中四化學練習卷：金屬的活性、提取與腐蝕

中四　化學　｜　時限：75 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 30 題

甲部　活性序與置換反應

須寫出完整方程式或離子方程式。

1. 把鎂、鋅、銅、銀按活性由高至低排列。

答案：活性次序：鎂 > 鋅 > 銅 > 銀。

2. 解釋為何銅不與稀鹽酸反應。

答案：銅在活性序中位於氫之後，不能把氫離子還原成氫氣，所以不與稀鹽酸反應。

3. 寫出鋅片放入硫酸銅溶液時反應的離子方程式。

答案：$Zn(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + Cu(s)$；鋅被氧化，銅離子被還原。

4. 鋅片放入硝酸銀溶液會有甚麼觀察結果？寫出方程式。

答案：鋅片表面析出銀白色的銀，溶液中的銀離子被還原：$Zn(s) + 2Ag^{+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2Ag(s)$。

5. 實驗結果：金屬 X 能從 Y 的鹽溶液置換出 Y；金屬 Z 不能從 Y 的鹽溶液置換出 Y。把 X、Y、Z 按活性由高至低排列。

答案：X > Y > Z：X 的活性高於 Y，而 Y 的活性高於 Z（Z 不能置換 Y）。

乙部　金屬的提取

計算題須列出摩爾數與質量。

6. 為何鋁不能像鐵一樣用碳還原其氧化物來提取？

答案：鋁的活性高於碳，碳不能把氧化鋁還原；而且氧化鋁鍵合很強、熔點極高，所以要用電解提取。

7. 寫出高爐中氧化鐵被一氧化碳還原的方程式。

答案：$Fe_2O_3\ (s) + 3CO(g) \rightarrow 2Fe(l) + 3CO_2\ (g)$。

8. 160 g 氧化鐵（Fe_2O_3，Mr = 160）完全還原可得鐵多少克？（Fe = 56）

答案：每 mol Fe_2O_3 得 2 mol Fe；160 g 即 1.00 mol，得 2.00 mol Fe，質量 = 2.00 × 56 = 112 g。

9. 高爐中為何要加入石灰石？

答案：石灰石受熱分解成氧化鈣，氧化鈣與礦石中的二氧化矽反應生成爐渣，把雜質除去。

10. 以電解氧化鋁提取鋁時，為何要加入冰晶石（cryolite）？

答案：冰晶石能大幅降低電解質的熔點，令電解可在較低溫度進行，節省能源。

丙部　摩爾與產率計算

摩爾體積取 24.0 dm³/mol（室溫常壓）。

11. 0.250 mol 氧化鐵（Fe_2O_3）完全還原可得鐵多少 mol、多少克？

答案：每 mol Fe_2O_3 得 2 mol Fe；0.500 mol Fe，質量 = 28.0 g。

12. 某鐵礦 100 g 含 80.0% 氧化鐵（Fe_2O_3）。理論上可得鐵多少克？若實際只得 42.0 g，產率是多少？

答案：Fe_2O_3 質量 = 80.0 g = 0.500 mol，得 1.00 mol Fe = 56.0 g；產率 = 42.0 ÷ 56.0 × 100 = 75.0%。

13. 0.100 mol 鋅與過量稀鹽酸反應，可產生氫氣多少 mol？在摩爾體積 24.0 dm³/mol 下體積是多少？

答案：$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$，1 mol Zn 得 1 mol H_2：0.100 mol H_2，體積 = 2.40 dm³。

14. 若上題實際只收集到 1.92 dm³ 氫氣，產率是多少？

答案：產率 = 1.92 ÷ 2.40 × 100 = 80.0%。

15. 2.70 g 鋁（Mr = 27.0）的摩爾數是多少？

答案：摩爾數 = 2.70 ÷ 27.0 = 0.100 mol。

丁部　腐蝕與防鏽

答案須指出涉及的化學原理。

16. 鐵生鏽需要哪兩個條件？鐵鏽的主要成分是甚麼？

答案：需要氧氣（空氣）與水；鐵鏽的主要成分是水合氧化鐵（$Fe_2O_3 \cdot xH_2O$）。

17. 解釋為何鋅能保護鐵（犧牲性保護）。

答案：鋅比鐵活潑，會先被氧化，充當犧牲陽極；它放出的電子流向鐵，令鐵不能被氧化，即使鍍層刮破仍可保護。

18. 為何鍍錫鐵罐一旦刮破，鐵會比未鍍錫時生鏽得更快？

答案：錫比鐵不活潑，刮破後形成錫鐵電偶，鐵成為陽極而被加速氧化，所以生鏽更快。

19. 寫出一個以物理方法防止鐵生鏽的做法，並解釋原理。

答案：在鐵表面塗油漆或油脂（或包塑膠），把鐵與空氣及水分隔，阻斷生鏽所需的兩個條件。

20. 為何不鏽鋼比純鐵耐腐蝕？

答案：不鏽鋼含鉻，表面形成一層緻密的氧化鉻保護膜，阻止氧氣與水分繼續接觸鐵。

戊部　合金與金屬的性質

解釋時要指出結構上的改變。

21. 寫出合金的定義。

答案：合金是由一種金屬與其他元素（金屬或非金屬）熔合而成、具有金屬性質的混合物。

22. 解釋為何黃銅（銅鋅合金）比純銅硬。

答案：鋅原子的大小與銅不同，加入後令銅原子層不能整齊滑動，原子層滑移受阻，所以較硬。

23. 鋼與生鐵在含碳量上有何分別？這分別對性質有甚麼影響？

答案：生鐵含碳量較高（約 3% 至 4%），硬而脆；鋼含碳量較低（一般少於 2%），較有韌性、可鍛造。

24. 鋁的活性頗高，為何鋁製品仍相當耐腐蝕？

答案：鋁表面會生成一層緻密而附着力強的氧化鋁薄膜，把內層金屬與空氣及水分隔。

25. 舉一個例子說明輕合金在交通工具上的用途及好處。

答案：鋁鎂合金用於車身或飛機結構，密度低可減輕重量，節省燃料。

己部　實驗與安全

答案須具體，包括觀察結果。

26. 以碳還原氧化銅的實驗中，把氣體通入石灰水有甚麼作用？會觀察到甚麼？

答案：石灰水用來檢驗生成的二氧化碳；會觀察到石灰水變乳白色（出現白色沉澱）。

27. 描述如何由氫氧化銅沉澱取得氧化銅。

答案：把沉澱過濾、用蒸餾水洗淨，再加熱至乾；氫氧化銅分解成黑色的氧化銅與水。

28. 為何金屬鈉要存放於煤油中？

答案：鈉活性極高，會與空氣中的氧氣及水分反應；煤油可隔絕空氣與水分，防止反應。

29. 使用鎂粉等金屬粉末時要注意甚麼安全事項？

答案：金屬粉末表面積大、易燃，要遠離火焰，用匙取少量，戴護目鏡，不可大量堆放。

30. 為何不宜用鋁製容器盛放酸性食物？

答案：鋁會與食物中的酸反應，生成鋁鹽並腐蝕容器，亦可能污染食物。

TutorZone 中四化學練習卷｜題目與文章為原創，並非任何學校或出版社的教材。