

臺灣警察專科學校 107 學年度專科警員班第 37 期正期學生組新生入學考試化學科試題

壹、單選題：(一) 30 題，題號自第 1 題至第 30 題，每題 2 分，計 60 分。

(二) 未作答者不給分，答錯者不倒扣。

(三) 請將正確答案以 2B 鉛筆劃記於答案卡內。

准考證號：_____

1. 右列有六種物質：醬油、牛奶、丙酮、空氣、墨水、金剛石。上述物質中屬於純物質的共有幾種？
(A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5。

2. 下列有關化學式的各項敘述，何者不正確？

(A) CO_2 是分子式 (B) NaCl 是實驗式 (C) $\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{H}-\text{C}-\text{Cl} \\ | \\ \text{Cl} \end{array}$ 和 $\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{Cl}-\text{C}-\text{Cl} \\ | \\ \text{H} \end{array}$ 是同分異構物
(D) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 和 CH_3OCH_3 的重量百分組成相同。

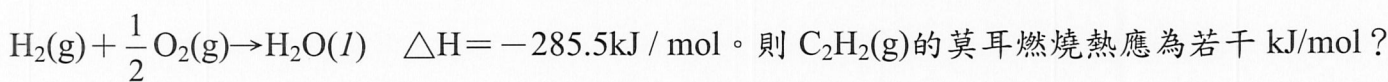
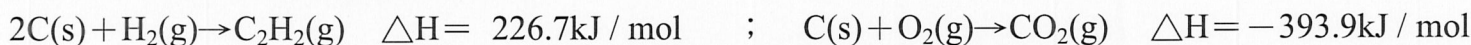
3. 已知甲、乙、丙均為氣體；在同溫、同壓下，2 體積甲和 1 體積乙化合成 2 體積丙。若甲之化學式為 A_2 ，則運用原子不滅法則，乙氣體的化學式可能為下列何者？

(A) A_2B (B) AB_2 (C) A_2B_2 (D) A_2B_3 。

4. 在 1950 年代，有一艘滿載精銅的貨船在航向日本的途中，船隻並未觸礁，然而打造精良且堅硬的鋼製船身卻突然鏽蝕穿孔而漏水。下列造成鋼材鏽蝕的推理，何者最有可能？

(A) 銅會將鋼材中的鐵溶解 (B) 銅的活性比鐵小，鋼材中的鐵被空氣氧化
(C) 銅與鋼材中的鐵化合產生新化合物 (D) 銅是酸性的，會將鋼材中的鐵腐蝕。

5. 已知下列化學反應的反應熱(ΔH)：



(A) 1300 (B) -1300 (C) 650 (D) -650。

6. 具有薄荷香的牙膏中含防止牙齒腐蝕的成分，其化學式為 Na_2FPO_3 ，則該化合物中 P 元素的氧化數為若干？

(A) +1 (B) +3 (C) +4 (D) +5。

7. 下列有關酸鹼化學或物質的敘述，何者正確？

(A) 去離子水因不含任何離子，所以完全不會導電 (B) 檸檬汁與石灰水混合時，會發生 H^+ 轉移的反應
(C) 檸檬汁可以藉由加入糖予以中和來降低酸度 (D) 承(C)，加入糖後的檸檬汁中，離子濃度： $\text{OH}^- > \text{H}^+$ 。

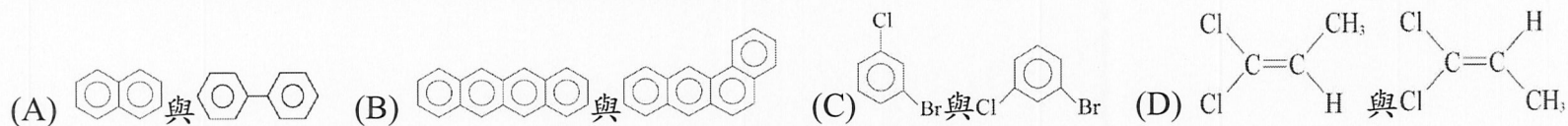
8. 下列各組指定原子序的元素，何者不能形成 AB_2 型的化合物？

(A) 2, 11 (B) 4, 17 (C) 6, 8 (D) 9, 12。

9. 海水中含量次多的金屬離子為鎂離子。欲自海水中提取鎂，通常需經過三個步驟，如下表所述之(I)、(II)、(III)。有關此三個步驟所屬的反應類型哪一選項正確？

