



一、求解： $x^2 \frac{dy}{dx} - xy = y^3$ (10分)

二、求解： $y'' - 2y' + 10y = 20x^2 + 2x - 8$ (10分)

三、試以冪級數法求解下題之前五個非零項：(15分)

$$y'' + x^2 y = e^x; \quad y(0) = -2, \quad y'(0) = 7$$

四、求解： $y''' - y'' + 4y' - 4y = f(t); \quad y(0) = y'(0) = 0, \quad y''(0) = 1$ (15分)

$$f(t) = \begin{cases} 1 & \text{if } 0 \leq t < 5 \\ 2 & \text{if } t \geq 5 \end{cases}$$

五、若函數 $f(x)$ 在 $0 \leq x \leq \pi$ 間定義為： $f(x) = \begin{cases} 4, & \text{for } 0 \leq x \leq \pi/2 \\ 2, & \text{for } \pi/2 \leq x \leq \pi \end{cases}$

試以下列各級數在 $0 \leq x \leq \pi$ 間代表此函數

(1) 周期為 π 之 Fourier series (10分)

(2) 周期為 2π 之 Fourier cosine series (10分)

六、說明 Fourier series 與 Fourier integral 適用性最大的不同是什麼？(5分)

七、若矩陣 $A = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 9 & 3 & 1 & 5 \\ -6 & 3 & 1 & 5 \\ -6 & 0 & 4 & 0 \\ 9 & 6 & 4 & -5 \end{bmatrix}$,

(1) 求 A 之特徵值(eigenvalue)及其對應之特徵向量(eigenvector)。(10分)

(2) $A^{10} = ?$ (10分)

(3) 若 B 之特徵值為 $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ 及 λ_4 , 則 $\frac{1}{\lambda_1 \lambda_2 \lambda_3 \lambda_4} = ?$ (5分)



- (10分) 求函數 $f(x) = -3x^5 + 5x^3$ 的相對極大值(relative maximum) M ?
- (10分) 在函數 $y = 4 - x^2$ 之圖形上的點 P 到另一點 $Q(0, 2)$ 的最短距離為 d , 求 d 的值?
- (10分) 若 $\frac{dC(x)}{dx} = 32 - 0.04x$, $C(1) = 50$, 求 $C(200)$?
- (10分) 求 $\int_0^2 |2x-1| dx$?
- (10分) 求由兩函數 $y = 2 - x^2$ 和 $y = x$ 的圖形所圍成的封閉區域的面積 A ?
- (每小題 5 分, 共 10 分) 判斷下列級數為收斂或發散? 並說明理由?

$$(1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+3)!}{3!n!3^n} \quad (2) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(\ln 2)^n}$$

7. (10分) 求積分值 $\int_0^4 \int_{\sqrt{y}}^2 \frac{e^{-x^2}}{x} dx dy$.

8. (10分) $\int \frac{1}{(1-x)^2} dx = a + bx + cx^2 + dx^3 + O(x^4)$ 求 $a + b + c + d$ 之值

9. (10分) 若 $f(x, y, z) = (x-y) + (y-z)(z-x)$; $f_x + f_y + f_z = k$, 求 k 值

10. (10分) 下列各積分式的值, 那幾個是相同的? 請說明理由

(A) $\int_0^1 x^2(1-x)^3 dx$

(D) $2 \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^5 \theta \cos^7 \theta d\theta$

(B) $\int_0^{\infty} \frac{y^2}{(1+y)^7} dy$

(E) $2 \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^7 \theta \cos^5 \theta d\theta$

(C) $\int_0^{\infty} \frac{y^3}{(1+y)^7} dy$



一、選擇題(每題 2 分)

1. () 一般在實驗室中較常採用那一期的細菌來進行研究？①延遲期；②對數期；③停止期；④死亡期。
2. () 能殺死所有微生物之作用吾可稱之為：①滅菌；②消毒；③防腐；④以上皆是。
3. () 化學藥品對微生物可能產生那些作用？(a)破壞細胞壁,(b)改變細胞膜的通透性,(c)使蛋白質變性,(d)抑制酵素之活性：①abc；②ac；③abd；④abcd。
4. () 微生物對人類之貢獻有：(a)分解地面上動植物的屍體,促進物質循環,(b)促進有機污染廢棄物之分解,(c)抗菌藥物的製造,以上何者為對？①abc；②ac；③ab；④bc。
5. () 下列那種毒素的成分為脂多醣(經由宿主的循環系統引起毒性作用—症狀為發燒)：①溶血素；②外毒素；③內毒素；④類毒素。
6. () 二氧化硫之平均濃度為 30ppb, 請問二氧化硫在大氣中所佔之莫耳比例均為多少？① $1.3 \times 10^{-4} \%$ ② $1.3 \times 10^{-5} \%$ ③ $1.3 \times 10^{-6} \%$ ④ $1.3 \times 10^{-7} \%$ ⑤ $1.3 \times 10^{-3} \%$ 。

