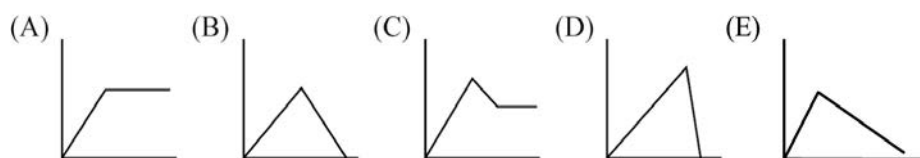


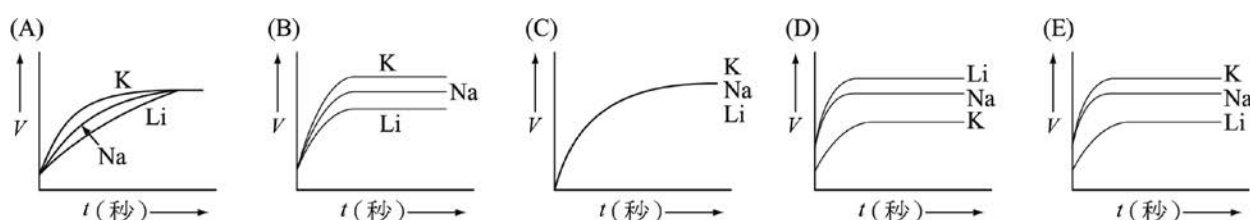
成功中學九十六學年度第二學期金屬元素及其化合物_全章習題

一、單一選擇題

- () 1. 向硫酸鋁鉀 $[KAl(SO_4)_2]$ 溶液中加入氫氧化鉍溶液的體積與沉澱量的關係是何者？(縱軸表沉澱量，橫軸表加入 $Ba(OH)_2$ 溶液的體積)

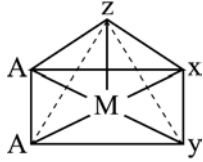


- () 2. 將等莫耳的鋰、鈉、鉀分別切成細片，然後各與水作用。如以所放出的氣體體積 (V) ，對經過的時間 (t) 的關係作圖。下列的五個圖中，何者正確？



- () 3. 將 1.0 克鋁與過量的濃 $NaOH_{(aq)}$ 反應，而生成的氫通過加熱氧化銅，將生成銅置入硝酸銀中，則理論上可生成銀重為多少克？(Al=27, Cu=64, Ag=108) (A)12 (B)15 (C)18 (D)22 (E)24 克。
- () 4. 對 Na_2CO_3 及 $NaHCO_3$ 比較，何項**錯誤**？ (A)兩者之固體呈白色 (B)在水中溶解度(同溫) Na_2CO_3 較大 (C)溶於水後均呈鹼性 (D)固體強熱均產生 CO_2 (E) $NaHCO_3$ 為索爾未法製造 Na_2CO_3 的副產品。
- () 5. 下列有關 2A 族元素化合物之敘述，何者**錯誤**？ (A)石膏 $(CaSO_4 \cdot 2H_2O)$ 加熱後成熟石膏，當與水化合時，產生硬化現象 (B)生石灰遇水成熟石灰，吸收二氧化碳後成 $CaCO_3$ (C)將二氧化碳通入石灰水中呈混濁狀，繼續通入二氧化碳又呈澄清 (D) $NaHCO_3$ 與 $CaCO_3$ 皆可作為制酸劑，而以 $NaHCO_3$ 之藥效較持久 (E) MgO 可作為耐火磚之材料。
- () 6. 下列何種碳酸鹽加熱最**不易**分解而放出 CO_2 ？ (A) Li_2CO_3 (B) Na_2CO_3 (C) $BeCO_3$ (D) $MgCO_3$ (E) $CaCO_3$ 。
- () 7. 在下列鹽的水溶液中，加入黃血鹽，何者會產生藍色沉澱？ (A) Zn^{2+} (B) Al^{3+} (C) Fe^{3+} (D) Fe^{2+} (E) Zn^{4+} 。
- () 8. 鐵釘於何種溶液中，生鏽現象最明顯？ (A) $NaCl$ (B) HCl (C) $NaOH$ (D) Na_2CO_3 (E) $NaHCO_3$ 。
- () 9. 下列化合物中溶於水後，具有顏色，且有不成對電子者為 (A) $KMnO_4$ (B) $CuSO_4$ (C) K_2CrO_4 (D) $Ag(NH_3)_2Cl$ (E) $K_2Cr_2O_7$ 。
- () 10. 下列關於 $[Fe(C_2O_4)_3]^{3-}$ 之敘述何者**錯誤**？ (A) Fe^{3+} 配位數為 3 (B) $C_2O_4^{2-}$ 是雙牙基 (C)八面體結構 (D)中心原子與配位基間以共價鍵結合 (E) $[Fe(C_2O_4)_3]^{3-}$ 是一種錯合物。
- () 11. 取 $CrCl_3 \cdot 4NH_3$ 0.0100 mol 溶於 100g 水中，則： (A)若加足量 $Ag^+_{(aq)}$ 立即產生 0.0300 mol $AgCl_{(s)}$ (B)此溶液含有的錯離子具有 2 種異構物 (C)其導電度與 0.1M 之 $MgCl_2$ 相當 (D)含有錯離子之形狀為平面四邊形 (E)錯離子中心原子配位數為 4。
- () 12. 下列何者具有幾何異構物？ (A) $[Cu(H_2O)_4]^{2+}$ (B) $[Zn(H_2O)_2Br_2]$ (C) $[Fe(H_2O)_5Br]^{2+}$ (D) $Zn(NH_3)_2Cl_2$ (E) $[Pt(NH_3)_2Cl_2]$ 。

