを、次のアからエまでの中から選んで、そのかな符号を書け。

ア 有性生殖では、子には、両方の親の遺伝子が受けつがれるが、親と異なる形質が現れることもある。無性生殖でも、子には、親と同じ遺伝子が受けつがれるが、親と異なる形質が現れることもある。

イ 有性生殖では、子には、両方の親の遺伝子が受けつがれ、親と異なる形質が現れることはない。無性生殖では、子には、親と同じ遺伝子が受けつがれるが、親と異なる形質が現れることもある。

ウ 有性生殖では、子には、両方の親の遺伝子が受けつがれるが、親と異なる形質が現れることもある。無性生殖では、子には、親と同じ遺伝子が受けつがれ、親と異なる形質が現れることはない。

エ 有性生殖では、子には、両方の親の遺伝子が受けつがれ、親と異なる形質が現れることはない。無性生殖でも、子には、親と同じ遺伝子が受けつがれ、親と異なる形質が現れることはない。

3 気体を発生させ、その性質について調べるため、次の〔実験1〕から〔実験8〕までを行った。

〔実験1〕 塩化アンモニウムと水酸化カルシウムを混ぜたものを加熱し、気体Aを発生させた。

また、塩化アンモニウムと水酸化ナトリウムを混ぜたものに、少量の水を加えても、気体Aが発生した。

〔実験2〕 二酸化マンガンをオキシドール（うすい過酸化水素水）を加え、気体Bを発生させた。

〔実験3〕 亜鉛にうすい塩酸を加え、気体Cを発生させた。

〔実験4〕 酸化銀を加熱し、気体Dを発生させた。

〔実験5〕 炭酸水素ナトリウムを加熱し、気体Eを発生させた。

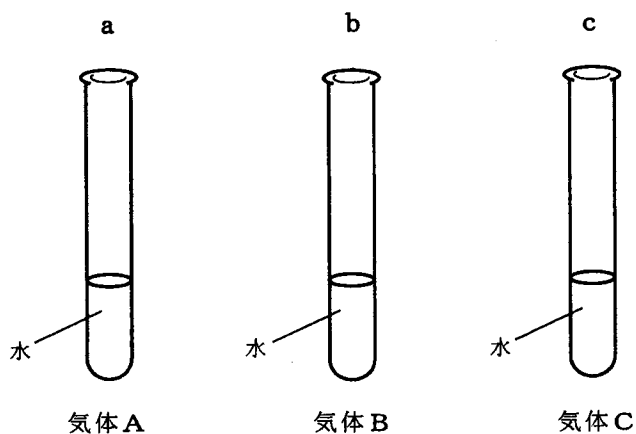
〔実験6〕 少量の水酸化ナトリウムを溶かした水を電気分解して、陰極（^{マイナス} 一極）付近で気体Fを発生させ、陽極（^{プラス} 十極）付近で気体Gを発生させた。

〔実験7〕 ある溶液Xが入っている5本の試験管に、気体A、B、C、D、Eを別々に入れ、よくふった。

〔実験8〕 図のように、水を入れた試験管a、b、cに、気体A、B、Cを別々に入れた。試験管a、b、cをよくふった後に、ガラス棒を使ってそれぞれの試験管内の液体を赤色と青色のリトマス紙につけた。

ただし、〔実験1〕から〔実験6〕までにおいて発生した気体は、酸素、水素、二酸化炭素、アンモニアのいずれかである。

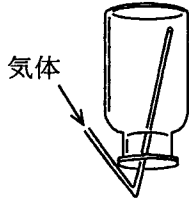
図



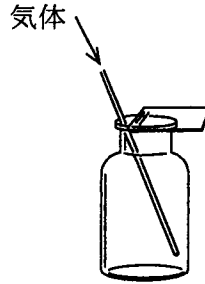
次の(1)から(4)までの問いに答えよ。

- (1) 気体は、ふつう次の①から③までのいずれかの方法で集める。〔実験1〕で発生した気体Aと〔実験2〕で発生した気体Bは、次の①から③までのどの方法で集めたらよいか。気体A、Bと集める方法の組み合わせとして最も適当なものを、下のアからカまでの中から選んで、そのかな符号を書け。