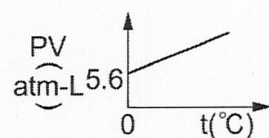
步驟	(A)	(B)	(C)	(D)
(I) 加入 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 以形成 $\text{Mg}(\text{OH})_2$	酸鹼中和	沉澱	沉澱	酸鹼中和
(II) 再加入 HCl 以形成 MgCl_2	氧化還原	氧化還原	酸鹼中和	沉澱
(III) 再電解熔融態 MgCl_2 得到 Mg	酸鹼中和	酸鹼中和	氧化還原	氧化還原

10. 下列各組有機化合物，哪一組互為同分異構物的關係？



11. 某一理想氣體質量 8.0 克，其 $PV-t(^{\circ}\text{C})$ 的關係圖如右圖所示，則此理想氣體之分子量應為若干？(已知 $RT=22.4 \text{ atm}\cdot\text{L/mol}$)

(A) 16 (B) 24 (C) 32 (D) 64。



12. 在一密閉容器中進行右列反應： $\text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_5(\text{g})$ ，當反應平衡時，測得容器中 PCl_3 、 Cl_2 及 PCl_5 的濃度分別為 2.0×10^{-2} 、 2.0×10^{-2} 及 $6.8 \times 10^{-3} \text{ M}$ ，則其濃度平衡常數(Kc)應為若干？

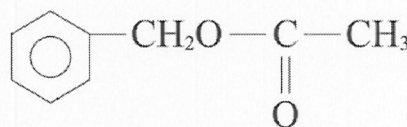
- (A) 17 (B) $\frac{1}{17}$ (C) $\frac{1}{170}$ (D) 170。

13. 下列為原子或離子的基態電子組態，何者正確？

- (A) ${}_{7}\text{N} : 1s^2 2s^2 2p_x^2 2p_y^1 2p_z^0$ (B) ${}_{30}\text{Zn}^{2+} : [\text{Ar}]3d^8 4s^2$ (C) ${}_{26}\text{Fe}^{3+} : [\text{Ar}]3d^5$ (D) ${}_{24}\text{Cr} : [\text{Ar}]3d^4 4s^2$ 。

14. 右圖為一具有茉莉花香味的有機化合物，此酯類可由下列何組物質反應來產生？

- (A) 甲苯與乙酸 (B) 苯乙酸與甲醇
(C) 苯甲酸與乙醇 (D) 苯甲醇與乙酸。

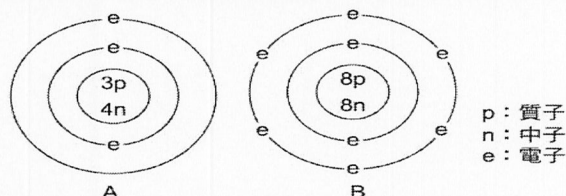


15. 若 A、B 兩元素的原子結構如附圖，則 A、B 兩元素結合所形成最簡單化合物之式量最接近下列何項數值？

- (A) 21 (B) 28 (C) 30 (D) 35。

16. 下列有關鑽石、石墨以及碳六十的比較敘述，何者正確？

- (A) 三者皆為共價網狀固體 (B) 三者間的關係互為同位素
(C) 三者間的關係互為同系物 (D) 三者中以碳六十的熔點最低。



17. 在室溫 25°C 時， NH_3 的解離常數 K_b 為 1.8×10^{-5} ，則下列有關 0.10 M 氨水溶液的各項敘述，何者不正確？
(已知： $\sqrt{1.8}=1.34$ ； $\log 1.34=0.127$)

- (A) $[\text{OH}^-]=1.34 \times 10^{-3} \text{ M}$ (B) $12 < \text{pH} < 13$ (C) $[\text{H}^+] \times [\text{OH}^-]=10^{-14} \text{ M}^2$ (D) 解離百分率為 1.34%。

