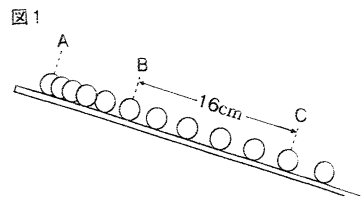


1 斜面上に小球を置いて静かに手をはなし、その運動を、0.02秒ごとに発光するストロボスコープで撮影した。図1は、その結果の一部を示したものである。次の問いに答えなさい。

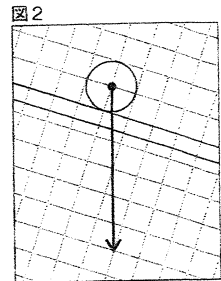


- (1) 図1のBC間を運動する小球の平均の速さは何cm/sですか。
 (2) 図1のAB間とBC間を運動する小球について、次の①～③の値の大小関係を、あとのア～ウからそれぞれ選び、記号で答えなさい。

- ① 小球の平均の速さ ② 小球が運動するのにかかった時間
 ③ 小球の運動の向きにはたらく力の大きさ

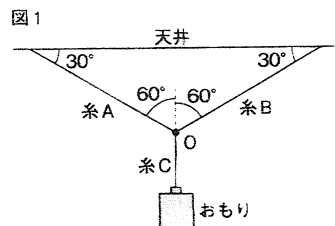
ア AB間<BC間 イ AB間=BC間 ウ AB間>BC間

- (3) 作図 図2は、斜面上の小球にはたらく重力を矢印で表したものである。重力の斜面下向きの分力と斜面に垂直な分力を、図に矢印でかきなさい。



- (4) 記述 斜面の傾きを大きくして同じ実験を行った場合、斜面上での小球の速さの増え方はどうなるか。小球の運動の向きにはたらく力の大きさに着目して、簡単に書きなさい。

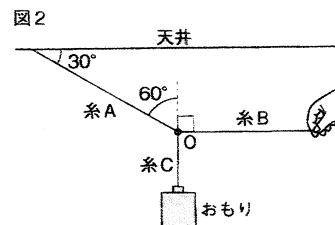
2 図1のように、糸A～Cを点Oでつなぎ、糸Cに質量1.2kgのおもりをつると、おもりが静止した。次の問いに答えなさい。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとし、糸A、B、Cが点Oを引く力をそれぞれ F_A 、 F_B 、 F_C とする。



- (1) $F_A \sim F_C$ の大きさはそれぞれ何Nですか。
 (2) 図1で、おもりにはたらく重力とつり合っている力は何か。次から選び、記号で答えなさい。

ア F_A と F_B の合力 イ F_C
 ウ 糸Cがおもりを引く力 エ おもりが糸Cを引く力

- (3) 図2のように、図1の状態から糸Bを手で持ち、水平な方向に引いて、おもりを静止させた。 $F_A \sim F_C$ の大きさは、図1のときに比べてそれぞれどうなりますか。



- (4) 図2では、 F_A 、 F_B 、 F_C の大きさがそれぞれ異なる。大きさが小さいものから順に F_A 、 F_B 、 F_C を並べなさい。

3 図1のように、高さ4cmの円柱のおもりをばねばかりにつるしたところ、ばねばかりは1.5Nを示した。次に、図2のように、おもりを水中に1cmずつしずめていき、そのつとばねばかりの示す値を読んだ。図3は、その結果をグラフに表したものである。次の問いに答えなさい。

図1

図2

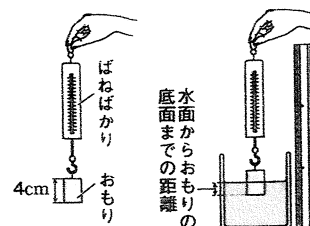
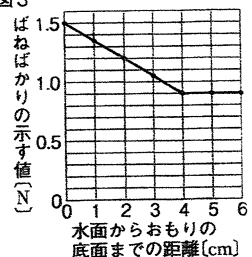


