

## ◆新年度進級試験(50分)◆

原子量：H=1.0，He=4.0，Li=7.0，C=12，N=14，O=16，F=19，Ne=20，Na=23，Mg=24，  
Al=27，S=32，Cl=35.5，K=39，Ca=40，Mn=55，Fe=56，Cu=63.5，Zn=65.4，Br=80，  
Ag=108，I=127，Ba=137，Pb=207，  
アボガドロ定数  $6.0 \times 10^{23} / \text{mol}$ ，水のイオン積  $1.0 \times 10^{-14} (\text{mol/L})^2$ ，ファラデー定数  $9.65 \times 10^4 \text{C/mol}$   
気体定数  $8.3 \times 10^3 \text{Pa} \cdot \text{L} / (\text{K} \cdot \text{mol}) = 8.2 \times 10^{-2} \text{atm} \cdot \text{L} / (\text{K} \cdot \text{mol})$

【1】以下の問いに答えよ。

- (1) アルカリ土類金属とは，第何族元素のことか。
- (2) 第17族元素の総称を何というか。
- (3) 第3族～第12族までの元素の総称を何というか。
- (4) (3) 以外の元素の総称を何というか。
- (5) 常温で単体が液体である元素を2つ答えよ。(完答)
- (6) 両性元素を4種類答えよ。(完答)
- (7) 地表付近に存在する元素で，その割合の高いものを順に4つ答えよ。
- (8) イオン化エネルギーの定義を答えよ。
- (9) 電子親和力の定義を答えよ。
- (10) 共有結合している原子が共有電子対を引きつける度合いを何というか。また，この度合いが最大の元素は何か。化学式で答えよ。(完答)

(11) 下の表の①～⑤において，陽イオンと陰イオンを組み合わせてできる化合物の化学式と，その名称を解答欄に記入せよ。

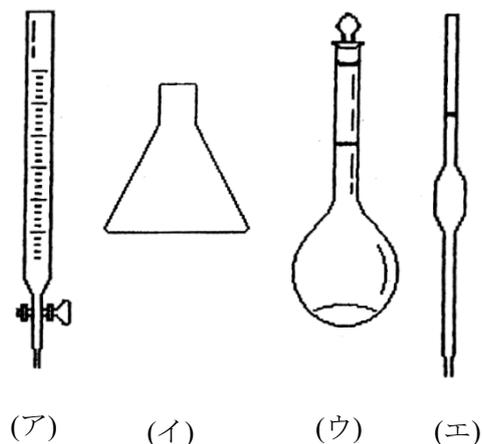
化学式 について	水酸化物 イオン	酸化物 イオン	塩化物 イオン	硫化物 イオン	硝酸 イオン	炭酸 イオン	硫酸 イオン	リン酸 イオン
水素イオン	×	×	×	×	×	×	×	×
アンモニウ ムイオン	/	/	①	×	×	×	②	×
ナトリウム イオン	×	③	×	④	×	×	×	×
カルシウム イオン	×	×	×	×	×	⑤	×	⑥
銅(Ⅱ)イオ ン	⑦	×	×	×	⑧	/	×	×
アルミニウ ムイオン	×	⑨	×	×	×	/	⑩	×

【2】

[A] 右図は中和滴定に用いる器具である。

これらの器具について、次の各問いに答えよ。

- (1) 器具(ア)~(エ)の名称を記せ。
- (2) 正確な濃度を調整するのに用いる器具はどれか。
- (3) 一定体積の溶液を正確にとるのに用いる器具はどれか。



[B] 次の酸化剤の水溶液中での働き方を半反応式で表しなさい。

- (1) 過マンガン酸カリウム (酸性)
- (2) ニクロム酸カリウム
- (3) 塩素
- (4) 熱濃硫酸
- (5) 濃硝酸
- (6) 希硝酸
- (7) 二酸化硫黄
- (8) 過酸化水素 (酸性条件)

[C] 次の還元剤の水溶液中での働き方を半反応式で表しなさい。

- (1) 硫化水素
- (2) シュウ酸
- (3) 二酸化硫黄
- (4) ヨウ化カリウム
- (5) 過酸化水素
- (6) チオ硫酸ナトリウム

【3】 次の〔A〕, 〔B〕の問いに答えよ。

〔A〕 ダニエル電池について以下の問いに答えよ。

- (1) 電池式を書け。
- (2) 正極と負極での反応式を書け。また、両極での反応をまとめた反応式を書け。
- (3) 素焼き板を通過するイオンをそれぞれ書け。
- (4) 延命のために電解液の濃度調製をどうすればよいか。

〔B〕 鉛蓄電池について以下の問いに答えよ。

- (1) 電池式を書け。
- (2) 正極と負極での反応式を書け。また、両極での反応をまとめた反応式を書け。
- (3) 充電により繰り返し使用できる電池を何というか。
- (4) 鉛蓄電池を充電するとき、その正極は外部電源の正極、負極いずれにつなぐか。

【4】

〔A〕 マグネシウム 4.8 g を完全に燃焼させ、酸化マグネシウムにした。O=16, Mg=24

- (1) マグネシウムの燃焼を化学反応式で表せ。
- (2) マグネシウム 4.8 g を完全に燃焼させるのに必要な酸素は何 mol か。
- (3) 生じた酸化マグネシウムは何 g か。
- (4) マグネシウム 4.8 g と酸素 2.4 g の反応で生じる酸化マグネシウムは何 g か。

〔B〕 シュウ酸二水和物  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  の結晶 0.630 g を水に溶かして 100 mL にした。

このシュウ酸水溶液を 10.0 mL とり、水酸化ナトリウム水溶液を滴下したところ、中和点までに 20.0 mL を必要とした。H=1.0, C=12, O=16 として、水酸化ナトリウム水溶液のモル濃度を求めよ。

【5】

硝酸銀水溶液に白金電極を浸し、9.65 A の電流を 10.0 分間通じた。Ag=108, ファラデー定数= $9.65 \times 10^4$  C/mol として、次の問いに答えよ。

- (1) 陽極・陰極の変化を、それぞれ  $e^-$  を含むイオン反応式で表せ。
- (2) 流れた電気量は何 C か。また、移動した電子は何 mol か。
- (3) 陽極で発生する気体は何か。また、その体積は標準状態で何 mL か。
- (4) 陰極の質量は何 g 変化するか。増、減を付して答えよ。