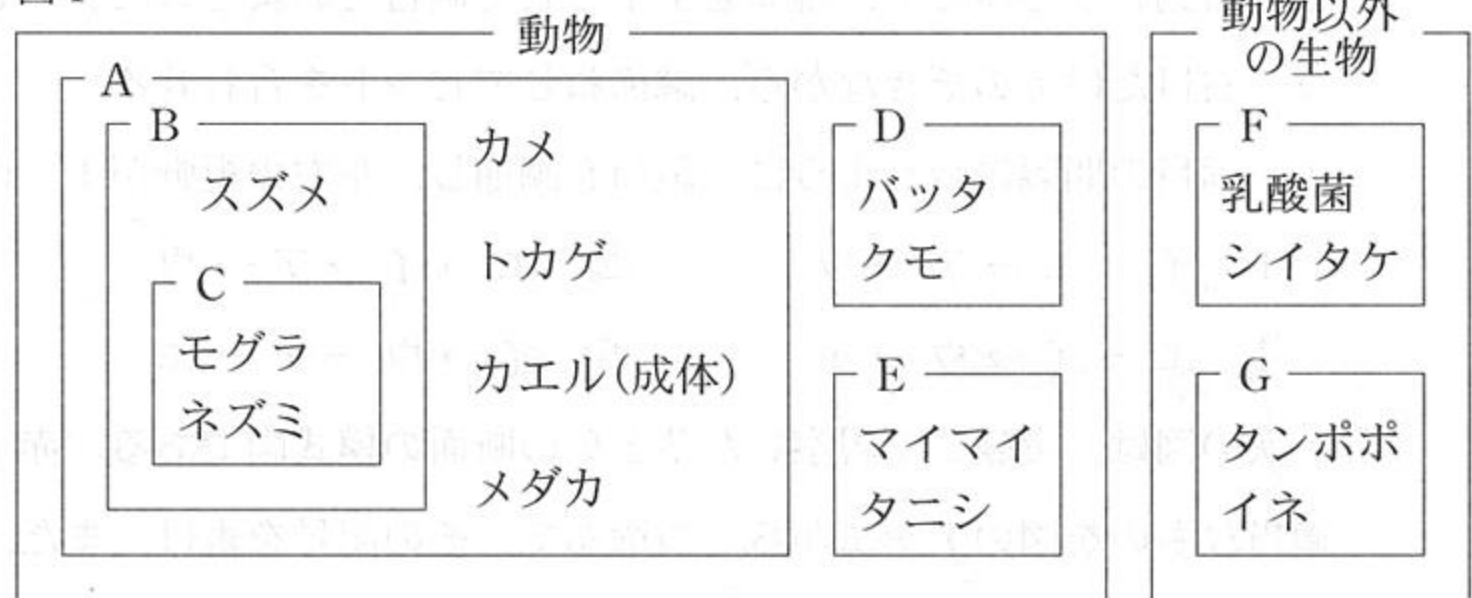


- 1 身近にいる生物について、 で囲まれた特徴ア～キをもとにA～Gのグループに分け、図1にまとめた。また、図2は、自然界における炭素の循環を模式的に表したものである。(あ)は大気中の気体、(い)～(お)は、菌類・細菌類、植物、草食動物、肉食動物のいずれかを示しており、1～11の矢印は、炭素を含む物質の流れを表す。あとの問いに答えよ。

特徴

- ア 背骨がある。  
イ 外とう膜で内臓がある部分を包んでいる。  
ウ 子のうまれ方が胎生である。  
エ からだが外骨格でおおわれていて、からだどあしには節がある。  
オ 体温をほぼ一定に保つしくみをもつ。  
カ 種子でふえる。  
キ 分裂または孢子でふえる。

図1



問(1) 図1のグループAの動物を何というか、その名称を書け。

(2) 図1のグループB, D, Fは、それぞれどのような特徴をもとに分けたか。最も適当なものを特徴ア～キからそれぞれ選んで、その記号を書け。

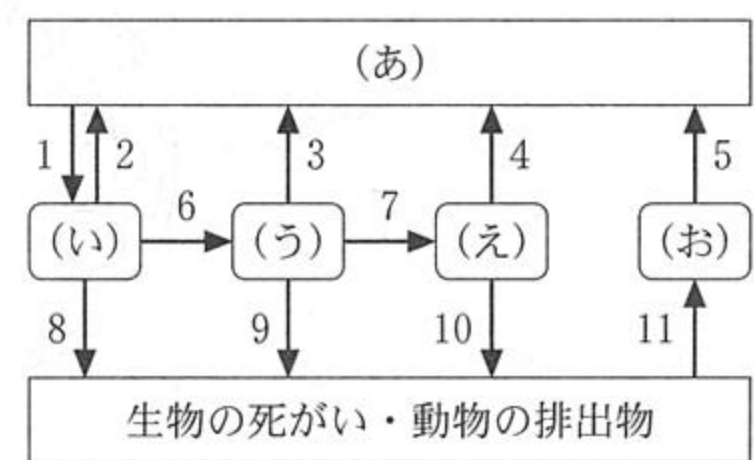
(3) 図2について、正しく説明しているものはどれか。最も適当なものを次のア～エから1つ選んで、その記号を書け。

- ア (い)は消費者であるが、生産者としての役割もある。  
イ (お)は消費者であるが、分解者としての役割もある。  
ウ 無機物の流れを表す矢印は、2, 3, 4, 5のみである。  
エ 有機物の流れを表す矢印は、6と7のみである。

(4) 図2で、ウサギはどこにあてはまるか。最も適当なものを(い)～(お)から1つ選んで、その記号を書け。

(5) 図2の2, 3, 4, 5の流れは、細胞の「ある活動」によって生じたものである。この「ある活動」について、解答欄の書き出しに続けて「養分」と「エネルギー」の言葉を用いて簡潔に説明せよ。

