

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。

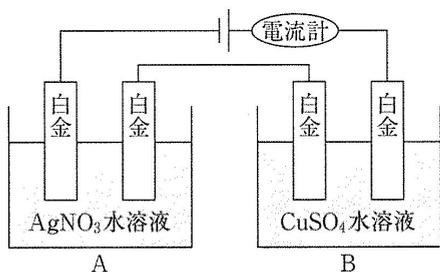
- (1) 電気分解において、電池の正極に接続した電極を (ア)、負極に接続した電極を (イ) という。(ア) では物質が (ウ) され、(イ) では物質が (エ) される。
- (2) 硫酸銅(II)水溶液を白金電極で電気分解したとき、陽極に (オ) が発生し、陰極に (カ) が析出する。
- (3) 2.0A の電流を 10 分間通じたとき、流れる電気量は (キ) (C) である。

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 AgNO_3 水溶液、B 槽には 1.0mol/L の硫酸銅(II) 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 $4.83 \times 10^3 \text{ C}$

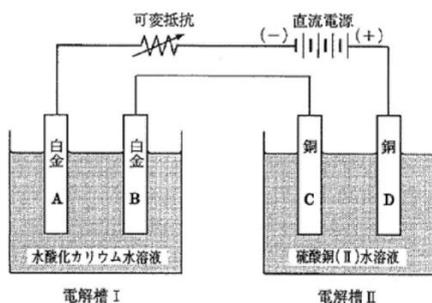
(2) この電気分解によって、陰極に生成した物質の質量は何 g か。

- 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 1.5×10^{23} ② 3.0×10^{23} ③ 6.0×10^{23}
 ④ 1.2×10^{24} ⑤ 1.8×10^{24} ⑥ 2.4×10^{24}

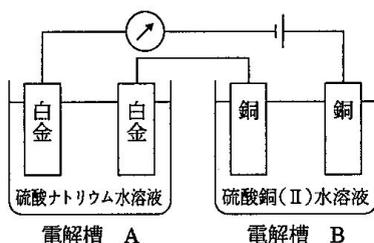
(2) 下線部で生じた物質はどれか。

- ① FeCl_2 ② Fe_2O_3 ③ $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ④ Fe_3O_4 ⑤ 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 2.24×10^{-2} ② 6.32×10^2 ③ 6.55×10^{-3} ④ 2.16×10^3

(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 7.47×10^{-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 1.27×10^{-3} ② 6.35×10^{-3} ③ 1.27×10^{-2} ④ 6.35×10^{-2}
⑤ 1.27×10^{-1} ⑥ 6.35×10^{-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 1.60×10^{-3} ② 1.00×10^{-2} ③ 2.00×10^{-2} ④ 4.00×10^{-2} ⑤ 8.00×10^{-2} ⑥ 1.60×10^{-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^+