二、解釋名詞(每題 4 分)

1. 光合自營性菌(Photoautotrophs)
2. 旋轉生物盤(RBC)
3. 富營養鹽培養基(enriched medium)
4. 生物累積作用(Bioaccumulation)
5. 嗜低溫菌(Psychrophiles)
6. Buffer Capacity
7. Coordination number

三、問答及計算題(每題 10 分)

1. 請寫出下列微生物之能量來源、碳源、及電子來源。(1)硫酸還原菌；(2)光合硫細菌；(3)鐵細菌；(4)原生動物；(5)藻類。
2. 如果你是雲科大污水處理廠的現場管理人員, 請問你將以那些方法來測試活性污泥的活性與功能是否正常。



國立雲林科技大學
八十七學年度研究所碩士班入學考試試題

所別：環安所
科目：環境化學及環境微生物

3. 製備 1 升 0.5 M pH=7.0 磷酸緩衝液，若可利用藥品有 H_3PO_4 , KH_2PO_4 , K_2HPO_4 ,

K_3PO_4 ， $pK_{a1}=2.2$ ， $pK_{a2}=7.2$ ， $pK_{a3}=12.2$ ，所需藥品及重量為何？(原子量：H=1，K=39，P=31，O=16)。

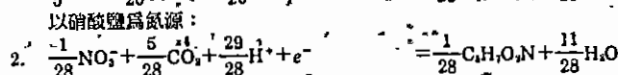
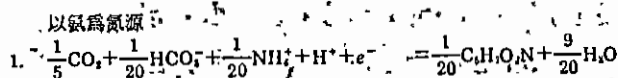
4. 水中總碳酸物種濃度為 0.01M，求 pH=8.0 時，各物種濃度多少？ $pK_{a1}=6.35$ ， $pK_{a2}=10.33$ 。

5. 水之 pH 值，錯合物與膠體對河川底泥中重金屬沈積物的溶解與傳輸有何影響？(舉例說明之)。

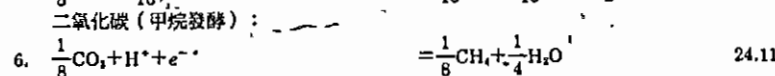
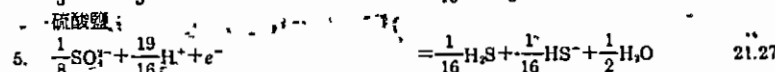
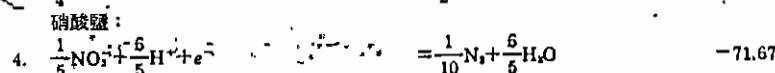
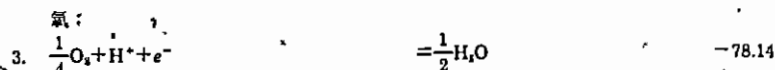
6. (1) 寫出葡萄糖發酵的方程式， $f_s=0.28$ $R=fsR_c + feR_a - Rd$ (R_c, R_a, R_d 請自所附反應中尋得)。註：氣用於細胞合成
(2) 在標準狀態下，1000g 葡萄糖發酵可產生多少體積之甲烷？

反應編號 半反應 $\Delta G^\circ(W)$ kJ/電子當量

細菌細胞合成的反應 (R_c)

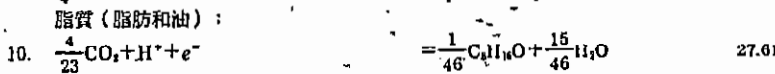
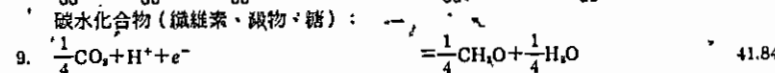
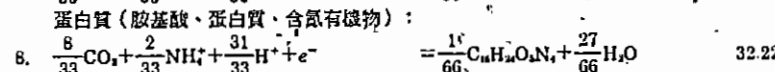
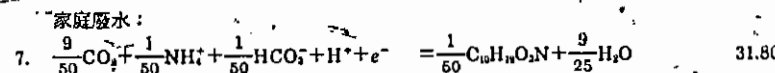