図2



- 2 葉と茎のはたらきを調べるために、次の実験を行った。あとの問いに答えよ。

〔実験1〕 茎の太さや長さ、葉の大きさや枚数がほぼ同じアサガオのつるを4本用意した。図1のように、水が入ったメスシリンダーA～Dにアサガオのつるをさして、油を浮かべ水面をおおった。アサガオのつるは、表1のようにワセリンのぬり方を変えてある。これらを日光の当たる風通しの良いところにおき、4時間後、メスシリンダー内の減った水の量を調べ、その結果を表2にまとめた。ただし、Dは空欄にしてある。また、ワセリンをぬったところからは、水蒸気が空気中に放出されないものとする。

図1

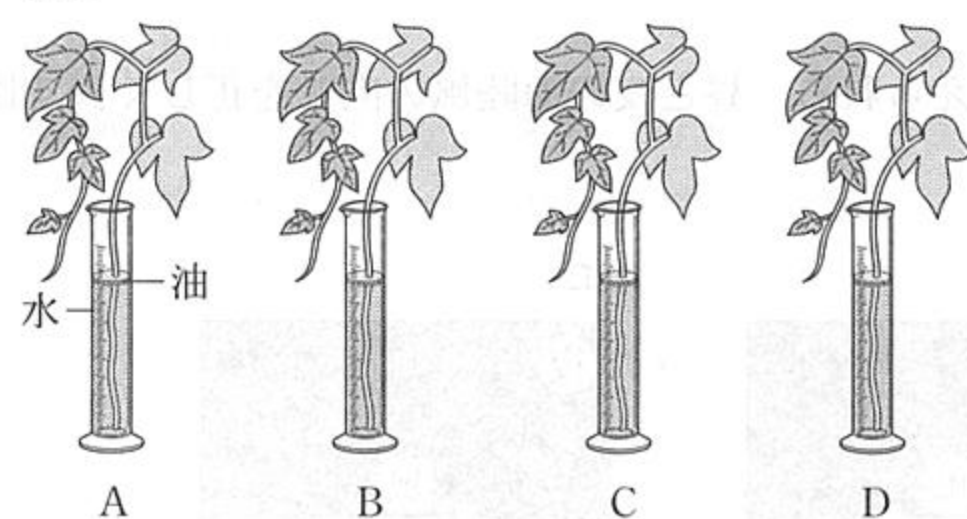


表1

	ワセリンのぬり方
A	すべての葉の表側だけにぬる。
B	すべての葉の裏側だけにぬる。
C	すべての葉の両面にぬる。
D	どこにもぬらない。

表2

	減った水の量(mL)
A	4.4
B	1.6
C	0.5
D	

〔実験2〕 図2のように、三角フラスコに赤インクで着色した水を入れ、根を切ったヒマワリをさし、3時間吸わせた。その後、茎と葉の断面を、双眼実体顕微鏡で観察した。

図2



問(1) 表2で、メスシリンダーの水が減ったのは、アサガオが吸い上げた水を、水蒸気として空気中へ放出するためである。このはたらきを何というか。

(2) 実験1で、メスシリンダーA～Dの減った水の量を用いて、葉の裏側から放出される水蒸気の量を求めることができる組み合わせはどれか。適当なものを次のア～カから2つ選んで、その記号を書け。

- ア AとB    イ AとC    ウ AとD    エ BとC    オ BとD    カ CとD

(3) 実験1で、メスシリンダーDの減った水の量は何mLであると考えられるか。



(4) 次のア～エの文は、図3の双眼実体顕微鏡の使い方について述べたものである。双眼実体顕微鏡の使い方の順序として正しいものはどれか。最も適当なものを下の①～⑥から1つ選んで、その番号を書け。

