

臺中區國立高級中學 104 學年度

指定科目第一次聯合模擬考

化學考科

—作答注意事項—

考試範圍：高一～高三(上)

考試時間：80 分鐘

作答方式：

- 選擇題用 2B 鉛筆在「答案卡」上作答；更正時，應以橡皮擦擦拭，切勿使用修正液（帶）。
- 非選擇題用筆尖較粗之黑色墨水的筆在「答案卷」上作答；更正時，可以使用修正液（帶）。
- 未依規定畫記答案卡，致機器掃描無法辨識答案；或未使用黑色墨水的筆書寫答案卷，致評閱人員無法辨認機器掃描後之答案者，其後果由考生自行承擔。
- 答案卷每人一張，不得要求增補。

參考資料

說明：下列資料，可供回答問題之參考

一、元素週期表（1～36 號元素）

1 H 1.0																	2 He 4.0
3 Li 6.9	4 Be 9.0											5 B 10.8	6 C 12.0	7 N 14.0	8 O 16.0	9 F 19.0	10 Ne 20.2
11 Na 23.0	12 Mg 24.3											13 Al 27.0	14 Si 28.1	15 P 31.0	16 S 32.0	17 Cl 35.5	18 Ar 40.0
19 K 39.1	20 Ca 40.1	21 Sc 45.0	22 Ti 47.9	23 V 50.9	24 Cr 52.0	25 Mn 54.9	26 Fe 55.8	27 Co 58.9	28 Ni 58.7	29 Cu 64.0	30 Zn 65.4	31 Ga 69.7	32 Ge 72.6	33 As 74.9	34 Se 79.0	35 Br 79.9	36 Kr 83.8

二、 $\log 2 = 0.30$ ， $\log 3 = 0.48$

祝考試順利



版權所有·翻印必究

第壹部分：選擇題（占 84 分）

一、單選題（占 48 分）

說明：第 1 題至第 16 題，每題有 5 個選項，其中只有一個是正確或最適當的選項，請畫記在答案卡之「選擇題答案區」。各題答對者，得 3 分；答錯、未作答或畫記多於 1 個選項者，該題以零分計算。

1. 欲鑑別下列各組溶液，何者加入的試劑不適宜？
(A) Cu^{2+} 和 Al^{3+} 分別加入過量 $\text{NH}_3(\text{aq})$ (B) Fe^{3+} 和 Ag^+ 分別加入 $\text{HCl}(\text{aq})$
(C) Pb^{2+} 和 Ba^{2+} 分別加入 $\text{K}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ (D) SO_3^{2-} 和 SO_4^{2-} 分別加入 $\text{HCl}(\text{aq})$
(E) Pb^{2+} 和 Mg^{2+} 分別加入過量 $\text{NaOH}(\text{aq})$
2. 已知 PbCl_2 水溶液中，仍有固體 PbCl_2 存在，則下列何項措施可使 $\text{PbCl}_2(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Pb}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{Cl}^-(\text{aq})$ 之平衡向右，且當平衡重新達成時， $[\text{Cl}^-]$ 較未作此措施前之原平衡濃度為高？
(A) 加入 PbCl_2 (B) 加水 (C) 升高溫度
(D) 加入 $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ (E) 加入 NaCl
3. 在 25°C 下，以 $0.1\text{ M NaOH}(\text{aq})$ 滴定 0.1 M 20 毫升的 CH_3COOH ($K_a = 1 \times 10^{-5}$) 水溶液，下列敘述何者錯誤？（設體積有加成性，溶液溫度始終維持 25°C ）
(A) 當加入 10 毫升 $\text{NaOH}(\text{aq})$ 時，溶液的 pH 值約等於 5，可形成緩衝溶液
(B) 達當量點之前 1 毫升時，溶液中的 $[\text{H}^+]$ 約為 $5.3 \times 10^{-7}\text{ M}$
(C) 當 $\text{pH} = 7$ 時，水溶液的 $[\text{CH}_3\text{COO}^-] = [\text{Na}^+]$
(D) 達當量點時，溶液之 $\text{pH} > 7$
(E) 加入 $0.1\text{ M NaOH}(\text{aq})$ 溶液 20 毫升後，溶液中的 $[\text{OH}^-]$ 約為 $7 \times 10^{-4}\text{ M}$
4. 分別取等質量、溫度皆為 85°C 的甲、乙兩種化合物之飽和水溶液。降溫至 25°C 時，所析出甲固體的質量比乙固體大（甲固體和乙固體皆不含結晶水），則關於甲、乙溶解度的敘述，何者正確？
(A) 溫度對甲的溶解度影響較大
(B) 溫度對乙的溶解度影響較大
(C) 25°C 時，乙的溶解度比甲大
(D) 85°C 時，甲的溶解度比乙大
(E) 溫度對甲、乙的溶解度影響一樣大
5. 已知硫酸銅晶體 $\text{CuSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 含結晶水 36.0%。取 5 克 $\text{CuSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 加熱至 100°C 得 3.56 克 $\text{CuSO}_4 \cdot y\text{H}_2\text{O}$ ，再加熱 $\text{CuSO}_4 \cdot y\text{H}_2\text{O}$ 至 250°C 得 3.2 克 $\text{CuSO}_4 \cdot z\text{H}_2\text{O}$ 。取 1.6 克上述 $\text{CuSO}_4 \cdot z\text{H}_2\text{O}$ 繼續加熱，產生含硫的酸性氣體 X，當氣體不再產生時，測量銅化合物的重量恰與含硫的酸性氣體等重。試問下列選項何者正確？（式量： $\text{CuSO}_4 = 160$ ）
(A) 氣體 X 溶於水產生 H_2SO_4 分子 (B) 氣體 X 溶於水產生 H_2SO_3 分子
(C) $(y, z) = (5, 2)$ (D) $(y, z) = (2, 0)$
(E) $(y, z) = (4, 1)$

