

平成24年度

和歌山県高等学校入学者選抜学力検査問題

# 理 科

(13時10分～14時00分)

(注 意)

- 1 「始め」の合図があるまで、問題を見てはいけません。
- 2 問題冊子と別に解答用紙が1枚あります。答えは、すべて解答用紙に記入下さい。
- 3 問題冊子と解答用紙の両方の決められた欄に、受検番号を記入下さい。
- 4 計算にあたっては、問題冊子の余白を使い下さい。
- 5 印刷が悪くて分からないときや筆記用具を落としたときなどは、黙って手を挙げ下さい。
- 6 時間内に解答が終わっても、その場に着席して下さい。
- 7 「やめ」の合図があったら、すぐに解答するのをやめ、解答用紙を裏向けにして机の上に置き下さい。

受 検 番 号

**1** 「新しいエネルギー資源と環境」についてグループごとに研究を行った。次の〔問1〕～〔問4〕に答えなさい。

〔問1〕 次の文は、「地球をとりまく大気」についてまとめたレポートの一部である。下の(1), (2)に答えなさい。

地球をとりまく大気の成分は、体積の割合で約78%が **①** , 約21%が **②** , 残り1%はアルゴンや二酸化炭素などである。現在、わたしたちは、化石燃料の燃焼により多量のエネルギーを得ているが、同時に多量の二酸化炭素を発生させている。このことは地球温暖化の原因の1つと考えられている。

(1) 文中の **①** , **②** にあてはまる物質として適切なものを、次のア～オの中から1つずつ選んで、その記号を書きなさい。

ア 塩素      イ アンモニア      ウ 酸素      エ 水素      オ 窒素

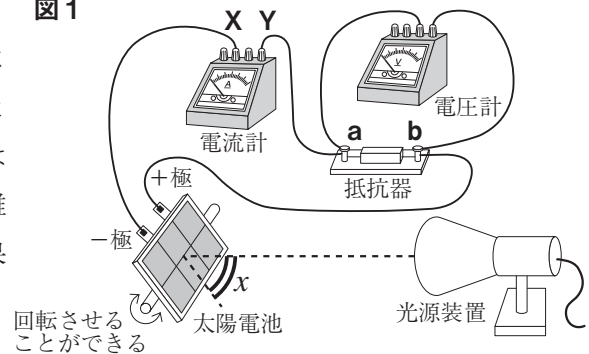
(2) 文中の下線について、このように考えられるのは、二酸化炭素にどのような性質があるからか。次のア～エの中から適切なものを1つ選んで、その記号を書きなさい。

- ア 地球から宇宙への熱の流れをたすける性質
- イ 地球から宇宙への熱の流れをさまたげる性質
- ウ 宇宙から地球への熱の流れをたすける性質
- エ 宇宙から地球への熱の流れをさまたげる性質

〔問2〕 次の文は、「太陽光発電」についてまとめた実験レポートの一部である。下の(1)～(8)に答えなさい。

**実験** 太陽電池の性質を調べるために、**図1**のような装置で、太陽電池にあたる光の角度 $x$ と電流、電圧の関係を調べた。ただし、実験は暗室で行い、光源と太陽電池の中心との距離は常に同じになるようにした。**表**はその結果をまとめたものである。

**図1**

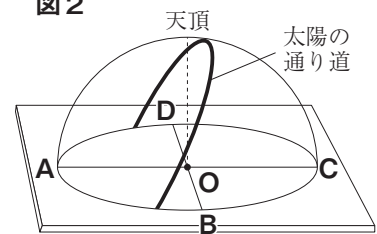


**表**

太陽電池にあたる光の角度 $x$	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
抵抗器に加わる電圧 [V]	0.23	0.48	0.67	0.80	0.92	1.02	1.10	1.12
抵抗器に流れた電流 [mA]	58	103	145	178	205	228	242	248