- () 13. 下列有關Pb及Sn之敘述何者**不正確**? (A)Sn的氧化物+4比+2穩定 (B)Sn⁴⁺較Sn²⁺為較強的氧化劑 (C)鉛易溶於H₂SO₄及HCl, 但不溶於HNO₃中 (D)Pb⁴⁺ + Sn²⁺ → Sn⁴⁺ + Pb²⁺, 向右反應可自然發生 (E)PbO₂可作為鉛蓄電池的正極。
- () 14. 化學式MA₂XYZ, 若其形狀為四方底角錐, 則有幾種異構物(不含光學異構物)? (A)5 (B)6 (C)7 (D)8 (E)9。



- () 15. 有三種錯合物: (a) CrCl₃ · 6NH₃ (b) CrCl₃ · 5NH₃ (c) CrCl₃ · 4NH₃取同莫耳數的上述三種溶於水中, 各加足量AgNO_{3(aq)}, 若(a)得3克AgCl沉澱, 則(b), (c)所得AgCl沉澱之總重為幾克? (AgCl=143.5) (A)0.33 (B)1.00 (C)1.33 (D)2.00 (E)3.00。
- () 16. 有關鐵的冶煉, 下列敘述何者**正確**? (A)煤焦在煉鐵過程中作為助熔劑 (B)加入灰石的目的是使其產生CO₂以隔絕鐵和空氣的接觸 (C)由鼓風爐煉得的鐵含碳量高, 性較硬脆 (D)黃鐵礦雖含多量的硫, 但亦可直接作為鼓風爐煉鐵的原料 (E)赤鐵礦的成分為Fe₃O₄。
- () 17. 設化學式Co(NH₃)_{3+n}Cl₃代表甲(n=0), 乙(n=1), 丙(n=2), 及丁(n=3)四種化合物。若各化合物之莫耳濃度(克式量/升)皆相同, 則各化合物溶液中Cl⁻濃度之大小關係為 (A)甲=乙=丙=丁 (B)甲>乙>丙>丁 (C)甲<乙<丙<丁 (D)甲=丁>乙=丙。
- () 18. 下列各組溶液混合後能生成白色沉澱與無色氣體的是 (A)碳酸氫鈉與硫酸氫鈉 (B)鹽酸與小蘇打 (C)碳酸氫銨與氫氧化鋇 (D)碳酸氫鈣與氫氧化鈣 (E)碳酸氫鈉與氫氧化鈉。
- () 19. 下列哪一個分子或離子最**不易**與金屬離子生成錯合物? (A)NH₃ (B)CO (C)NH₄⁺ (D)H₂O (E)C₂O₄²⁻。
- () 20. 下列何者**不正確**? (A)鋁因地殼中含有“鋁矽酸鹽”而大量存在 (B)Al³⁺的水合能大, 還原電位高, 故為良好的還原劑 (C)要分離礬土中所含鐵的雜質, 需先用熱的鹼液, 使鋁形成Al(OH)₄⁻溶液而得以分離 (D)氧化鋁加入冰晶石可使凝固點下降, 節約能源 (E)鋁與氧作用可形成緻密氧化物。