6. 定溫下，測得溶液 A 和溶液 B 的滲透壓分別為 2.4 atm 與 4.6 atm。若在相同溫度下，將等體積之溶液 A 和溶液 B 均勻混合在一起，則新配製成的溶液，其滲透壓等於多少 atm？（假設 A 與 B 溶液不反應）

(A) 1.2 (B) 3.5 (C) 7.0
(D) 9.2 (E) 14.0

7. 0°C 、1 atm 的空氣，於 200 毫升水中，可溶氧 2.56×10^{-3} 克、體積為 8.96 毫升；同溫下，1 atm 的純氧於 1 升水中，可溶氧的克數、體積毫升數分別為何？

(A) 2.56×10^{-3} 克、44.8 毫升
(B) 6.40×10^{-2} 克、44.8 毫升
(C) 6.40×10^{-2} 克、8.96 毫升
(D) 1.28×10^{-2} 克、224 毫升
(E) 1.28×10^{-2} 克、8.96 毫升

8. 鄰甲基苯甲酸（結構如圖 1）有多種同分異構物，其中屬於酯類，且分子結構中具有甲基及苯環的異構物共有幾種？

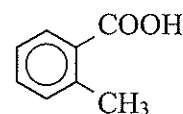


圖 1

(A) 2
(B) 3
(C) 4
(D) 5
(E) 6

9. 相同狀況下，由兩種氣態烴類組成的混合物完全燃燒，燃燒產物的質量 (g) 與混合烴類的莫耳數 (mol) 變化量的關係如圖 2 所示，下列關於混合烴類組成成分的判斷何者正確？

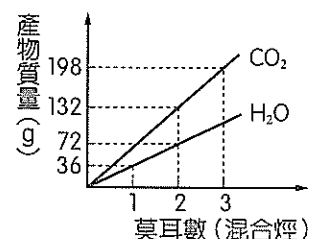


圖 2

(A) 一定沒有甲烷
(B) 一定含有乙烯
(C) 一定含有丙烯
(D) 可能含有丙烯
(E) 可能含有丙炔

10. 需氧廢料之生物分解度 (θ) 的定義如下： $\theta = \frac{\text{BOD}}{\text{COD}} \times 100\%$ ，生物分解度愈大，表示自然界

的細菌愈能分解該需氧廢料；又知水中溶氧量小於生物需氧量 (BOD) 時，水中魚類無法生存。已知 20°C 、1 atm 時，氧對水的溶解度為 9.2 mg/L。今有一汙水中含有 16.2 ppm 需氧廢料 $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$ ， 20°C 時，魚類在此汙水中尚能存活，則該汙水的生物分解度 (θ) 最大值為若干？

(A) 32.0% (B) 41.6%
(C) 47.9% (D) 56.8%
(E) 68.4%

11. 有關理想氣體與真實氣體的敘述，下列何項正確？
 (A)理想氣體分子本身不占有體積，且質量為零
 (B)於低溫、高壓下，真實氣體會液化，而理想氣體需於 0 K 時方能液化
 (C)氧氣在 25 °C、10 Pa 時較在 273 K、1 cmHg 時更接近理想氣體
 (D)波以耳定律是以真實氣體實驗歸納而得，故不適用於理想氣體
 (E)真實氣體中氫氣的分子量最小，故同狀況下氫氣的性質最接近理想氣體
12. 已知 Ag^+ 、 Cu^{2+} 、 Ni^{2+} 、 Zn^{2+} 之標準還原電位分別為 0.80 V、0.34 V、-0.23 V、-0.76 V，下列何者正確？
 (A)此標準還原電位是在 1 atm、0 °C 和溶液濃度 1.0 M 下測得
 (B)氧化力： $\text{Ni}^{2+} > \text{Ag}^+$
 (C)銅容器可用來盛裝硝酸銀溶液
 (D) $\text{Zn} \mid \text{Zn}^{2+} \parallel \text{Cu}^{2+} \mid \text{Cu}$ 電池達平衡時的電壓為 1.10 V
 (E)標準狀態下，以 Zn、Ni、Cu、Ag 各搭配 1.0 M 其鹽類溶液而組成數組雙電池，其中初電壓最大者為 2.13 V
13. 四個燒杯中分別裝有①純水、② 1.0 M H_2SO_4 水溶液、③ 1.0 M KOH 水溶液、④ 1.0 M CuSO_4 水溶液，以 Pt 為電極通入直流電電解，將電解後溶液與原來溶液比較，pH 值減小者共有幾種？
 (A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3 (E) 4
14. 下列兩原子的價電子數總和不等於 8 之組合為何者？
 (A) B 與 N (B) Be 與 O (C) C 與 Si (D) Li 與 F (E) Mg 與 Al
15. 已知 X 和 Z 兩元素共有 23 個質子，X 元素的電子數比 Z 元素多 7 個，則下列敘述何者正確？
 (A) Z 元素在常溫、常壓下為液體
 (B)常溫下，元素 X 的最高氧化態為 +3
 (C) Z 元素與碳會形成多種分子化合物，且均為非極性分子
 (D) X 元素具有同素異形體
 (E) X 與 Z 形成化合物中，X 與 Z 之間的鍵結屬於離子鍵

16. 根據原子量子力學理論，假設電子 A 和 B 存在於同一原子內，其量子數列於表 1，哪一個 y 值違背包立不相容原理？

表 1

電 子	n	ℓ	m_ℓ	m_s
A	4	2	-1	$-\frac{1}{2}$
B	4	2	y	$-\frac{1}{2}$

- (A) 2
 (B) 1
 (C) 0
 (D) -1
 (E) -2

二、多選題 (占 36 分)