**観測** 実際の太陽光の角度と太陽電池について考えるために、透明半球を使って、北緯35度の地点で、夏至の日の太陽の通り道を調べた。**図2**はその結果を模式的に表したものである。

**図2**



(1) **図1**の装置で電流や電圧の値を測定したとき、電流は抵抗器の a→b, b→a のいずれのほうに向かって流れるか。

また、電流計の+端子はX, Yのどちらか。次のア～エの中から適切な組み合わせを1つ選んで、その記号を書きなさい。

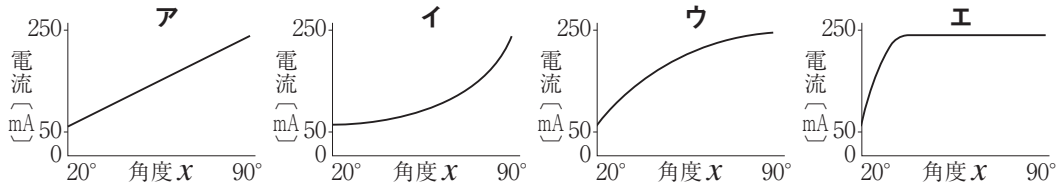
ア (a→b, X)      イ (a→b, Y)      ウ (b→a, X)      エ (b→a, Y)

(2) **実験**で光源からの光に手をかざしてみると、あたたかかった。このような熱の伝わり方を何というか。次のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。

ア 反射      イ 放射      ウ 伝導      エ 対流

(3) 図1の太陽電池は、直流電源として電気用図記号で表すことができる。その記号を解答欄に書きなさい。ただし、右側を+極とすること。

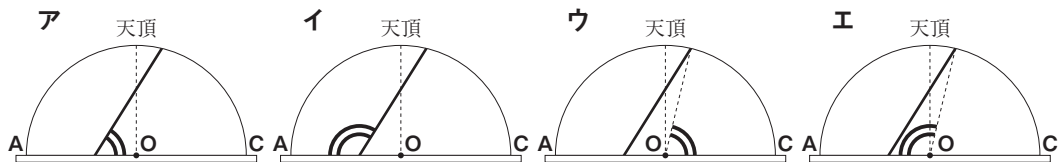
(4) 表の太陽電池にあたる光の角度 $x$ と電流の関係をグラフに表すと、どのようになるか。次のア～エの中から適切なものを1つ選んで、その記号を書きなさい。



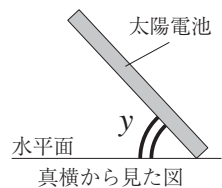
(5) 図2で、点Oから見て東の方位はA～Dのどれか、1つ選んでその記号を書きなさい。

(6) 図2のように太陽が動いて見えるのは、地球がある運動をしているためである。この運動を何というか、書きなさい。

(7) 次のア～エは、図2の透明半球をBの方向から見た図である。夏至の日の南中高度を示しているのはどれか、1つ選んでその記号を書きなさい。



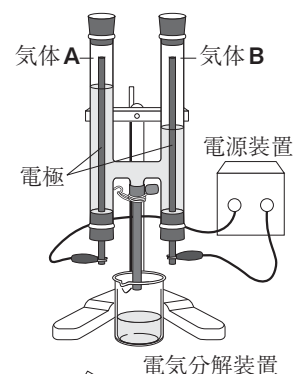
(8) **観測**で、太陽が南中しているとき、真南に向けた太陽電池から流れる電流が最も大きくなるのは、右の図の太陽電池と水平面との角度 $y$ を何度にしたときと考えられるか。表を参考にして、次のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。ただし、地球の地軸は公転面に垂直な方向に対して、 $23.4^\circ$ 傾いているとする。



ア  $11.6^\circ$       イ  $31.6^\circ$       ウ  $58.4^\circ$       エ  $78.4^\circ$