二、多重選擇題

- () 1. 下列各組, 在左方水溶液中, 逐滴加入右方試劑時, 初生沉澱, 後來沉澱又溶於過量試劑者為何? (A)澄清石灰水, CO₂ (B)NaCr(OH)₄ · 2H₂O_(aq), HCl_(aq) (C)AlCl_{3(aq)}, NH_{3(aq)} (D)CuSO_{4(aq)}, NH_{3(aq)} (E)Be(NO₃)_{2(aq)}, NaOH_(aq)。
- () 2. 下面為含鉻化合物反應之流程, 下列有關物質的名稱何者**正確**? Cr³⁺_(aq) $\xrightarrow{\text{適量NaOH}}$ 甲 $\xrightarrow{\text{過量NaOH}}$ 乙 $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O}_2}$ 丙 $\xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4}$ 丁 $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O}_2}$ 戊 (A)甲為Cr(OH)₃ (B)乙為Cr(OH)₆³⁻ (C)丙為Cr³⁺ (D)丁為Cr₂O₇²⁻ (E)戊為CrO₄²⁻。
- () 3. 下列有關銅、銀、金的敘述, 哪些**正確**? (A)自然界中, 銅、金有元素態存在, 而銀則很少以元素態存在 (B)銀是延展性最大的金屬 (C)金是所有元素導電度最大者, 故為電子工業上最重要的導電材料 (D)通常以純金稱為24K金, 14K金則是以 $\frac{14}{24}$ 純金及 $\frac{10}{24}$ 銅製成的合金 (E)14K金較純金的硬度大, 廣用於金飾製品。

- () 4. 有關錯離子的敘述何者正確？ (A)過渡元素易形成錯離子 (B)錯離子常以金屬陽離子為中心 (C)錯離子帶負電荷 (D)錯離子所形成的化合物稱配位化合物 (E)電荷少而離子半徑大的陽離子較易形成錯離子。
- () 5. 下列有關鋁化合物之敘述，何者正確？ (A) $\text{Al(OH)}_{3(s)}$ 屬於兩性物質，可溶於氨水中 (B)純 Al_2O_3 中含少量 Cr_2O_3 呈藍色，為藍寶石 (C)鉀礬，硫酸鋁等鋁鹽可作媒染劑 (D) $\text{M}^+\text{M}^{3+}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 屬於複鹽，統稱礬 (E) $\text{M}^+\text{M}^{3+}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 晶形為四面體。
- () 6. 下列關於鋰和鈉的敘述，何者正確？ (A)鋰的還原力大於鈉的還原力 (B)鋰的熔點大於鈉的熔點 (C)鋰的原子半徑大於鈉的原子半徑 (D)氯化鈉是離子性鍵結，氯化鋰的鍵結卻具有些許共價性 (E)氯化鋰比氯化鈉較易溶於乙醇。
- () 7. 下列關於實驗室常用化學品之重要性質的敘述，何者正確？ (A)鉀丟入石油醚中，會起火燃燒 (B)過氯酸鉀會因敲擊而爆炸 (C)紅磷在室溫接觸空氣，即自燃發火燃燒 (D)二硫化碳是揮發性的液體 (E)過氧化氫加入鐵(II)離子溶液會使過氧化氫加速分解。
- () 8. 有關 MA_3B_3 之下列敘述中，何項正確？ (A)形狀若為平面六角形則有 3 種異構物 (B)形狀若為三角形則有 3 種異構物 (C)形狀若為八面體則有 2 種異構物 (D)若 MA_3B_3 為 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_3]$ 則有 4 種異構物 (E)若 MA_3B_3 為 $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_3]$ 則有 3 種異構物。
- () 9. 下列何者溶於水生成氣體，且水溶液呈鹼性？ (A) CaC_2 (B) Ca_3P_2 (C) Ca (D) Na_2O_2 (E) CaH_2 。
- () 10. 下列有關鋁化合物之敘述，何者正確？ (A) $\text{M}^+\text{M}^{3+}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 屬四面體 (B) $\text{Al(OH)}_{3(s)}$ 屬於兩性物質，不溶於氨水 (C)純 Al_2O_3 中含少量 Cr_2O_3 ，呈藍色，為藍寶石 (D) $\text{KAl(SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 、 Al(OH)_3 和 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 皆可作為媒染劑 (E) $\text{NH}_4\text{Al(SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 屬於複鹽。