電子接受者的反應 (R_a)



電子供應者的反應 (R_s)

有機的電子供應者 (異營性反應)





一、Complete the following problems

1. Is the heat conduction equation, $\rho c_p (\partial T / \partial t) = k (\partial^2 T / \partial x^2)$, where k is thermal conductivity, dimensionally consistent? (5 points)
2. Water at 20°C ; $\mu = 1 \cdot 10^{-3} \text{ N}\cdot\text{sec}/\text{m}^2$, forms a boundary layer near a solid wall of sine-wave-shaped velocity profile, as shown at Fig. 1. For the given thickness and peak velocity, compute the shear stress in the fluid at y equal to 6 mm. (10 points)

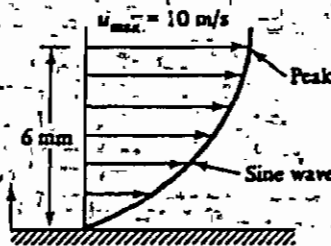


Fig. 1

3. The pressure drop due to friction for flow in a long pipe is a function of average flow velocity, density, viscosity, and pipe length diameter. How many pi groups are you going to have? (8 points)
4. For dynamic similarity, what kind of force ratio does Reynolds number represent? (7 points)

- 二、The pump in Fig. 2 has its maximum efficiency at a head of 45 m. If it is used to pump ethanol at 20°C , $\mu = 1.2 \cdot 10^{-3} \text{ kg}/\text{m}\cdot\text{sec}$ and $\rho = 789 \text{ kg}/\text{m}^3$, through 200m of commercial-steel pipe, what is the proper pipe diameter for maximum pump efficiency? (20 points)

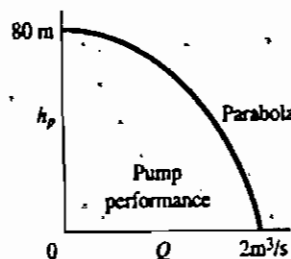
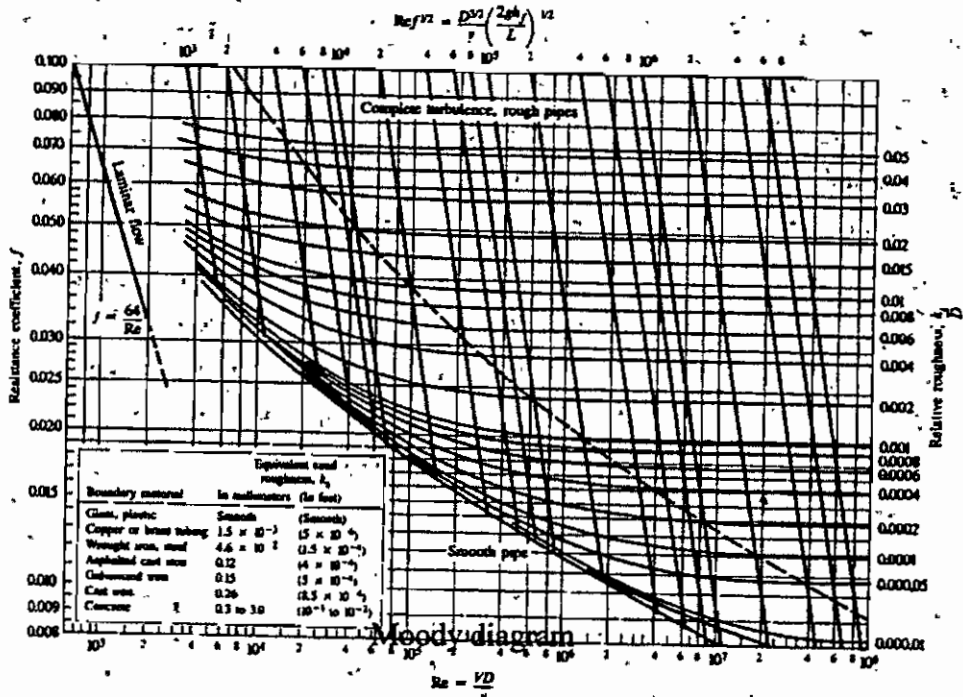


