

## 電気分解

## ◇ プロセス

1. 次の文中の ( ) に適当な語句、記号をいれよ。

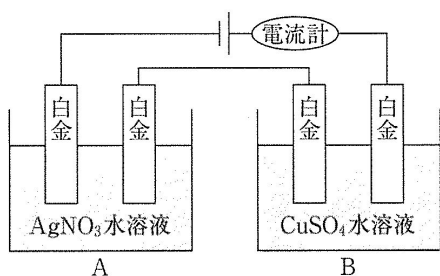
- (1) 電気分解において、電池の正極に接続した電極を (ア)、負極に接続した電極を (イ) という。(ア) では物質が (ウ) され、(イ) では物質が (エ) される。
- (2) 硫酸銅(II)水溶液を白金電極で電気分解したとき、陽極に (オ) が発生し、陰極に (カ) が析出する。
- (3) 2.0A の電流を 10 分間通じたとき、流れる電気量は (キ) (C) である。

2. 白金電極を用いて、硫酸銅(II)水溶液を 1.0A の電流で 40 分 13 秒電気分解を行った。次の各問いに答えよ。

- (1) 各電極でおこる変化を、それぞれイオン反応式で表せ。
- (2) 流れた電気量は、何 mol の電子に相当するか。
- (3) 陽極に発生する気体は、標準状態で何 L か。
- (4) 水溶液の pH は大きくなるか、小さくなるか。

## ◇ 基本問題

3. 図のように、A 槽には 1.0mol/L の硝酸銀  $\text{AgNO}_3$  水溶液、B 槽には 1.0mol/L の硫酸銅(II)  $\text{CuSO}_4$  水溶液を 100mL ずつ加え、白金電極を用いて 0.6A で電気分解した。A 槽、B 槽の陽極で発生する気体はどれか。また、193 分後までに発生した気体の標準状態ででの体積の合計はいくらか。



	A	B	体積[L]
①	酸素	酸素	0.40
②	酸素	水素	0.40
③	水素	酸素	0.60
④	酸素	酸素	0.81
⑤	酸素	水素	0.81
⑥	水素	水素	0.81
⑦	酸素	水素	1.21
⑧	酸素	酸素	1.61

4. 質量パーセントで4%の銀を不純物として含む粗銅がある。この粗銅と純粋な銅を電極として硫酸銅の希硫酸溶液を、電流 9.65 A で電気分解すると粗銅の質量は 120g 減少した。何時間電気分解したか。また、この時の粗銅は陽極、陰極のどちらにつながっているか。正しい組合せを選べ。

	時間	電極		時間	電極		時間	電極
①	1	陽極	②	10	陽極	③	30	陽極
④	60	陽極	⑤	300	陽極	⑥	1	陰極
⑦	10	陰極	⑧	30	陰極	⑨	60	陰極

5. 両極に銅を用いて、0.25mol/L の硫酸銅(II)水溶液 500mL に 0.500 A の電流を 32 分 10 秒間通じ、電気分解した。

(1) この電気分解で流れた電子の電気量は何 C か。

- ①  $1.00 \times 10^{-2} \text{ C}$       ②  $2.00 \times 10^{-2} \text{ C}$       ③  $9.65 \times 10^2 \text{ C}$       ④  $1.93 \times 10^3 \text{ C}$   
 ⑤  $3.86 \times 10^3 \text{ C}$       ⑥  $4.83 \times 10^3 \text{ C}$

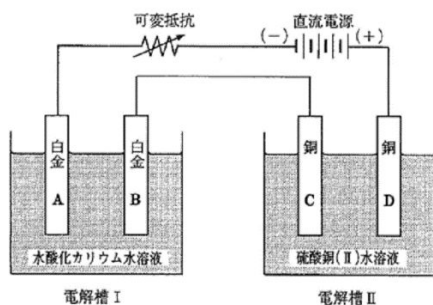
(2) この電気分解によって、陰極に生成した物質の質量は何 g か。

- ① 0.0100      ② 0.0400      ③ 0.0800      ④ 0.320      ⑤ 0.640      ⑥ 1.28

(3) 電気分解終了後の硫酸銅(II)水溶液のモル濃度は何 mol/L か。

- ① 0.200      ② 0.230      ③ 0.240      ④ 0.250      ⑤ 0.260      ⑥ 0.270

6. 図に示す装置の電解槽 I, II にはそれぞれ水酸化カリウム水溶液、硫酸銅(II)水溶液が入れてある。電解槽 I には両極とも白金の電極、電解槽 II には両極とも銅を電極として用いた。電極、可変抵抗、直流電源を下図のように直列に接続して電気分解を行った。この電気分解実験で気体が発生する極板は[ ア ]であり、放電後に質量が変化している極板は[ イ ]である。



- ① A と B      ② A と C      ③ A と D      ④ B と C  
 ⑤ B と C      ⑥ C と D      ⑦ A と B と C      ⑧ A と B と D  
 ⑨ A と C と D      ⑩ B と C と D

7. 5%水酸化ナトリウム水溶液に白金電極を用いて水 36g を完全に電気分解し、陽極で発生した気体をすべて捕集した。この気体と十分量のスチールウールを急激かつ完全に反応させた。

(1) 陽極で気体の発生に関わった電子の数(個)はどれか。

- ①  $1.5 \times 10^{23}$                       ②  $3.0 \times 10^{23}$                       ③  $6.0 \times 10^{23}$   
 ④  $1.2 \times 10^{24}$                       ⑤  $1.8 \times 10^{24}$                       ⑥  $2.4 \times 10^{24}$