成功中學九十六學年度第二學期金屬元素及其化合物_全章習題

答案

一、單一選擇題

1. C 2. A 3. A 4. D 5. D 6. B 7. C 8. B 9. B 10. A 11. B 12. E 13. C 14. E 15. E 16. C 17. C
18. C 19. C 20. B

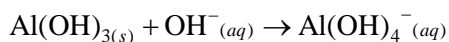
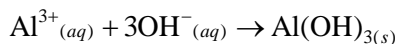
二、多重選擇題

1. ABDE 2. AD 3. ADE 4. ABD 5. CD 6. ABDE 7. BDE 8. ABCE 9. ABCDE 10. BDE

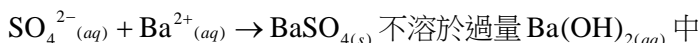
解析

一、單選題 (20 題 每題 0 分 共 0 分)

1. $\text{Al}(\text{OH})_3$ 為兩性物質，



但 OH^{-} 過量時，又產生 $\text{Al}(\text{OH})_4^{-}$ 離子，而沉澱減少

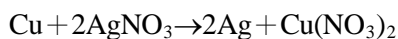
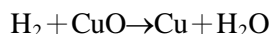


2. (1) 活性 $\text{K} > \text{Na} > \text{Li}$ \therefore 速率 $\text{K} > \text{Na} > \text{Li}$



mol 數相等， H_2 mol 數就相等

3. $2\text{Al} + 2\text{OH}^{-} + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Al}(\text{OH})_4^{-} + 3\text{H}_2$

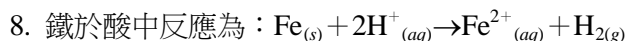
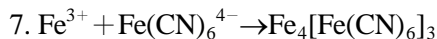


$$\frac{1}{27} \times \frac{3}{2} \times \frac{2}{1} \times 108 = 12 \text{ (克)}$$

4. (D) $\text{Na}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{\Delta}$ 不反應

5. (D) NaHCO_3 可溶於水，為速效性制酸劑

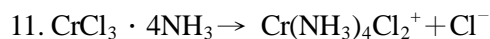
6. (A)(C)(D)(E) 皆可分解出 CO_2



其中酸的氫離子會使腐蝕速率增加；而於鹼中則受氧的擴散速率所控制

9. Cu^{2+} : $_{18}[\text{Ar}]3d^9$

10. $[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]^{3-}$ 中 Fe^{3+} 之配位數為 6



(A) 可生 AgCl 0.0100 mol

(B) $\Delta T_f = 1.86 \times (0.01/0.1) \times 2 = 0.37^\circ\text{C}$

(C) 導電度與 0.1M NaCl 約相等

(D) 錯離子為八面體

(E)配位數為 6

12. $\text{PtCl}_2 \cdot 2\text{NH}_3$ 有 2 種幾何異構物，其餘的只有一種異構物

13. (C)鉛受硫酸作用，表面即生硫酸鉛，此物不溶於稀硫酸中，故可保護內部的鉛。鉛可以溶於 HNO_3 中

14. 有 ZAAYX ; ZAYAX ; XAAYZ ; XAYAZ ; YAAXZ ; YAXAZ ; AAXYZ ; AAYXZ ; AAZXY 共 9 種

15. (a) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ (b) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$ (c) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Cl}$