ア 左目だけでのぞきながら、視度調節リングを左右に回して、ピントを合わせる。

イ 粗動ねじをゆるめ、鏡筒を上下させて両目でおよそのピントを合わせる。

ウ 右目だけでのぞきながら、調節ねじでピントを合わせる。

エ 両目の間隔に合うように、鏡筒を調節し、左右の視野が1つに重なって見えるようにする。

① イ→エ→ア→ウ

② エ→イ→ア→ウ

③ イ→エ→ウ→ア

④ エ→イ→ウ→ア

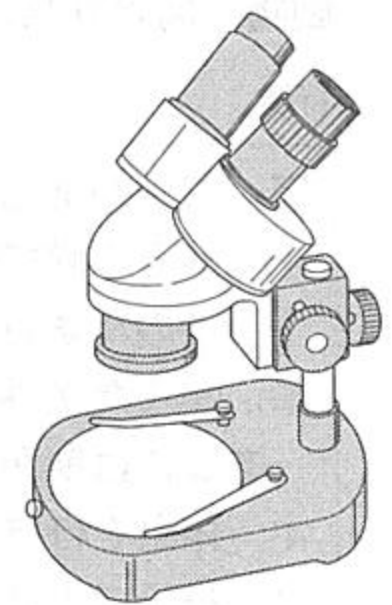
⑤ イ→ウ→ア→エ

⑥ エ→ア→ウ→イ

(5) 次の図は、実験2で観察した茎と葉の断面の模式図である。赤インクで染まった部分はどこか。

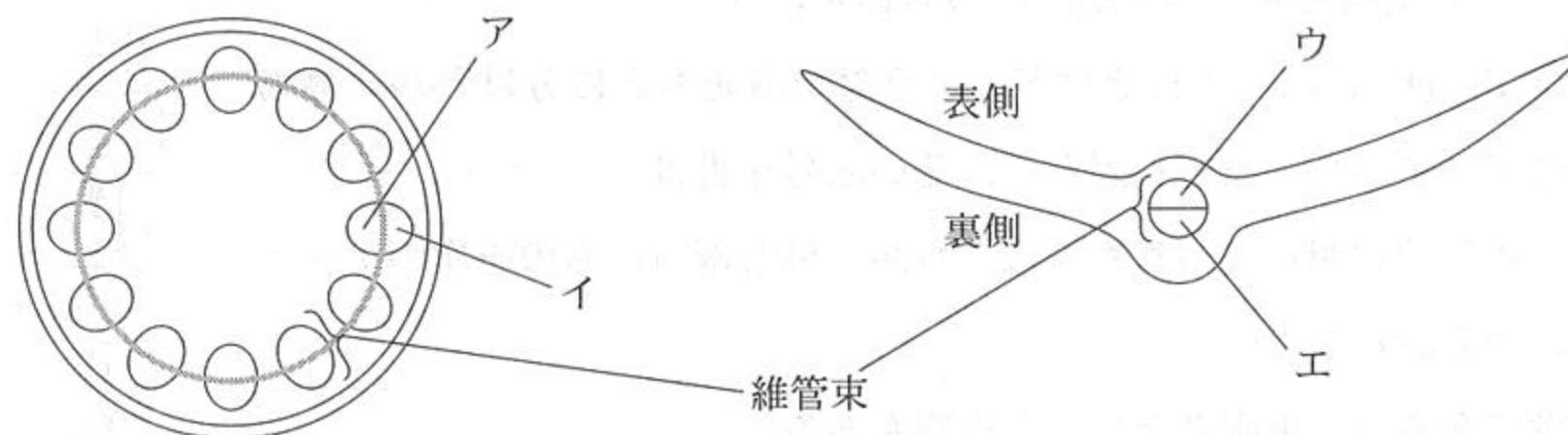
適当なものを図のア～エから2つ選んで、その記号を書け。また、その水の通り道の名称を書け。

図3



茎の断面の模式図

葉の断面の模式図



3 日本の気候は、規模の異なるさまざまな風の影響を受けている。1日のうちの風の変化を調べるために、海岸線近くのある地点において、風向・風力・天気の観測を行った。図1は、矢ばねが風を受けて向きを変え、その動きで風向を調べる装置である。表1は、午前10時の観測結果であり、表2は12時以降、2時間おきの風向・風力・天気をまとめたものである。あとの問いに答えよ。

図1

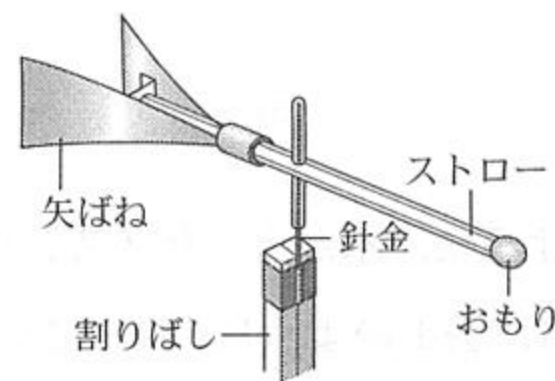


表1

時刻	午前10時
観測結果	① おもりのついた先端は北西を向いていた。 ② 風力は風力階級表で判断すると、3であった。 ③ 空全体の約7割が雲におおわれていた。 ④ 雨は降っていなかった。

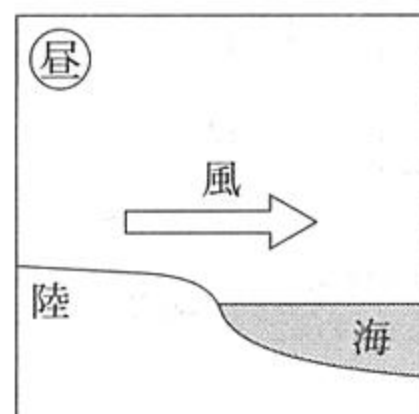
表2

時刻	風向	風力	天気
12時	北西	2	晴れ
14時	西北西	2	晴れ
16時	北北東	3	晴れ
18時	北北東	2	晴れ
20時	南東	2	晴れ
22時	南南西	2	晴れ

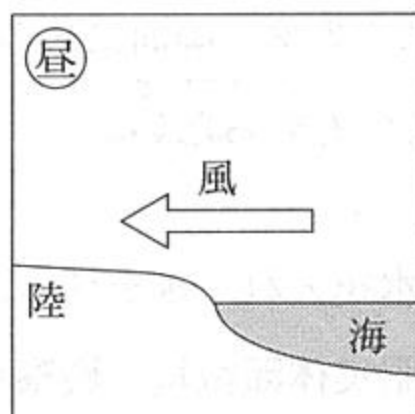
問(1) 表1の観測結果から、午前10時の天気図記号を書け。

(2) 表2の観測結果にみられる風向の逆転は、海陸風によるものであると考えられる。昼と夜の海陸風の向きを正しく表す図はどれか。適当なものを次のア～エから2つ選んで、その記号を書け。

