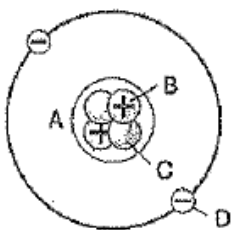


1 図はヘリウム原子の構造を表しています。次の問いに答えなさい。

- (1) 原子の中心には、**A**があり、+の電気をもった**B**と電気を帯びていない**C**からできている。Aのまわりには、-の電気を帯びた**D**が存在している。A~Dにあてはまる語を書きなさい。
- (2) 原子が電子を失ってできたイオンを何といいますか。
- (3) 原子が電子を受けとってできたイオンを何といいますか。
- (4) カルシウム原子は電子を20個もつ原子であり、カルシウムイオンは $\text{Ca}^{2+}$ で表されます。カルシウムイオンがもつ電子の数は何個ですか。
- (5) 次の①~③について、下のイオンからすべて選び、イオン式で答えなさい。

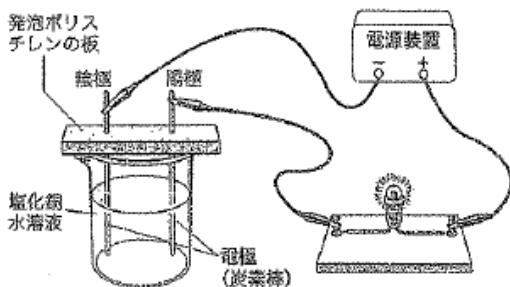


亜鉛イオン、塩化物イオン、水素イオン、銅イオン、ナトリウムイオン、マグネシウムイオン

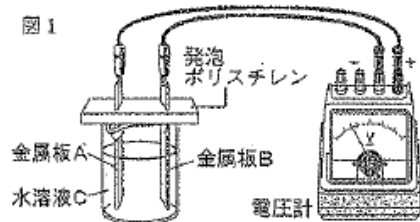
- ① 原子が電子を1個失ってできたイオン
- ② 原子が電子を2個失ってできたイオン
- ③ 原子が電子を1個受けとってできたイオン

2 図のように、炭素棒を電極として塩化銅水溶液の電気分解を行いました。次の問いに答えなさい。

- (1) 塩化銅のように、水にとかしたときに電流が流れる物質を何といいますか。
- (2) (1)の物質を、次のア~オからすべて選び、記号で答えなさい。  
ア 砂糖 イ 塩化水素 ウ アンモニア  
エ エタノール オ 塩化ナトリウム
- (3) 塩化銅の電離のようすをイオン式で表しなさい。
- (4) 陽極で見られる変化を、簡単に書きなさい。
- (5) 陽極に生じた物質は何ですか。
- (6) 陰極で見られる変化を、簡単に書きなさい。
- (7) 陰極に生じた物質は何ですか。
- (8) この実験で起きた化学変化を、化学反応式で表しなさい。

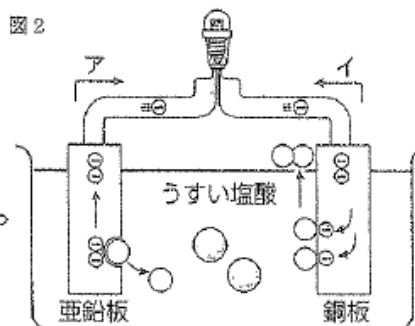


3 図1のように、水溶液の中にいろいろな金属を入れ、電圧計の針のふれ方を調べました。図2は電池のしくみをモデルで示しています。次の問いに答えなさい。



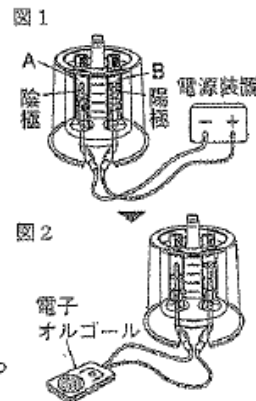
	金属板A	金属板B	水溶液C
ア	亜鉛	亜鉛	うすい塩酸
イ	銅	亜鉛	レモン汁
ウ	銅	亜鉛	砂糖水
エ	銅	マグネシウム	食塩水
オ	銅	鉄	根汁(根汁は酢)