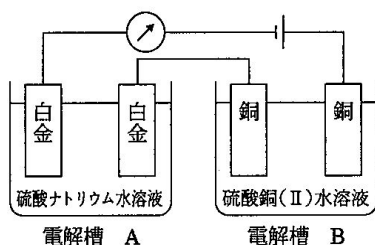
(2) 下線部で生じた物質はどれか。

- ①  $\text{FeCl}_2$     ②  $\text{Fe}_2\text{O}_3$     ③  $\text{Fe}(\text{OH})_3$     ④  $\text{Fe}_3\text{O}_4$     ⑤  $\text{FeS}$

(3) 下線部で生じた物質の質量(g)について、理論上最も近い値はどれか。

- ① 10.8                      ② 21.6                      ③ 53.2                      ④ 106.7                      ⑤ 212.8

8. 図に示す装置の電解槽 A, B はそれぞれ硫酸ナトリウム、硫酸銅(Ⅱ)の水溶液が入れてある。電解槽 A には両極とも白金の電極、電解槽 B には両極とも銅の電極を用いた。図のように電極、電流計、直流電源を直列に配線して、0.2 A の電流を 3 時間通じて電気分解を行った。



(1) 電解槽 A の陰極で起こるイオン反応式を書け。

(2) 流れた電気量は何 C か。

(3) 流れた電子は何 mol か。

- ①  $2.24 \times 10^{-2}$                       ②  $6.32 \times 10^2$                       ③  $6.55 \times 10^{-3}$                       ④  $2.16 \times 10^3$

(4) 電解槽 A の陰極に発生する気体の体積は標準状態で何 l か。

(5) 電解槽 B の陰極に析出する物質の質量は何 g か。

- ① 2.08                      ② 0.251                      ③ 0.635                      ④ 6.35  
 ⑤  $7.47 \times 10^{-2}$                       ⑥ 3.18                      ⑦ 0.711

9. 1.00 mol/L 硫酸銅(Ⅱ)水溶液 200 mL に 2 枚の白金電極を浸し、それぞれ電池の正極と負極につないで電気を流した。正極につながれた白金板の表面では [ A ]。負極につながれた白金板の表面では [ B ]。1.00 A の電流を 32 分 10 秒間流したとき、金属銅は約 [ C ] g 析出した。

(A) (B)

- ① 水素の気泡が発生した      ② 酸素の気泡が発生した      ③ 銅が析出した  
④ 白金が溶解した      ⑤ 変化は起こらなかった

(C)

- ①  $1.27 \times 10^{-3}$       ②  $6.35 \times 10^{-3}$       ③  $1.27 \times 10^{-2}$       ④  $6.35 \times 10^{-2}$   
⑤  $1.27 \times 10^{-1}$       ⑥  $6.35 \times 10^{-1}$       ⑦ 1.27      ⑧ 6.35

(2) 白金板のかわりに銅版を電極に使うと(1)と同様に電気分解したところ、正極につながれた銅板の表面では[ D ]。負極につながれた銅板の表面では[ E ]。

(D) (E)

- ① 水素の気泡が発生した      ② 酸素の気泡が発生した      ③ 銅が析出した  
④ 銅が溶解した      ⑤ 変化は起こらなかった

(3) (1)の水溶液を1.00mol/L硫酸マグネシウム水溶液に置き換えて電気分解したところ、電池の負極につながれた白金板の表面では[ F ]。

(F)

- ① 水素の気泡が発生した      ② 酸素の気泡が発生した      ③ マグネシウムが析出した  
④ 白金が溶解した      ⑤ 変化は起こらなかった

10. 電解槽に硫酸銅(Ⅱ)水溶液を入れ、白金板を陰極および陽極に用いて電気分解を行ったところ、陰極に0.635gの銅が析出した。このとき陽極に発生した気体の質量(g)はいくらか。

- ①  $1.60 \times 10^{-3}$     ②  $1.00 \times 10^{-2}$     ③  $2.00 \times 10^{-2}$     ④  $4.00 \times 10^{-2}$     ⑤  $8.00 \times 10^{-2}$     ⑥  $1.60 \times 10^{-1}$

11. 電解質水溶液や融解塩に電極を入れ、それを外部電源に接続して電流を流し、物質に化学変化を起こさせることを電気分解という。外部電源の[ア]とつながっている陽極では[イ]反応が起こり、[ウ]とつながっている陰極では[エ]反応が起こる。 $Ag^+$ と $Cu^{2+}$ を含む混合水溶液を電気分解した場合、イオン化傾向を考えると、まず[オ]が還元され、[カ]が還元されると予想される。

	a	b	c	d	e	f
①	正極	還元	負極	酸化	$Ag^+$	$Cu^{2+}$
②	負極	還元	正極	酸化	$Ag^+$	$Cu^{2+}$
③	正極	還元	負極	酸化	$Cu^{2+}$	$Ag^+$
④	負極	還元	正極	酸化	$Cu^{2+}$	$Ag^+$
⑤	正極	酸化	負極	還元	$Ag^+$	$Cu^{2+}$
⑥	負極	酸化	正極	還元	$Ag^+$	$Cu^{2+}$
⑦	正極	酸化	負極	還元	$Cu^{2+}$	$Ag^+$
⑧	負極	酸化	正極	還元	$Cu^{2+}$	$Ag^+$