18. 右列有八個分子： BeCl_2 、 BF_3 、 SO_2 、 CH_4 、 NH_3 、 CO 、 CO_2 、 PCl_3 ，這些分子中具有極性(偶極矩不為 0)的共有幾個？

- (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5。

19. 下列各組粒子的性質比較，何者正確？

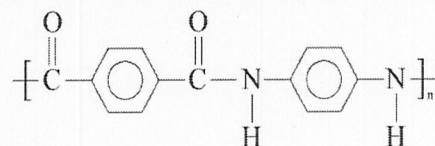
- (A) 金屬鍵強度： $\text{Na} > \text{Mg} > \text{Al}$ (B) 離子半徑： $\text{Ca}^{2+} > \text{K}^+ > \text{Cl}^-$
(C) 熔點： $\text{MgO} > \text{NaCl} > \text{KI}$ (D) 沸點： $\text{CH}_4 > \text{NH}_3 > \text{H}_2\text{O}$ 。

20. 在 0.1 M 、 20 mL 的 $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})$ 中加入 30 mL $\text{KOH}(\text{aq})$ 時，恰好達到當量點。試問若欲使 CH_3COOH 溶液中的 $[\text{H}^+]$ 恰與 $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})$ 的 K_a 相同，則需加入若干體積的 KOH ？

- (A) 5 mL (B) 10 mL (C) 15 mL (D) 20 mL 。

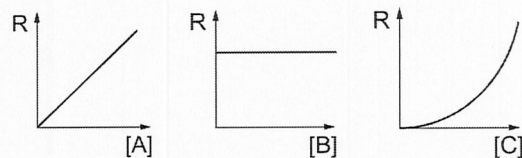
21. 克維拉 (Kevlar) 是一種高強度、質輕、耐化學侵蝕的纖維，可應用於防彈背心、輪胎等；其單體單元的結構如右圖。下列有關克維拉的各项敘述，何者不正確？

- (A) 結構中具有肽鍵 (B) 結構中的 C 原子皆為 sp^3 混成軌域
(C) 結構長鏈間具有氫鍵 (D) 結構中的 O 原子及 N 原子皆具有孤電子對。



22. 已知反應： $\text{A} + \text{B} + \text{C} \rightarrow \text{產物}$ ，附圖分別表示反應物 A、B 以及 C 之濃度變化與反應速率 R 的關係。若已知反應物 C 對速率為 2 級反應，則此反應之總級數應為若干？

- (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5。



23. 右列為已達平衡的化學反應： $\text{CO}(\text{g}) + 2 \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + 105.2 \text{ kJ}$ 。

若在此反應中進行下列各種狀況改變，當再度達成新平衡時，何者會使 CO 濃度比原平衡時來得小？

- (A) 加入更多 CO (B) 加入更多 H_2 (C) 升高溫度 (D) 壓縮反應容器使體積減半。

24. 已知反應： $\text{SO}_2 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ (係數未平衡)。在 STP 下，將 64 g SO_2 、 32 g O_2 及 54 g H_2O 混合，進行上述反應，試問何種物質為限量試劑？(原子量： $\text{H}=1$, $\text{O}=16$, $\text{S}=32$)

- (A) SO_2 (B) O_2 (C) H_2O (D) H_2SO_4 。

25. 在室溫 25°C 時，一密閉圓筒中盛有少量液態水，測出其中水蒸氣的蒸氣壓為 30 mmHg 。若溫度不變，將圓筒活塞拉出使體積增至為原來的 2 倍時，發現仍有液態水的存在，則此時筒中的水蒸氣壓力應為若干？

- (A) 15 mmHg (B) 30 mmHg (C) 60 mmHg (D) 無法得知。

26. 下列有關環境污染各項敘述，何者正確？

- (A) 酸雨主要是汽機車廢氣排放出的 NO，經氧化及水解形成 HNO₃ 所形成
- (B) 燃燒汽油產生的氮氧化物，主要是因汽油中的含氮雜質與氧氣反應所形成
- (C) 河川的泡沫污染主要是因為使用直鏈烷基磺酸鹽的合成清潔劑
- (D) 發電廠排放大量的廢熱水入河海中，會使流經的水域溶氧量減少。

