

臺灣警察專科學校專科警員班第三十二期（正期學生組）新生入學考試化學科試題

- 壹、單選題：(一) 三十題均單選題，題號自第 1 題至第 30 題，每題二分，計六十分。
 (二) 未作答者不給分，答錯者不倒扣。
 (三) 請將正確答案以 2 B 鉛筆劃記於答案卡內。

1. 關於週期表與元素的基本性質，哪個敘述是正確的？
 (A) 現在的週期表是由門得列夫發展的，以原子量由小而大排列
 (B) 目前發現的元素在週期表上共有七個週期，8 個族
 (C) 對於第三週期元素而言，原子序增加，原子的半徑則減少
 (D) 依物質的導電性來分，元素可分為金屬、非金屬及兩性金屬
2. 關於原子結構的發展，哪個敘述是錯誤的？
 (A) 道耳頓原子說提及原子不可切割，相同種類的原子具有相同的質量與性質
 (B) 湯木生在陰極射線的實驗中測量到陰極射線粒子的荷質比(電荷與質量的比值)
 (C) 密立坎油滴實驗發現電子具有基本電荷
 (D) 拉塞福 α 粒子散射實驗發現質子，並提出行星模型
3. 下列哪個粒子的基態電子組態是正確的？
 (A) ${}_6\text{C} : 1s^2 2s^2 2p_x^2$ (B) ${}_{29}\text{Cu} : [\text{Ar}] 3d^9 4s^2$
 (C) ${}_{26}\text{Fe}^{2+} : [\text{Ar}] 3d^6$ (D) ${}_{35}\text{Br} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^5$
4. 關於錯合物的敘述，哪個選項是正確的？
 (A) $[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]^{3-}$ ，中心金屬離子的配位數是 3
 (B) 紅血素的中心金屬離子是 Fe^{2+} ，其配位數是 6
 (C) $\text{Cr}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}_3$ ，中心金屬離子配位數是 8
 (D) 錯合物中，中心金屬原子或金屬離子提供電子對，外圍配基提供空軌域，形成配位共價鍵

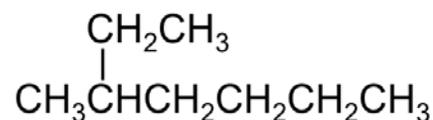
5. 有兩個容器，分別裝有 A 及 B 兩種理想氣體，溫度及壓力狀況如下表，哪個選項是正確的？

	甲容器	乙容器
氣體分子量	A 氣體分子量 16	B 氣體分子量 4
氣體莫耳數	A 氣體 1 莫耳	B 氣體 2 莫耳
容器溫度	300 K	600 K
容器體積	10 公升	20 公升

- (A) 兩個容器內的氣體壓力比為 1 : 2 (B) 兩種氣體的平均動能比為 4 : 1
 (C) 兩種氣體的平均速率比為 1 : 2 (D) 兩個容器內的氣體總質量比為 4 : 1
6. 已知 30°C 時水的飽和蒸汽壓是 24 mm-Hg，某 10 公升的容器中含有氮氣及液態水存在，總壓是 760 mm-Hg，若將容器於定溫下壓縮為 5 公升，則容器內氣體的總壓為多少 mm-Hg？
 (A) 380 (B) 356 (C) 1520 (D) 1496

7. 關於有機化合物的命名或結構分類，哪個選項是正確的？

- (A) 右圖結構 IUPAC 命名為 2-乙基己烷
 (B) $\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2$ 有幾何異構物，但 CH_2Cl_2 無幾何異構物
 (C) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{OH}$ 屬於三級醇
 (D) C_4H_6 共有 4 種同分異構物



8. 已知化學反應 $2A_{(aq)} + B_{(aq)} \rightarrow C_{(aq)} + 2D_{(aq)}$ ，定溫時，反應物A與B的濃度與產生C的速率關係如下表

反應編號	[A] (M)	[B] (M)	C的產生速率 (M/min)
1	0.1	0.1	1×10^{-4}
2	0.1	0.2	4×10^{-4}
3	0.2	0.4	3.2×10^{-3}
4	0.4	0.4	6.4×10^{-3}

則此反應的反應速率定律式為何？

- (A) $R = k[A][B]$ (B) $R = k[A]^2[B]$ (C) $R = k[A][B]^2$ (D) $R = k[A]^2[B]^2$

9. 關於有機化合物的反應，哪個敘述是錯誤的？

- (A) 丙烯在酸性溶液中與水分子進行加成反應可產生 2-丙醇
 (B) 1-丙醇於酸性溶液中可與 $KMnO_4$ 反應產生丙醛
 (C) 乙烯可在微鹼性的 $KMnO_4$ 中反應產生 1,2-乙二醇
 (D) 苯在 $FeCl_3$ 的催化下與氯氣反應產生氯苯