- (1) 金属板A・Bと水溶液Cをかえて実験を行いました。電圧計の針がふれたときの組み合わせを、表のア~オからすべて選び、記号で答えなさい。
- (2) 図2で、うすい塩酸の中では、塩化水素が電離しています。塩化水素の電離のようすをイオン式で表しなさい。
- (3) 図2の電池のしくみについて、次の①にあてはまる語を、②・③にはイオン式を書きなさい。  
亜鉛が①を2個失って②となり、うすい塩酸中にとけだしていく。電極に残された①は導線を通して銅板へ流れる。銅板では、③が①を受けとって気体となって空気中へ出ていく。
- (4) 図2で、電流の向きはア、イのどちらですか。また、電池の+極は、亜鉛板、銅板のどちらですか。
- (5) うすい塩酸などの①の水溶液に②の金属板を入れて導線でつなぐと、電圧が生じて電池ができる。①、②にあてはまる語を書きなさい。



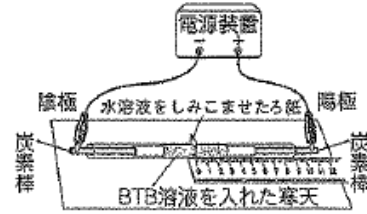
4 図のように、簡易電気分解装置を使って、水に水酸化ナトリウムを加えて電流を流し、電気分解をしました。次の問いに答えなさい。

- (1) 水を電気分解するとき、水酸化ナトリウムを加えるのはなぜですか。
- (2) 図1のA、Bに発生する気体の名称を、それぞれ書きなさい。
- (3) 図2のように、AとBの化学変化を利用する電池を何といいますか。
- (4) 図2で起こっている化学変化を、化学反応式で表しなさい。
- (5) (3)の電池は、電気自動車の電源やオフィスの非常用電源として実用化が進められており、この電池は、環境に対する悪影響が少ないと考えられています。それはどうしてですか。
- (6) 図2の電池が行ったはたらき(電池のしくみ)を、エネルギーの観点から簡潔に説明しなさい。
- (7) マンガン乾電池やアルカリ乾電池は一次電池とよべれます。長時間使っているうちにどうなりますか。
- (8) 鉛蓄電池はくり返し使うことができる二次電池です。外部から逆向きの電流を流すと電圧がもともどる操作を何といいますか。



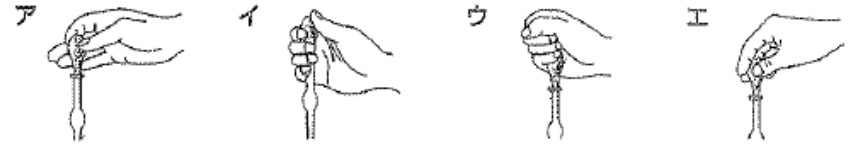
5 図のように、緑色に調整したBTB溶液を入れて固めた寒天の中央に、調べる水溶液(うすい塩酸、水酸化ナトリウム水溶液)をひたしたろ紙をはさみ、電圧を加えました。次の問いに答えなさい。

- (1) 塩酸では、①極へ向かって寒天(BTB溶液)の②色が移動する。水酸化ナトリウム水溶液では、③極へ向かって④色が移動する。①～④にあてはまる語を書きなさい。



