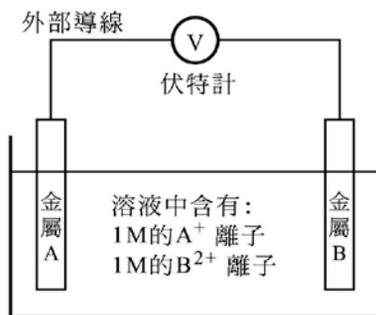


九十八學年度四技二專統一入學測驗

化工群專業(二) 試題

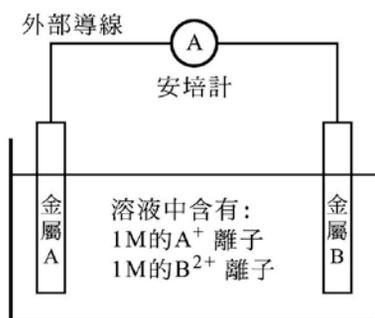
第一部份：基礎化工(第 1 至 20 題，每題 2.5 分，共 50 分)

1. 某有機廢棄物以化學氧化反應的方式處理，為求得反應級數，將此污染物的濃度值、濃度的倒數值、濃度的對數值分別對處理時間作圖。結果發現只有濃度對數值對時間成直線關係，因此可判定此化學氧化的反應級數為何？
(A)零級 (B)一級 (C)二級 (D)三級。
2. 關於零級化學反應，下列敘述何者正確？
(A)速率常數的單位為 $[\text{時間}]^{-1}$
(B)反應速率恆為定值
(C)反應速率會隨反應物濃度增加而上升
(D)反應速率會隨系統溫度增加而上升。
3. 若基本粒子可以均勻填充而構成品體，則何種堆積方式擁有最緊密的填充？
(A)簡單立方堆積 (B)體心立方堆積 (C)簡單斜方堆積 (D)面心立方堆積。
4. 有一廢水處理廠，每天產生 1000 公斤的污泥，其含水率為 80 %。今欲將此污泥乾燥至含水率 37.5 %，則每天必須移除多少公斤的水份？
(A)375 公斤 (B)425 公斤 (C)680 公斤 (D)800 公斤。
5. 下列四種液體在相同壓力下，何者的凝固點最高？
(A) $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$ (純水) (B)1 m $\text{NaCl}_{(aq)}$ (食鹽水溶液)
(C)1 M $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6_{(aq)}$ (葡萄糖水溶液) (D)1 wt % $\text{H}_3\text{PO}_4_{(aq)}$ (磷酸水溶液)。
6. 已知金屬離子 A^+ 還原成金屬A的標準電位是 0.8 V，金屬離子 B^{2+} 還原成金屬B的標準電位是 0.4 V。現取金屬棒A和金屬棒B置入含有 A^+ (濃度為 1 M)與 B^{2+} (濃度為 1 M)之水溶液中，並藉由外部導線連接一個電位計(伏特計)於兩金屬棒之間，如圖(一)，則在 25°C 下所測得之電位差為何？
(A)1.2 V (B)0.4 V (C)0.2 V (D)0 V。



圖(一)

7. 已知金屬離子 A^+ 還原成金屬A的標準電位是 0.8 V，金屬離子 B^{2+} 還原成金屬B的標準電位是 0.4 V。現取金屬棒A和金屬棒B置入含有 A^+ (濃度為 1 M)與 B^{2+} (濃度為 1 M)之水溶液中，並藉由外部導線連接一個電流計(安培計)於兩金屬棒之間，如圖(二)，則在 25°C 下初測得之電流為何？
- (A)交流電 (B)無電流
(C)從B經由導線至A (D)從A經由導線至B。



圖(二)

8. 溫度升高對大部分液體之黏度與表面張力有何影響？
(A)黏度降低與表面張力減小 (B)黏度增加與表面張力減小
(C)黏度增加與表面張力增大 (D)黏度降低與表面張力增大。
9. 固體碘(分子量 254)在 27°C 及 1 atm 時之莫耳昇華熱為 62.4 kJ / mol，則當 15 g 固體碘在 27°C 及 1 atm 下昇華為碘蒸氣時，其熵的變化量約為多少 J / K？
(A) -32 (B) 12 (C) 105 (D) 465。
10. 一封閉容器內存在 $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)} + 22 \text{ kcal}$ 的平衡系統，則下列四種程序中，何者可促使反應向右進行？
(A)減低系統總壓 (B)將容器加熱
(C)加入 NH_3 (D)注入液態水以吸收氣體。
11. 依結合方式之不同，下列何種固體晶體的熔點最低？
(A)離子型 (B)共價型 (C)金屬型 (D)分子型。
12. 甲乙丙三個體積相同之容器中分別裝有下列氣體組合：(甲)2 mol A；(乙)1 mol B；(丙)1 mol A 和 0.5 mol B。此三系統皆可進行 $2A \rightleftharpoons B$ 的反應，並在同溫下達成平衡。則下列敘述何者正確？
(A)甲容器所含的 A 最多 (B)乙容器所含的 A 最多
(C)丙容器所含的 A 最多 (D)三個容器所含的 A 相同。
13. 下列何種燃料完全燃燒後，生成物的總莫耳數會等於所消耗反應物的總莫耳數？
(A)甲烷(CH_4) (B)乙烷(C_2H_6) (C)丙烷(C_3H_8) (D)丁烷(C_4H_{10})。

