

考生姓名：\_\_\_\_\_

准考證號碼：\_\_\_\_\_

注意事項

請先確實填寫姓名及准考證號碼。

嘉南藥理科技大學九十四學年度碩士班考試入學招生

環境工程試題(環境工程與科學系碩士班甲組) 本試題共 1 張 2 面

本試卷限使用本會提供之計算機作答

一. 解釋名詞(請寫出中文名稱並簡單描述其意義/用途)20%

1. Buffer Solution (4%)

2. Net Positive Suction Head (4%)

3. Topographical Inversion (4%)

4. Lower Heating Value (4%)

5. Combined Sewer System (4%)

二. 假設有一含  $0.01\text{M NaHCO}_3$  水溶液，請寫出此水溶液系統中所有化學平衡、質量平衡、電荷平衡與質子條件(proton condition)之關係式。10%

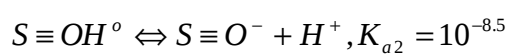
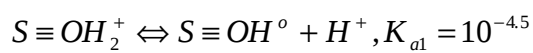
三 土壤的表面電荷(surface charge)對於土壤吸附污染物的程度扮演重要之角色，試說明土壤永久電荷(permanent charge,  $\sigma_p$ )及可變電荷(variable charge,  $\sigma_v$ )之區別及形成原因。10%

< 背面尚有試題 >

四. 某實驗室針對 A、B、C、D 四個不同水樣分析後，發現其 pH 值分別為 A: 3.0、B: 5.5、C: 8.5 及 D: 11.6，

試討論每個水樣中可能含有  $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$  及  $\text{OH}^-$  鹼度中的那幾個形式？15%

五. 假設一礦物表面可進行下面反應：



其中  $S\equiv$  代表礦物表面， $\Leftrightarrow$  代表可逆反應

(1) 計算此礦物之  $\text{pH}_{\text{zpc}}$  (零電位點之 pH)? 5%

(2) 繪一簡圖描述此礦物表面電荷與 pH 變化之關係? 5%

(3) 假設土壤之 pH 值為 4.3，試以靜電吸附觀點判斷  $\text{Cd}^{+2}$  及  $\text{CrO}_4^{-2}$  何者較易被此礦物表面吸附。5%

六. 何謂光觸媒(photo catalyst)？請簡述其應用及對於環境之影響。10%

七. 已知某有機溶劑(化學式  $\text{C}_n\text{H}_n\text{N}$ ) 1 莫耳完全燃燒後產生  $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$  及  $\text{NO}_2$ ，且共需要 1atm、25℃ 下之空氣(氧氣體積比為 18%)約 985 公升，試問化學式中 n 值為若干？20%

考生姓名：\_\_\_\_\_

准考證號碼：\_\_\_\_\_

注意事項

請先確實填寫姓名及准考證號碼。

## 嘉南藥理科技大學九十四學年度碩士班考試入學招生

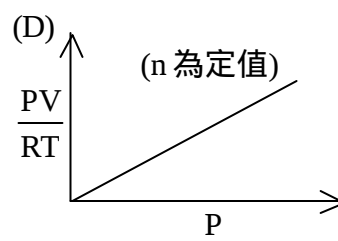
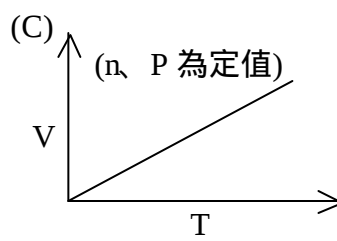
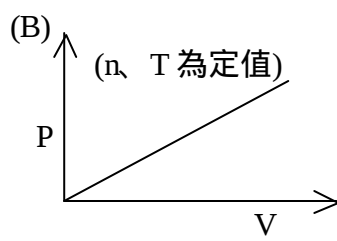
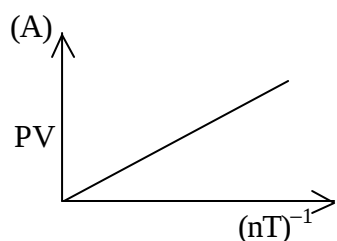
普通化學試題(環境工程與科學系碩士班甲組、乙組及

化粧品科技研究所碩士班乙組) 本試題共 1 張 2 面

原子量：H = 1.01, C = 12.01, N = 14.01, O = 16.00, Na = 22.99, Cl = 35.45

一、選擇題：45% (每題 3 分) (每題只有一個正確或最接近的答案，請將正確選項填寫於下方選擇題答案欄內，否則不予計分)