- (2) 「酸」の意味を、「水溶液にしたとき」に続く文にして答えなさい。  
 (3) 酸である硫酸( $H_2SO_4$ )の電離のようすを、イオン式で表しなさい。  
 (4) 「アルカリ」の意味を、「水溶液にしたとき」に続く文にして答えなさい。  
 (5) アルカリである水酸化カリウム( $KOH$ )の電離のようすを、イオン式で表しなさい。  
 (6) 酸性・アルカリ性の強さを数値で表したものを何とといいますか。  
 (7) (6)の数値は、中性ではいくつですか。  
 (8) 酸性とアルカリ性の水溶液に共通する性質は何ですか。

(1) 実験で使用したこまごめピペットの正しい持ち方を、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。



- (2) 図2のA～Dの水溶液は何色になりますか。  
 (3) 図2のX、Y、Zを化学式、またはイオン式で表しなさい。  
 (4) 操作2では、塩酸を加えるたびに、あるイオンとあるイオンが結びつき、ある分子ができることによつてたがいの性質を打ち消し合う反応が起こっている。このような反応を何とといいますか。  
 (5) (4)の反応を化学式とイオン式を使って表しなさい。  
 (6) (4)はいつ起こっていますか。図2の①～③からすべて選び、記号で答えなさい。  
 (7) 操作4では、水分が蒸発したあとに白色の固体が残りました。この固体の物質名を答えなさい。  
 (8) (7)のように、酸の陰イオンとアルカリの陽イオンが結びついてできた物質を何とといいますか。  
 (9) 次のア～エのグラフは、塩酸を加えていくとき、ビーカー内にふくまれているイオンの数の変化を表したものです。それぞれのグラフは何イオンの変化を表したものです。イオンの名前を書きなさい。

6 次の実験について、次の問いに答えなさい。

- 操作1 うすい水酸化ナトリウム水溶液  $10cm^3$  をビーカーにとり、BTB溶液を2～3滴加えた。  
 操作2 操作1のビーカーに、図1のようにして、うすい塩酸を少しずつ加えてはかき混ぜていき、水溶液が緑色になったところで、水溶液を1枚スライドガラスにとった。  
 操作3 操作2で緑色になった水溶液にさらにうすい塩酸を2～3滴加え、水溶液の色がどうなるか確かめた。  
 操作4 操作2でスライドガラスにとった水溶液をあたためて、水分を蒸発させた。



図1

下の図2は、実験をモデルで表したものです。

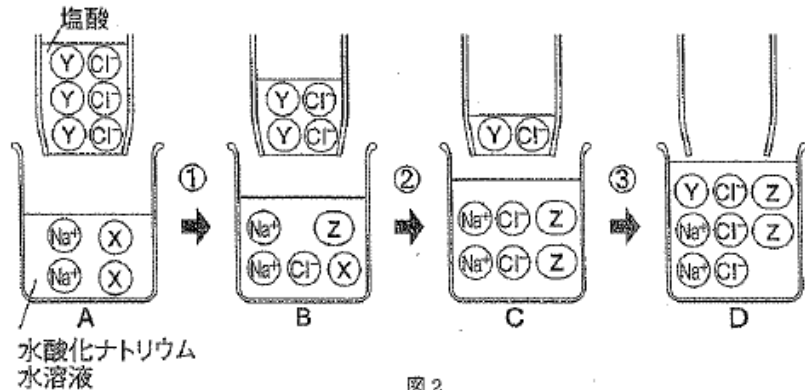
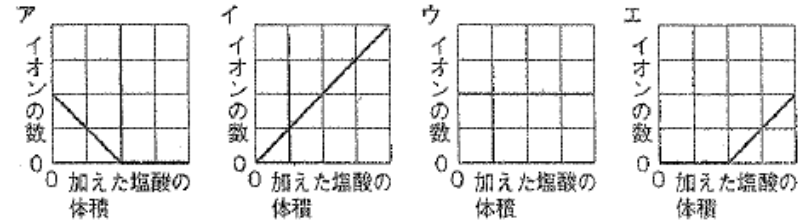