〔問3〕 次の文は、「燃料電池」についてまとめた実験レポートの一部である。下の(1)～(5)に答えなさい。

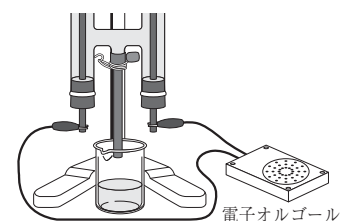
右の図のように、炭素棒を電極とした電気分解装置に、水酸化ナトリウムを溶かした水を入れ、一定時間電気分解させると、気体Aと気体Bが1：2の割合で発生した。その後、電源装置をはずし、電子オルゴールをつないだところ、しばらく鳴り続けた。このことから、この電気分解装置は電池のはたらきをしたといえる。



(1) 水酸化ナトリウムは水溶液中でナトリウムイオンと何イオンに分かれるか、イオン式で書きなさい。

(2) (1)のように、物質が水に溶けて陽イオンと陰イオンに分かれることを何というか、書きなさい。

(3) 気体Aが発生した方の電極は何極か。また、その気体は何か。その組み合わせとして適切なものを、次のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。



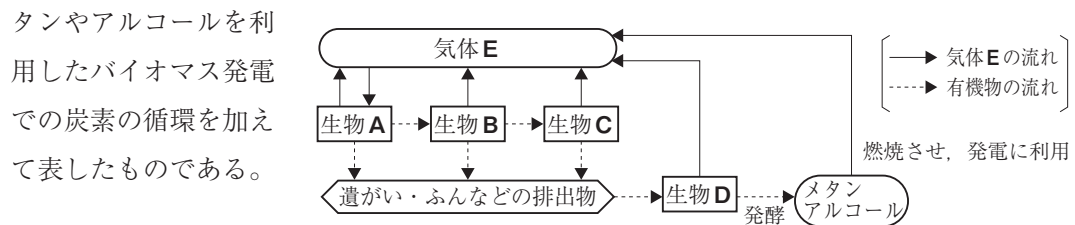
ア (+極, 水素)      イ (+極, 酸素)      ウ (-極, 水素)      エ (-極, 酸素)

- (4) この装置が電池のはたらきをしているとき、何エネルギーを電気エネルギーに変換しているか、書きなさい。
- (5) 電子オルゴールが鳴っている間、電気分解でできた気体Aと気体Bは反応し、もとの水にもどる化学変化が起こっている。この化学変化を化学反応式で表すとどうなるか。次のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。



- 〔問4〕 次の文は、「バイオマス発電」についてまとめたレポートの一部である。下の(1)～(4)に答えなさい。

バイオマス発電とは、くり返し生産可能な生物資源を利用する発電のことで、木片や落ち葉、動物のふんなどを微生物によって発酵させ、そのときに得られるメタンやアルコールを燃料として発電する方法などがある。こうしたバイオマス発電により、化石燃料の使用を少なくすることができる。下の図は、生物どうしのつながりと自然界における一般的な炭素の循環に、メタンやアルコールを利用したバイオマス発電での炭素の循環を加えて表したものである。



- (1) 図の生物B、Cが消費者といわれるのに対して、生物Dは何といわれるか、書きなさい。
- (2) 何らかの原因で生物Cの数量が急激に減少すると、生物Bの数量は増加し、その後減少すると考えられる。生物Bの数量がこのように変化するのはなぜか。その理由を簡潔に説明しなさい。
- (3) 図の気体Eは何か。化学式で書きなさい。
- (4) 図の物質の循環にともなってエネルギーの移動がおこなっているが、この移動するエネルギーの源は太陽からの光エネルギーである。図の生物の中で最初に光エネルギーを取り込むのはどの生物か。次のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。

ア 生物A

イ 生物B

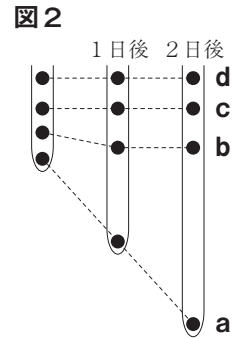
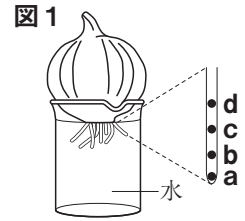
ウ 生物C

