

國立花蓮教育大學科學教育研究所九十五學年度博士班入學考試試題

考試科目：化學

答題說明：1.本試題共三頁。
2.答案寫在答案紙上，不必抄題，但須註明題號；試題請隨同答案卷一併繳回。
3.本科試題有解釋名詞 6 題，每題 5 分；問答或計算題 6 題，每題 20 分，共 150 分。

一、解釋名詞（共 6 題，每題 5 分，小計 30 分）

1. Hund's rule
2. dispersion force
3. Capillary phenomenon(毛細現象)
4. 熱力學第三定律
5. ppm
6. Quantum Size Effect

二、問答或計算題（共 6 題，每題 20 分，小計 120 分）

1. 氫硫酸(H_2S)是一種常見的二元酸，已知其解離平衡常數 $K_{a1}=1.0\times 10^{-7}$ ， $K_{a2}=1.0\times 10^{-13}$ ，請據以回答下列各小題。
 - (a) 0.1 M 的 $\text{H}_2\text{S}_{(\text{aq})}$ 中，pH 值約為多少？($\log 2=0.3$) (6 分)
 - (b) 試求上述溶液中 S^{2-} 之莫耳濃度。(8 分)
 - (c) 已知 FeS 之溶度積常數 $K_{sp}=3.7\times 10^{-19}$ ，今在 0.10 M H_2S 飽和溶液 1 升中加入 0.10 莫耳 FeSO_4 ，若欲使 FeS 恰呈飽和而不發生沉澱，則至少應在溶液中加入幾莫耳過氯酸？(6 分)
2. 某有機酸之相關性質測試如下：(原子量：C=12.0，H=1.0，O=16.0)
 - (a) 該有機酸之元素分析結果為含 C 68.9%，H 4.9%，O 26.2%，請寫出該酸的實驗式。(3 分)
 - (b) 該酸 6.1×10^{-2} 克需用 5.0 毫升 NaOH 溶液(0.1 N)滴定，則該酸之克當量為何？(3 分)

(c) 該酸 1.83 克溶於 50.0 克的苯中(苯之莫耳凝固點下降常數 $K_f = 5.12 \text{ }^\circ\text{C}/\text{m}$) 可使該苯溶液凝固點下降 $1.30 \text{ }^\circ\text{C}$, 則由此實驗所測得該酸之分子量為多少? (3 分)

(d) 上述(b)及(c)之測定值不同並非實驗誤差造成, 其主要原因為何? (7 分)

(e) 依上述結果推論該酸之分子式為何? 並請畫出其結構式。(4 分)

3. 主量子數為 2 的電子數共有多少?試表示每個電子之四種量子數。(20 分)

4. 下列化合物何者具有光學活性(optical activity),並說明原因。(20 分)

(a) trans-chlorobromoethylene

(b) malonic acid ($\text{HOOCCH}_2\text{COOH}$)

(c) 2-butanol

(d) n-butylamine

(e) 1,2-dichloropropane

(f) acetone

5. Please read the story below and explain the scientific reasons and chemical reactions observed in a-f: (20 分)

(a) 某濾水器推銷員宣稱「自來水含有許多有害物質, 長期飲用對身體有害。」他做了一些實驗: 首先將電解設備的電極插入一杯自來水中, 通電 30 秒後水變成混濁狀, 1 分鐘後出現黃色沉澱。

(b) 接著他以濾水器過濾後的水重複實驗, 不再有黃色沉澱出現。代表水中的有害物質都被過濾了。

(c) 這時顧客 S 先生在 b 水杯內加了一些食鹽後再重複電解實驗, 結果黃色沉澱又出現了。

(d) 推銷員再接再勵, 他加了氯氣試劑 若有氯則呈黃色 到自來水杯中, 結果水呈黃色。他將手指浸入水杯中, 數分鐘後再測試時黃色不見了, 這代表氯已經被皮膚吸收了。

(e) 顧客 S 先生不同意推銷員的想法, 他稍微改變 d 的做法, 以 2 杯自來水作對照實驗, 並採用同樣的氯氣試劑, 證明推銷員錯了。請問 S 先生的做法為何? 結論為何?

(f) 推銷員非常沮喪, 但 S 先生還是買了濾水器。原因為何?

6. Please read the article below: (20 分)

2006-05-03/聯合報

近年來，臭氧層開始破洞，皮膚癌與陽光的關係被證實，皮膚科醫師再三強調「陽光催人老」，防曬這件事就變得很重要了。陽光中對人體影響最大的是紫外線，紫外線依照波長不同，分為三種，**UVA** 和 **UVB** 和 **UVC**。防曬乳液內含成分主要分為**物理性防曬**和**化學性防曬**。夏天在烈日活動一定要注意防曬，一般而言，若在室內活動可擦**防曬系數(SPF)** 20 至 50 的防曬品，長期在外活動系數要提高至 50 或 60，並要注意各種活動方式，不是一罐防曬品用到底。另外，流汗、擦臉後，也要再勤勞補擦防曬。

- (a) Explain the terminologies important to understand this article. (e.g. the terms marked with bold and underlined)
- (b) From the science point of view, what are your opinions of this article? Which are correct? Which are incorrect?