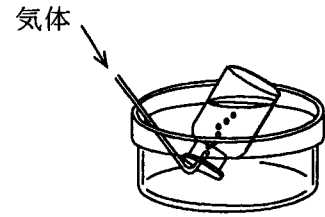
①



②



③



- ア Aは①, Bは①
ウ Aは②, Bは②
オ Aは③, Bは①

- イ Aは①, Bは③
エ Aは②, Bは③
カ Aは③, Bは②

- (2) 〔実験4〕で発生した気体Dと〔実験6〕で発生した気体Fは、〔実験1〕から〔実験3〕までで発生した気体A、B、Cのいずれかと同じ種類の気体である。同じ種類の気体の組み合わせとして最も適当なものを、次のアからケまでの中から選んで、そのかな符号を書け。

- ア DとA, FとA
エ DとB, FとA
キ DとC, FとA

- イ DとA, FとB
オ DとB, FとB
ク DとC, FとB

- ウ DとA, FとC
カ DとB, FとC
ケ DとC, FとC

- (3) 〔実験7〕において、気体の入った5本の試験管をよくふると、気体Eの入った試験管だけが白くにごった。ある溶液Xは何か。

- (4) 〔実験8〕で、赤色と青色のどちらのリトマス紙も色が変化しない場合があった。リトマス紙の色が変化しなかった液体が入っている試験管はどれか。最も適当なものを、次のアからキまでの中から選んで、そのかな符号を書け。

- ア aとbとc
オ a

- イ aとb
カ b

- ウ aとc
キ c

- エ bとc

4 おもりを用いて引っぱった箱の運動について調べるため、次の〔実験1〕と〔実験2〕を行った。

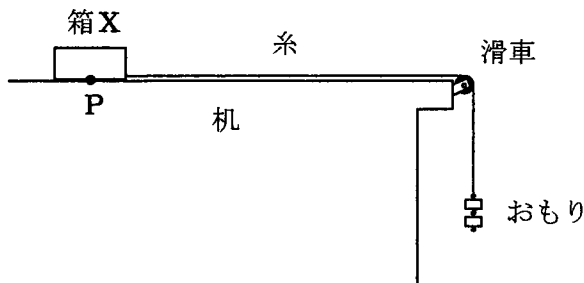
〔実験1〕 図のように、水平な机の上の点Pの位置に置いた質量700gの箱Xに軽くて伸びない糸をつけ、水平にして滑車にかけて、糸のもう一方の端に1個の質量が50gのおもりを静かにつるす。

おもりの数を1個ずつ増やしていったところ、7個までは箱Xは動かなかったが、8個目をつるした瞬間、箱Xは動きだし、その後箱Xの速さはしだいに増加した。

〔実験2〕 再び箱Xを点Pの位置に置き、おもり5個を静かにつるした。箱Xを一瞬軽く手で横に押したところ、箱Xは机の上を右向きに動きだし、その後一定の速さで運動し続けた。

ただし、〔実験1〕、〔実験2〕では、箱Xが滑車にぶつかったり、おもりが床につくことはなく、糸の質量、滑車にはたらく摩擦力、空気の抵抗は無視できるものとする。また、1Nの力は質量100gのおもりにはたらく重力と同じ大きさの力であるとする。

図

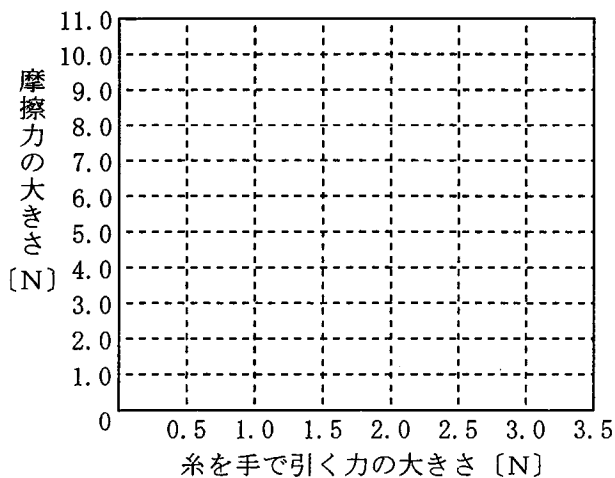


次の(1)から(4)までの問いに答えよ。

(1) 〔実験1〕で、おもり4個をつるしたとき、箱Xとふれ合う机の面にかかる圧力は何 N/m^2 (Pa)か。

ただし、箱Xが机とふれ合う面は、縦が0.10m、横が0.25mの長方形であるとする。

(2) 〔実験1〕で、おもりの代わりに糸を手で引いた。糸を引く力の大きさを、0からおもり7個にはたらく重力と同じ大きさになるまで少しずつ大きくなるようにしたときの、糸を手で引く力の大きさと箱Xと机の間にはたらく摩擦力の大きさとの関係を表すグラフを解答欄に書け。



