

臺灣警察專科學校 109 學年度專科警員班第 39 期正期學生組新生入學考試化學科試題

壹、單選題：(一) 30 題均單選題，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：\_\_\_\_\_

- 下列劃橫底線之元素名稱，何者是真正以元素形式存在的物質？  
 (A)此河川中含有銅與砷，具有毒性不可飲用 (B)牛奶含有豐富的鈣質，可促進生長  
 (C)鎢絲燈泡發亮時，明顯可以感受到熱度 (D)牙膏中含有氟，可防止牙齒蛀蝕
- 某元素 M 與氧形成的離子  $MO_2^+$  中共有 108 個電子，且元素 M 之質量數為 239，則 M 的原子核含有中子若干個？  
 (A)93 (B)146 (C)148 (D)162
- 已知六種元素甲~己的原子序分別 7、11、14、17、18 及 20，則下列敘述何者不正確？  
 (A)甲元素最外層的電子數為 5 (B)丁和己形成的化合物之化學式為己丁  
 (C)丙和丁形成的化合物為分子化合物 (D)甲至己六個元素中，丁最易形成負一價的陰離子
- 小明想將尼古丁由菸草中取出，請問他應該使用下列哪一組器材來進行分離最為適當？

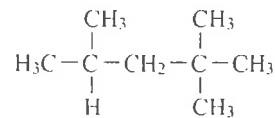


- 下列關於溶液性質的各項敘述，何者不正確？  
 (A)不同氣體混合形成氣態溶液時，沒有溶解度的限制  
 (B)可將 18K 金中的銅視為溶質，金視為溶劑  
 (C)碘酒是以酒精為溶劑所形成的非水溶液  
 (D)將鐵粉加入水中，充分攪拌後的混合物為液態溶液
- 下列哪一個化合物屬於二級醇？  
 (A) (B) (C) (D)
- 下列物質皆處於常溫常壓下的穩定狀態，若進行加熱使之熔化，則何者需要破壞共價鍵？  
 (A)二氧化碳 (B)二氧化矽 (C)氯化鈉 (D)冰
- 下列哪一選項的敘述，其粒子的個數比不是 1 : 1？  
 (A)  $MgCO_3$  晶體中的陰離子數目與陽離子數目 (B) 氯化鈉晶體中陰、陽離子的核外電子數目  
 (C)  $H_2O$  解離的氫離子數目與氫氧根離子數目 (D)  $CaC_2$  固體中的陰離子數目與陽離子數目
- 化學反應依其特性可進行分類，下列何者屬於置換反應？  
 (A)  $2 Na(s) + 2 H_2O(l) \longrightarrow 2 NaOH(aq) + H_2(g)$  (B)  $2 H_2O_2(aq) \longrightarrow 2 H_2O(l) + O_2(g)$   
 (C)  $N_2(g) + 3 H_2(g) \longrightarrow 2 NH_3(g)$  (D)  $AgNO_3(aq) + NaCl(aq) \longrightarrow AgCl(s) + NaNO_3(aq)$
- 小明誤將  $NaCl$ 、 $Ba(NO_3)_2$ 、 $(NH_4)_2SO_4$  三溶液混合在一起，結果發生沉澱，此沉澱最可能為下列何者？  
 (A)  $Na_2SO_4$  (B)  $BaSO_4$  (C)  $NH_4Cl$  (D)  $BaCl_2$
- 在 STP 下，某混合氣體的密度為  $1.2 \text{ g L}^{-1}$ ，則該混合氣體可能為下列何者？(H=1, C=12, N=14, Ne=20)  
 (A)  $H_2$ 、 $CH_4$  (B)  $C_2H_2$ 、 $NH_3$  (C)  $O_2$ 、 $N_2$  (D) Ne、CO

12. 反應速率定律式為： $r=k[A]^a[B]^b$ ，若已知某一反應之速率常數單位為  $M^{-2}s^{-1}$ ，則其反應級數為若干？  
 (A)三級 (B)二級 (C)一級 (D)零級

13. 下列為生活中的各種現象或行為，何者不屬於氧化還原反應？  
 (A)酸雨腐蝕大理石雕像 (B)使用通樂藥劑使水管暢通 (C)為汽車電瓶充電 (D)光合作用