- 下列化合物中，何者的分子間氫鍵最小？ (A)CH<sub>4</sub> (B)NH<sub>3</sub> (C)H<sub>2</sub>O (D)HF
- 下列何者為 HPO<sub>4</sub><sup>2-</sup>(aq) 的共軛酸？ (A)H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>(aq) (B)H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>-</sup>(aq) (C)PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>(aq) (D)H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>(aq)
- 坊間廣告銷售奈米美白化粧品、奈米除臭劑等，請問「奈米」是那一種物理量的單位？ (A)重量 (B)濃度 (C)長度 (D)密度
- 下列水溶液系統中，何者最適合配製 pH 4.5 的緩衝溶液？ (A) NaOH / NaCl (B) NH<sub>3</sub> (pK<sub>b</sub> = 4.74) / NH<sub>4</sub>Cl (C) HCl / NaCl (D) CH<sub>3</sub>COOH (pK<sub>a</sub> = 4.74) / CH<sub>3</sub>COONa
- 游泳池水以氯消毒時會產生 OCl<sup>-</sup> 離子，不僅為強氧化劑，同時也對 H<sup>+</sup> 離子有強親和力，所以必須定期檢測水質。已知 25℃ 時，HOCl(aq) 之酸解離常數 K<sub>a</sub> 為 3.51 × 10<sup>-8</sup>，則 OCl<sup>-</sup>(aq) 之鹼解離常數 K<sub>b</sub> 值為何？ (A)1.00 × 10<sup>-7</sup> (B)2.85 × 10<sup>-7</sup> (C)7.02 × 10<sup>-7</sup> (D)3.51 × 10<sup>-6</sup>
- 下列各圖中的 P、V、T、n 分別代表理想氣體之壓力、體積、溫度和莫耳數，則那一關係圖是正確的？



- 請根據下列反應式預測，將一莫耳石墨轉變為鑽石所需之反應熱為多少 kJ？ (A)-395 (B)+2 (C)+395 (D)-790  
C(石墨) + O<sub>2</sub>(g) → CO<sub>2</sub>(g)      ΔH = -394 kJ  
C(鑽石) + O<sub>2</sub>(g) → CO<sub>2</sub>(g)      ΔH = -396 kJ
- 再結晶的四個實驗步驟 a.冷卻靜置 b.加熱溶解 c.持續攪拌 d.趁熱過濾，正確的順序應為： (A)bcda (B)abcd (C)bdac (D)acbd
- 離子交換法常用於廢水處理，當含有硝酸鈣及氯化鈣的廢水經過磺酸型陽離子交換樹脂後，水中應不含下列何種離子？ (A)NO<sub>3</sub><sup>-</sup> (B)Cl<sup>-</sup> (C)Ca<sup>2+</sup> (D)H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>
- 水的密度為 1.00 g/cm<sup>3</sup>，相當於多少 kg/m<sup>3</sup>？ (A)0.00100 (B)1.00 (C)100.0 (D)1000
- 關於元素 <sup>14</sup><sub>6</sub>C 的敘述，下列何者不正確？ (A)有 6 個中子 (B)有 6 個質子 (C)和 <sup>12</sup><sub>6</sub>C 的化性相同 (D)具放射性
- 某碳氫化合物的重量百分率含 85.6 % C，則此化合物最可能為何？ (A)C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> (B)C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> (C)C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> (D)C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>
- 在水中每下降 10 m 則壓力約增加一大氣壓，若水面下 30 m 的氣球體積為 1.0 L，當升至水面上時，體積變成多少 L？ (A)1.0 (B)2.0 (C)3.0 (D)4.0
- 相同量子數時，下列哪一種電磁波的能量最大？ (A)X 射線 (B)紫外線 (C)紅外線 (D)微波
- 下列那一個食鹽水溶液 (NaCl) 最濃？ (A)重量百分率為 1.0% (B)莫耳分率為 0.01 (C)1.0 M (D)1.0 m

選擇題答案欄

| 題號 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
| 答案 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |

< 背面尚有題目 >

二、哈柏法製氨 ( $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$ ) 是製造含氮肥料的重要反應。將 1.00 kg 的氮氣與 1.00 kg 的氫氣混合，試問：反應物  $\text{N}_2$  有多少 mol? (2%)  $\text{H}_2$  有多少 mol? (2%) 假設完全反應後，產生  $\text{NH}_3$  多少 mol? (3%) 質量為多少 g? (3%) 何者為限量試劑? (2%) 過量試劑剩餘多少 g? (3%)

三、試以 VSEPR 理論判斷並繪出下列物質的構形。(15%，未列出判斷過程只給部分分數)

(a)  $\text{NH}_3$

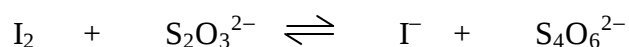
(b)  $\text{CH}_4$

(c)  $\text{PCl}_5$

(d)  $\text{BeCl}_2$

(e)  $\text{XeF}_4$

四、硫代硫酸鈉可當沖洗照片用的定影劑，也可用於定量乳液中所含油脂的碘價，或是分析水中溶氧量等等。現以氧化還原滴定法標定某  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3(\text{aq})$  之濃度。取 0.1250 g 的  $\text{KIO}_3(\text{s})$  (214.0 g/mol) 溶於水，加入過量  $\text{KI}(\text{aq})$  並酸化，使  $\text{KIO}_3$  完全反應成  $\text{I}_2$  後 ( $\text{IO}_3^- + 5\text{I}^- + 6\text{H}^+ \rightleftharpoons 3\text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ )，以澱粉當指示劑，需用去 41.85 mL 的  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3(\text{aq})$  才達滴定終點。平衡下列滴定反應方程式，(5%) 並求出  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3(\text{aq})$  的濃度。(5%)