Fig. 2



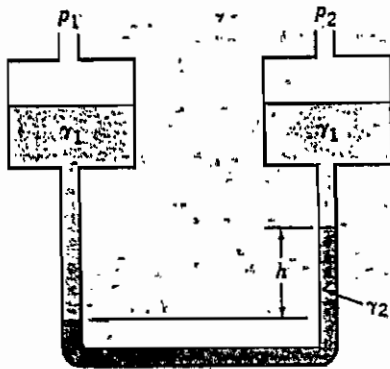
國立雲林科技大學
八十七學年度研究所碩士班入學考試試題

所別：環安所
科目：流體力學

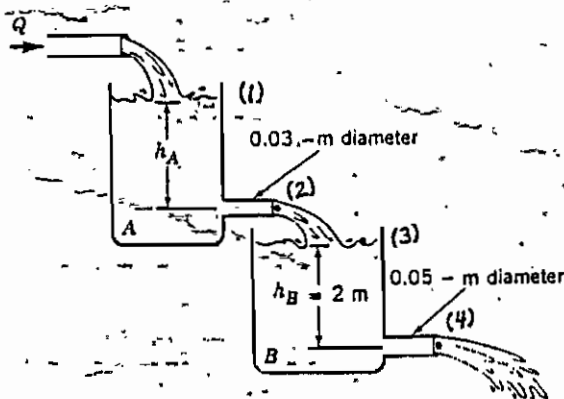




- 三、Small differences in gas pressures are commonly measured with a micro-manometer of the type illustrated in the following figure. This device consists of two large reservoirs each having a cross-sectional area, A_r , which is filled with a liquid having a specific weight, γ_1 , and connected by a U-tube of cross-sectional area A_t , containing a liquid of specific weight, γ_2 . When a differential gas pressure, $P_1 - P_2$, is applied a differential reading, h , develops. It is desired to have this reading sufficiently large (so that it can be easily read) for small pressure differentials. Determine the relationship between h and $P_1 - P_2$ when the area ratio A_t/A_r is small, and show that the differential reading, h , can be magnified by making the difference in specific weights, $\gamma_1 - \gamma_2$, small. Assume that initially (with $P_1 = P_2$) the fluid levels in the two reservoirs are equal. (15%)



- 四、Water flows steadily through the large tanks showing in the following figure. Determine the water depth, h_A . (20%)



- 五、The velocity potential for a certain flow field is

$$\phi = -2(2x + y)$$

- Determine the corresponding stream function. (15%)



國立雲林科技大學
八十七學年度研究所碩士班入學考試試題

所別：環安所

科目：機率與統計

以下題目須參考之統計表請見表 4 及表 5。

1. 政府監督保險業務的機構欲研究勞工意外傷害保險理賠案件處理情形。隨機抽查兩家保險公司各十件理賠案件之資料如表 1 所示。

表 1

遲延 時間		案 號									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
公	甲	4.5	5.8	2.6	4.3	2.7	10.5	5.6	1.9	4.1	2.3
司	乙	1.8	2.5	3.2	2.1	2.9	5.8	4.3	2.7	3.1	1.5

[註] 遲延理賠時間係指意外事故發生至付出保險金額間隔的時間。

- (a) 假設兩家公司遲延理賠時間之變異數相同，即 $\sigma_{\text{甲}}^2 = \sigma_{\text{乙}}^2$ 。在顯著水準(significance level) 為 5% 之情形下，請問甲、乙兩公司遲延理賠時間是否有顯著差異？ [14%]
- (b) 試求甲、乙兩公司遲延理賠時間差異之 95% 信賴區間？ [6%]

2. 某空氣品質研究中心想要瞭解影響空氣品質的可能因素為何。此中心共蒐集了 10 年的資料。本研究起初挑選了六個自變數，經過電腦統計軟體篩選後，剩下三個自變數(Independent Variable)，分別是 X1: 每年機動車輛增加率；X2: 每年搭乘公車總人數；X3: 營造業家數。表 2 及表 3 分別顯示統計軟體計算出來的變異數分析與參數估計報表的部份資料。

- (a) 在顯著水準(significance level) 為 5% 之情形下，請問此三個自變數所構成的模式(Model) 是否對空氣品質之變異有顯著之預測能力？ [14%]
- (b) 試算出此模式解釋多少百分比之空氣品質變異？ [8%]
- (c) 上述三項自變數何者對空氣品質之影響最大？ [8%]