10. 關於鹽類的酸鹼性，哪個選項是正確的？

- (A) NH_4Cl ：中性 (B) CH_3COONa ：鹼性 (C) $NaHCO_3$ ：酸性 (D) $NaHSO_4$ ：中性

11. 已知兩種離子金屬的標準還原半電位如下：



則 $Zn_{(s)} + 2Ag^+_{(aq)} \rightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + 2Ag_{(s)}$ 的標準電位是多少伏特？

- (A) 1.56 (B) 2.36 (C) 0.04 (D) 0.84

12. 下列哪個選項裡中的兩種物質，可藉由括號內的物質以沉澱法的方式分離之

- (A) $CuSO_4$ 與 $ZnSO_4$ [$BaCl_2$] (B) $NaCl$ 與 KBr [$AgNO_3$]
 (C) $Mg(NO_3)_2$ 與 $Ba(NO_3)_2$ [氨水] (D) KCl 與 $CaCl_2$ [Na_2S]

13. 波耳的氫原子光譜中，甲譜線為來曼系的第一條譜線 ($n=2 \rightarrow n=1$)，乙譜線為巴耳末系中能量最大的譜線 ($n=\infty \rightarrow n=2$)，則甲譜線能量：乙譜線能量為

- (A) 3 : 1 (B) 1 : 3 (C) 3 : 4 (D) 4 : 3

14. 下列哪個物質可以與多倫試劑 $Ag(NH_3)_2^+$ 反應產生銀鏡反應？

- (A) 乙醇 (B) 蔗糖 (C) 丙酮 (D) 葡萄糖

15. 如何配製 0.1 M NaOH 溶液 (NaOH 式量 = 40) 1 公升？

- (A) 秤取 4 克 NaOH，以量筒量取 1 公升蒸餾水，混合於大燒杯中
 (B) 秤取 40 克 NaOH，以量筒量取 1 公升蒸餾水，混合於大燒杯中
 (C) 秤取 40 克 NaOH，以蒸餾水溶解後，移入 1 公升容量瓶中加水至刻度線，混合均勻
 (D) 秤取 4 克 NaOH，以蒸餾水溶解後，移入 1 公升容量瓶中加水至刻度線，混合均勻

16. 關於原子軌域與軌域能階的介紹，哪個選項是正確的？

- (A) s 軌域的形狀為球體，3s 軌域的能量大於 4s 軌域的能量
 (B) 3p 軌域共有 6 個啞鈴型的軌域，彼此互相垂直，共可容納 6 個電子
 (C) 第四週期的第一列過渡金屬，其外層電子在 4s 及 4d 軌域中
 (D) 對於鐵原子而言，其 4s 軌域的能量小於 3d 軌域的能量

17-19 為題組，已知某單質子弱酸HA的 K_a 為 2×10^{-5} ，取該弱酸 0.2 M、40 mL，以 0.4 M $Ba(OH)_2$ 溶液進行酸鹼中和，回答下列問題。

17.未滴定前，該弱酸溶液的pH值大約多少？($\log 2 = 0.2$ ， $\log 5 = 0.7$)

- (A)4.7 (B)2.7 (C)5 (D)3.7

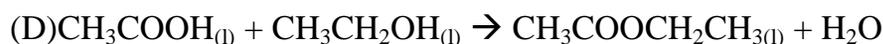
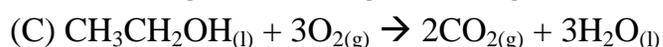
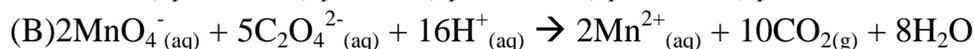
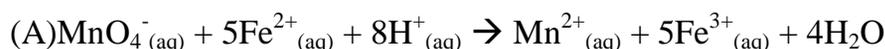
18.達當量點時需要 $Ba(OH)_2$ 溶液體積多少毫升？