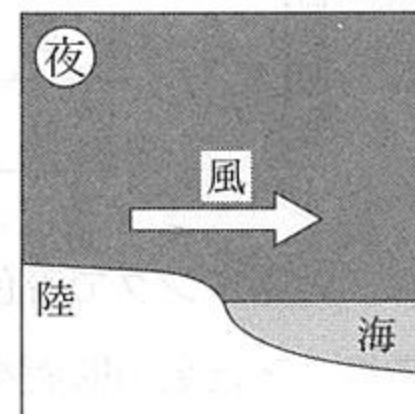
ア



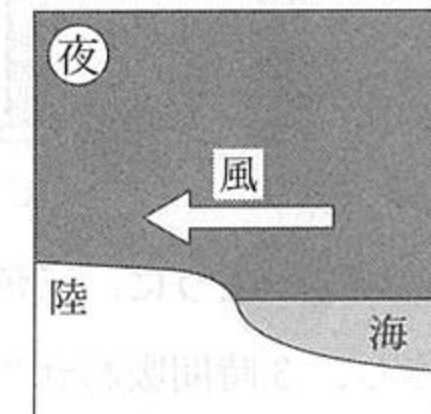
イ



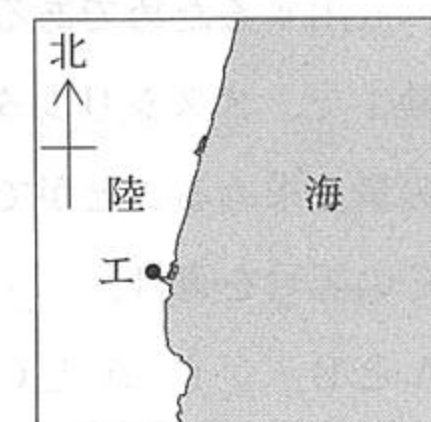
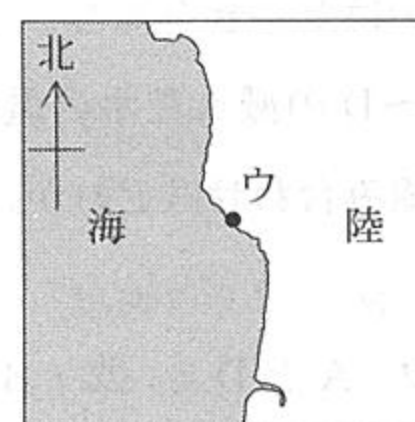
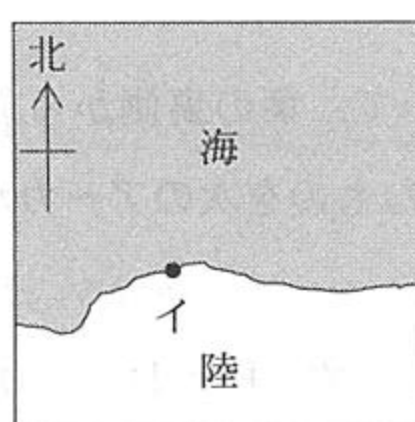
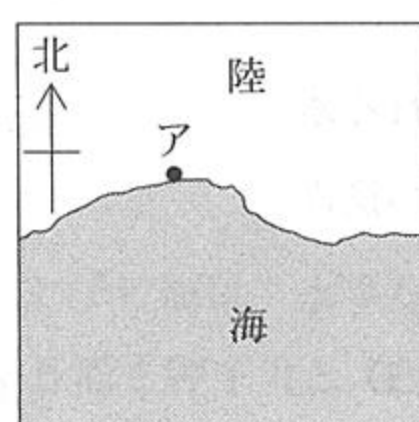
ウ



エ



(3) 観測をおこなった地点はどこか。最も適当なものを次の図中のア～エから1つ選んで、その記号を書け。





- (4) 日本列島はユーラシア大陸と太平洋にはさまれており、季節風の影響を大きく受ける。次の文は、季節によって風向が変化する理由について述べた文である。文中の( )のX、Y、Zにあてはまる語句の組み合わせとして最も適当なものを下のア～エから1つ選んで、その記号を書け。

大陸と海の間に温度差が生じると、冷たい方に( X ), あたため方に( Y )が発生し、( Z )から風がふく。

- ア X：高気圧 Y：低気圧 Z：高気圧      イ X：高気圧 Y：低気圧 Z：低気圧  
ウ X：低気圧 Y：高気圧 Z：高気圧      エ X：低気圧 Y：高気圧 Z：低気圧

- (5) 図2は、北極点の真上から見た地球を表しており、太線は中緯度帯の上空の大気の流れを模式的に示している。この大気の流れは、日本の気象にどのような影響をあたえているか。最も適当なものを次のア～エから1つ選んで、その記号を書け。

- ア 秋になって、日本列島付近に北上した台風は、東寄りに進路を変える。  
イ 地球温暖化の原因となり、真夏日が多くなる。  
ウ 春には南の風が吹き、気温が上がる。  
エ 夏になると、南の低緯度の熱帯地方で台風が発生しやすくなる。

図2



- 4 緊急地震速報は、P波とS波の性質の違いを利用し、各地のS波の到着時刻やゆれの大きさを推定して知らせる予報・警報である。ある場所で10時31分45秒に発生した地震において、震央から16 km離れた地点Aでは、地震発生から5秒後に発令された緊急地震速報が伝わりと同時にS波が到着した。地点Bは、震源から42 kmの距離にあり、P波が10時31分51秒に到着した。次の問いに答えよ。ただし、P波、S波はそれぞれ一定の速さで伝わるものとし、この緊急地震速報は発令後、瞬時に各地点に伝わるものとする。また、震央と各地点の標高はすべて同じものとする。

問(1) P波とS波の伝わる速さ、および伝えるゆれの大きさの違いについて、解答欄の書き出しに続けて、簡潔に書け。

- (2) 地震の規模の大きさは、何で表されるか。最も適当なものを次のア～エから1つ選んで、その記号を書け。

- ア ガル      イ マグニチュード      ウ 震度      エ カイン

- (3) この地震のP波の伝わる速さは何 km/秒か。

- (4) 地震について正しく述べた文はどれか。最も適当なものを次のア～エから1つ選んで、その記号を書け。

- ア P波は震源で発生し、S波は震央で発生する。  
イ 初期微動継続時間が長くなると、震源までの距離は短くなる。  
ウ P波の伝わる速さは、空気を伝わる音の速さよりおそい。  
エ 震源からの距離が同じでも、地下の浅い部分の地層のかたさによって、震度が異なることがある。