五、乙二醇  $\text{CH}_2\text{OHCH}_2\text{OH}$  是常用的抗凍劑，在 2.000 kg 的水中加入 500 g 的乙二醇，求溶液的質量莫耳濃度 (5%) 及凝固點 (5%)，試問乙二醇揮發性低 (b.p.197 ) 最主要的原因為何 (5%)? (水的莫耳凝固點下降常數為 1.86 /m)

考生姓名：\_\_\_\_\_

准考證號碼：\_\_\_\_\_

注意事項

請先確實填寫姓名及准考證號碼。

嘉南藥理科技大學九十四學年度碩士班考試入學招生

微積分試題(環境工程與科學系碩士班乙組) 本試題共 1 張 2 面

1. 試求下列各式之極限值：( 10% )

a)  $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+2+\Delta x} - \sqrt{x+2}}{\Delta x}$

b)  $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 + x - 6}{x + 3}$

2. 試求下列各函數之微分， $\frac{dy}{dx}$ ：( 20% )

a)  $y = (x^2 - 2x + 3 - x^{-3})^4$

$\frac{dy}{dx} =$

b)  $y = \ln(x^2 + 3x + 2)$

$\frac{dy}{dx} =$

c)  $y = x^2 \sin^3 2x$

$\frac{dy}{dx} =$

d)  $y = \frac{1}{3\sqrt{2p}} e^{-\frac{(2x-1)^2}{3}}$  ( $p$  為圓週率)

$\frac{dy}{dx} =$

3. 試求下列各函數之積分， $\int f(x)dx$ ：( 20% )

a)  $\int \frac{\sqrt{x} - \sqrt[3]{x}}{\sqrt[4]{x}} dx$

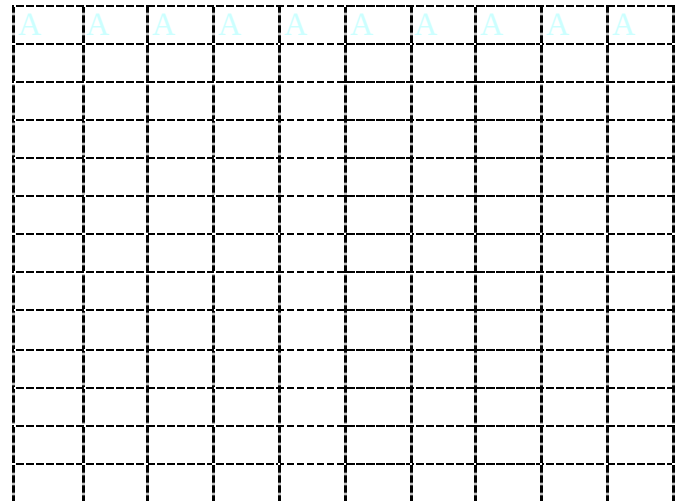
b)  $\int \frac{1}{x(\ln x)^3} dx$

c)  $\int (x \ln(5x)) dx$

d)  $\int \frac{3x-2}{(x-2)^3} dx$

< 背面尚有試題 >

4. 設  $y = -x^3 + 6x^2 - 9x - 1$ ，則請依指示，完成本題：( 20% )
- 該曲線在  $x = 0$  之切線斜率為何？( 4% )
  - 該曲線之極值的坐標點為何？該等極值為極大或極小值？為什麼？( 7% )
  - 該曲線之反曲點為何？( 4% )
  - 請利用上述之數據，於下列方格繪出該曲線。( 5% )



5. 設有一質點的移動函數為  $d(t) = 3t^3 - 2t^2 + 5t - 2$ ，其中， $d$  與  $t$  之單位分別為公尺與秒，求在 5 秒時之瞬間速度及瞬間加速度。( 10% )

6. 求  $y = -x^2 + 2$  與  $y = x$  的圖形所圍成區域之面積。( 10% )

7. 提供下列兩個積分公式

$$(1) \int \sqrt{u^2 - a^2} du = \frac{1}{2} \left( u \sqrt{u^2 - a^2} - a^2 \ln \left| u + \sqrt{u^2 - a^2} \right| \right) + C$$

$$(2) \int u^2 \sqrt{u^2 - a^2} du = \frac{1}{8} \left( u(2u^2 - a^2) \sqrt{u^2 - a^2} - a^4 \ln \left| u + \sqrt{u^2 - a^2} \right| \right) + C$$

選擇適當的公式，求  $\int x \sqrt{x^4 - 9} dx$ 。(10%)