- (A) 10 (B) 20 (C) 40 (D) 80

19.這個酸鹼中和滴定實驗，哪種指示劑判斷滴定終點最適合？括號內為指示劑變色之pH值範圍

- (A)甲基紅(4-6) (B)石蕊試紙 (C)酚酞(8-10) (D)澱粉液

20.下列哪一個反應的反應速率最快？



21.下列哪個因素會同時改變反應速率常數k值與平衡常數K值？

- (A)反應容器的體積 (B)催化劑 (C)反應物濃度 (D)溫度

22.關於順-丁烯二酸與反-丁烯二酸的比較，哪個選項是正確的？

- (A)反-丁烯二酸的酸性較強 (B)順-丁烯二酸的熔點較高

(C)若要中和相同莫耳數的順-丁烯二酸與反-丁烯二酸，所需NaOH的莫耳數也相同

(D)相同濃度的酸與鎂帶反應，反應初期，反-丁烯二酸產生氫氣的速率較快

23.已知某不含結晶水的甲溶質，其溶解度與溫度的關係如下：

溫度(°C)	25	75
溶解度(克 / 100 克水)	20	80

取 75°C的甲溶質的飽和溶液 100 克，降溫至 25°C時，可析出甲溶質固體約多少克？

- (A)40 (B)33 (C)48 (D)60

24.關於週期表中元素的週期性，下列哪個選項是錯誤的？

(A)第一游離能大小： $Li > Na > K$

(B)失去一個電子所需能量： $Na^+ > Mg^{2+} > Al^{3+}$

(C)電負度大小： $F > Cl > I$

(D)離子半徑大小： $Na^+ > Mg^{2+} > Al^{3+}$

25.下列哪個反應可以使含有KI及澱粉水溶液反應產生藍黑色？

(A)酸性條件下與 H_2O_2 溶液反應

(B)弱鹼性條件下與 $K_2Cr_2O_7$ 溶液反應

(C)酸性條件下與NaCl溶液反應

(D)弱鹼性條件下與 $KMnO_4$ 溶液反應

26.關於氯氣及其化合物的敘述，何者正確？

(A)氯氣溶於水中發生自身氧化還原反應，產生的HCl具有氧化力及殺菌效果

(B)氯的含氧酸以HClO酸性最強

(C)氯的氧化數至多可 +7，最小為-1

(D)電解濃食鹽水可在陰極收集得到氯氣

- 27.關於分子或離子的結構與中心原子混成軌域，下列哪個選項是正確的？
 (A)SO₂，sp²，直線 (B)NO₃⁻，sp²，彎曲 (C)CO₂，sp²，直線 (D)H₂O，sp³，彎曲
- 28.大理石與鹽酸的反應式為CaCO_{3(s)} + 2HCl_(aq) → CO_{2(g)} + CaCl_{2(aq)} + H₂O，若有一塊岩石 2 克，假設其成分僅有CaCO₃可與鹽酸反應，當過量鹽酸反應後可於 0°C、1 atm的條件下收集到氣體體積 224 mL，則估算該岩石中約含CaCO₃多少重量百分比？(CaCO₃式量=100)
 (A) 25% (B) 50% (C)75% (D)100%
- 29.關於各種化合物的製備方式，哪一個是最恰當的？
 (A)索耳未法中，加熱蘇打Na₂CO₃固體，可得到小蘇打NaHCO₃固體
 (B)哈柏法要製造硝酸，是以鐵粉為催化劑在適當溫度及壓力下進行反應
 (C)緩緩蒸發液態空氣，氧氣會先逸出，留下液態氮
 (D)電解液態Al₂O₃時可加入Na₃AlF₆降低電解槽所需要的溫度
- 30.已知某一元弱鹼溶液 0.1 M、50 mL，以 0.1 M的鹽酸溶液滴定，當加入 25 mL鹽酸溶液時，混合溶液的pH值是 8，則該弱鹼的K_b值大約多少？
 (A) 10⁻⁶ (B) 10⁻⁸ (C)10⁻⁴ (D)10⁻¹⁰

