

准考證 號碼	姓 名
-----------	-----

# 臺北市立麗山高級中學 100 學年度第 1 次教師甄選化學科試題卷

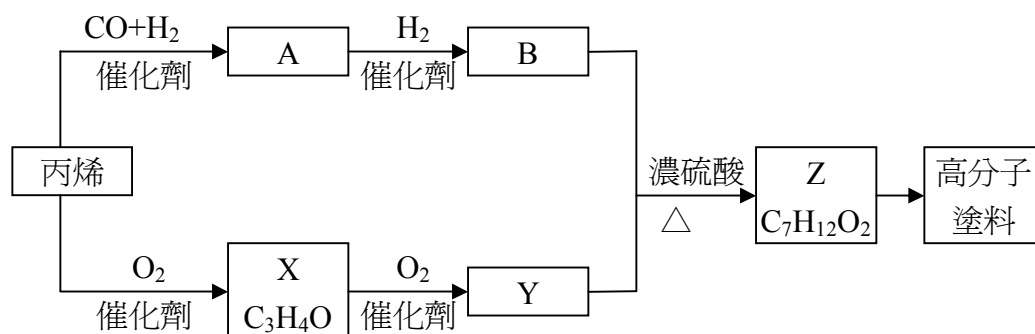
(作答時間 100 分鐘，試題紙共 3 頁，滿分 110 分)

1. 請解釋氫原子光譜及原子軌域 (從四個量子數到電子組態)。(8 分)

2. 請問你如何跟學生解釋錯鹽跟複鹽。(4 分)

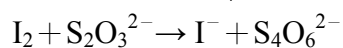
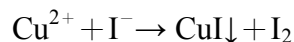
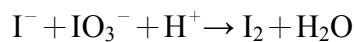
3. 有一種汽車及家電用的高分子塗料，按照以下流程製作。

其中化合物 X 及 A 會發生銀鏡反應，X 和 Y 分子中碳原子數相等，化合物 A 的碳鏈上一氯取代有三種。



請問 A、B、X、Y 及聚合物結構式為何？(10 分，每個答案各 2 分)

4. 在室溫下，將 100mL  $\text{Cu}(\text{IO}_3)_2$  的飽和溶液中加入過量經酸化處理的 KI 溶液，完全反應後，用 0.1M 的  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液滴定，消耗了 52mL 的  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液。反應方程式如下：(皆未平衡) ( $\text{Cu}(\text{IO}_3)_2 = 414$ )



(1) 請問原  $\text{Cu}(\text{IO}_3)_2$  的飽和溶液的體積莫耳濃度為何？(3 分)

(2) 假設  $\text{Cu}(\text{IO}_3)_2$  水溶液密度為  $1.0\text{g}/\text{cm}^3$ ，請問  $\text{Cu}(\text{IO}_3)_2$  溶解度約為多少？ $\text{g}/100\text{g H}_2\text{O}$  (3 分)

5. (1) 日本福島核電廠因產生氫爆造成輻射物質外洩，請寫出該事件中產生氫氣的主要反應式。(3 分)

(2) 某鏈狀蛋白質分子量為 A，加水完全分解時，產生等分子數的 B 胺酸 (分子量為 b) 與 C 胺酸 (分子量為 c)，則此蛋白質 1 分子中含有若干個肽鍵？(3 分)

6. 已知  $\text{Ag}^+_{(\text{aq})} + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}_{(\text{s})}$   $E^\circ = 0.80\text{V}$ ， $\text{Zn}^{2+}_{(\text{aq})} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}_{(\text{s})}$   $E^\circ = -0.76\text{V}$ ，

關於電化電池  $\text{Zn}_{(\text{s})} + 2\text{Ag}^+_{(\text{aq})} \rightarrow \text{Zn}^{2+}_{(\text{aq})} + 2\text{Ag}_{(\text{s})}$

(1) 若  $25^\circ\text{C}$  時離子濃度  $[\text{Ag}^+] = 0.10\text{M}$ ， $[\text{Zn}^{2+}] = 1.0\text{M}$ ，電池電位如何？(3 分)

(2) 若  $25^\circ\text{C}$  時達平衡，平衡常數  $K = ?$  (3 分)

7. 欲標定某草酸( $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ )和草酸鈉( $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ )混合液中各成分的體積莫耳濃度，若取 20 毫升待測溶液，加入 3 M  $\text{H}_2\text{SO}_4$  20 毫升，再加入 70 毫升蒸餾水稀釋，加熱至約  $70^\circ\text{C}$ ，以 0.3 N 的過錳酸鉀溶液滴定達滴定終點時需 40 毫升。另取 20 毫升待測溶液，加入 2 滴酚酞指示劑，以 0.1 N 的氫氧化鈉溶液滴定時需 40 毫升。待測溶液中，草酸( $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ )和草酸鈉( $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ )的體積莫耳濃度各為若干？(5 分)