說明：第 17 題至第 25 題，每題有 5 個選項，其中至少有一個是正確的選項。請將正確選項畫記在答案卡之「選擇題答案區」。各題之選項獨立判定，所有選項均答對者，得 4 分；答錯 1 個選項者，得 2.4 分；答錯 2 個選項者，得 0.8 分；答錯多於 2 個選項或所有選項均未作答者，該題以零分計算。

17. 已知 25 °C 時，反應： $2A_{(g)} + 3B_{(g)} + C_{(g)} \rightarrow D_{(g)} + E_{(g)}$ ，其反應速率與反應初濃度之關係如表 2：

表 2

編號	初濃度 $\times 10^2$ (M)			反應速率
	[A]	[B]	[C]	$\frac{\Delta[D]}{\Delta t}$ (M/min)
1	1.0	1.0	1.0	1.26×10^{-2}
2	1.0	2.0	2.0	2.52×10^{-2}
3	1.0	2.0	3.0	2.52×10^{-2}
4	2.0	3.0	5.0	15.12×10^{-2}

若反應速率 $r = \frac{\Delta[D]}{\Delta t} = k[A]^x[B]^y[C]^z$ ，下列敘述何者正確？

- (A) $x=2$ 、 $y=1$ 、 $z=0$
 (B) $k=1.26 \times 10^{-2} \text{ M}^{-2} \text{ min}^{-1}$
 (C) $k=1.26 \times 10^4 \text{ M}^{-2} \text{ min}^{-1}$
 (D) 25 °C 下，當 $[A]=0.05 \text{ M}$ 、 $[B]=0.6 \text{ M}$ 、 $[C]=2.0 \text{ M}$ 時，B 的消耗速率為 56.7 M/min
 (E) 該反應為 3 級反應
18. 溴是以雙原子分子存在於自然界，其質譜有三個訊號峰，數據如圖 3，試問選項中同學們對此數據的解釋，何者是合理的？
- (A) 成恩同學認為溴有三種穩定的同位素，其自然界相對含量比為 1 : 2 : 1
 (B) 玉馨同學認為溴的分子量 $= 157.8 \times 0.25 + 159.8 \times 0.50 + 161.8 \times 0.25$
 (C) 伊庭同學認為溴有兩種穩定的同位素，其自然界相對含量比為 1 : 1
 (D) 彥凌同學認為溴的平均原子量 $= 157.8 \times 0.25 + 161.8 \times 0.25$
 (E) 燕臻同學認為具有不同中子數之溴原子，中子數愈大者，非金屬性愈大

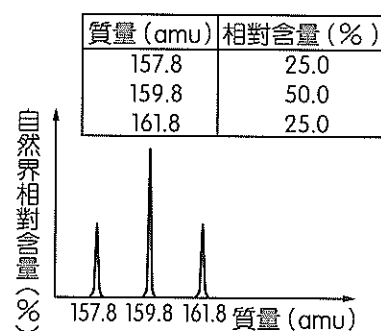


圖 3

19. 某定溫下，右列裝置 X 容器中盛裝的是莫耳數比為 2 : 3 的苯 / 甲苯理想溶液，Y 容器中盛裝的是純甲苯，當 X 與 Y 容器中的蒸氣達成平衡時，汞柱高度如圖 4。試問下列敘述何者正確？

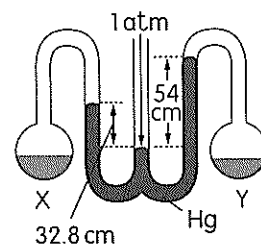


圖 4

- (A) 純甲苯的蒸氣壓在該定溫下為 54 cmHg
(B) 純苯的蒸氣壓在該定溫下為 22 cmHg
(C) X 容器中，液相與氣相中都是甲苯的莫耳分率較大
(D) X 容器中，溶液上方的氣相：0.4 < 苯的莫耳分率 < 0.5
(E) X 容器中，溶液上方的苯與甲苯蒸氣分壓比為 25 : 11
20. 下列有關有機物的性質或應用的說法，何者不正確？
- (A) 使用碘液檢驗澱粉水解是否完全
(B) 用熱的蘇打水溶液洗滌不鏽鋼鍋上的油污
(C) 用大米釀的酒在一定條件下密封保存，時間愈長愈香醇是因為酒精含量變高
(D) 纖維素、蔗糖、果糖和脂肪在一定條件下都可以發生水解反應
(E) 裝潢材料中釋放出來的甲醛因具有殺菌消毒作用，故不屬於環境汙染物

21. A、B、C 三容器容積分別為 2 L、3 L、4 L，A 中盛有 P mmHg 的 $\text{HCl}_{(g)}$ ，B 中盛有 Q mmHg 的 $\text{Ar}_{(g)}$ ，C 中盛有 P mmHg 的 $\text{NH}_{3(g)}$ ，如圖 5 所示。今將活栓 X、Y 打開，達平衡後，下列敘述何者正確？