(3) 〔実験1〕で、箱Xが机の上を動いているとき、箱Xと8個のおもりの力学的エネルギーについて述べた文章として最も適当なものを、次のアからエまでの中から選んで、そのかな符号を書け。

ア 箱Xとおもりはともに位置エネルギーが増加している。箱Xとおもりの運動エネルギーもともに増加しているので、全体として力学的エネルギーは増加している。

イ 箱Xの位置エネルギーは変化していない。おもりの位置エネルギーは減少しており、箱Xとおもりの運動エネルギーはともに増加しているが、全体として力学的エネルギーは減少している。

ウ 箱Xの位置エネルギーは変化していない。おもりの位置エネルギーは減少しているが、箱Xとおもりはともに運動エネルギーが増加しているので、全体として力学的エネルギーは増加している。

エ 箱Xの位置エネルギーは変化していない。おもりの位置エネルギーは減少しているが、箱Xとおもりはともに運動エネルギーが増加しているので、全体として力学的エネルギーは保存されている。

(4) 〔実験2〕で、箱Xが手から離れ、右向きに一定の速さで運動し続けているとき、箱Xにはたらく水平方向の力について述べた文として最も適当なものを、次のアからオまでの中から選んで、そのかな符号を書け。

ア 箱Xには右向きの力と左向きの力がはたらくが、箱Xは右向きに一定の速さで運動をしているので、それらの力の大きさは同じである。

イ 箱Xには右向きの力と左向きの力がはたらき、箱Xは右向きに一定の速さで運動をしているので、右向きの力の方が左向きの力より大きい。

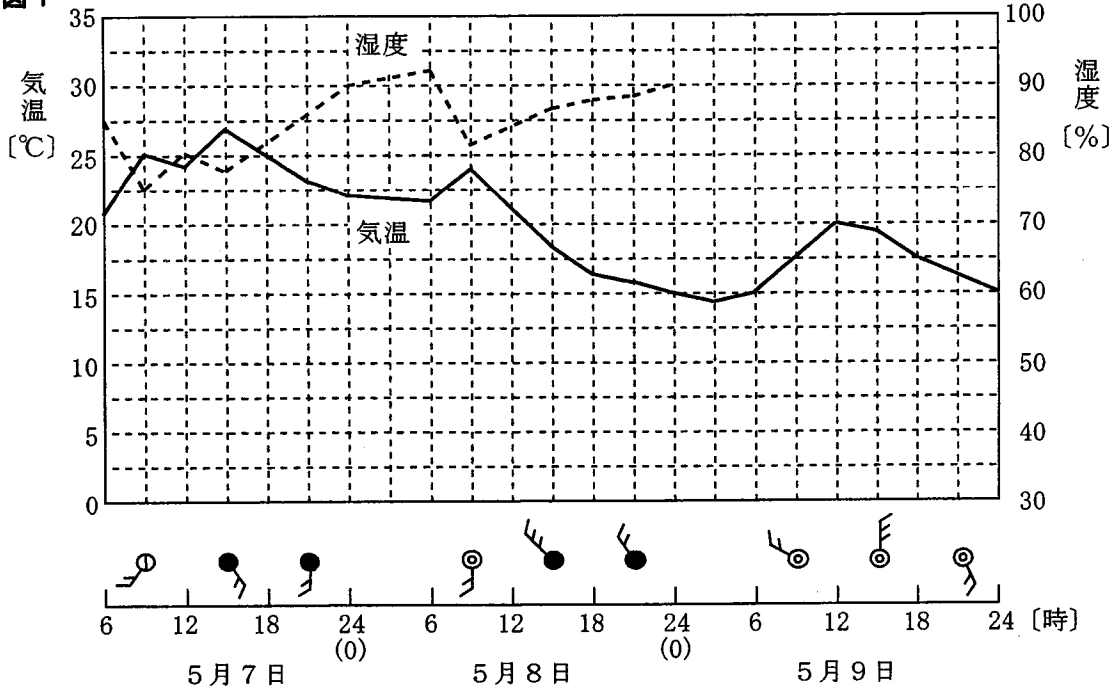
ウ 箱Xには右向きの力と左向きの力がはたらき、箱Xは右向きに一定の速さで運動をしているが、左向きの力の方が右向きの力より大きい。