- (5) この地震のS波の速さは4 km/秒であった。この地震の震源の深さは何 km か。また、地点Bにおいて、緊急地震速報が伝わってからS波が到着するまでの時間は何秒か。

- 5 炭素の粉末を用いて酸化銅を還元し、銅を取り出す実験を行った。あとの問いに答えよ。ただし、炭素の粉末と空気中の酸素は反応しないものとする。

〔実験〕 酸化銅4.0 gと炭素の粉末をよく混ぜ、図1のように乾いた試験管に入れて加熱したところ、試験管内に銅ができ、気体が発生した。気体が発生しなくなったら加熱をやめ、試験管が冷えた後、試験管内にある固体の質量を測定した。図2のグラフは、酸化銅の質量を変えずに、炭素の粉末の質量を0.1 gから0.1 gずつ増やして実験を行ったときの、炭素の粉末の質量と加熱後の試験管内にある固体の質量との関係を表したものである。

図1

酸化銅と炭素の粉末の混合物

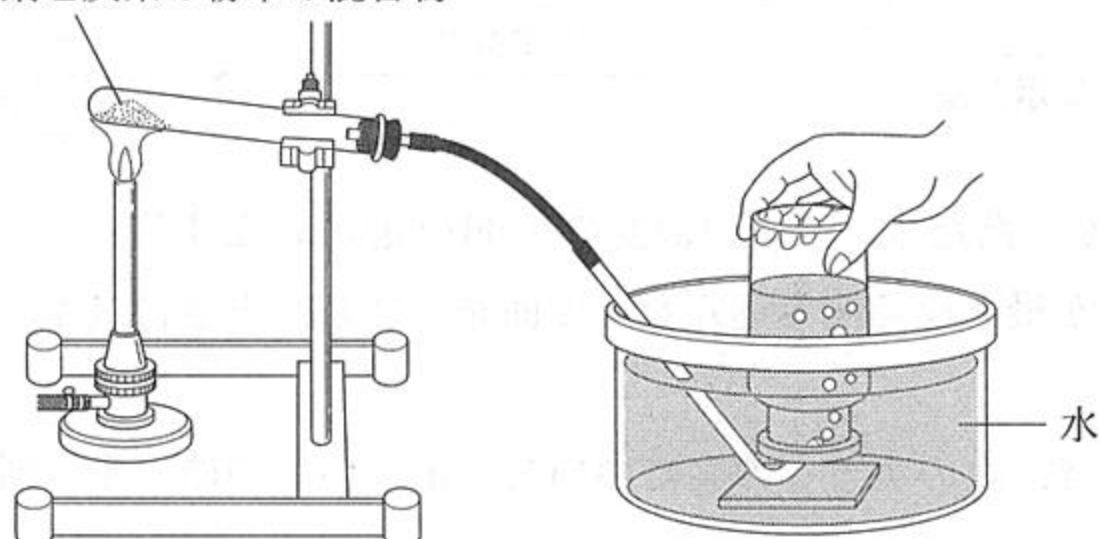
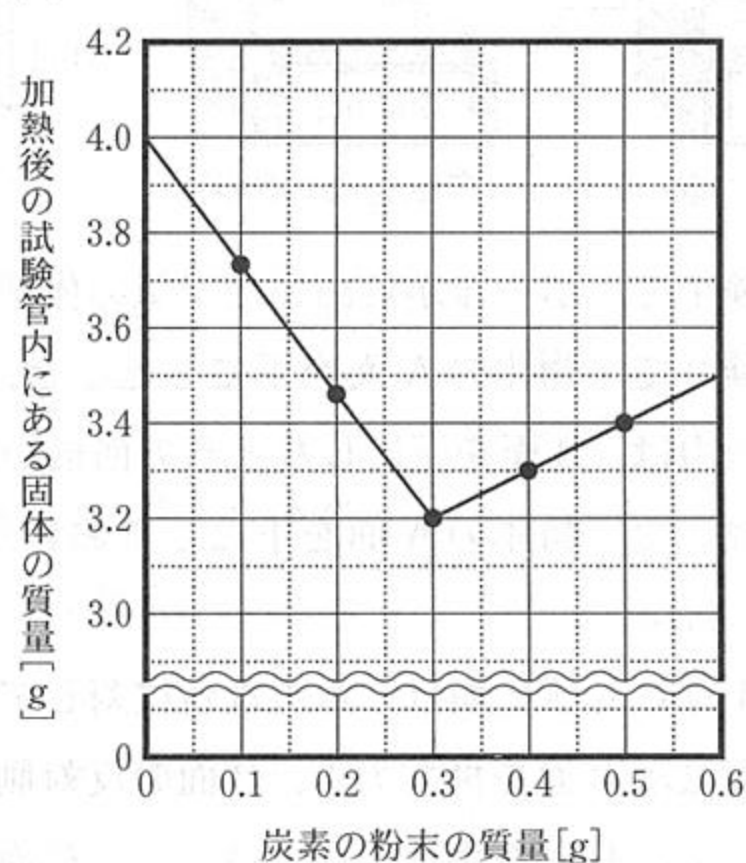