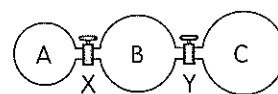


圖 5

- (A) 混合氣體中，HCl 的分壓為 $\frac{2P}{9}$ mmHg
(B) 混合氣體中，Ar 的莫耳分率為 $\frac{3Q}{2P+3Q}$
(C) 混合氣體中， NH_3 的莫耳分率為 $\frac{2P}{2P+Q}$
(D) 容器 A 內的總壓為 $\frac{2P+Q}{3}$ mmHg
(E) 容器 B 內的總壓為 $\frac{2P+3Q}{9}$ mmHg
22. 砷及其化合物均有毒，如砒霜 (As_2O_3) 有劇毒，環境監測和法醫學分析砒霜中毒的反應式為 $\text{As}_2\text{O}_{3(s)} + \text{Zn}_{(s)} + \text{HCl}_{(aq)} \rightarrow \text{ZnCl}_{2(aq)} + \text{AsH}_{3(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$ (未平衡)，下列關於上述反應的敘述，何者正確？
- (A) As_2O_3 是氧化劑
(B) Zn 是氧化劑
(C) HCl 既是氧化劑，又是還原劑
(D) 若以最簡整數平衡係數，其係數總和為 30
(E) 若有 1 mol 的 As_2O_3 反應，則共轉移了 6 mol 電子

23. 下列有關分子內或分子間作用力的敘述，哪些正確？
(A)形成蛋白質螺旋或褶板結構的主要作用力為氫鍵
(B)液態氨分子間沒有氫鍵
(C)因為苯是對稱的分子，所以苯分子間的作用力沒有分散力
(D)極性共價鍵是因為鍵結電子對的電子密度在兩原子核間分布不平均所導致
(E)石墨具層狀結構，層與層平面結構間以凡得瓦力結合
24. 下列各選項中皆有兩種物質，各物質中的指定原子（畫底線者）皆以混成軌域鍵結，試問何組中的兩個原子係以相同的混成軌域鍵結？
(A) $\underline{\text{C}}$ O₂ 和 $\underline{\text{Si}}$ O₂
(B) $\underline{\text{S}}$ O₃ 和 Na₂ $\underline{\text{S}}$ O₃
(C) $\underline{\text{S}}$ ₈ 和 $\underline{\text{P}}$ ₄
(D) $\underline{\text{Xe}}$ F₂ 和 $\underline{\text{Be}}$ F₂
(E) H $\underline{\text{N}}$ O₃ 和 H $\underline{\text{N}}$ O₂
25. 下列有關原子的結構及電子組態之敘述，哪些正確？
(A)週期表的元素中，有三個基態元素最外層的電子組態為 4s¹
(B)同主族元素最外層的電子組態，除了主量子數 n 不同之外，電子排列及電子數皆相同
(C)現今已知的原子結構以原子核為中心，電子在原子核外，於固定的軌道繞原子核運行
(D)銅原子的電子組態由 [Ar]3d⁹4s² 變成 [Ar]3d¹⁰4s¹ 時，會有能量伴隨產生
(E)氫原子中電子由 n=5 能階躍遷回至 n=1 能階所產生的譜線，屬於可見光區的有兩條

第貳部分：非選擇題（占 16 分）

說明：本部分共有兩大題，答案必須寫在「答案卷」上，並於題號欄標明大題號（一、二）與子題號（1、2、……），作答時不必抄題。計算題必須寫出計算過程，最後答案應連同單位劃線標出。作答務必使用筆尖較粗之黑色墨水的筆書寫，且不得使用鉛筆。每一子題配分標於題末。

一、實驗室有下列六種溶液：

(甲) 0.01 M Fe(NO₃)_{3(aq)}、(乙) 0.08 M Fe(NO₃)_{3(aq)}、(丙) 2 M Fe(NO₃)_{3(aq)}、(丁) 0.001 M KSCN_(aq)、
(戊) 0.002 M KSCN_(aq)、(己) 0.004 M KSCN_(aq)。

試回答下列有關比色法求平衡常數的實驗相關問題：

- 欲配製含 [FeSCN²⁺]=0.001 M 之標準液，應取用哪兩種溶液以等體積混合最佳？（2 分）
- 承第 1 題，取 A、B 兩支比色管，A 裝標準液，B 內混入(乙)、(戊)兩溶液各 5 mL，並搖盪均勻。再調整兩管溶液的高度 h，當 h_A：h_B=0.8：1 時，兩管溶液的顏色深度相同，試求 B 管溶液的 [FeSCN²⁺] 為若干 M？（2 分）
- 承第 1 題，寫出此一平衡反應的淨離子反應式？（1 分）此產物的顏色為何？（1 分）
- 承第 2 題，本實驗的平衡常數 K_c 為多少？（2 分）

二、某同學想利用滴定實驗測量鐵的原子量，實驗過程如下：

步驟 1：稱取鋼絲絨 0.12 g，置於錐形瓶。

步驟 2：在上述錐形瓶中，再加入 2.0 M 稀硫酸溶液約 30 mL，即見冒出氣泡，經充分反應後，錐形瓶內無殘餘固體，溶液呈淺綠色。

步驟 3：將已標定過的 0.020 M 過錳酸鉀溶液裝入滴定管中，並讀取溶液體積的最初刻度為 28.25 mL。

步驟 4：以過錳酸鉀溶液滴定錐形瓶中的硫酸鐵(II)溶液，當達到滴定終點時，讀取滴定管中的溶液刻度為 48.25 mL。

假設鋼絲絨為純鐵，且其與稀硫酸反應後，完全生成硫酸鐵(II)，回答下列問題：

1. 寫出步驟 2 的反應式。(2 分)
2. 寫出步驟 4 的反應式。(2 分)
3. 如何判斷滴定終點？(2 分)
4. 以此滴定數據，計算鐵的原子量。(2 分)

臺中區國立高級中學 104 學年度
指定科目第一次聯合模擬考

化學
學
考
科
參
考
答
案
暨
詳
解

化學

版權所有 · 翻印必究

化學考科詳解

題號	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
答案	(C)	(C)	(E)	(A)	(A)	(B)	(B)	(D)	(E)
題號	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.
答案	(C)	(C)	(E)	(C)	(E)	(D)	(D)	(A)(C)(D)(E)	(B)(C)(D)
題號	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.		
答案	(E)	(C)(D)(E)	(B)(E)	(A)(D)	(A)(D)(E)	(C)(E)	(A)(D)		