図3



- (1) 図3から、水面からおもりの底面までの距離が0cmから4cmになるまで、浮力の大きさはどうなるといえるか。次から選び、記号で答えなさい。

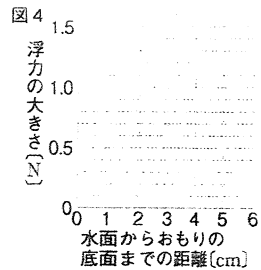
ア 大きくなる。 イ 小さくなる。 ウ 変わらない。

- (2) おもりが全て水中にしずんだときの浮力の大きさは何Nですか。

- (3) 〔作図〕 水面からおもりの底面までの距離と、浮力の大きさとの関係を表すグラフを図4にかきなさい。

- (4) 次の文の()にあてはまることばを答えなさい。

物体の水中にある部分の体積が大きいほど、その物体が受ける浮力の大きさは()なる。



- 4 次の実験について、あとの問いに答えなさい。ただし、100 g の物体にはたらく重力の大きさを1 Nとし、摩擦は水平面の一部でのみはたらくものとする。

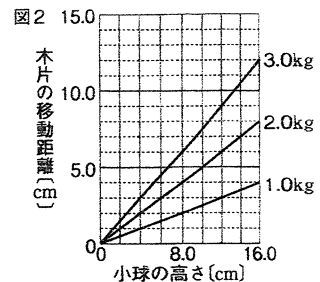
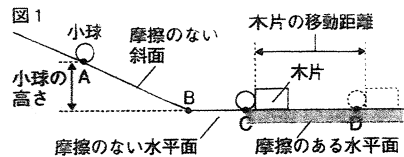
【実験1】 図1のように、斜面上に質量1.0kgの小球を置いて静かに手をはなすと、小球は斜面を下って水平面上の木片に衝突し、木片とはなれずに動いて静止した。このときの木片の移動距離を測定した。次に、小球をはなす高さを変えて、同じ実験を行った。

【実験2】 質量が2.0kg、3.0kgの小球を用いて、実験1と同じ実験を行った。図2は、実験の結果をグラフに表したものである。

- (1) 質量1.0kgの小球を斜面上にそって8.0cmの高さまで引き上げたとき、小球がされた仕事は何Jですか。
- (2) 図1で次の①～③を運動する間に、小球のもつ力学的エネルギーの大きさはそれぞれどうなりましたか。
- ① AB間 ② BC間 ③ CD間
- (3) 次の文の()にあてはまることばや値を答えなさい。

実験から、小球の位置エネルギーの大きさは、小球の(①)と質量にそれぞれ比例するといえる。よって、質量4.0kgの小球を20.0cmの高さから運動させた場合、木片の移動距離は(②)cmになると考えられる。

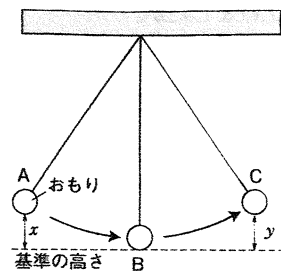
- (4) 〔記述〕 斜面の傾きを大きくし、2.0kgの小球を16.0cmの高さに置いて同じ実験を行うと、木片の移動距離は8.0cmになった。斜面の傾きを変えても木片の移動距離が同じであった理由を、簡単に書きなさい。



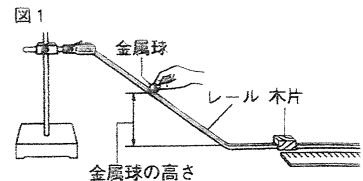
- 5 右の図のようなふりこのおもりをA点で静かにはなすと、基準の高さを通った後、おもりはC点まで上がった。次の問いに答えなさい。ただし、摩擦や空気抵抗は考えないものとする。

- (1) 基準の高さからA点までの高さ x と基準の高さからC点までの高さ y の大小関係を、等号(=)や不等号(<, >)を用いて表しなさい。
- (2) おもりがA点からB点へ移動しているとき、位置エネルギーの大きさはどうなるか。
- (3) おもりがB点からC点へ移動しているとき、おもりの速さはどうなるか。
- (4) 次の文の()にあてはまることばを答えなさい。

ふりこの運動では、位置エネルギーと(①)エネルギーはたがいに移り変わるが、おもりがどの位置にあっても、これらのエネルギーの総量は一定である。このことを(②)という。