エ 生物D

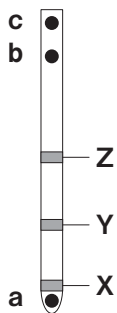
2 植物の根が成長するしくみを調べるために、次の実験を行った。下の〔問1〕～〔問7〕に答えなさい。

**実験**

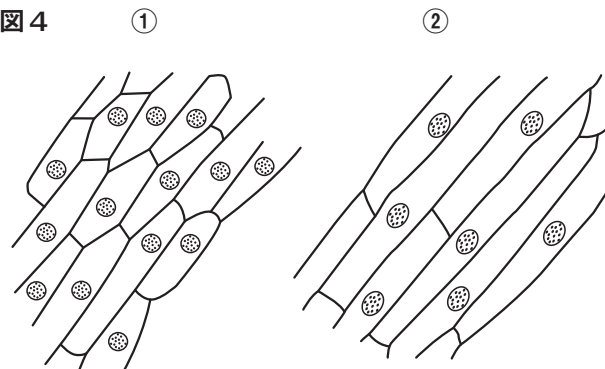
- (1) タマネギの底の部分を数mm削り取り、切り口が水に接するようにビーカーの上に置いた。数日後、**図1**のように根が1cmほど伸びた。この根に油性ペンで等間隔の●印を付け、根の先端から **a**、**b**、**c**、**d** とした。
- (2) 根を再び水につけ、2日後まで成長のようすを観察した。**図2**はそのときの観察記録である。
- (3) **図2**で示した2日後の根を **c** と **d** の間で切り取り、うすい塩酸の入った試験管に入れた。この試験管を約60℃の湯の入ったビーカーに入れ、1分間温めた。
- (4) (3)の試験管から根をピンセットで取り出して水で洗い、**図3**の **X**、**Y**、**Z** の3つの部分から、根を少しずつ切り取った。それぞれを別々のスライドガラスにのせ、柄つき針でよくほぐした後、染色液を1滴つけた。
- (5) 数分後、カバーガラスをかけ、その上をろ紙でおおい、親指で根を押しつぶし3枚のプレパラートをつくった。
- (6) この3枚のプレパラートを顕微鏡を用いて倍率400倍で観察した。**図4**の①～③は、これらのプレパラートを観察したときのスケッチである。



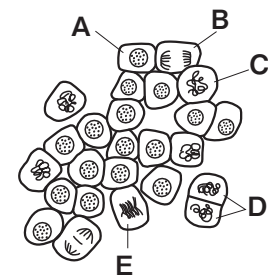
**図3**



**図4**



**③**



〔問1〕 被子植物のうち、タマネギのような根の特徴をもつ植物のなかまを何というか、書きなさい。

〔問2〕 **実験(3)**で、根をうすい塩酸に入れる理由は何か。次の**A**～**E**の中から1つ選んで、その記号を書きなさい。

- A** 細胞を染色しやすくするため      **I** 細胞を1つ1つ離れやすくするため  
**ウ** 細胞をすりつぶしやすくするため      **E** 細胞の核を破壊するため

〔問3〕 **実験(4)**で用いた染色液として適切なものを1つ書きなさい。

〔問4〕 **図3**の **X**、**Y**、**Z** の各部分で観察された細胞のスケッチを、**図4**の①～③の中からそれぞれ1つずつ選んで、その記号を書きなさい。

〔問5〕 **図4**の③では、細胞分裂のようすが観察できた。このスケッチにある**A**～**E**の細胞を、**A**をはじめりとして細胞分裂が起こる順に並べて、その記号を書きなさい。