表 2 Analysis of Variance

Source	Sum of Squares
Model	115.30366
Error	2.13979
C Total	117.44345

表 3 Parameter Estimates

Variable	Parameter Estimate	Standard Error
INTERCEP	39.795541	3.92790829
X1	-8.300354	2.93070316
X2	-0.000806	0.00015873
X3	-0.001677	0.00015064



表 4 Percentage points of the t-Distribution

α ν	0.05	.025	.005	.0025
8	1.860	2.306	3.355	3.833
9	1.833	2.262	3.250	3.690
10	1.812	2.228	3.169	3.581
11	1.796	2.201	3.106	3.497
18	1.734	2.101	2.878	3.197
19	1.729	2.093	2.861	3.174
20	1.725	2.086	2.845	3.153
21	1.721	2.080	2.831	3.135
25	1.708	2.060	2.787	3.078
30	1.697	2.042	2.750	3.030

表 5 $F_{.05, \nu_1, \nu_2}$

ν_2	Degrees of freedom for the numerator (ν_1)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	161.4	199.5	215.7	224.6	230.2	234.0	236.8	238.9	240.5	241.9
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38	19.40
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79
(ν_2) 4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98



3. 解釋名詞：[16%]

- | | |
|----------|----------|
| (1) 樣本空間 | (5) 互斥事件 |
| (2) 事件 | (6) 相依事件 |
| (3) 條件機率 | (7) 獨立事件 |
| (4) 隨機變數 | (8) 期望值 |

4. 四獨立事件 A 、 B 、 C 、 D ，發生的機率分別為 0.02 、 0.15 、 0.03 、 0.2 ，請問四事件同時發生的機率為何？請問任一事件發生的機率為何？[16%]

5. 某一未常態分班的國中發生電腦設備失竊事件，證據顯示此事件係為校內學生所為無誤，請問此事件為 A 段班學生所為的機率為何？[18%]

已知： A 段班學生人數： B 段班學生人數 = $3 : 7$

A 段班學生竊取電腦設備的機率為 0.01

B 段班學生竊取電腦設備的機率為 0.02



- 1.(10%) A completely mixed reactor has an influent flow with a concentration of 200 mg/l of A and a flowrate of 400 l/min. The reaction is first order, and the rate constant is 0.40 hr^{-1} . Please determine:
- The required detention time and the volume of the reactor if the effluent contains 20 mg/l of A. Express volume as liters.
 - How many times larger a completely mixed reactor must be than a plug-flow reactor for 80% removal or conversion.
- 2.(10%) Please estimate the time required to destroy 99.9 percent of the Benzene in a waste gas stream at 400°C , 600°C , and 800°C using Arrhenius equation
- $$k = A \exp [-E/(RT)]$$
- For Benzene
- $$A = 7.43 \times 10^{21} \text{ (1/s)}$$
- $$E = 95.9 \text{ kcal/g mole}$$
- $$R = 1.987 \text{ cal/mole}^\circ\text{K}$$
- and using a pseudo first-order reaction equation.
- 3.(10%) A ground water aquifer is contaminated with toluene. Contrast the relative effectiveness of air stripping to activated carbon adsorption by providing a conceptual design of each process.
- 4.(10%) Soil on a ten-acre site has become contaminated with a mixture of volatile organic compounds. Prepare an outline indicating what type of data you would need to collect to begin analyzing remedial measures.
- 5.(10%) 100 mL of a 600 mg/L solution of benzene are placed in each of five containers with different amounts of activated carbon and shaken for 48 hours. The samples are filtered and the concentration of benzene measured, obtaining the following analyses:
- | | | | | | |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Container: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Carbon (mg): | 600 | 400 | 300 | 200 | 50 |
| Benzene (mg/L): | 25 | 99 | 212 | 310 | 510 |
- Determine the Freundlich constants, K and n, and plot the isotherm. Initial contaminant: $C_i = 600 \text{ mg/L}$; Volume, $V = 0.1 \text{ liter}$
- 6.(10%) Briefly describe the major physical processes and biochemical processes involved in self-purification of watercourses.
- 7.(10%) Please describe rapid mixing and flocculation operation and their design parameters.