14. 曉芳清洗碗盤時，在溫水中添加少許界面活性劑，使水裡開始起泡，其主要原因為何？
 (A)界面活性劑使水溶液的表面張力降低
 (B)界面活性劑使水溶液的蒸氣壓增加
 (C)界面活性劑使水溶液中的油污沉澱
 (D)界面活性劑使水溶液中的水份蒸發。
15. 在一未知密度的醋酸水溶液中，已知醋酸(CH₃COOH)的莫耳分率為 0.1，則依此數據可換算出溶液之何種濃度？(假設此溶液沒有醋酸以外的其他溶質)
 (A)重量莫耳濃度(m) (B)體積莫耳濃度(M)
 (C)體積百分率(v %) (D)當量濃度(N)。
16. 於 25°C，將 1 大氣壓、10 公升的理想氣體甲全部充入原有 1 大氣壓理想氣體乙的 20 公升氣球內，並在定溫下讓此氣球膨脹，當球內壓力回到 1 大氣壓時，氣球體積為何？
 (A)10 公升 (B)20 公升 (C)30 公升 (D)40 公升。
17. 於 85°C，苯與甲苯之飽和蒸氣壓分別為 877 mmHg 與 345 mmHg。今在 85°C 恆溫下將 0.4 莫耳的苯與 0.6 莫耳的甲苯混合形成理想溶液，則此混合溶液之蒸氣壓約為多少 mmHg？
 (A)417 (B)558 (C)664 (D)1222。
18. 將乾冰(固態二氧化碳)置入一密閉容器中，部分乾冰揮發成氣體後達到平衡狀態。若容器內無其他雜質，也無液體，則此系統的自由度為何？
 (A)0 (B)1 (C)2 (D)3。
19. 去除水中色澤和異味時，常用何種吸附材料？
 (A)硫酸 (B)肥皂粉 (C)活性碳 (D)玻璃砂。
20. 定溫下，關於 $2\text{N}_2\text{O}_{(g)} \rightarrow 2\text{N}_2_{(g)} + \text{O}_{2(g)}$ ，其反應速率R可表示為：

$$R = -x \frac{\Delta[\text{N}_2\text{O}]}{\Delta t} = y \frac{\Delta[\text{N}_2]}{\Delta t} = z \frac{\Delta[\text{O}_2]}{\Delta t}$$
，則x：y：z的比例應為何？
 (A)1：1：1 (B)2：2：1 (C)2：2：3 (D)1：1：2。