エ 箱Xは右向きに一定の速さで運動をしているので、箱Xには右向きの力だけがはたらいている。

オ 箱Xは右向きに一定の速さで運動をしているが、箱Xには左向きの力だけがはたらいている。

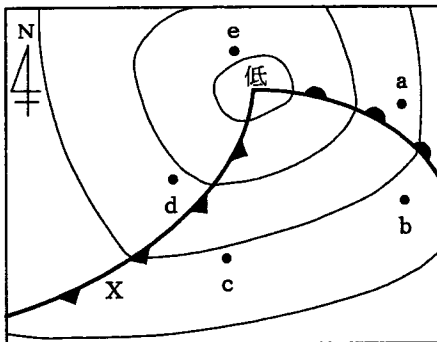
5 日本のある地点Pにおいて、5月7日6時から5月9日24時まで、気温、湿度、風向、風力、天気を観測した。図1は、その観測記録を、5月9日の湿度の変化を除いてグラフに表したものであり、図2は、5月8日15時における地点P付近の低気圧と前線の様子を模式的に示したものである。また、表は、気温と飽和水蒸気量の関係を表したものである。

図1



(5月8日と9日の3時の風向、風力、天気は、観測記録がないため示していない。)

図2



表

気温 [°C]	飽和水蒸気量 [g/m ³]
0	4.8
5	6.8
10	9.4
15	12.8
20	17.3
25	23.1
30	30.4

次の(1)から(4)までの問いに答えよ。

(1) 地点Pは、図2のaからeまでの観測地点のうちどれか。また、5月8日に地点Pを通過したと考えられる前線の名称は何か。観測地点と前線の名称の組み合わせとして最も適当なものを、次のアからコまでの中から選んで、そのかな符号を書け。

- | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| ア a, 温暖前線 | イ b, 温暖前線 | ウ c, 温暖前線 | エ d, 温暖前線 |
| オ e, 温暖前線 | カ a, 寒冷前線 | キ b, 寒冷前線 | ク c, 寒冷前線 |
| ケ d, 寒冷前線 | コ e, 寒冷前線 | | |

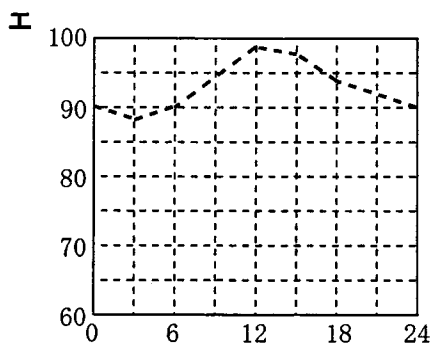
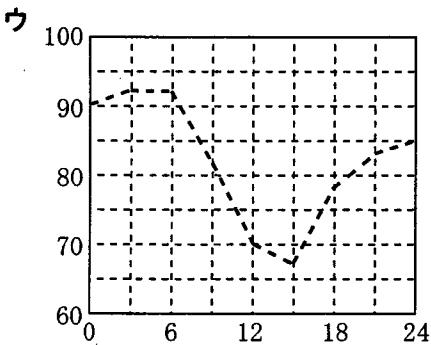
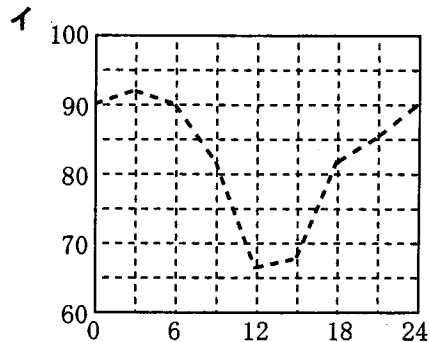
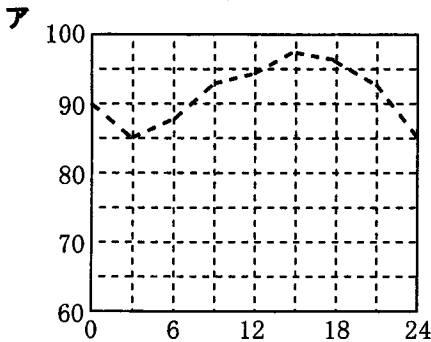
(2) 図2の前線Xの付近では、その前線面に沿って上昇気流が生じる。上昇気流が生じる理由について30字以内で述べよ。