貳、多重選擇題：(一) 共十題，題號自第 31 題至第 40 題，每題四分，計四十分。

(二) 每題五個選項至少有一個選項是正確的，每題皆不倒扣，五個選項全部答對得該題全部分數，只錯一個選項可得一半分數，錯兩個或兩個以上選項不給分。

(三) 請將正確答案以 2 B 鉛筆劃記於答案卡內。

- 31.下列哪些分子具有分子內氫鍵？
 (A)乙酸，CH₃COOH (B)甘油，CH₂(OH)CH(OH)CH₂(OH)
 (C)柳酸，鄰-羥基苯甲酸 (D)乙醇，CH₃CH₂OH
 (E)氨，NH₃
- 32.比較各物質物理性質或化學性質，那些選項是正確的？
 (A)熔點：二氧化矽 > 二氧化碳 (B)沸點：新戊烷 > 正戊烷
 (C)鹼性：乙醯胺 > 乙胺 (D)熔點：金屬鈉 > 金屬鉀
 (E)與Br₂的反應性：乙烯 > 乙烷
- 33.關於生活中的有機物質的介紹，那些敘述是正確的？
 (A)澱粉和纖維都是由葡萄糖分子脫水聚合而成，兩者互為同分異構物
 (B)麥芽糖和蔗糖都是雙糖，互為同分異構物，化學式為C₁₂H₂₄O₁₂
 (C)多肽及蛋白質都是由胺基酸脫水產生的，但蛋白質的分子量較大
 (D)脂肪是由甘油和脂肪酸進行脫水反應產生的聚合物
 (E)聚乙烯或聚氯乙炔都屬於鏈狀結構的熱塑性塑膠
- 34.關於電池的敘述，那些敘述是正確的？
 (A)兩種金屬及其金屬離子組合成電池，活性較大的金屬電極為陽極
 (B)乾電池的負極材料是鋅，且為還原劑
 (C)鉛蓄電池充電的過程中，陰極和陽極的重量都減少
 (D)氫氧燃料電池如果產生 1 莫耳的水則可釋放出 4 法拉第的電量
 (E)現在手機使用的可充電式鋰電池，可產生至 3 伏特以上的電壓

35. 關於以下平衡的移動，那些敘述是正確的？(假設各反應物或生成物的量都足夠)
- (A) $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ ，定溫時將容器體積變小，則平衡向右移動
 - (B) $2\text{CrO}_4^{2-}(\text{aq}) + 2\text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}$ ，加入鹽酸，則溶液變為黃色
 - (C) $\text{AgCl}(\text{s}) \rightarrow \text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$ ，加蒸餾水，平衡向右移動，新平衡 $[\text{Ag}^+]$ 增加
 - (D) $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ 為放熱反應，將平衡系統加熱，系統中 NO_2 紅棕色顏色變深
 - (E) $\text{Cu}(\text{OH})_2(\text{s}) \rightarrow \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{OH}^-(\text{aq})$ ，加入濃氨水，則 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 溶解度增加
36. 下列哪些是緩衝溶液？
- (A) 溶液中含有等莫耳數的 CH_3COOH 與 CH_3COONa
 - (B) 溶液中含有等莫耳數的 NaHCO_3 與 Na_2CO_3
 - (C) 含有等莫耳數的 NaHSO_4 與 H_2SO_4
 - (D) 將 NH_3 與 HCl 莫耳數以 2 : 1 的比例混合配成溶液
 - (E) 將 CH_3COOH 與 NaOH 莫耳數以 1 : 2 的比例混合配成溶液
37. 關於影響反應速率的因素，下列哪些敘述是正確的？
- (A) 加熱可以增加正反應速率，降低逆反應速率，使反應快速達平衡
 - (B) 加入催化劑同時增加正反應速率及逆反應速率，使反應的產率增加
 - (C) 加熱使反應物超過低能限的分子數目增加，因此反應速率增加
 - (D) 加催化劑使反應熱變小，因此反應速率增加
 - (E) 非勻相催化反應其反應速率常取決於固體的表面積大小
38. 關於化學鍵與化學物質的敘述，哪些是正確的？
- (A) 鑽石、石墨都是由碳元素形成的同分異構物
 - (B) NaCl 屬於離子化合物，但 HCl 屬於分子化合物
 - (C) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_3]$ 結構中，金屬離子與氯離子之間是離子鍵
 - (D) 冰融化成水是破壞共價鍵，乾冰昇華成二氧化碳是破壞分子間作用力
 - (E) C_2H_2 乙炔分子的碳-碳屬於三鍵，包含 1 個 σ 鍵及 2 個 π 鍵
39. 關於理想氣體及理想溶液的比較，下列敘述那些正確？
- (A) 都假設分子間作用力為零
 - (B) 兩種液體混合時若不吸熱也不放熱，則形成理想溶液
 - (C) 都假設分子本身體積為零
 - (D) 真實氣體在高溫低壓的條件下較接近成理想氣體行為
 - (E) 理想氣體遵守 $PV = nRT$ 方程式，理想溶液遵守拉午耳定律
40. 關於物質分離或純化的方法，下列敘述哪些正確？
- (A) 蒸餾法的原理是利用溶液中各成分物質的沸點差異，沸點較高的物質會先蒸餾出來，經冷凝後收集
 - (B) 收集比空氣輕的氫氣時，應以向上排氣法收集之
 - (C) 色層分析法是利用混合物中各成分與固定相的附著力差異，附著力大的物質，移動較慢
 - (D) 結晶法利用不同溶質與溶劑的溶解度差異分離物質，溶解度隨溫度改變越大的溶質，越適合以結晶的方式純化之
 - (E) 已知丙酮與水互溶，則可以利用丙酮萃取咖啡溶液中的咖啡因