中六化學練習卷：電化學、工業過程與綠色化學

中六（S6）　化學　｜　時限：75 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 12 題

甲部：電化學與電池（32 分）

甲部全部題目必答，半反應式須標明氧化與還原。

1. （電池電動勢）以鋅片與銅片分別浸在硫酸鋅及硫酸銅溶液，並以鹽橋連接，組成鋅銅電池。已知 E(Zn2+/Zn) = -0.76 V，E(Cu2+/Cu) = +0.34 V，法拉第常數 = 96500 C mol-1。（a）寫出陽極與陰極的半反應式。（b）計算電池的電動勢。（c）計算每摩爾反應的標準自由能變化（kJ mol-1），並說明符號的意義。

2. （電解計算）以 2.5 A 的電流電解硫酸銅溶液，通電 1800 秒。（a）計算通過的電荷量。（b）計算陰極析出銅的摩爾數。（c）計算析出銅的質量（M(Cu) = 63.5）。

3. （氧化數）甲醇燃料電池中，甲醇在鹼性條件下被氧化，最終生成二氧化碳。（a）計算甲醇（CH3OH）中碳的氧化數。（b）計算二氧化碳中碳的氧化數。（c）由此計算每摩爾甲醇氧化時釋放的電子數目，並寫出電子守恆的要求。

4. （電解水）以 1.0 A 的電流電解稀硫酸 965 秒，室溫摩爾體積為 24.0 dm3 mol-1。（a）計算通過的電子摩爾數。（b）計算陰極產生氫氣的摩爾數。（c）計算氫氣的體積（cm3）。（d）寫出陽極的半反應式。

乙部：工業過程與化學平衡（36 分）

乙部全部題目必答，計算步驟須逐步顯示並附單位。

5. （哈伯法）1 mol 氮氣與 3 mol 氫氣在 1 dm3 的密閉容器中反應，達平衡時氨氣為 1.2 mol。（a）計算平衡時氮氣與氫氣的摩爾數。（b）計算此溫度下的平衡常數 Kc。（c）計算氮氣的轉化率。（d）說明升高溫度對氨氣產率的影響。

6. （接觸法）以 200 mol 二氧化硫與 150 mol 氧氣進入反應器，二氧化硫的轉化率為 96%。（a）計算生成三氧化硫的摩爾數。（b）計算反應後剩餘氧氣的摩爾數。（c）計算三氧化硫的質量（kg，M(SO3) = 80）。（d）說明工業上為何使用過量氧氣。

7. （原子經濟）石灰石（碳酸鈣）受熱分解：CaCO3 -> CaO + CO2，M(CaCO3) = 100，M(CaO) = 56。（a）計算以氧化鈣為目標產物的原子經濟（%）。（b）解釋原子經濟與百分比產率的分別。（c）提出一個提高此工藝原子經濟的方向。

8. （活化能）某反應的正反應活化能為 250 kJ mol-1，焓變為 -92 kJ mol-1。（a）計算逆反應的活化能。（b）描述此反應的能量分佈圖要點（反應物、產物與峰頂的相對位置）。（c）說明催化劑如何影響活化能與焓變。（d）說明催化劑能否改變平衡位置。

丙部：綠色化學與能源（32 分）

丙部全部題目必答，百分率與能量答案須附單位。

9. （綠色化學）某化工廠以無毒溶劑取代苯，並設計催化步驟使副產品大幅減少。（a）指出上述兩個做法分別符合哪一項綠色化學原則。（b）解釋原子經濟如何體現綠色化學精神。（c）說明為何源頭減廢比事後處理廢物更可取。

10. （碳排放）某電廠完全燃燒 100000 mol 甲烷。（a）寫出完全燃燒的化學方程式。（b）計算產生二氧化碳的摩爾數。（c）計算產生二氧化碳的質量（kg）。

11. （產率）某反應的理論產量為 250 g，實際只得到 205 g 目標產物。（a）計算百分比產率。（b）提出兩個令產率低於 100% 的原因。（c）說明為何評估工藝綠色程度時，除產率外還要看原子經濟。

12. （製氫效率）以電解水製氫，輸入電能 500 kJ，產生 0.1 mol 氫氣，氫氣燃燒熱為 286 kJ mol-1。（a）計算該氫氣完全燃燒可釋放的能量。（b）計算此製氫過程的能量效率。（c）說明在甚麼條件下電解製氫才算低碳，並解釋原因。

TutorZone 中六（S6）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。