〔問6〕 **図4**の③で観察された細胞分裂において、細胞分裂の前と後で、1個の細胞内での染色体の数はどのようになるか、書きなさい。

〔問7〕 これらの観察から、根が成長するしくみについて、2つの観点から簡潔に書きなさい。

**3** ある地域で、地下の地層を調べるためにボーリング調査を行った。図1は、このときの試料をもとに作成した5地点(A～E)の柱状図であり、柱状図横の数値は地表からの深さを表している。また、図2は、地点A～Eの標高を地形断面図として表している。ただし、地点Bの調査結果は、まだ図1に柱状図として表していない。なお、図1の地層はいずれも海底で連続的に堆積した地層である。また、この地域において、地表で浸食を受ける前の地層の厚さは一定で、褶曲や断層などの変形がないことが別の調査からわかっている。下の〔問1〕～〔問7〕に答えなさい。

図1

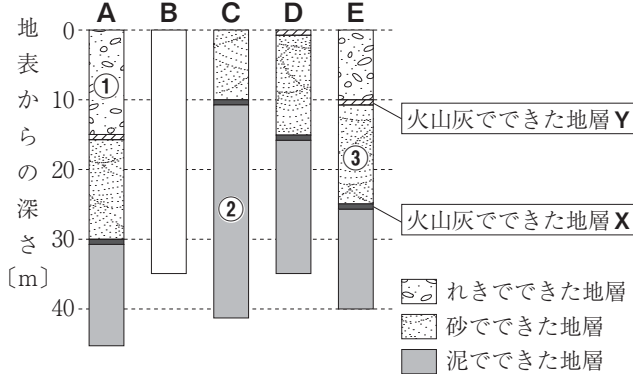
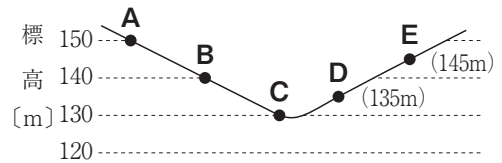


図2



〔問1〕 岩石が気温の変化や風雨などはたらきで、ぼろぼろにくずれて砂や泥に変わっていくことを何というか、書きなさい。

〔問2〕 図1の地層①に含まれるれきのうち、赤茶色のれきを取り出し観察した。このれきには微小な化石がたくさん含まれているが、砂粒は全く含まれていない。また塩酸をかけても反応しなかった。このれきの岩石名と岩石ができた場所の組み合わせとして適切なものを、次のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。

- ア チャート— 陸地から遠く離れた深い海の底    イ チャート— 陸地から近い浅い海の底  
 ウ 石灰岩— 陸地から遠く離れた深い海の底    エ 石灰岩— 陸地から近い浅い海の底

〔問3〕 図1の地層①に含まれるれきのうち、白っぽいれきを観察したところ花こう岩のれきであることがわかった。花こう岩のつくりとできかたの組み合わせとして適切なものを、次のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。

- ア 斑状組織 — マグマが地下深いところでゆっくりと冷え固まった。  
 イ 斑状組織 — マグマが地表付近で急に冷え固まった。  
 ウ 等粒状組織 — マグマが地下深いところでゆっくりと冷え固まった。  
 エ 等粒状組織 — マグマが地表付近で急に冷え固まった。

〔問4〕 地点Bでボーリング調査を行ったとき、火山灰でできた地層Xの上面が現れるのは地表からの深さが何mのところか、書きなさい。

〔問5〕 地層を調べる上で、図1の柱状図に含まれている火山灰でできた地層は、示準化石と同じ役割を果たしていることがわかった。どうしてこのような役割を果たせるのか、その理由を簡潔に書きなさい。

〔問6〕 図1の柱状図の地層①～③を、堆積した年代の古いものから順に並べ、記号で書きなさい。

〔問7〕 図1の地層が堆積していた期間、この地域の環境はどのように変化したと考えられるか。その変化を説明した文として適切なものを、次のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。