27. 以 0.10 M HCl(aq) 滴定 0.10 M、25 mL NaHCO₃(aq)，下列哪一圖形最能代表此實驗的滴定曲線？

(橫軸為添加 HCl 溶液之毫升數)



28. 下列為生活中常見的事物，各項現象敘述內容與其【】內科學原理之配對，何者最不正確？

- (A) 醃製泡菜時，在蔬菜上灑下食鹽靜置，則可觀察到水從蔬菜中滲出【滲透壓】
- (B) 寒帶冬季道路積雪，可以灑上鹽巴以除雪【溶解放熱】
- (C) 家庭用的液化瓦斯桶，使用期間壓力總是一定，直到用完時才突然沒有【飽和蒸氣壓】
- (D) 混濁的河水流到出海口反而比較澄清【膠體粒子帶電凝聚】。

29. 下列有關 NaCl、Na、Cl₂、SiO₂ 四種固體之熔點高低的比較，何者正確？

- (A) SiO₂ > NaCl > Na > Cl₂
- (B) NaCl > SiO₂ > Na > Cl₂
- (C) SiO₂ > Na > NaCl > Cl₂
- (D) Na > NaCl > Cl₂ > SiO₂。

30. 將 5.85 克的 NaCl 固體溶於 200 克水中形成溶液，假設 NaCl 在水中為完全解離，則此杯食鹽水溶液的沸點應為若干°C？(已知水的 K_b 為 0.52；原子量 Na=23, Cl=35.5)

- (A) 0.52°C
- (B) 100.52°C
- (C) 0.26°C
- (D) 100.26°C。

貳、多重選擇題：(一) 共 10 題，題號自第 31 題至第 40 題，每題 4 分，計 40 分。

(二) 每題 5 個選項各自獨立其中至少有 1 個選項是正確的，每題皆不倒扣，5 個選項全部答對得該題全部分數，只錯 1 個選項可得一半分數，錯 2 個或 2 個以上選項不給分。

(三) 請將正確答案以 2B 鉛筆劃記於答案卡內。

31. 下列分離混合物的實驗及其【科學原理】的配對，何者正確？

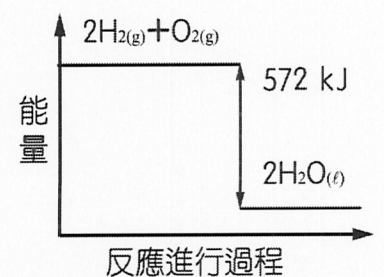
- (A) 將植物色素滴在濾紙中心，再滴加酒精於此中心，濾紙上會呈現數層同心圓的顏色—【層析】
- (B) 微微加熱碘固體，紙面上會出現指紋圖樣—【再結晶】
- (C) 利用 50% 酒精溶液煎煮中藥以得到藥效成分—【萃取】
- (D) 利用太陽光照射玻璃屋的海水，以收集淡水—【蒸餾】
- (E) 將紅豆湯分離出紅豆顆粒及紅豆水—【分餾】。

32. 週期表中某一原子在其 K 層有 2 個電子，L 層有 8 個電子，M 層（最外層）有 6 個電子，該原子的中子數比質子數多 1 個。有關此原子的敘述，下列何者正確？

- (A) 此原子的電子排列為 (2, 8, 6)
- (B) 此原子的原子序為 16
- (C) 此原子的質量數為 17
- (D) 此原子的路易斯電子點式為 $\cdot \ddot{S} \cdot$
- (E) 此原子與 $^{32}_{16}\text{S}$ 互為同位素。

33. 右圖為反應： $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 能量變化圖，有關此反應的敘述，何者正確？

- (A) 熱化學反應式為 $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ， $\Delta H = 572 \text{ kJ}$
- (B) 此反應的熱化學反應式為 $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 286 \text{ kJ}$
- (C) 此反應為吸熱反應
- (D) 每莫耳氫反應可放熱 572 kJ
- (E) 每克氫反應可放熱 143 kJ。