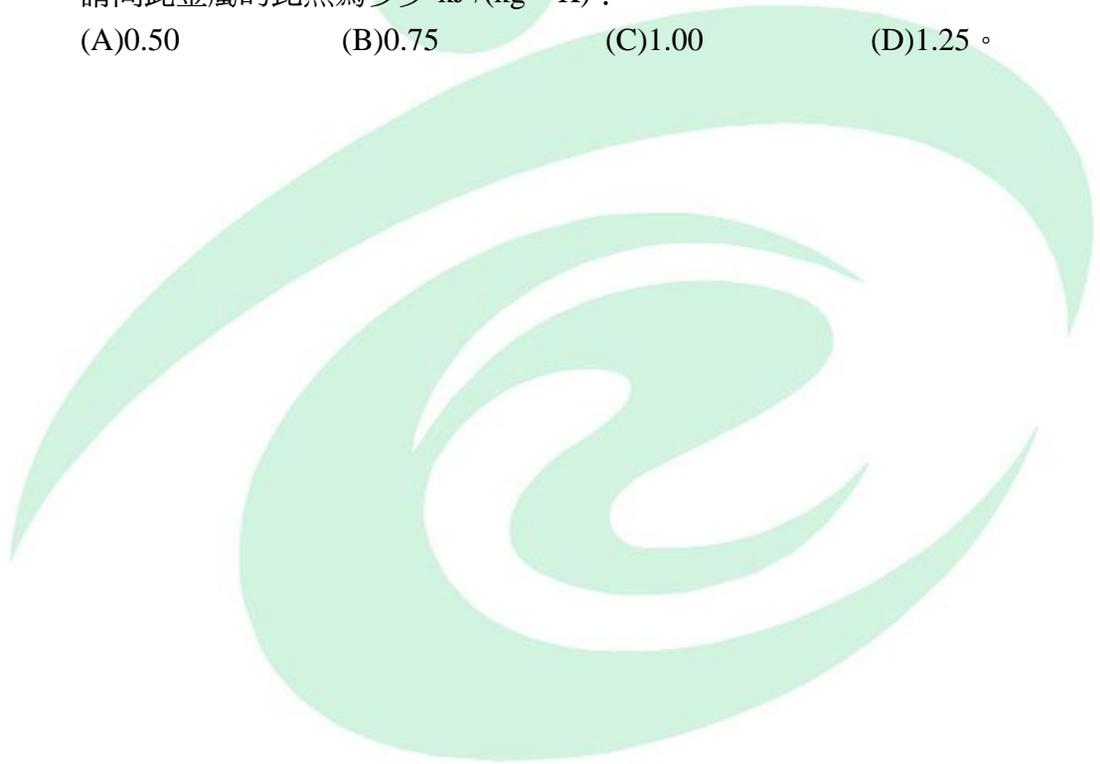
第二部份：化工裝置(第 21 至 40 題，每題 2.5 分，共 50 分)

21. 下列關於道爾增稠器(Dorr thickener)與沉降槽(settler)的比較，何者正確？
 (A)道爾增稠器是平底的大圓槽，沉降槽是斜底大圓槽
 (B)道爾增稠器與沉降槽都是利用離心力的作用，使固體與液體分離的裝置
 (C)道爾增稠器是連續式裝置，沉降槽是批次式裝置
 (D)道爾增稠器中的澄清液由升舉式虹吸管排出，沉降槽由溢流堰排出。

22. 在有機化學實驗室中，某一溶劑的密度為 $900 \text{ kg} / \text{m}^3$ ，黏度為 2.7 cP (厘泊)，請問此溶劑的動黏度為多少 cm^2 / s ?
 (A)0.003 (B)0.03 (C)0.3 (D)3.0。
23. 一正方形蓄水池，內側每邊 10 m ，池底有一圓管出水口，出水口內徑為 20 cm ，已知水的液面高 4.9 m ，若不考慮磨擦因素，請問每分鐘的流率約為多少 m^3 ? ($\pi \doteq 3.1416$)
 (A) 0.31 m^3 (B) 18.47 m^3 (C) 36.94 m^3 (D) 73.88 m^3 。
24. 一流體的密度為 $1500 \text{ kg} / \text{m}^3$ ，黏度為 40 cP (厘泊)，若欲以層流的方式在內徑 40 cm 的圓管內流動，請問流體的最高流速約為多少 cm / s ?
 (A)14 (B)21 (C)28 (D)35。
25. 某一化工廠有一開口式圓柱型儲槽，直徑為 20.0 m ，儲槽內部之高度為 10.0 m ，儲槽內裝有密度為 $1.2 \text{ g} / \text{cm}^3$ 的溶液，如果此溶液佔儲槽體積之 80% ，假設大氣壓力為 1 atm ，求此儲槽底部所承受的絕對壓力約為多少 atm ? ($1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg} = 101325 \text{ Pa}$)
 (A)0.93 (B)1.93 (C)2.93 (D)3.93。
26. 有關乾濕球溫度計的使用，下列敘述何者正確？
 (A)濕度不同的兩空氣，若兩者之濕球溫度相同，則乾球溫度高者濕度較低
 (B)濕度不同的兩空氣，若兩者之乾球溫度相同，則濕球溫度高者濕度較低
 (C)若乾球溫度與濕球溫度相同，則此空氣的相對濕度為 0%
 (D)若乾球溫度與濕球溫度相同，則此空氣的絕對濕度為 100% 。
27. 連續式精餾裝置中，下列哪一個裝置負責提供液—氣兩相的逆流接觸？
 (A)再沸器(reboiler) (B)冷卻器(condenser)
 (C)精餾塔(rectification column) (D)回流器(reflux distributor)。
28. 在下列製程中，何者使用到吸收操作？(甲)海水淡化；(乙)以環己烷與花生接觸製備花生油；(丙)二氧化碳與糖水製成汽水；(丁)以多孔性矽膠乾燥空氣；(戊)氯化氫與水製成鹽酸；(己)氨水製備；(庚)以離子交換樹脂移除水中重金屬離子；(辛)果汁濃縮
 (A)甲、丙、庚 (B)乙、戊、辛 (C)丙、戊、己 (D)乙、庚、辛。
29. 在三效蒸發器操作過程中，若採用順向進料方式，則各效之溫度高低排序為何？
 (A)第一效 > 第二效 > 第三效 (B)第三效 > 第二效 > 第一效
 (C)第一效 = 第二效 = 第三效 (D)第二效 > 第一效 > 第三效。