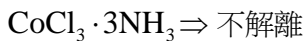
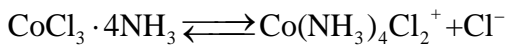
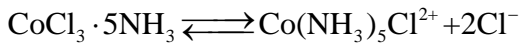
∴ 所生 AgCl 之 mol (a) : (b) : (c) = 3 : 2 : 1

即所生 AgCl 之重 (a) : (b) : (c) = 3 : 2 : 1

$$\begin{aligned} \therefore (\text{b}) \text{ 所生 } \text{AgCl} \text{ 之重} &= 3 \times \frac{2}{3} \\ (\text{c}) \text{ 所生 } \text{AgCl} \text{ 之重} &= 3 \times \frac{1}{3} \end{aligned} \left. \vphantom{\begin{aligned} \therefore (\text{b}) \text{ 所生 } \text{AgCl} \text{ 之重} \\ (\text{c}) \text{ 所生 } \text{AgCl} \text{ 之重} \end{aligned}} \right\} \therefore 2 + 1 = 3$$

16. (A)煤焦作燃料及還原劑 (B)灰石產生 CaO ， CaO 可與 SiO_2 作用 (D)須先鍛燒燃燒生成氧化鐵，才能作為原料 (E)赤鐵礦主要成分為 Fe_2O_3

17. $\text{CoCl}_3 \cdot 6\text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{Co}(\text{NH}_3)_6^{3+} + 3\text{Cl}^-$



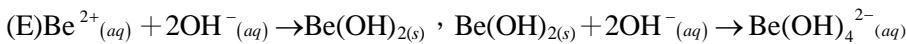
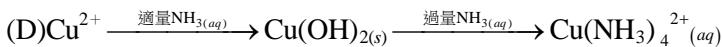
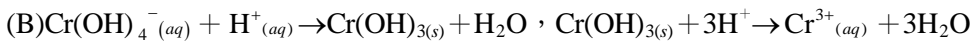
18. (C) $\text{NH}_4\text{HCO}_3 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{NH}_3 + \text{BaCO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$

19. (C) NH_4^+ 不具有孤對電子不能當為配基

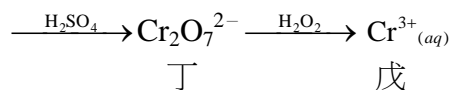
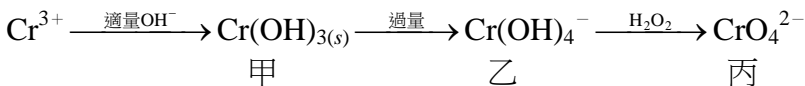
20. (B) Al^{3+} 還原電位低，不易被還原

二、多選題 (10 題 每題 0 分 共 0 分)

1. (A) $\text{Ca}(\text{OH})_{2(aq)} + \text{CO}_{2(g)} \rightarrow \text{CaCO}_{3(s)} + \text{H}_2\text{O}$, $\text{CaCO}_{3(s)} + \text{CO}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_{2(aq)}$



2.



3. (B)金的延展性最大

(C)銅、銀導電度大於金

4. (C)錯離子中也有帶正電荷者，如 $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+}$

(E)電荷多而離子半徑小的陽離子較易形成錯離子

5. (A) $\text{Al}(\text{OH})_3(s)$ 屬於兩性物質，可溶於強酸、強鹼

(E) $\text{M}^+\text{M}^{3+}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 晶形為八面體

6. (E) 因氯化鋰的共價性大，故較易溶於有機溶劑

7. (A) 鉀與石油醚不反應

(C) 白磷在室溫時接觸空氣，才會自燃

8. (D) $\text{Co}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_3$ 有 2 種異構物

(E) 若 MA_3B_3 為 $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_3]$ 則有 2 種異構物

9. (A) $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2$

(B) $\text{Ca}_3\text{P}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{PH}_3 + 3\text{Ca}(\text{OH})_2$

(C) $\text{Ca} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$

(D) $\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \frac{1}{2}\text{O}_2$

(E) $\text{CaH}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_2$

10. (A) $\text{M}^+\text{M}^{3+}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 晶形為八面體