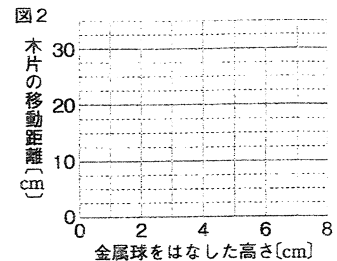


- 6 図1のように、レール上のいろいろな高さから質量30 g、60 g、90 gの金属球を運動させて木片に衝突させ、木片の移動距離をそれぞれ調べた。表は、その結果をまとめたものである。下の問いに答えなさい。



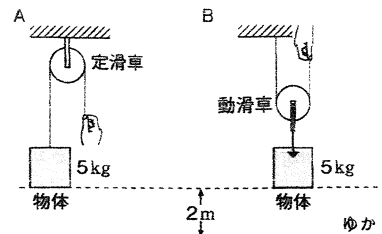
金属球をはなした高さ[cm]		2	4	6	8
木片の移動距離 [cm]	30 gの金属球	2.5	5.0	7.5	10.0
	60 gの金属球	5.0	10.0	15.0	20.0
	90 gの金属球	7.5	15.0	22.5	30.0

- (1) 作図 60 gの金属球を用いたときにおける、木片の移動距離と金属球をはなした高さとの関係を表すグラフを、図2にかきなさい。
- (2) 表より、金属球をはなす高さを2倍にすると、木片の移動距離は何倍になるか。
- (3) 記述 表より、木片の移動距離を大きくするには、金属球の質量と高さをどうすればよいとわかるか。簡単に書きなさい。
- (4) 次の文の()にあてはまることばを答えなさい。



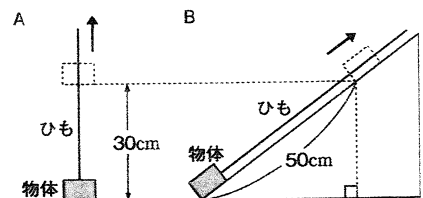
レール上に置いた金属球は(①)エネルギーをもっており、そのエネルギーはレールの斜面を下ること、運動エネルギーに移り変わり、木片に衝突して木片を移動させた。したがって、木片の移動距離が大きいほど、最初に金属球がもっていた(①)エネルギーが(②)といえる。

- 7 右の図のA、Bのように、定滑車と動滑車を使って、それぞれ5kgの物体を2mの高さまで引き上げた。次の問いに答えなさい。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとし、滑車とひもの質量や摩擦は考えないものとする。



- (1) A、Bのとき、手がひもを引いた力の大きさはそれぞれ何Nですか。
- (2) Bのとき、物体を2m引き上げる間に、手はひもを何m引き上げましたか。
- (3) A、Bのとき、物体にした仕事の大きさは、それぞれ何Jですか。
- (4) Aでは、20秒かけて物体を引き上げた。このときの仕事率は何Wですか。

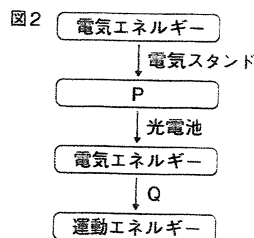
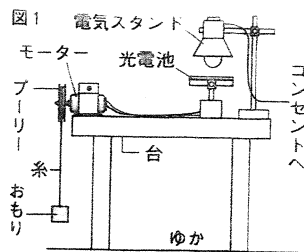
- 8 右の図のA、Bのようにして、それぞれ600 gの物体を30cmの高さまで引き上げた。次の問いに答えなさい。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとし、ひもの質量や摩擦は考えないものとする。



- (1) Aのとき、物体にした仕事の大きさは何Jですか。
- (2) Bのとき、手がひもを引いた力の大きさは何Nですか。
- (3) 次の文の()にあてはまることばを答えなさい。

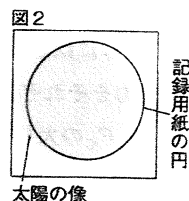
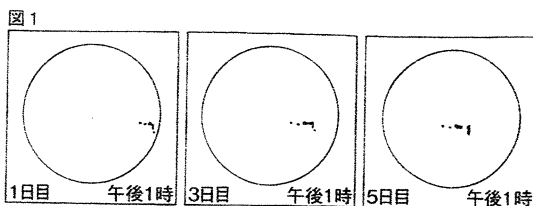
A、Bでは、物体にした仕事の大きさは(①)。このように、道具を使っても使わなくても、同じ状態になるまでの仕事の大きさが(①)ことを(②)という。