30. 在套管熱交換器內以熱水加熱一液體，欲獲得較大的熱傳速率，以何種方式操作較佳？
(A)順向 (B)逆向
(C)順向與逆向效果相同 (D)不能比較。
31. 已知溶劑A與溶劑B的均勻混合溶液在 353 K時的相對揮發度(α_{AB})為 2.62，請問當A在平衡氣相中的莫耳分率為 0.76 時，則平衡溶液中，A的莫耳分率約為多少？
(A)0.25 (B)0.35 (C)0.42 (D)0.55。
32. 下列有關幫浦(pump)的敘述，何者錯誤？
(A)幫浦可以將電能轉變成機械能，幫助流體流動
(B)離心幫浦(centrifugal pump)不適合輸送含氣體之液體
(C)往復式幫浦(reciprocating pump)適合輸送含懸浮固體顆粒之液體
(D)旋轉幫浦(rotary pump)適合高黏度液體的輸送。
33. 已知一精餾塔於穩態操作時，進料中成分 A 的流量為 600 mol / hr，若其塔底產物中成分 A 的流量為 9 mol / min，則塔頂產物中成分 A 的流量為何？
(A)609 mol / hr (B)5.0 mol / min (C)591 mol / hr (D)1.0 mol / min。
34. 小華利用U形管液柱壓力計，量測一圓形水管內A、B兩點之壓力差。已知U形管液柱壓力計之水銀高度差為 5.0 cm，請問此圓形水管內A、B兩點之壓力差約為多少kPa？(水銀密度 = 13.6 g / cm³；水的密度 = 1.0 g / cm³)
(A)6.174 (B)6.664 (C)7.174 (D)7.664。
35. 氣體吸收操作中，有關吸收劑的選擇原則敘述，何者屬非必要性？
(A)對氣體溶質的溶解度需大 (B)揮發性宜低
(C)不能對吸收器造成腐蝕現象 (D)與氣體溶質反應速率高。
36. 下列有關粒徑分布的敘述，何者錯誤？
(A)篩析時，篩網依網號(mesh number)大小由上而下疊置
(B)泰勒(Tyler)標準篩 100 號係指每一吋篩網邊長具有 100 個篩孔
(C)光學顯微鏡可測定微米級粒徑
(D)沉降法係利用粒子大小差異造成沉降速度不同來測定粒徑分布。
37. 下列有關熱傳導(thermal conduction)的敘述，何者錯誤？
(A)熱傳導係數愈大者，愈容易傳導熱量
(B)一般而言，金屬的熱傳導係數大於非金屬的熱傳導係數
(C)單方向恆穩態熱傳導所造成之熱流通量與熱傳方向的溫度梯度成反比
(D)聚苯乙烯發泡體具有隔熱效果。

38. 球磨機(ball mill)是工業界中常用的固體減積裝置，主體是一可旋轉的中空圓筒，筒內填充磨球。請問比較適當的磨球量應佔整個筒內體積多少百分比？
(A)0~10 % (B)15~25 % (C)30~50 % (D)60~80 %。
39. 小明在 2.5 升的水中溶入某有機酸 50 克，再以乙醚進行萃取。若已知該有機酸在水及乙醚中之分配係數為 0.01，請問小明以 200 毫升的乙醚萃取該有機酸水溶液 1 次，當達平衡後該有機酸水溶液中剩下有機酸多少克？
(A)0.56 (B)2.80 (C)5.60 (D)11.20。
40. 一物體重為 5.0 kg，如果將此物體從 15°C 加熱到 95°C，需要 300 kJ 的熱量，請問此金屬的比熱為多少 kJ/(kg·K)？
(A)0.50 (B)0.75 (C)1.00 (D)1.25。



ALeader

九十八學年度四技二專統一入學測驗 化工群專業(二) 試題詳解

【解答】

- 1.(B) 2.(D) 3.(D) 4.(C) 5.(A) 6.(B) 7.(D) 8.(A) 9.(B) 10.(D)
 11.(D) 12.(D) 13.(A) 14.(A) 15.(A) 16.(C) 17.(B) 18.(B) 19.(C) 20.(D)
 21.(C) 22.(B) 23.(B) 24.(A) 25.(B) 26.(A) 27.(C) 28.(C) 29.(A) 30.(B)
 31.(D) 32.(C) 33.(D) 34.(A) 35.(D) 36.(A) 37.(C) 38.(C) 39.(C) 40.(B)