第壹部分：選擇題

一、單選題

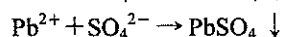
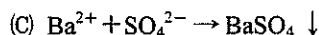
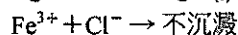
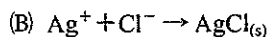
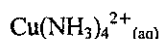
1. (C)

出處：基礎化學(一) 常見的化學反應

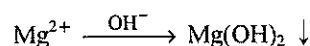
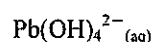
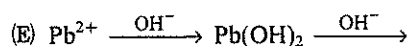
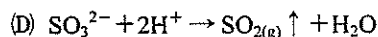
目標：基本的化學名詞、定義及現象

內容：能運用沉澱反應現象鑑別溶液

解析：(A) $\text{Cu}^{2+} \xrightarrow{\text{NH}_3} \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow \xrightarrow{\text{NH}_3} \text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+}(\text{aq})$



⇒ 無法區分



2. (C)

出處：基礎化學(三) 化學平衡

目標：基本的化學規則、學說及定律

內容：理解影響平衡的因素，預測平衡的移動

解析：(A) 不移動。

(B) 右移，但 $[\text{Pb}^{2+}]$ 和 $[\text{Cl}^-]$ 與舊平衡之濃度相同。

(C) 右移，且 $[\text{Pb}^{2+}]$ 與 $[\text{Cl}^-]$ 均增加。

(D) 左移，且 $[\text{Pb}^{2+}]$ 增加，但 $[\text{Cl}^-]$ 降低。

(E) 左移，且 $[\text{Pb}^{2+}]$ 降低，但 $[\text{Cl}^-]$ 增加。

3. (E)

出處：選修化學(上) 水溶液中酸、鹼、鹽的平衡

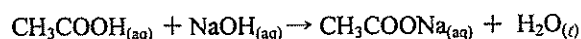
目標：化學計算的能力；分析、歸納、演繹及創造的能力

內容：能計算酸鹼滴定過程中氫離子的濃度

解析：(A) 半當量點時， $[\text{H}^+] = K_a = 1 \times 10^{-5} \text{ (M)}$

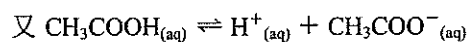
⇒ $\text{pH} = 5$

(B)



初	$\frac{0.1 \times 20}{39}$	$\frac{0.1 \times 19}{39}$	
	$-\frac{1.9}{39}$	$-\frac{1.9}{39}$	$+\frac{1.9}{39}$

末	$\frac{0.1}{39}$	0	$\frac{1.9}{39}$
---	------------------	---	------------------



初	$\frac{0.1}{39}$		$\frac{1.9}{39}$
	$-x$	$+x$	$+x$

末	$\frac{0.1}{39} - x$	x	$\frac{1.9}{39} + x$
---	----------------------	-----	----------------------

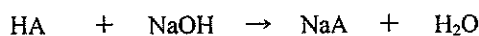
$$\text{則 } \frac{x \times (\frac{1.9}{39} + x)}{\frac{0.1}{39} - x} = 1 \times 10^{-5}$$

$$\therefore x = [\text{H}^+] = \frac{1 \times 10^{-5}}{19} = 5.3 \times 10^{-7} \text{ (M)}$$

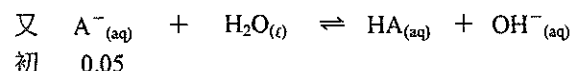
(C) 由電荷平衡： $[\text{H}^+] + [\text{Na}^+] = [\text{OH}^-] + [\text{CH}_3\text{COO}^-]$ ，當 $[\text{CH}_3\text{COO}^-] = [\text{Na}^+]$ 時，則 $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-]$ ，即 $\text{pH} = 7$ 。

(D) 因達當量點時，需 20 毫升 NaOH，但當量點的 $\text{pH} > 7$ 。

(E)



初	$\frac{0.1 \times 20}{40}$	$\frac{0.1 \times 20}{40}$	
	-0.05	-0.05	$+0.05$
末	0	0	0.05



初	0.05		
	$-x$	$+x$	$+x$
末	$0.05 - x$	x	x

$$\text{則 } \frac{x^2}{0.05 - x} = \frac{1 \times 10^{-14}}{1 \times 10^{-5}} = 1 \times 10^{-9}$$

$$\therefore x = [\text{OH}^-] = 7 \times 10^{-6} \text{ (M)}$$

4. (A)

出處：基礎化學(一) 物質的組成

目標：理解化學資料的能力

內容：根據溫度變化的析晶多寡，來判斷溫度對溶解度的影響

解析：高、低溫溶解度差異愈大，則降溫時析出固體的質量愈大。

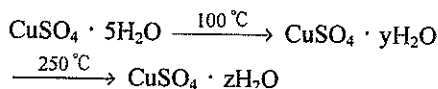
5. (A)

出處：基礎化學(一) 化學反應

目標：化學計算的能力

內容：根據水合物重量計算結晶水的個數，再由銅化合物和硫化物分子量推測其硫化物分子式

$$\text{解析：} \therefore \frac{64.0\%}{160} = \frac{36.0\%}{18x} \Rightarrow x=5$$

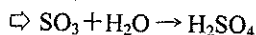
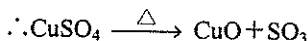


$$\frac{5}{160+5 \times 18} = \frac{3.56}{160+y \times 18} = \frac{3.2}{160+z \times 18}$$

$$\Rightarrow y=1, z=0$$

∴銅化合物與含硫氣體等重，故各為 0.8 克

$$\Rightarrow \frac{1.6}{160} = \frac{0.8}{M} \Rightarrow M=80$$



6. (B)