8. 鹵烷與低級胺在適當條件下可反應產生高級胺及副產物：
- (1)分別以鹵烷  $\text{RI}$ ， $\text{RBr}$ ， $\text{RCl}$  參與反應時，反應速率快慢順序為何？（2分）
  - (2)分別以低級胺  $\text{RNH}_2$ ， $\text{R}_2\text{NH}$ ， $\text{R}_3\text{N}$  參與反應時，反應速率快慢順序為何？（3分）
  - (3)請解釋造成(1)與(2)結果之原因。（3分）
9. 試回答以下關於高中化學實驗之問題：
- (1)「奈米硫粒的合成」
    - a.生成奈米硫粒的反應方程式。（2分）
    - b.利用何種方式檢驗奈米硫粒的生成？（2分）
    - c.如何使奈米硫粒不會凝聚？（2分）
  - (2)「胃酸劑片中制酸量的測定」為何要加入過量的  $\text{HCl}$ ？（2分）
  - (3)以過錳酸鉀氧化乙烯，為何反應條件須為弱鹼性？（2分）
  - (4)秒錶反應(碘鐘反應)中之反應速率應如何計算？（2分）
10. 請以對學生說明的方式，回答下列問題：
- (1)低限能與活化能的意義與差別。（4分）
  - (2)溫度對於反應熱與活化能的影響有何不同？為什麼？（4分）
  - (3)以下是一題常見的氣體逸散計算題：（5分）  
已知某容器中含有等重之甲烷與二氧化硫氣體。若將兩者經小孔擴散，則當甲烷完全通過小孔時，二氧化硫氣體已通過小孔的分子數與未通過小孔的分子數比為何？
    - a.請以目前高中教學內容求出此題的答案。
    - b.請問 a.中的計算方式有何問題？
11. 某三元酸  $0.10\text{M}$   $10\text{ml}$  中，加入  $6\text{ml}$  的  $0.10\text{M}$  氫氧化鈉，測得混合液的  $\text{pH}$  值為  $3.0$ ；若再加入  $10\text{ml}$  的  $0.10\text{M}$  氫氧化鈉，測得混合液的  $\text{pH}$  值為  $8.0$ ；最後再加入  $4\text{ml}$  的  $0.10\text{M}$  氫氧化鈉，測得混合液的  $\text{pH}$  值為  $10.0$ ，試求出此三元酸之  $\text{Ka}_1$ 、 $\text{Ka}_2$  與  $\text{Ka}_3$ 。（9分）
12. 試回答以下關於溶液性質的問題：
- (1)液體甲與乙形成理想溶液，它們的蒸氣壓分別為  $P_1^0$  與  $P_2^0$ 。已知該溶液上方的混合氣體總壓力為  $P$ 。若混合氣體中氣體甲的莫耳分率為  $y_1$ ，則  $P$  如何以  $y_1$  表示？（4分）
  - (2)試以拉午耳定律證明溶液沸點上升的關係式(使用之代號需說明意義)。（4分）

13. 以下內容是節錄自美國環保署奈米科技白皮書(USEPA, 2007)的部分內容。閱讀後請寫出你認為其中能繼續進行研究的題目為何？請具體請簡單說明研究目的(欲探討的變因或關係等)或研究方法，可提出不只一個研究構想。( 15 分)

<p>奈米科技白皮書提出的研究需求</p> <p>EPA認為仍有許多研究並須進行，以期能發展出可以應用於污染預防及處理之環境奈米技術，對於生態及健康之影響也要進行更多之研究。</p> <p>(1) 綠色生產之研究需求</p> <p>—如何藉以奈米科技減少生產時廢棄物之產生。</p> <p>—如何利用環境友善物質生產奈米物質。</p> <p>—奈米技術如何用於降低能源及材料之需求。</p> <p>—奈米物質及產品之生命週期為何？</p> <p>(2) 綠色能源研究需求</p> <p>—增加誘因鼓勵奈米技術用於綠色能源研究。</p> <p>—奈米技術如何運用於綠色能源之生產分配及使用。</p> <p>(3) 環境整治/處理研究需求</p> <p>—何種奈米材料對整治/處理最有效。</p> <p>—用於整治之奈米物質之宿命為何？用於地下水處理之奈米物質行為如何？是否影響飲用水水源？</p> <p>—如何改進用於整治/處理用的奈米物質之偵測及監測。</p> <p>—奈米物質及其副產品之持續性、生物累積性及毒性，何種生物體受到影響。</p> <p>—毒性副產品產生時如何降低毒性。</p> <p>—如何增進處理效率及降低成本。</p> <p>.....</p> <p>(5) 環境宿命、轉化與傳輸研究需求</p> <p>—奈米物質在環境中傳輸與附著之物化因子為何？目前超細微粒在土壤介質與大氣之傳輸與宿命之資訊是否充足？</p> <p>—大氣奈米物質之傳輸與控制參數。</p> <p>—奈米物質在土壤及地下水中之移動性？</p> <p>—奈米物質與微粒、沉澱物或表面水之污泥附著及傳輸之可能性？</p> <p>—奈米微粒之聚集，吸附與團聚如何影響其傳輸或轉化？</p> <p>—奈米物質是否會生物累積？</p> <p>—奈米物質存在於材料之中時，在環境中釋出之奈米微粒之含量及形式為何？</p> <p>—奈米物質與塊材物質(bulk material)在環境中反應性之差異。</p> <p>—奈米物質在環境中之持續性。</p> <p>.....</p> <p>(8) 奈米物質之生態效應研究需求</p> <p>—目前之測試方法是否適用於測試奈米物質？</p> <p>—奈米物質在生態系統之分佈為何？</p> <p>—直接暴露奈米物質後之效應為何？</p> <p>—不同奈米物質在生態接受者之吸收、分佈、代謝和去除參數為何？</p> <p>—製造、加工、表面改質之差異對於生態毒性的影響。</p> <p>—研究奈米物質在污水處理廠，自然水體、土壤中的微生物之交互反應。</p> <p>—奈米物質對水生物之結構—反應關係式(structure-activity relationship)。</p> <p>—奈米物質對生態物種的作用型態(modes of action)。</p>
--