図2





問(1) 実験で発生した気体を、他の方法で発生させるにはどのようにすればよいか。次のア～オから適当なものをすべて選んで、その記号を書け。

ア エタノールを燃焼させる。

イ スチールウールを燃焼させる。

ウ 炭酸水素ナトリウムを加熱する。

エ 酸化銀を加熱する。

オ マグネシウムを燃焼させる。

(2) 炭素の粉末 0.1 g を用いて実験を行ったとき、加熱後の試験管内にある固体は何か。物質名ですべて書け。

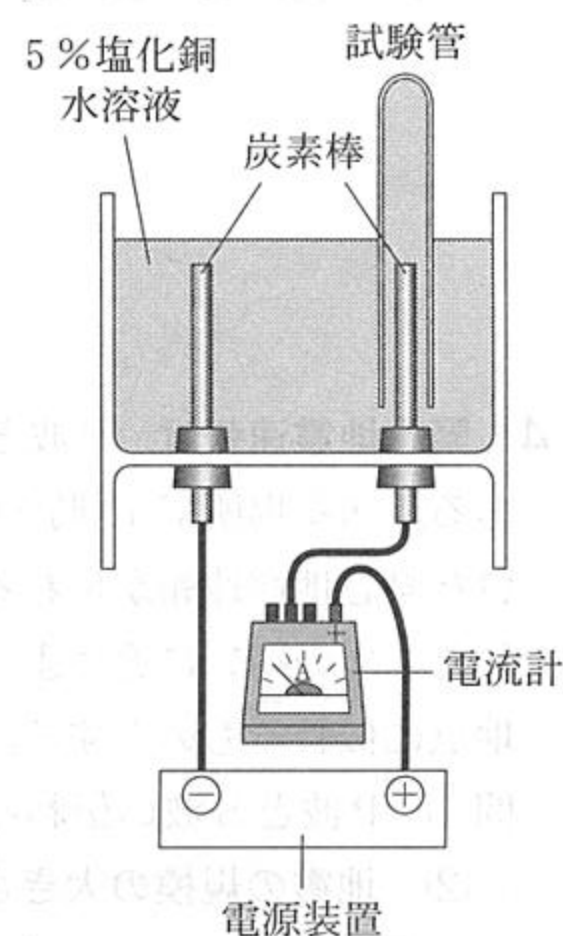
(3) 図 2 から、炭素の粉末の質量と、発生した気体の質量との関係を表すグラフをかけ。

(4) 図 2 から、炭素と酸素が結びつくときの炭素と酸素の質量の比はいくらか。最も簡単な整数比で書け。

(5) 酸化銅は水素を用いても還元することができる。水素を用いて酸化銅を還元したときの化学反応式を書け。

6 図のように、質量パーセント濃度 5 % の塩化銅水溶液 150 g に、2 本の炭素棒を用いて、電源装置で電圧を加え、電圧の大きさを変えずに電流を流し続けた。その結果、陰極の表面には固体が付着した。一方、陽極からプールの消毒剤のようなにおいのある気体 X がさかんに発生したが、試験管には一部しかたまらなかった。次の問いに答えよ。

図



問(1) 塩化銅の電離のようすを表すイオン式を書け。

(2) 下線の部分のようになったのは、気体 X のどのような性質によるか。簡潔に書け。

(3) 陰極の表面はもともと黒色であった。電流を流して固体が付着すると何色になったか。最も適当なものを次のア～オから 1 つ選んで、その記号を書け。

ア 白色

イ 黒色

ウ 青色

エ 黄色

オ 赤色

(4) 電流を流し続けていると、電流の大きさはどのように変化するか。また、その理由を簡潔に書け。

(5) しばらく電流を流したあと、陰極に付着した固体の質量を測定したところ 0.3 g であった。

このことから、溶質の何%が電気分解されたことになるか。答えは小数第 1 位を四捨五入して整数で書け。ただし、塩化銅にふくまれる銅の質量の割合を 48 % とする。

(6) 塩化銅水溶液のかわりに、別の水溶液を用いて実験すると、陽極から気体 X が発生した。この水溶液の溶質はどれか。最も適当なものを次のア～オから 1 つ選んで、その記号を書け。

ア 硝酸カリウム

イ 硫酸

ウ 塩化水素

エ アンモニア

オ 水酸化ナトリウム

7 圧力、大気圧に関する次の実験を行い、物体にはたらく力について考えた。あとの問いに答えよ。

〔実験 1〕 ボールに空気を入れて質量をはかり、ボールの大きさが変わらない程度に空気をぬき、再び質量をはかった。測定の結果、図 1 のように変化した。

〔実験 2〕 図 2 のように、重さ 3 N の直方体の物体をスポンジの上にのせ、下にする面を変えてスポンジのへこみ具合を観察した。

〔実験 3〕 図 3 のように、質量 900 g のおもりをつるした吸盤を天井に押しつけ、ゆっくりと手を離し吸盤の状態を観察した。吸盤は天井からはなれず、おもりは落ちずにぶら下がった。吸盤と糸の重さは無視できるものとする。