出處：選修化學(上) 液體與溶液

目標：化學計算的能力

內容：根據溶液的滲透壓數據計算有效濃度，再由混合液濃度推算滲透壓

$$\text{解析：溶液 A 的有效濃度} = \frac{2.4}{RT}$$

$$\text{溶液 B 的有效濃度} = \frac{4.6}{RT}$$

$$\text{兩溶液等體積混合後有效濃度} = \frac{\frac{2.4}{RT} + \frac{4.6}{RT}}{2}$$

$$= \frac{3.5}{RT}$$

$$\text{新配製溶液之滲透壓} = \frac{3.5}{RT} \times RT = 3.5 \text{ (atm)}$$

7. (B)

出處：選修化學(上) 液體與溶液

目標：理解化學資料的能力；分析、歸納、演繹及創造的能力

內容：難溶於水的氣體，在水中溶解的質量與該氣體的分壓成正比，但在水中溶解的氣體體積與該氣體的分壓無關

解析：

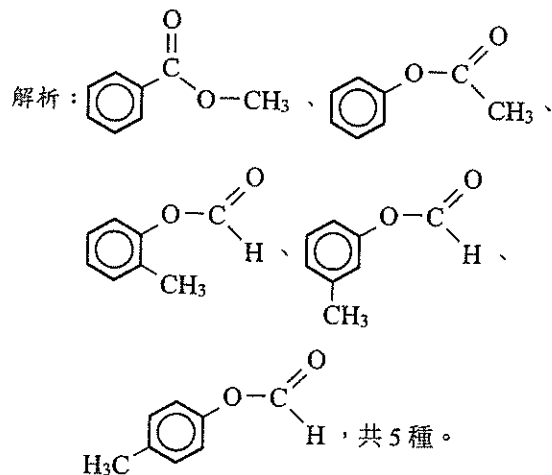
氣體 / 水	質量	體積
1 atm 的空氣 / 200 毫升水	2.56×10^{-3} 克	8.96 毫升
1 atm 的氧氣 / 200 毫升水	1.28×10^{-2} 克	8.96 毫升
1 atm 的氧氣 / 1000 毫升水	6.40×10^{-2} 克	44.8 毫升

8. (D)

出處：基礎化學(二) 有機化合物

目標：基本的化學規則、學說及定律

內容：辨別有機官能基與異構物之推算



9. (E)

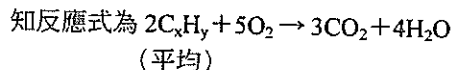
出處：基礎化學(二) 有機化合物

目標：理解化學資料的能力

內容：烴類燃燒之計量分析

解析：由混合烴 2 mol 完全燃燒生成

$$\text{CO}_2 = \frac{132}{44} = 3 \text{ (mol)}, \text{H}_2\text{O} = \frac{72}{18} = 4 \text{ (mol)}$$



$$\therefore x=1.5, y=4$$

由平均 C 數=1.5，平均 H 數=4，可知：

(A) 一定含有 CH_4 。

(B) 可能有 C_2H_4 。

(C)(D) 不可能有 C_3H_6 。

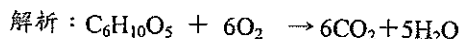
(E) 可能有 C_3H_4 。

10. (C)

出處：基礎化學(二) 化學與化工

目標：基本的化學名詞、定義及現象

內容：生物需氧量 (BOD) 與化學需氧量 (COD) 之計算



$$16.2 \text{ ppm} \times \text{ppm}$$

$$\frac{16.2}{162} : \frac{x}{32} = 1 : 6 \Rightarrow x=19.2 \text{ (ppm)}$$

$$\text{即 COD} = 19.2 \text{ ppm}$$

$$\theta = \frac{9.2}{19.2} \times 100\% = 47.9\%$$

11. (C)

出處：基礎化學(三) 氣體

目標：基本的化學規則、學說及定律

內容：真實氣體與理想氣體之比較

解析：(A) 理想氣體質量不為零。

(B) 理想氣體不會液化。

(D) 理想氣體遵守所有氣體定律。

(E) 真實氣體中，He 的沸點最低，最接近理

想氣體。

12. (E)

出處：選修化學(上) 氧化還原反應

目標：基本的化學規則、學說及定律

內容：電位與電池概念

解析：(A) 25 °C。

(B) Ag^+ 的還原電位較大，故氧化力大。

(C) $\text{Cu} + 2\text{Ag}^+ \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{Ag}$ $\Delta E > 0$ ，故不宜盛裝。

(D) 電池平衡時，電壓為零。

(E) 初電壓最大者可由 $\text{Zn}-\text{Ag}^+$ 電池與 $\text{Ni}-\text{Cu}^{2+}$ 電池順接， $\Delta E = 1.56 + 0.57 = 2.13$ (V)。

13. (C)

出處：選修化學(上) 氧化還原反應

目標：分析、歸納、演繹及創造的能力

內容：電解產物判斷

解析：① pH 值不變；② 相當於電解水，故 pH 值↓；

③ 相當於電解水，故 pH 值↑、④ 陰極： $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$ ，陽極： $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{H}^+ + \text{O}_2 + 4\text{e}^-$ ，故 pH 值↓。

14. (E)

出處：基礎化學(一) 原子結構與性質

目標：基本的化學規則、學說及定律

內容：價電子數概念

解析：(E) $\therefore \text{Mg}$ 的價電子數為 2， Al 的價電子數為 3
 \therefore 價電子數的總和為 $2 + 3 = 5$