9 図1のように、電気スタンドの光を光電池に当ててモーターを動かし、おもりを垂直に引き上げた。図2は、この実験における、目的とするエネルギーへの移り変わりを示したものである。次の問いに答えなさい。



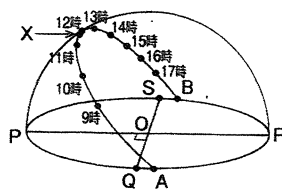
- (1) 図1で、電気スタンドに手をかざすと、あたたかく感じた。このように、光などによって離れた物体に熱が伝わることを何といいますか。
- (2) 図2のPにあてはまるエネルギーは何ですか。
- (3) 図2のQにあてはまる、電気エネルギーを運動エネルギーに変化している器具は何か。図1から選んで書きなさい。
- (4) 図2で、電気スタンドが消費した電気エネルギーの大きさに比べて、おもりが得た運動エネルギーの大きさはどうなりますか。
- (5) 記述 (4)のようになる理由を、簡単に書きなさい。

10 天体望遠鏡を使って太陽の表面に見られる黒い斑点を1日おきにスケッチすると、図1のようになった。次の問いに答えなさい。



- (1) 太陽のように、自ら光を出して輝いている天体を何といいますか。
- (2) 太陽の表面に見られる黒い斑点を何といいますか。
- (3) 記述 (2)が黒く見える理由を、簡単に書きなさい。
- (4) 黒い斑点をスケッチするとき、すばやくスケッチしなければ、図2のように、太陽の像が記録用紙の円からずれていってしまう。このようなことが起こる最も大きな原因は何か。次から選び、記号で答えなさい。
ア 太陽が自転しているから。 イ 地球が自転しているから。
ウ 地球が公転しているから。 エ 地球の地軸が傾いているから。
- (5) 図1のように、黒い斑点の位置が移動した理由を、(4)のア～エから選び、記号で答えなさい。
- (6) 観察では、黒い斑点が太陽の中心部にあるときは円のような形に見え、黒い斑点が太陽の周辺部にあるときは横からつぶされたようなだ円形に見えた。これは、太陽がどのような形をしているからですか。

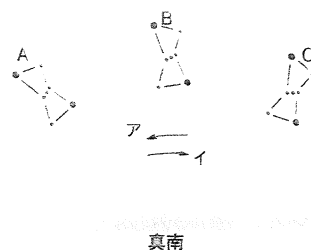
11 日本のある場所で、9時から17時まで1時間ごとに、透明半球上に太陽の位置をサインペンで記録し、右の図のように各点をなめらかに結んだ。点Aと点Bはこの線をのばしたときの透明半球のふちとの交点で、表は点Aから各点までの長さを表したものである。次の問いに答えなさい。ただし、点P～Sは東西南北のいずれかの方位を表し、点Oは透明半球の中心である。



点	A	9時	10時	11時	12時	13時	14時	15時	16時	17時	B
長さ[cm]	0	9.1	11.7	14.3	16.9	19.5	22.1	24.7	27.3	29.9	35.1

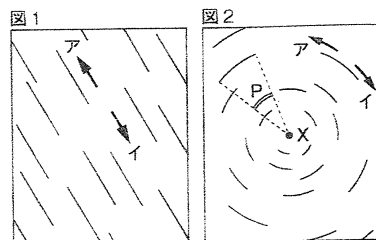
- (1) 南の方位を表すのは点P～Sのどれか。記号で答えなさい。
- (2) 太陽の位置を記録するときは、サインペンの先のかげが、どの点に重なるようにするか。図から選び、記号で答えなさい。
- (3) 時間とともに、透明半球上の太陽の位置が変わったのはなぜか。その原因となる運動を書きなさい。
- (4) この日の日の入りの時刻を求めなさい。
- (5) 点Xは、ちょうど天頂と点Pを結ぶ線上にあり、点Xで太陽の高度が最も高くなった。
 - ① 太陽が点Xにくることを何といいますか。
 - ② ①のときの太陽の高度を、図の記号を使って、 $\angle ABC$ のように表しなさい。