34. 把點燃的鎂帶放進二氧化碳的集氣瓶中，發現鎂帶繼續燃燒，反應後瓶壁上有黑色斑點附著。試問下列有關此過程的敘述，何者正確？
 (A)此反應的方程式為： $2\text{Mg} + \text{CO}_2 \rightarrow 2\text{MgO} + \text{C}$ (B)瓶壁上黑色斑點為碳粒 (C)此反應中鎂帶為氧化劑
 (D)此反應為吸熱反應 (E)儲存鎂粉的倉庫失火時，不宜用二氧化碳來滅火。
35. 下列各項化學反應中，哪些反應會產生氣體？
 (A) $\text{BaCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow$ (B) $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + \text{NaOH}(\text{aq}) \rightarrow$ (C) $\text{ZnCO}_3(\text{s}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow$
 (D) $\text{CaCO}_3(\text{s}) \xrightarrow{\Delta}$ (E) $\text{Na}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow$ 。
36. 人體血液的平均滲透壓約為 7.7 大氣壓，若為病人靜脈注射葡萄糖水溶液時，葡萄糖濃度最好約為 0.3M。下列相關敘述何者正確？
 (A)若為病人靜脈注射生理食鹽水溶液時， $\text{NaCl}(\text{aq})$ 的濃度亦須為 0.3 M
 (B)若靜脈點滴水溶液中，只含有等莫耳數的葡萄糖及食鹽，食鹽濃度最好約為 0.15 M
 (C)將人的紅血球置入 0.2 M $\text{NaCl}(\text{aq})$ 中(37°C)，紅血球會皺縮
 (D)剛吃飽時，血液的的平均的滲透壓會升高，然後會再降低
 (E)靜脈注射時，注射溶液之滲透壓若小於血液的滲透壓，紅血球會吸收水分而脹裂。
37. 在反應 $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{s}) \rightarrow 2\text{HI}(\text{g}) + Q \text{ kcal}$ 中，若欲使反應速率增快，可使用下列哪些方法？
 (A)加入 $\text{I}_2(\text{s})$ 增加其濃度 (B)加熱升高反應系溫度 (C)降低反應系溫度
 (D)加入 $\text{H}_2(\text{g})$ 增加其濃度 (E)將碘固體研磨成粉末。
38. 已知下列反應均是有利於向右的反應：
 (甲) $\text{HCO}_3^- + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_3^{2-}$ ； (乙) $\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2 + \text{HS}^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S} + \text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-$ ；
 (丙) $\text{H}_2\text{S} + \text{CO}_3^{2-} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{HS}^-$ ； (丁) $\text{HSO}_4^- + \text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^- \rightleftharpoons \text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2 + \text{SO}_4^{2-}$
 則下列相關敘述，何者正確？
 (A)相對酸性強度： $\text{HCO}_3^- < \text{H}_2\text{S} < \text{H}_2\text{O}$ (B)相對鹼性強度以 SO_4^{2-} 最強
 (C) H_2S 與 HS^- 為共軛酸鹼對 (D)在此四個反應中， HCO_3^- 皆為布-洛學說的酸
 (E)可預測 $\text{OH}^- + \text{HSO}_4^- \rightleftharpoons \text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ 反應是有利於向右進行。
39. 某一元素的第一~四游離能分別為 $IE_1 = 496$ ， $IE_2 = 4562$ ， $IE_3 = 6912$ ， $IE_4 = 9543 \text{ kJ/mol}$ ，則下列有關此元素的敘述，何者正確？
 (A)此元素價電子組態為 ns^1 (B)此元素為鹼土金屬 (C)此元素之氧化物溶於水呈鹼性
 (D)此元素易與鹵素形成離子化合物 (E)此元素之氧化物為 M_2O_3 。
40. 已知下列半反應的標準電位：
 $\text{Na} \rightarrow \text{Na}^+ + e^- \quad E^0 = +2.71\text{V}$
 $2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2e^- \quad E^0 = -1.36\text{V}$
 則當電解熔融態食鹽時，下列各項敘述何者正確？
 (A)在陽極產生 Cl_2 ，陰極生成 Na (B)外加電壓應高於 4.07 V (C)外加電壓應高於 1.35 V
 (D)若改以電解 $\text{NaCl}(\text{aq})$ ，則外加電壓仍與此反應相同
 (E)若改以電解 $\text{NaCl}(\text{aq})$ ，則陰、陽極的產物仍然相同。