図2



1  
1点  
10

<input checked="" type="checkbox"/> 原子核	<input checked="" type="checkbox"/> 陽子	<input checked="" type="checkbox"/> 中性子	<input checked="" type="checkbox"/> 電子
<input checked="" type="checkbox"/> 陽イオン	<input checked="" type="checkbox"/> 陰イオン	<input checked="" type="checkbox"/> 18 個	
<input checked="" type="checkbox"/> H <sup>+</sup> , Na <sup>+</sup>	<input checked="" type="checkbox"/> Zn <sup>2+</sup> , Cu <sup>2+</sup> , Mg <sup>2+</sup>	<input checked="" type="checkbox"/> Cl <sup>-</sup>	

2  
2点  
16

(1) 電解質	(2) イ, ウ, オ
(3) $CuCl_2 \rightarrow Cu^{2+} + 2Cl^-$	
(4) (70-ルの消毒剤のようすにおいがある) 気体が発生する	(5) 塩素
(6) 赤色の物質(固体)が付着する (こすると金属光沢が現れる)	(7) 銅
(8) $CuCl_2 \rightarrow Cu + Cl_2$	化学変化: 塩化銅 → 銅 + 塩素 化学式を保存する。

3  
1点  
2点  
3  
3  
3  
3  
電子の流れと電流の向きは逆  
→ ← ので銅が+極

電解質の水溶液と2種類の金属			
(1) イ, エ, オ	(2) $HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$		
(3)① 電子	(3)② Zn <sup>2+</sup>	(3)③ H <sup>+</sup>	
<input checked="" type="checkbox"/> イ	<input checked="" type="checkbox"/> 銅板	<input checked="" type="checkbox"/> 電解質	<input checked="" type="checkbox"/> 2種類

4  
1点  
2点  
4

(1) 電流が流れるようになるため (純粋な水(精製水)は電流が流れないので)	
<input checked="" type="checkbox"/> 水素	<input checked="" type="checkbox"/> 酸素
(4) $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$	(3) 燃料電池 (水の電気分解とは逆の反応)

**1点問題 (18問)**  
28

4

(5) (水分解ができた) 有害な物質を発生しないから。	
(6) 物質がもっている化学エネルギーを化学変化において電気エネルギーに変換している。	
<input checked="" type="checkbox"/> 電圧が低下する。	<input checked="" type="checkbox"/> 充電

5  
6点  
5点  
16

(塩酸は酸性 → 即ち黄色, 銅はH<sup>+</sup>(陽性) / 水酸化ナトリウム水溶液はアルカリ性 → 青色, OH<sup>-</sup>(陰性))

<input checked="" type="checkbox"/> 陰極	<input checked="" type="checkbox"/> 黄色	<input checked="" type="checkbox"/> 陽極	<input checked="" type="checkbox"/> 青色
(2) 水溶液にしたとき、電離して水素イオン(H <sup>+</sup> )を生じる化合物。			
(3) $H_2SO_4 \rightarrow 2H^+ + SO_4^{2-}$			
(4) 水溶液にしたとき、電離して水酸化物イオン(OH <sup>-</sup> )を生じる化合物。			
(5) $KOH \rightarrow K^+ + OH^-$			
<input checked="" type="checkbox"/> pH	<input checked="" type="checkbox"/> 7	(8) 電流が流れる。電解質の水溶液である。	

6  
4点  
3点  
30

(1) イ	<input checked="" type="checkbox"/> 青色	<input checked="" type="checkbox"/> 青色	<input checked="" type="checkbox"/> 緑色	<input checked="" type="checkbox"/> 黄色	
(3) X	OH <sup>-</sup>	(3) Y	H <sup>+</sup>	(3) Z	H <sub>2</sub> O
(4) 中和	(5) $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$				
(6) ①, ②	(7) 塩化ナトリウム (食塩)	(8) 塩			
(9) ア	水酸化物イオン	(9) イ	塩化物イオン		
(9) ウ	ナトリウムイオン	(9) エ	水素イオン		