ただし、「寒気が、・・・」という書き出しで書き、「暖気」という語を用いること。

(注意) 句読点も1字に数えて、1字分のマスを使うこと。

(3) 図1の5月9日の湿度の変化を表すグラフとして最も適当なものを、次のアからエまでの中から選んで、そのかな符号を書け。

ただし、グラフの横軸は時刻〔時〕、縦軸は湿度〔%〕であり、また、この日の露点は変化しなかったものとする。



(4) 図1の5月7日9時における地点Pの空気が上昇して、雲がではじめるときの地点Pからの高さはおよそ何mか。最も適当なものを、次のアからクまでの中から選んで、そのかな符号を書け。

ただし、上昇する空気の温度(気温)は、100m上昇すると1℃下がるものとし、空気1m³中に含まれる水蒸気量〔g〕は、上昇しても変わらないものとする。

- | | | | |
|---------|---------|---------|----------|
| ア 50m | イ 100m | ウ 250m | エ 500m |
| オ 1000m | カ 2500m | キ 5000m | ク 10000m |

6 次の(1), (2)の問いに答えよ。

(1) 植物の昼間と夜間の酸素と二酸化炭素の出入りのようすについて述べた文章として最も適当なものを、次のアからエまでのの中から選んで、そのかな符号を書け。

ア 光が十分に当たっている昼間は、呼吸より光合成による気体の出入りの方が多いので、全体としては二酸化炭素を取り入れ、酸素を放出している。また、光が当たらない夜間は、光合成を行わず、呼吸だけを行うので、酸素を取り入れ、二酸化炭素を放出する。

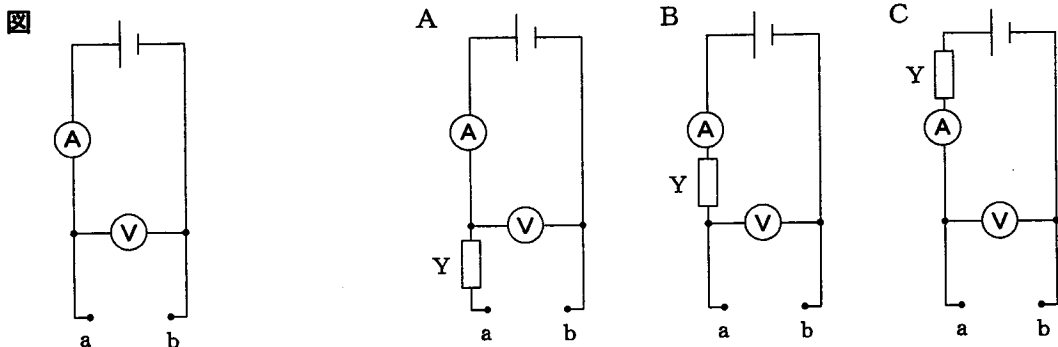
イ 光が十分に当たっている昼間は、呼吸より光合成による気体の出入りの方が多いので、全体としては酸素を取り入れ、二酸化炭素を放出している。また、光が当たらない夜間は、光合成を行わず、呼吸だけを行うので、酸素を取り入れ、二酸化炭素を放出する。

ウ 光が十分に当たっている昼間は、光合成より呼吸による気体の出入りの方が多いので、全体としては二酸化炭素を取り入れ、酸素を放出している。また、光が当たらない夜間は、光合成や呼吸を行わないので、気体の出入りはない。

エ 光が十分に当たっている昼間は、光合成より呼吸による気体の出入りの方が多いので、全体としては酸素を取り入れ、二酸化炭素を放出している。また、光が当たらない夜間は、光合成や呼吸を行わないので、気体の出入りはない。

(2) 電源装置、電流計、電圧計、端子^{たんし}を導線を用いて、図のように接続し、いろいろなものの抵抗の値を測定する装置をつくった。金属線Xの抵抗の値を測定するため、端子a b間に金属線Xを接続したところ、電流計の針が振り切れた。このため、電熱線Yを新たに接続して回路全体の抵抗を増加させ、電流計の針が振り切れることがない測定装置A, B, Cをつくった。金属線Xを端子a b間に接続した測定装置A, B, Cのうち、電流計と電圧計の指針の示す目盛りを読むことにより、金属線Xの抵抗の値を正しく求めることができる装置はどれか。最も適当なものを、下のアからキまでのの中から選んで、そのかな符号を書け。

ただし、電熱線Yの抵抗の値は、わからないものとする。



ア AとBとC

イ AとB

ウ AとC

エ BとC

オ A

カ B

キ C

(問題はこれで終わりです。)