15. (D)

出處：基礎化學(一) 原子結構與性質

目標：應用化學原理解決問題的能力

內容：元素性質

解析：設 X 的原子序為 a，Z 的原子序為 b

$$\left. \begin{array}{l} a+b=23 \\ a=b+7 \end{array} \right\} \text{聯立得 } a=15, b=8$$

X 元素符號為 P，Z 元素符號為 O

(A) 常溫、常壓下為氣體。

(B) 最高氧化數為 +5。

(C) CO 有極性， CO_2 無極性。

(E) P_4O_6 或 P_4O_{10} 鍵結為共價鍵。

16. (D)

出處：選修化學(上) 原子構造

目標：基本的化學名詞、定義及現象

內容：包立不相容概念

解析：包立不相容原理不可能有 2 個電子的四種量子數均相同。

二、多選題

17. (A)(C)(D)(E)

出處：基礎化學(三) 化學反應速率

目標：理解化學資料的能力；化學計算的能力；分析、歸納、演繹及創造的能力

內容：反應速率求法

解析：(A) 因 $r = k[\text{A}]^x[\text{B}]^y[\text{C}]^z$
由編號 1、2 \Rightarrow

$$\frac{2.52 \times 10^{-2}}{1.26 \times 10^{-2}} = \frac{k \times (1.0)^x \times (2.0)^y \times (2.0)^z}{k \times (1.0)^x \times (1.0)^y \times (1.0)^z}$$
$$\Rightarrow 2 = 2^y \times 2^z$$

同理，由編號 1、3 可得 $2 = 2^y \times 3^z$

由編號 1、4 可得 $12 = 2^x \times 3^y \times 5^z$

可解得 $x=2$ 、 $y=1$ 、 $z=0$ ，即 $r = k[\text{A}]^2[\text{B}]$

(B)(C) 將編號 1 數據代入可得 $k = 1.26 \times 10^4$
 $\text{M}^{-2} \text{min}^{-1}$

(D) 將各物質濃度代入 $\Rightarrow r_B = 1.26 \times 10^4 \times$

$$(0.05)^2 \times 0.6 \times \frac{3}{1} = 56.7 \text{ (M/min)}$$

(E) 全反應為 $2+1=3$ 級反應。

18. (B)(C)(D)

出處：基礎化學(一) 物質的組成

目標：理解化學資料的能力；分析、歸納、演繹及創造的能力

內容：根據分子質譜之分子量及其含量，推算同位素之原子量及其含量

解析：從溴分子的質譜分析得知，若溴有兩種同位素 ^{79}Br 和 ^{81}Br ，且自然界含量比為 $a:b$ ，則構成的 Br_2 ，包括 $^{79}\text{Br}-^{79}\text{Br} = 157.8$ 、 $^{79}\text{Br}-^{81}\text{Br} = 159.8$ 、 $^{81}\text{Br}-^{81}\text{Br} = 161.8$ $\Rightarrow ^{79}\text{Br} = \frac{157.8}{2} =$

$$78.9, ^{81}\text{Br} = \frac{161.8}{2} = 80.9。$$

又 $^{79}\text{Br}-^{79}\text{Br}$ 、 $^{79}\text{Br}-^{81}\text{Br}$ 、 $^{81}\text{Br}-^{81}\text{Br}$ 分子之自然界含量比為 $a^2:2ab:b^2 = 1:2:1$ 。

故 $a:b = 1:1 \Rightarrow$ 亦即 ^{79}Br 和 ^{81}Br 之自然界含量比為 $1:1$ ，(C) 正確。

$$\text{溴的平均原子量} = \frac{157.8}{2} \times \frac{1}{2} + \frac{161.8}{2} \times \frac{1}{2} = 157.8 \times 0.25 + 161.8 \times 0.25, \text{(D) 正確。}$$

$$\begin{aligned} \text{溴的分子量} &= \left(\frac{157.8}{2} \times \frac{1}{2} + \frac{161.8}{2} \times \frac{1}{2} \right) \times 2 \\ &= 157.8 \times \frac{1}{4} + (157.8 + 161.8) \times \frac{1}{4} + 161.8 \times \frac{1}{4} \\ &= 157.8 \times \frac{1}{4} + 159.8 \times \frac{1}{2} + 161.8 \times \frac{1}{4} \end{aligned}$$

(B) 正確。

(E) 因為同位素的化學性質相同，所以非金屬性相同。

19. (E)

出處：選修化學(上) 液體與溶液

目標：化學計算的能力

內容：由壓力計得知苯 / 甲苯理想溶液、純甲苯液的蒸氣壓，推算氣相各成分的分壓和莫耳分率

解析：純甲苯蒸氣壓 $P_{\text{甲苯}}^\circ = 76 - 54 = 22$ (cmHg)
X 溶液上方氣相之蒸氣壓 $P = 76 - 32.8 = 43.2$ (cmHg)

$$\text{根據拉午耳定律, } 0.4 \times P_{\text{苯}}^\circ + 0.6 \times P_{\text{甲苯}}^\circ = 0.4 \times P_{\text{苯}}^\circ + 0.6 \times 22 = 43.2 \Rightarrow P_{\text{苯}}^\circ = 75 \text{ (cmHg)}$$