- 12 右の図のA～Cは、日本のある場所である日の午後8時、午後10時、午前0時にスケッチしたオリオン座の位置を表したものである。次の問いに答えなさい。



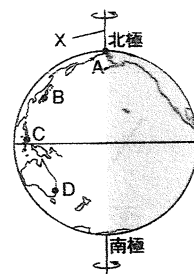
- (1) 午後8時のオリオン座の位置を、図のA～Cから選び、記号で答えなさい。
- (2) オリオン座が動いた向きは、図のア、イのどちらか。記号で答えなさい。
- (3) 図のように、時刻によってオリオン座の位置が変わったのはなぜか。その理由を、「地球」という語句を用いて、簡単に書きなさい。

- 13 図1と図2は、東西南北のいずれかの方位における1時間の星の動きを表したもので、星Xは時間がたっても位置がほとんど変わらなかった。次の問いに答えなさい。

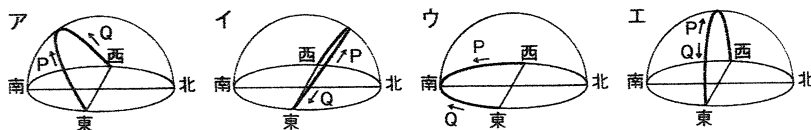


- (1) 図1と図2は、それぞれ東西南北のどの方位の星の動きですか。
- (2) 図1と図2で、星が動く向きは、それぞれア、イのどちらか。記号で答えなさい。
- (3) 図2の角度Pはおおよそ何度ですか。整数で答えなさい。
- (4) 図1、2のような天体の見かけの運動を何といいますか。
- (5) 星Xを何といいますか。また、星Xは時間がたっても位置がほとんど変わらなかった理由を、簡単に書きなさい。

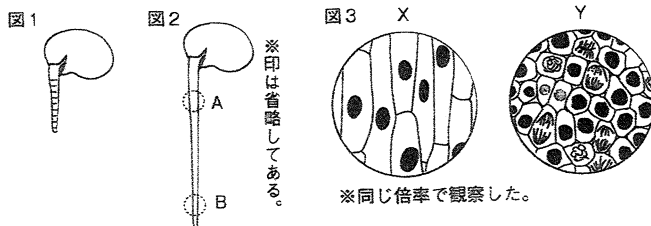
- 14 右の図は地球を模式的に表したもので、Xを軸として地球を回転させたときに、地点A～Dで太陽がどのように動くかを考えた。次の問いに答えなさい。



- (1) 地球が回転するときの軸となるXを何といいますか。
- (2) 地球はXを軸として、1日に何度回転しますか。
- (3) 地点A～Dでの太陽の動きを表す模式図を、次からそれぞれ選び、記号で答えなさい。また、それぞれについて、太陽が動く向きをP、Qから選びなさい。



- 15 図1のように、2cmほどにのびたソラマメの根に等間隔に印をつけ、ソラマメを育てた。数日後、図2のようにのびた根のA、Bの部分の細胞をそれぞれ顕微鏡で観察した。図3のX、Yは図2のA、Bのいずれかを観察した結果を表したものである。次の問いに答えなさい。



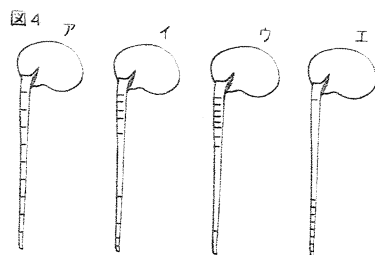
- (1) 数日後、ソラマメの根につけた印の間隔はどうなっているか。

図4のア～エから選び、記号で答えなさい。

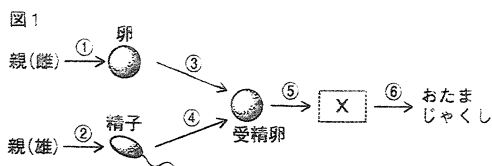
- (2) 次の文の()にあてはまることはや記号を答えなさい。

図3のYは、ひも状の(①)が見られることや、Xに比べて細胞の大きさが(②)ことから、図2の(③)の部分を観察した結果だといえる。

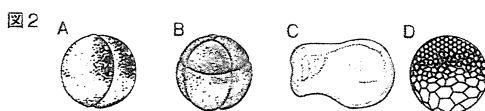
- (3) **記述** ソラマメの根は、どのように成長していくといえるか。細胞の数と大きさに着目して、簡単に書きなさい。