8.(10%) Please estimating the moisture content and the density of a solid-waste sample with the following composition

Component	% by mass	Moisture Content (%)	Density (kg/m ³)
Food waste	15	70	290
Paper	45	6	85
Cardboard	10	5	50
Plastics	10	2	65
Garden Trimmings	10	60	105
Wood	5	20	240
Tin Cans	5	3	90

9.(10%) 繪圖說明封閉掩埋之基本設施。

10.(10%) 敘述熱解法 (Pyrolysis) 處理廢棄物之方法及優缺點。



一、解釋名詞 (每題 3%，小計 30%)

下列各名詞請解釋中文意義與內容說明之。

1. PEL (Permissible Exposure Limits)

2. Flash Point

3. Particulate

4. Odor Threshold

5. Noise Weighting

6. Latent Period

7. Lux / Footcandle

8. Non-ionized Radiation

9. Semi-Circular Cannel

10. IDLH

二、試以化學溶劑危害，說明局部性危害與系統性危害之差異性，並舉例詮釋之。(10%)

三、試就呼吸性防護具，列舉其可靠性與安全性之四項主要考量因素(廠牌差異排除在外)。(10%)

四、試述機械危害發生之處為何？(10%)

五、請問鍋爐之出汽溫度，常受哪些因素影響？(10%)

六、試說明感電發生的原因？(10%)

七、一般造成化學製程條件偏離或擾動 (upset) 的因素有哪些？(10%)

八、請說明液化石油氣 (LPG) 儲槽區域可能產生之危害與防制對策。(10%)



本試題分為 (一) 選擇題 (共計十五題, 60%)

(二) 計算與說明題 (共四題, 40%)

一、選擇題 (請全數作答, 依順序編號作答于答案紙上, 60%)

- 原子量 63.5 的金屬 M, 其氧化物 4.98 克還原後得 3.98 克金屬, 則此金屬原子價為 (A) 1 價 (B) 2 價 (C) 3 價 (D) 4 價。
- What is the proper set of coefficients for the following equation?

$$\underline{\quad} \text{H}_2\text{S}_{(g)} + \underline{\quad} \text{H}^+_{(aq)} + \underline{\quad} [\text{MnO}_4]_{(aq)} = \underline{\quad} \text{Mn}^{+2}_{(aq)} + \underline{\quad} \text{S}_{(s)} + \underline{\quad} \text{H}_2\text{O}_{(l)}$$
 (A) 1,1,1,1,1,1 (B) 1,2,3,3,2,1 (C) 5,6,2,2,5,8 (D) 2,4,3,5,2,1
 (E) 8,5,3,2,5,6。
- 在一元素態氯樣品之 ^{35}Cl 和 ^{37}Cl 之相對 Abundance 可利用 _____ 決定 (A) Fractional Crystallization (B) Vapor Phase Chromatography (C) 硝酸銀沈澱 (D) Mass Spectrometry。
- 在二氟氫化鉀晶體中, $\text{KHF}_{2(s)}$, 存在哪些類型之鍵結? (A) 共價鍵 (B) 離子鍵 (C) 氫鍵 (D) 金屬鍵。
- 下列物質中, 何者較易溶於水: (A) CH_3CH_3 (B) CH_3OH (C) CCl_4 (D) CH_4 。
- The rate constants for the decomposition of a compound are $6.2 \times 10^{-4}\text{s}^{-1}$ at 45°C and $2.1 \times 10^{-3}\text{s}^{-1}$ at 55°C . What is the activation energy for this reaction in kJ/mol?
 (A) 46 (B) 1.1×10^2 (C) 2.5×10^3 (D) 2.5×10^4 (E) 1.1×10^5 。
- The equation constant for reaction (1) is K. What is the equilibrium constant for equation (2)?

$$\text{SO}_{2(g)} + 1/2 \text{O}_{2(g)} = \text{SO}_{3(g)} \dots \dots \dots (1)$$

$$2 \text{SO}_{3(g)} = 2 \text{SO}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \dots \dots \dots (2)$$
 (A) 2K (B) $1/2K$ (C) $1/K^2$ (D) K^2 。
- 0.10M NaOH 滴定 50.0mL 的 0.050M HCl, 加入下列體積求 $[\text{H}_3\text{O}^+] = ?$ (A) $V_{\text{NaOH}} = 10.00 \text{ mL}$ (B) $V_{\text{NaOH}} = 24.90 \text{ mL}$
 (C) $V_{\text{NaOH}} = 25.00 \text{ mL}$ (D) $V_{\text{NaOH}} = 25.01 \text{ mL}$ 。