- ア 海水面が上がって、海岸線から近い位置になった。  
 イ 海水面が上がって、海岸線から遠い位置になった。



ウ 海水面が下がって、海岸線から近い位置になった。

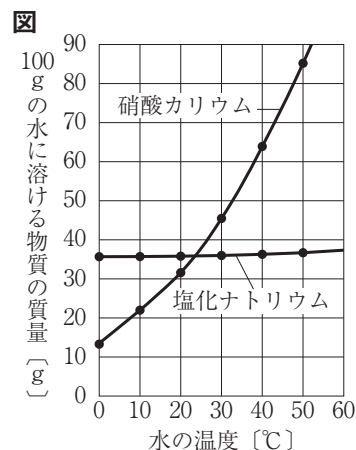
エ 海水面が下がって、海岸線から遠い位置になった。

**4** 物質が水に溶けるようすについて調べるために、次の実験を行った。下の〔問1〕～〔問7〕に答えなさい。

**実験Ⅰ** 100 gの水を入れた2つのビーカーに、それぞれ硝酸カリウムと塩化ナトリウムを溶かして飽和水溶液をつくった。このとき、水の温度と100 gの水に溶ける物質の質量との関係を調べ、次の表と図にまとめた。

表

温度〔℃〕	0	10	20	30	40	50
硝酸カリウム〔g〕	13.3	22.0	31.6	45.5	63.9	85.2
塩化ナトリウム〔g〕	35.7	35.7	35.8	36.0	36.3	36.7



**実験Ⅱ** 40℃の水200 gを入れた2つのビーカーに、それぞれ硝酸カリウムと塩化ナトリウムを60 gずつ入れて完全に溶かした水溶液をつくった。その後、2つの水溶液をそれぞれ10℃までゆっくり冷却すると、硝酸カリウムは固体として取り出すことができたが、塩化ナトリウムは固体として取り出すことができなかった。

〔問1〕 実験Ⅰのように、100 gの水に物質を溶かして飽和水溶液にしたとき、溶けた溶質の質量〔g〕の値を何というか、書きなさい。

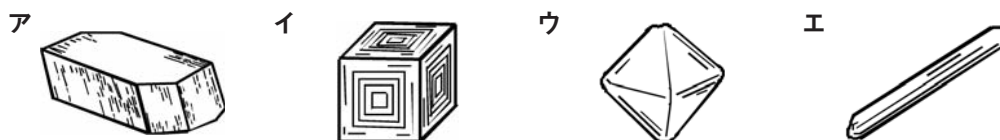
〔問2〕 この実験で使った塩化ナトリウムの化学式を書きなさい。

〔問3〕 30℃の水で塩化ナトリウムの飽和水溶液をつくった。このときの質量パーセント濃度はおよそ何%になるか。表を参考にして、次のア～エの中から適切なものを1つ選んで、その記号を書きなさい。

ア 26%      イ 31%      ウ 36%      エ 100%

〔問4〕 実験Ⅱで取り出した硝酸カリウムのように、いったん水などの溶媒に溶かした物質を再び固体として取り出すことを何というか、書きなさい。

〔問5〕 実験Ⅱで取り出した硝酸カリウムの固体を観察すると、規則正しい形をしていた。次のア～エの中から、その固体のスケッチとして適切なものを1つ選んで、その記号を書きなさい。



〔問6〕 実験Ⅱで、10℃まで冷却することで取り出すことができた硝酸カリウムの固体の質量は何gか、表を参考にして書きなさい。

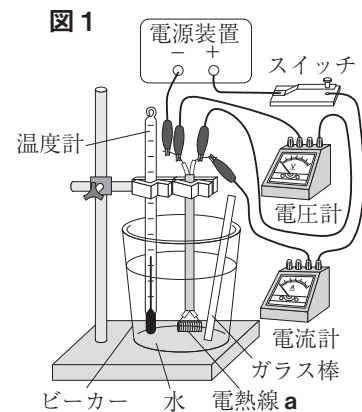
〔問7〕 実験Ⅱの塩化ナトリウム水溶液から固体を取り出すにはどのような方法があるか、簡潔に書きなさい。