図 1

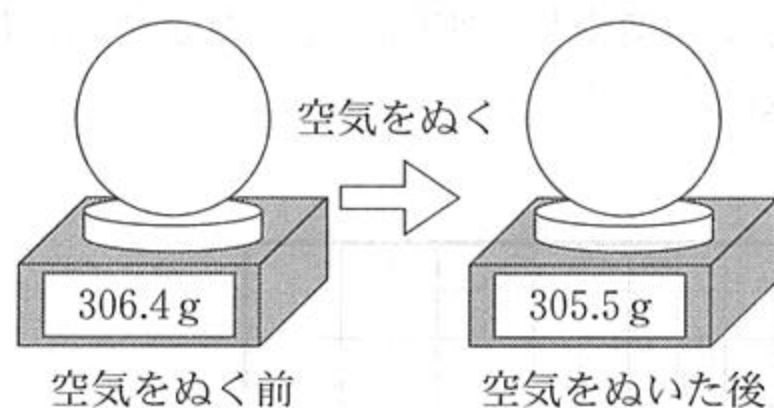


図 2

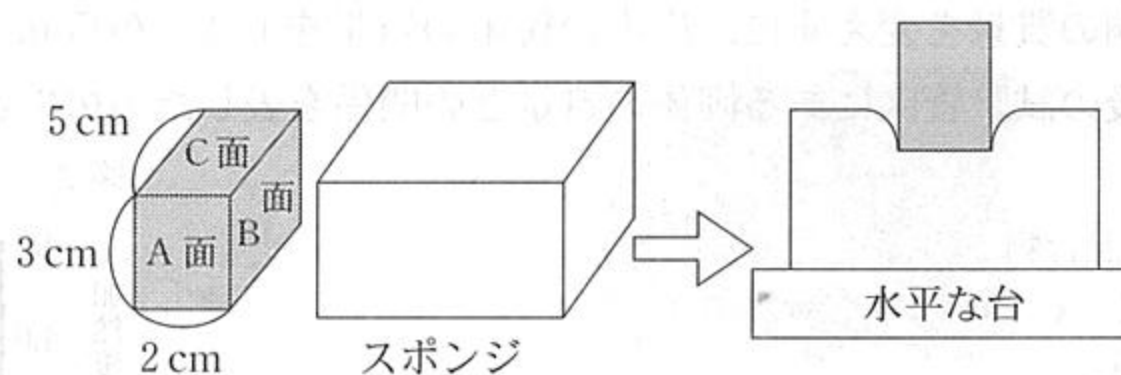
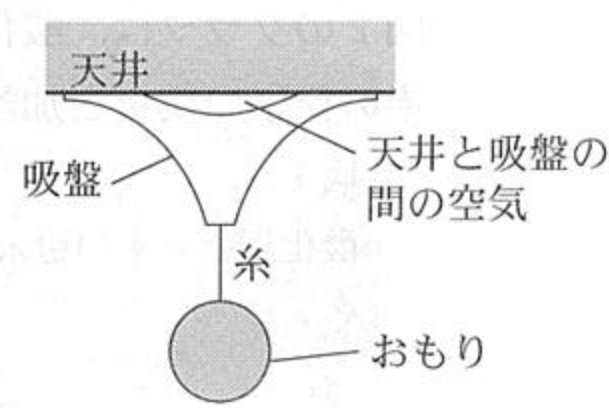


図 3



問(1) 実験 1 で、ボールからぬいた空気の体積は何  $\text{cm}^3$  か。ただし、空気の密度を  $0.0012 \text{ g/cm}^3$  とする。

(2) 実験 2 で、物体の A 面を下にしたとき、スポンジが最も深く沈み込んだ。A 面を下にしたときにスポンジが物体から受ける圧力は、B 面を下にしたときの何倍か。

(3) 実験 2 で、物体の A 面を下にしておいた。このとき、次のア～ウの文について、正しいものに○を、誤っているものに×をつけよ。

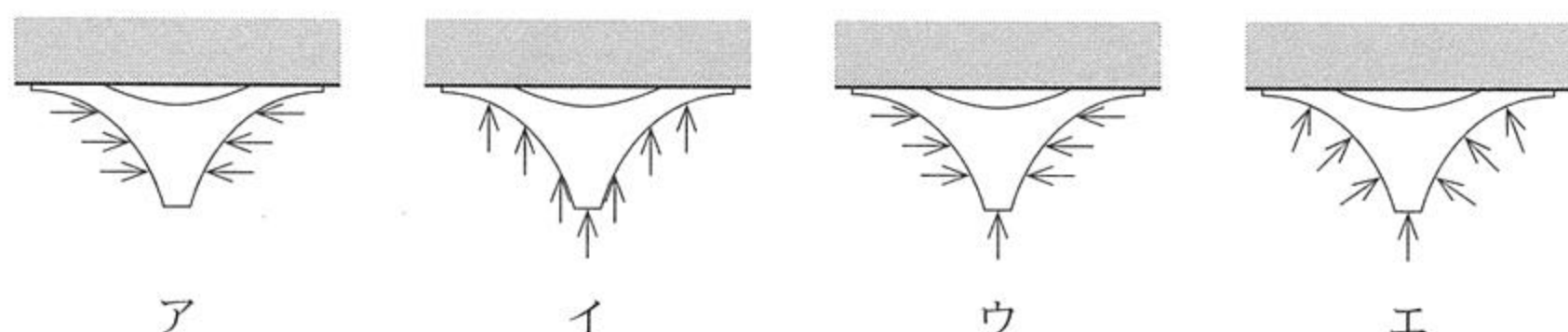
ア B 面および C 面は、水平な台に対して垂直になっているので、B 面および C 面には大気圧ははたらかない。

イ 大気が B 面を押す力と、B 面の反対側の面を押す力はつり合っている。

ウ 大気が B 面を押す力の大きさと、C 面を押す力の大きさは同じである。



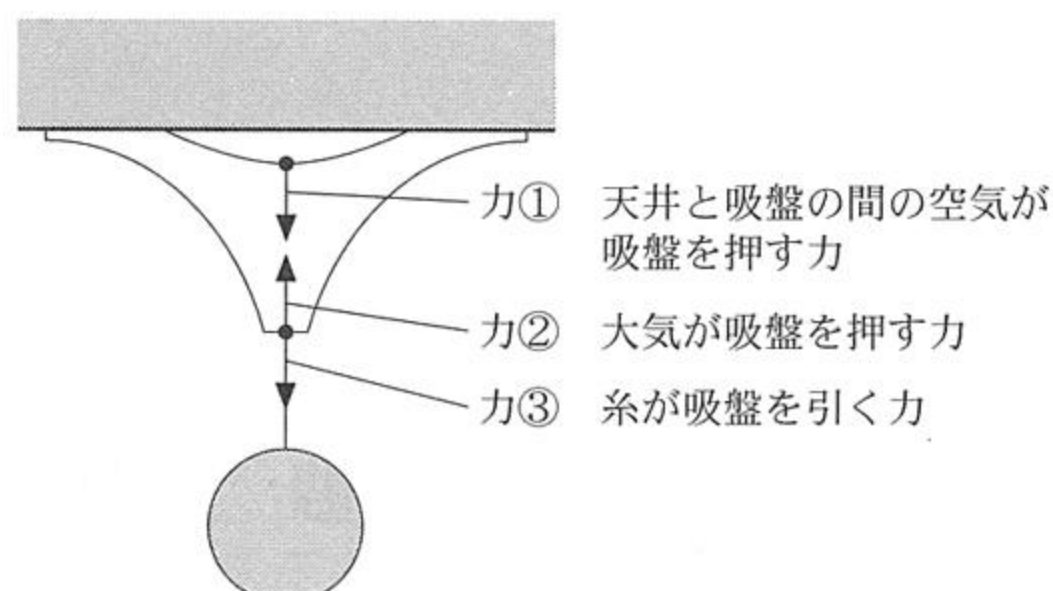
- (4) 実験3で、吸盤にはたらく大気圧のようすを正しく表しているものはどれか。最も適当なものを次のア～エから1つ選んで、その記号を書け。