9. The solubility of silver acetate [$\text{Ag}(\text{CH}_3\text{CO}_2)$] ; mol. mass = 167.] is 0.73g per 100 mL of water. What is the solubility product of silver acetate? (A) 5.3×10^{-1} (B) 1.9×10^{-3} (C) 4.4×10^{-3} (D) 2×10^{-5} (E) 1.8×10^{-5} .
10. $\text{Zn}_{(s)} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2e^-$ $E^0 = 0.76\text{V}$, 試求反應 $\text{Zn}_{(s)} + 2\text{H}^+(0.001\text{M}) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(1\text{M}) + \text{H}_2(1\text{atm})$ 組成之電池電位: (A) 0.58V (B) 0.49V (C) 0.67V (D) 0.83V
11. 下列過渡元素之氯化物溶於水後，何者之水溶液呈無色?
(A) V^{3+} (B) Sc^{3+} (C) Cr^{3+} (D) Fe^{3+}
12. 下列原子核中，哪些具有放射性?
(A) $^{30}_{15}\text{P}$ (B) $^{22}_{11}\text{Na}$ (C) $^{24}_{12}\text{Mg}$ (D) $^{211}_{84}\text{Po}$
13. 下列五種化合物，何者有順反異構物?
(A) $\text{HOOC}-\text{C} \equiv \text{C}-\text{COOH}$ (B) $\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2$
(C) $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$ (D) $\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2$
(E) $\text{HOOC}-\text{CH}=\text{CH}-\text{COOH}$
14. The first law of thermodynamics can be expressed mathematically as follow: (A) $E=q-w$ (B) $E=q+w$ (C) $E=q \times w$ (D) $E=q/w$
(E) $\Delta E=q+w$
15. 赤血鹽 $[\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6]$ ，其式量為 329，取該鹽 300 毫克溶於 10cm^3 水中（水的密度為 $1\text{g}/\text{cm}^3$ ），測得該溶液的凝固點為 -0.676°C ，則本實驗應以下列何式解釋最為合理？（水的 $K_f = 1.86^\circ\text{C m}^{-1}$ ）
(A) $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6 \rightarrow \text{K}^+ + \text{K}_2\text{Fe}(\text{CN})_6^-$
(B) $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6^- \rightarrow 2\text{K}^+ + \text{KFe}(\text{CN})_6^{2-}$
(C) $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6^- \rightarrow 3\text{K}^+ + \text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}$
(D) $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6 \rightarrow 3\text{K}^+ + \text{Fe}^{+3} + 6\text{CN}^-$
(E) $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6 \rightarrow 4\text{K}^+ + \text{Fe}^{+2} + 6\text{CN}^-$



二、計算與說明題 (40%)

1. 試計算下列各溶液之離子強度：

a) 0.01M KCl

 b) 0.01M H₂SO₄

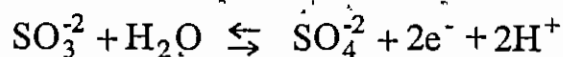
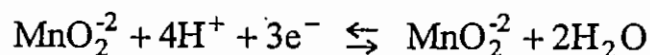
 c) 0.01M AlCl₃

 d) 0.006 M CaCl₂ + 0.015M KBr

e) 試解釋離子強度的意義及其對反應平衡常數之影響。

 2. SO₃⁻² 水溶液中，若加入 MnO₄⁻² 離子反應，形成 SO₄⁻² 與 MnO₂。

以下為半反應式：



求 a) 平衡半反應式，得全反應式。

 b) [SO₃⁻²] 起始濃度=0.5N，試求需多少毫升的 0.2N 過錳酸根溶液可與 100 毫升 SO₃⁻² 溶液完全反應。

3. 溫室效應與危害化學物質之關係：

a) 溫室氣體一般而言，包括哪四種，簡述其污染源及造成之原因。(3%)

b) 京都議定書新增三種溫室效應管制氣體受到國內高科技產業的特別重視，請問是哪三種氣體？這三種氣體在哪一種產業的製造過程中產生？(3%)

c) 請針對 b) 題陳述之三種氣體所帶來的危害，從安全、衛生及環保的三個層面，討論其因應對策。(4%)

4. 化工安全與化學物質危害特性：

a) 請試以安全觀點描述化學工業衍生之三種主要危害。

b) 聚合 (Polymerization) 反應為台灣化工產業重要製程，試以任一典型聚合反應為例描述其製程中造成熱失控反應的主要原因。