(A) $P_{\text{甲苯}}^\circ = 22$ cmHg

(B) $P_{\text{苯}}^{\circ} = 75 \text{ cmHg}$

(C)(D) X 容器的液相中，甲苯的莫耳分率 $x_{\text{甲苯}}$

$$= \frac{3}{2+3} = 0.6, \text{ 苯的莫耳分率 } x_{\text{苯}} = 0.4;$$

氣相中苯分壓 $P_{\text{苯}} = 75 \times 0.4 = 30$ ，甲苯分壓 $P_{\text{甲苯}} = 22 \times 0.6 = 13.2$ ，氣相中甲苯

$$\text{的莫耳分率 } x_{\text{甲苯}}' = \frac{13.2}{30+13.2} = 0.31, \text{ 苯}$$

的莫耳分率 $x_{\text{苯}}' = 0.69$ 。

(E) X 容器中，氣相分壓比 $P_{\text{苯}} : P_{\text{甲苯}} = 30 : 13.2 = 25 : 11$

20. (C)(D)(E)

出處：基礎化學(二) 有機化合物

目標：了解化學與生活之關係

內容：有機化合物的性質與應用

解析：(A)澱粉遇碘液生成深藍色複合體。(B)油汙遇鹼起皂化反應。(C)愈陳愈香是因生成酯類。(D)果糖為單糖，不會水解。(E)甲醛會危害人體健康。

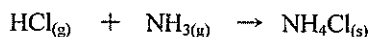
21. (B)(E)

出處：基礎化學(三) 氣體

目標：基本的化學規則、學說及定律

內容：分壓定律與混合氣體的反應

解析：



初 2P 4P
後 0 2P —

$$\therefore P_{\text{Ar}} = \frac{3Q}{2+3+4} = \frac{1}{3}Q \text{ (mmHg)}$$

$$P_{\text{NH}_3} = \frac{2P}{2+3+4} = \frac{2}{9}P \text{ (mmHg)}$$

(A) $P_{\text{HCl}} = 0 \text{ (mmHg)}$

$$(B) x_{\text{Ar}} = \frac{\frac{1}{3}Q}{\frac{1}{3}Q + \frac{2}{9}P} = \frac{3Q}{3Q+2P} \text{ (mmHg)}$$

$$(C) x_{\text{NH}_3} = \frac{2P}{3Q+2P} \text{ (mmHg)}$$

$$(D)(E) P_t = \frac{1}{3}Q + \frac{2}{9}P = \frac{3Q+2P}{9} \text{ (mmHg)}$$

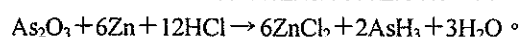
22. (A)(D)

出處：選修化學(上) 氧化還原反應

目標：基本的化學規則、學說及定律

內容：氧化還原基本概念

解析：(B)還原劑。(C) HCl 非氧化劑亦非還原劑。(D)



(E) $2 \times [3 - (-3)] = 12 \text{ (mol)}$ 。

23. (A)(D)(E)

出處：選修化學(上) 化學鍵結

目標：基本的化學規則、學說及定律

內容：分子間作用力

解析：(B) $\text{NH}_3_{(g)}$ 有分子間氫鍵。

(C) 苯為非極性分子，有分散力存在。

24. (C)(E)

出處：選修化學(上) 化學鍵結

目標：分析、歸納、演繹及創造的能力

內容：混成軌域概念

解析：(A) sp ； sp^3 。(B) sp^2 ； sp^3 。(C) sp^3 ； sp^3 。(D) sp^3d ； sp 。(E) sp^2 ； sp^2 。

25. (A)(D)

出處：選修化學(上) 原子構造

目標：理解化學資料的能力

內容：電子組態、原子軌域及氫原子光譜

解析：(A) K：[Ar]4s¹；Cr：[Ar]3d⁵4s¹；

Cu：[Ar]3d¹⁰4s¹。

(B) 惰性氣體除了 He (1s²)，其餘惰性氣體之價電子組態為 ns^2np^6 。

(C) 以軌域描述，非以軌道描述電子行為。

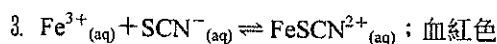
(D) [Ar]3d⁹4s² (激發態) → [Ar]3d¹⁰4s¹ (基態) 會放出能量。

(E) $n=5 \rightarrow n=2$ ； $n=4 \rightarrow n=2$ ； $n=3 \rightarrow n=2$ ，共三條。

第貳部分：非選擇題

一、1. 丙與戊

$$2. 8 \times 10^{-4}$$



4. 102

出處：基礎化學(三) 化學平衡

目標：設計實驗以解決問題的能力

內容：平衡常數的測量

解析：1. 標準液的 $[\text{Fe}^{3+}]$ 需遠大於 $[\text{SCN}^-]$ ，才能視為完全反應，又需注意當等體積混合時，莫耳濃度減半，故選丙和戊。

$$2. \text{由 } c_1h_1 = c_2h_2 \Rightarrow 0.001 \times 0.8 = c_2 \times 1$$

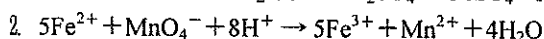
$$\therefore c_2 = 8 \times 10^{-4} \text{ M}$$

4.

	Fe^{3+}	+	SCN^-	\rightleftharpoons	FeSCN^{2+}
初	0.04		0.001		0
反應	-0.0008		-0.0008		+0.0008
平衡	0.0392		0.0002		0.0008

$$K_c = \frac{[\text{FeSCN}^{2+}]}{[\text{Fe}^{3+}][\text{SCN}^-]} = \frac{0.0008}{0.0392 \times 0.0002} = 102$$

二、1. $\text{Fe} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2$ 或 $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2$



3. 紫色不褪

4. 60

出處：選修化學(上) 氧化還原反應

目標：化學實驗之觀察、記錄、分析及解釋能力

內容：氧化還原滴定

$$\text{解析：} 4. \frac{0.12}{\text{M}} \times 1 = 0.020 \times (48.25 - 28.25) \times 10^{-3} \times 5$$

$$\Rightarrow \text{M} = 60$$