1. $\ln A$ 對 t (時間)作圖為一直線 \Rightarrow 一級
2. $k = \frac{1}{(\text{時間})(\text{濃度})^{n-1}}$ 又 k 隨溫度增加而增加
3. 面心立方堆積堆積率 0.74 為最緊密
4. $1000(1 - 80\%) = w(1 - 37.5\%)$
 $w = 320\text{kg}$ \therefore 移去水份 $1000 - 320 = 680\text{kg}$
5. 非揮發性溶質所形成的溶液凝固點比純溶劑低。
6. $\Delta V = V_A - V_B = 0.8 - 0.4 = 0.4$
7. B 為陽性，發生氧化；電子流由 B 出發，故電流由 A 經導線至 B。
8. 液體黏度及表面張力隨溫度上升而下降。
9. $\Delta H = 62.4 \times 10^3 \times \frac{15}{254} = 3685\text{J}$
 $\Delta S = \frac{3685}{300} = 12\text{J/K}$
10. (A)減壓，反應往係數大的方向；(B)此為放熱反應 $\Delta H < 0$ ；(C)依勒沙特列，會向左；(D) H_2 及 N_2 不易溶於水，而 $\text{NH}_{3(g)}$ 易溶於水，故 $\text{NH}_{3(g)}$ 會消耗。
- 11.
12. (甲)2 mole A
 (乙)1 mole B \rightarrow 2 mole A
 (丙)1 mole A + 0.5 mole B \rightarrow 2 mole A } 皆為 2 mole
13. (A) $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
 (B) $\text{C}_2\text{H}_6 + \frac{7}{2}\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$
 (C) $\text{C}_3\text{H}_8 + 5\text{O}_2 \rightarrow 3\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$
 (D) $\text{C}_4\text{H}_{10} + \frac{13}{2}\text{O}_2 \rightarrow 4\text{CO}_2 + 5\text{H}_2\text{O}$
21. (B)沉降槽是固體與固體分離的裝置；(C)增稠器是連續式裝置，沉降槽是批次

式裝置。

22. $\frac{2.7/100}{900/1000} = 0.03 \text{ cm}^2/\text{sec}$

23. $\sqrt{2 \times 9.8 \times 4.9} \times \frac{\pi}{4} \times 0.2^2 \times 60 \text{ sec}/\text{min} = 18.47 \text{ m}^3/\text{min}$

24. $2100 = \frac{40 \times \bar{u} \times 1.5}{40/100}$, $\bar{u} = 14 \text{ cm}/\text{sec}$

25. $1 + \frac{10 \times 0.8 \times 1.2}{10.336} = 1.928 \text{ atm}$

26. 濕球溫度相同乾球溫度高者濕度較低；乾球溫度相同則濕球溫度高者濕度較高；乾球溫度與濕球溫度相同，則此空氣的相對濕度為 100 %。

27. 負責提供液—氣兩相的逆流接觸的是精餾塔內的板。

28. 吸收操作是氣相溶質進入液相溶劑中，所以二氧化碳與糖水製成汽水，氯化氫與水製成鹽酸，氨水製備為吸收操作。

29. 在三效蒸發器操作過程中，各效之溫度高低排序為第一效 > 第二效 > 第三效。

30. 在套管熱交換器內以逆流方式操作可以獲得較大的熱傳速率。

31. $\frac{0.76}{1-0.76} = 2.62 \times \frac{x}{1-x}$, $x = 0.547$

32. 往復式幫浦(reciprocating pump)不適合輸送含懸浮固體顆粒之液體。

33. $\frac{600}{60} - 9 = 1$

34. $\frac{(13.6-1) \times 5}{1033.6} \times 101.3 = 6.174$

35. 氣體吸收操作中，有關吸收劑的選擇原則需對氣體溶質的溶解度大，揮發性宜低，化學惰性，不能對吸收器造成腐蝕現象。

36. 篩析時，篩網依網號(mesh number)大小由下而上疊置。

37. 單方向恆穩態熱傳導所造成之熱流通量與熱傳方向的溫度梯度成正比。

38. 磨球量佔整個筒內體積的百分比是 30~50%。

39. $\frac{\frac{x}{2500}}{50-x} = 0.01$, $x = 5.56$

40. $\frac{300}{5 \times (95-15)} = 0.75$