- 16 図1はカエルの生殖を模式的に表したもので、図2は、図1のXの期間に見られる胚を表したものである。次の問いに答えなさい。

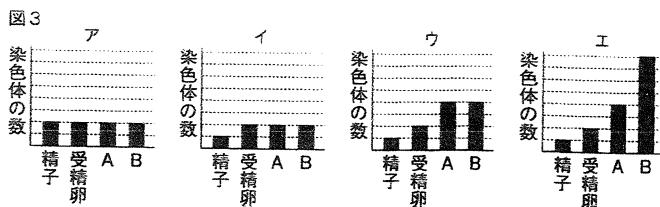


- (1) 減数分裂が行われていることを表す矢印を、図1の①～⑥から全て選び、番号で答えなさい。
- (2) 図2のA～Dを成長の順に並べなさい。
- (3) **記述** 図2のAとDで、次の①、②を比べると、それぞれどのようなことがいえますか。



- ① 全体の細胞の数
- ② ひとつひとつの細胞の大きさ

- (4) 図1の精子、受精卵、図2のA、Bの1個の細胞がもつ染色体の数の関係を、図3のア～エから選び、記号で答えなさい。



- 17 エンドウの種子には、丸形の種子としわ形の種子がある。エンドウを使って、次の実験を行った。あとの問いに答えなさい。ただし、種子の形を決める遺伝子を、丸はA、しわはaとする。

【実験1】 丸形の種子をつくる純系のエンドウのめしべに、しわ形の種子をつくる純系のエンドウの花粉をつけたところ、できた種子(子)の種類と数は、表1のようになった。

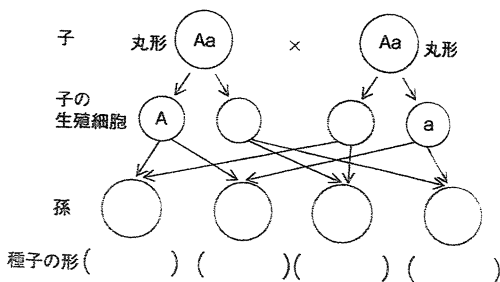
丸形[個]	325
しわ形[個]	0

【実験2】 実験1でできた丸形の種子(子)をまいて育て、そのエンドウのめしべとおしべで受粉させたところ、できた種子(孫)の種類と数は、表2のようになった。

丸形[個]	X
しわ形[個]	1850

- (1) 種子の形の形質「丸形」と「しわ形」では、どちらが潜性形質ですか。
- (2) 下線部のエンドウの卵細胞がもつ遺伝子を、記号で答えなさい。

- (3) **作図** 右の図は、実験2の遺伝のしくみを模式的に表そうとしたものである。空欄にあてはまる遺伝子、または遺伝子の組み合わせを記号で、種子の形をことばで答え、図を完成させなさい。