- (5) 実験3で吸盤にはたらく力を図4に示した。力①と力②は、空気と吸盤および大気と吸盤がふれている面全体にはたらく力を1本の矢印で表したものである。このとき、力①と力③の合力と力②がつりあっているものとする。

力②の大きさが100 Nであるとき、力①の大きさは何 N か。  
ただし、質量100 gの物体にはたらく重力の大きさを1 N とする。

図4



※矢印は力の向きを示しており、長さは力の大きさを正確に表したのではない。

- 8 豆電球 a と豆電球 b を用いて回路をつくり、電流や電圧を測定する実験を行った。あとの問いに答えよ。ただし、豆電球 a と豆電球 b の抵抗の大きさは異なり、すべての実験を通してそれぞれ変化しないものとする。

〔実験1〕 図1のように、豆電球 a と豆電球 b にそれぞれ電源電圧1.5 Vを加え、流れる電流を調べた。豆電球 a と豆電球 b にはそれぞれ0.3 A, 0.2 Aの電流が流れた。

〔実験2〕 図2のように、豆電球 a と豆電球 b をつなぎ、電源電圧3 Vを加えた。A点、B点、C点を流れる電流と、AB間、BC間の電圧を測定し、豆電球の明るさを観察した。

〔実験3〕 図3のように、豆電球 a と豆電球 b をつなぎ、電源電圧1.5 Vを加えた。DE間、EF間、FG間、GD間の電圧を測定した。

図1

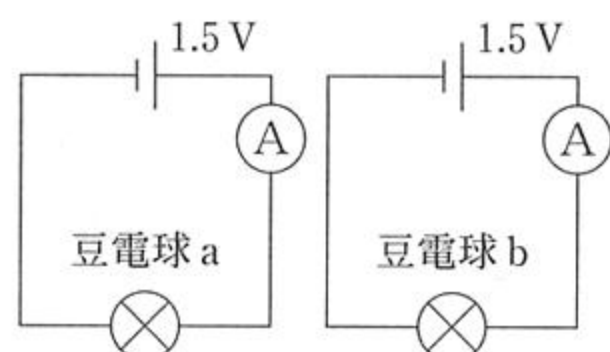


図2

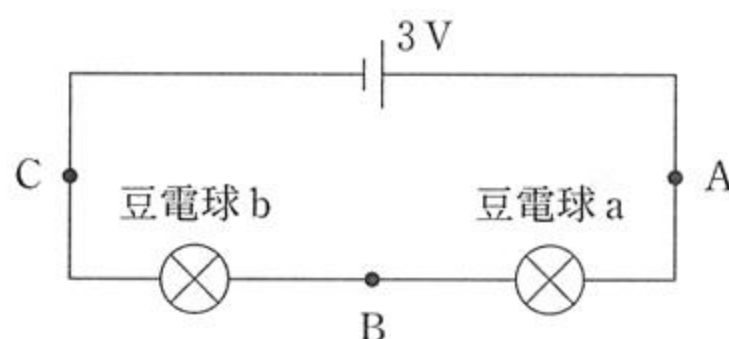
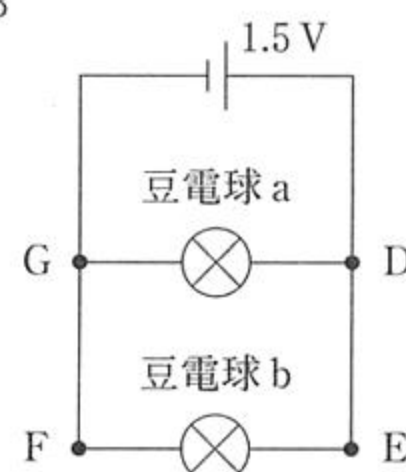


図3



問(1) 豆電球 a の抵抗は何  $\Omega$  か。

- (2) 実験2の結果について、正しく説明したものはどれか。最も適当なものを次のア～エから1つ選んで、その記号を書け。

- ア 点A, B, Cの順に流れる電流は小さくなり、豆電球 aの方が明るく光る。  
イ 回路のどの部分にも同じ大きさの電流が流れ、豆電球 a と豆電球 b は同じ明るさで光る。  
ウ 豆電球 aの方が加わる電圧が大きく、豆電球 aの方が明るく光る。  
エ 豆電球 bの方に加わる電圧が大きく、豆電球 bの方が明るく光る。

- (3) 実験2で、豆電球 a の消費電力は何 W か。答えは小数第3位を四捨五入して小数第2位まで書け。

- (4) 実験3で、測定した電圧がほぼ0 Vになるのは、どこを測定したときか。次のア～エの中からすべて選んで、その記号を書け。

ア DE間      イ EF間      ウ FG間      エ GD間

- (5) 実験3で、豆電球 a のかわりに抵抗器を接続し図4の回路をつくったところ、回路全体を流れる電流がもとの回路の0.5倍になった。抵抗器の抵抗は何  $\Omega$  か。

図4