- 5 電熱線の発熱について調べるために、次の実験を行った。下の〔問1〕～〔問7〕に答えなさい。ただし、電熱線で発生した熱はすべて水温の上昇に使われたものとする。

**実験Ⅰ** 図1のような装置で、7V-14Wの電熱線aを水温16℃の水100cm<sup>3</sup>が入ったビーカーに入れた。この電熱線aに7Vの電圧を加えて発熱させ、ガラス棒でときどきかき混ぜながら、水温を調べた。表はその結果をまとめたものである。

表

経過時間〔分〕	0	2	4	6	8
水温〔℃〕	16	20	24	28	32



**実験Ⅱ** 実験Ⅰと同様に、7V-14Wの電熱線a、7V-21Wの電熱線bを図2、図3のようにそれぞれつなぎ、8分間7Vの電圧を加えて発熱させ、水温を調べた。

図2

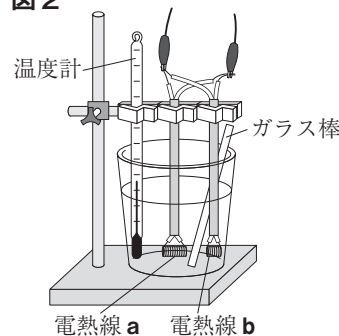
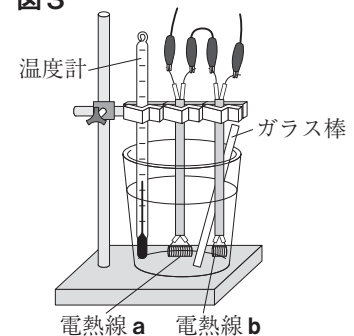
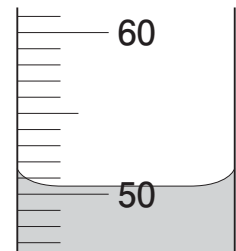


図3



- 〔問1〕 この実験を行うとき、100cm<sup>3</sup>のメスシリンダーを用いて水を正確に測り取る必要がある。右の図はメスシリンダーに入っている水の液面付近を、真横から水平に見たときのようなすを模式的に表したものである。水を100cm<sup>3</sup>測り取るには、さらに何cm<sup>3</sup>の水を加えたらよいか。次のア～エの中から適切なものを1つ選んで、その記号を書きなさい。



ア 48.5cm<sup>3</sup>      イ 49.0cm<sup>3</sup>      ウ 49.5cm<sup>3</sup>      エ 50.5cm<sup>3</sup>

- 〔問2〕 この実験のように電熱線に電流を流すと熱が発生する。発生した熱の量を熱量というが、熱量の単位は何か、その単位のよみを書きなさい。
- 〔問3〕 実験Ⅰで、7V-14Wの電熱線aに流れている電流は2Aであった。電熱線aの電気抵抗は何Ωか、書きなさい。
- 〔問4〕 実験Ⅰについて、水の量を100cm<sup>3</sup>から50cm<sup>3</sup>にかえ、実験を行った。このとき、水温を16℃から80℃にするには何分かかかるか、書きなさい。
- 〔問5〕 実験Ⅰについて、7V-14Wの電熱線aを7V-21Wの電熱線bにかえ、実験を行った。このとき、4分後の水温は28℃であった。電熱線bでは、電源を入れてからの経過時間と水の上昇温度の関係はどのようになるか。表も参考にしながら、解答欄のグラフに表しなさい。
- 〔問6〕 実験Ⅱについて、図2のつなぎ方は、家庭で使われる電気器具をつなぐ場合と同じである。図2のつなぎ方での消費電力は何Wか、書きなさい。
- 〔問7〕 実験Ⅱで、図2と図3では、どちらの水温が高くなったか、書きなさい。また、選んだ理由を「それぞれの電熱線にかかる電圧」に着目して説明しなさい。ただし、電熱線aと電熱線bは、それぞれa、bとして表してもよいこととする。