- (4) 表2のXに適する値を、次から選びなさい。

ア 612 イ 1795 ウ 3640 エ 5474

- (5) 実験2でできた種子(孫)をそれぞれ自家受粉させたときにできる種子(ひ孫)の丸形の種子としわ形の種子の数の比を、最も簡単な整数の比で答えなさい。

18 図1のように塩化銅水溶液を電気分解すると、

陽極から気体が発生し、陰極に赤色の物質が付着した。また、図2のようにうすい塩酸を電気分解すると、陽極と陰極から気体が発生した。次の問いに答えなさい。

(1) 図1で、陽極付近の液を少量とり、赤インクで着色したろ紙につけると、ろ紙の色はどうか。

(2) 図1で、陽極から発生した気体のもととなるイオンはどのようなイオンか。次から選び、記号で答えなさい。

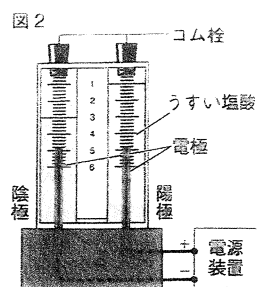
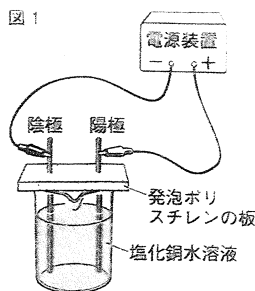
ア 原子が電子を放出してできた陽イオン。 イ 原子が電子を受けとってできた陽イオン。

ウ 原子が電子を放出してできた陰イオン。 エ 原子が電子を受けとってできた陰イオン。

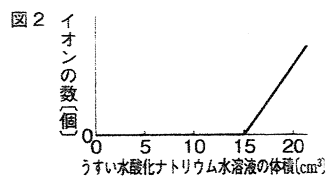
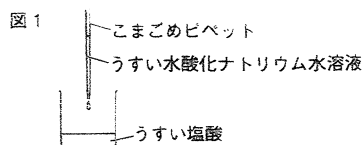
(3) 塩化水素は水溶液中でどのように電離しているか。そのようすを化学式を用いて表しなさい。

(4) **記述** 図2では、陽極側に気体がほとんどたまらなかった。これは、この気体がどのような性質をもつか。簡単に書きなさい。

(5) 図2で陰極から2.0 gの気体が発生した場合、陽極から発生した気体の質量は何 g か。ただし、水素原子1個と塩素原子1個の質量の比は、水素原子：塩素原子＝2：71とする。



19 図1のように、うすい塩酸にうすい水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ加えていった。図2は、そのときの加えたうすい水酸化ナトリウム水溶液の体積と、水溶液中のあるイオンの数との関係を表したものである。次の問いに答えなさい。



(1) 図2のグラフは、何イオンの数の変化を表しているか。化学式で答えなさい。

(2) うすい水酸化ナトリウム水溶液を5cm³加えたときに水溶液中で起こった化学変化を、化学反応式で表しなさい。

(3) 次の①、②のイオンを、それぞれあとのア～エから選び、記号で答えなさい。

① うすい水酸化ナトリウム水溶液を15cm³まで加えたとき、加える前と比べて少なくなったイオン。

② うすい水酸化ナトリウム水溶液を20cm³まで加えたとき、加える前と比べて変化がなかったイオン。

ア H^+ イ OH^- ウ Na^+ エ Cl^-

(4) **記述** うすい水酸化ナトリウム水溶液を15cm³加えたときの水溶液にマグネシウムリボンを入れるとどうなるか。簡単に書きなさい。

20 右の図のように、ダニエル電池と電圧計を導線でつないで電流を流すと、電圧計の針が右側にふれ、1.1Vを示した。次の問いに答えなさい。

(1) 〔記述〕図で電流をとり出すときは、どのようなエネルギーの変換が起こるか。簡単に書きなさい。

(2) 電流を流したとき、硫酸銅水溶液中で数が減少しているイオンは何か。その化学式を書きなさい。

(3) 次の文の()にあてはまる値を答えなさい。

亜鉛板で、100個の亜鉛原子が亜鉛イオンになった場合、電子が合計で

(①)個放出される。この電子が全て銅板に移動したとすると、銅板で(②)個の銅原子ができる。

(4) 電流を流し続けると、亜鉛板の質量はどうか。

(5) セロハンチューブを通りぬけるイオンは何か。次から全て選びなさい。

ア 銅イオン イ 亜鉛イオン ウ 硫酸イオン

(6) 図の亜鉛板をマグネシウムリボン、硫酸亜鉛水溶液を硫酸マグネシウム水溶液にそれぞれとりかえて電圧計につなぐと、電圧計の示す値はどうか。次から選びなさい。

ア ほぼ1.1Vのままである。 イ 1.1Vより小さくなる。 ウ 1.1Vより大きくなる。

(7) 〔記述〕図の硫酸亜鉛水溶液を塩化銅水溶液にとりかえると、すぐに電流がとり出せなくなった。その理由を簡単に書きなさい。