14. 不同結構的化合物會產生不同的震爆情形，一般以辛烷值來定義表示。  
 下列有關辛烷值的各項敘述，何者正確？

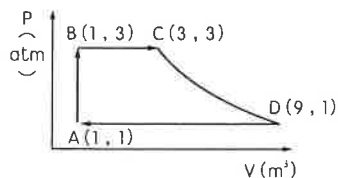


- (A)辛烷值愈高，表示此燃料的熱值愈大  
 (B)通常將正庚烷的辛烷值定為 100  
 (C)辛烷值可以小於 0，也可以超過 100  
 (D)加油站無鉛 95 表示汽油中含有 95% 異辛烷

15. 下列各組中物質的濃度皆相同，則有關其酸性或鹼性強弱的比較，何者正確？  
 (A)酸性： $\text{HF} > \text{HCl} > \text{HBr}$  (B)鹼性： $\text{Mg}(\text{OH})_2 > \text{KOH}$   
 (C)酸性： $\text{NH}_2^- > \text{NH}_3 > \text{NH}_4^+$  (D)鹼性： $\text{CN}^- > \text{ClO}_4^-$

16. 定溫下，一密閉容器內含氮氣及少量液態乙醇，靜置充分時間後，測得容器內壓力為 480 mmHg。在溫度保持不變下，將容器體積縮小為原來的一半，再度達平衡時容器內壓力為 900 mmHg，則乙醇在此溫度下的飽和蒸氣壓為多少 mmHg？  
 (A) 40 (B) 50 (C) 60 (D) 80

17. 今有壓力 1 atm、溫度 150 K 的理想氣體，如右圖 A 點；其狀態變化情形由  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ ，如附圖所示，則下列有關此氣體的敘述，何者正確？



- (A)由  $A \rightarrow B$  是遵循波以耳定律 (B)由  $C \rightarrow D$  是遵循查理定律  
 (C)氣體在 C 點的溫度為 1350 K (D)此氣體莫耳數為 0.80 mol

18. 已知鋅與鹽酸的反應中，鹽酸濃度為 2 級反應，且反應速率與鋅的表面積成正比。若將邊長 2 公分正立方體之鋅塊與足量 1 M 鹽酸反應，此時反應速率為  $s$ ；今將該鋅塊切成每邊長 1 公分之正立方體，再與 0.5 M 鹽酸充分反應時，則此時反應速率應為下列何者？  
 (A)  $4s$  (B)  $s$  (C)  $(1/2)s$  (D)  $(1/4)s$

19. 下列甲~戊五種電子組態，則哪一選項中皆屬於激發態？  
 (甲)  $1s^2 2s^2 2p^6$ ；(乙)  $1s^2 2s^2 2p^6 3p^1$ ；(丙)  $1s^2 2s^2 2p_x^2 2p_y^1$ ；(丁)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^4 4s^2$ ；(戊)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$   
 (A)乙、丙 (B)乙、丙、丁 (C)乙、丁、戊 (D)甲、丙、丁、戊

20. 定溫下，平衡系  $2\text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{g})$  之  $K_c = 20$ 。今在體積 5.0 L 真空容器內盛入 40 莫耳 CO、6 莫耳  $\text{O}_2$  及 8 莫耳  $\text{CO}_2$ ，下列何者正確？  
 (A)反應恰好達平衡 (B)反應會向右進行  
 (C)反應會向左進行 (D)反應向某方向進行一段時間後會停止

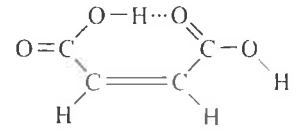
21. 在 0.10 M  $\text{CH}_3\text{COOH}$  溶液中的反應： $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq}) + \text{H}^+(\text{aq})$ ，則下列敘述何者正確？  
 (A)加水稀釋，則解離度與 pH 值均增大 (B)加入少量  $\text{NaOH}(\text{s})$ ，則解離度增大，pH 值降低  
 (C)通入  $\text{HCl}(\text{g})$ ，則解離度增大，pH 值降低 (D)加入  $\text{CH}_3\text{COONa}(\text{s})$ ，則解離度與 pH 值均降低

22. 已知  $\text{NH}_4^+$  的  $K_a = 5.7 \times 10^{-10}$ ， $\text{CH}_3\text{COO}^-$  的  $K_b = 5.7 \times 10^{-10}$ ， $\text{HSO}_4^-$  的  $K_a = 1.3 \times 10^{-2}$ 。現有四種濃度皆為 0.1 M 的水溶液，分別為 (甲)  $\text{CH}_3\text{COONa}$ 、(乙)  $\text{NH}_4\text{Cl}$ 、(丙)  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$  及 (丁)  $\text{NH}_4\text{HSO}_4$ ，則溶液之 pH 值大小排列順序，何者正確？  
 (A)丙 > 甲 > 乙 > 丁 (B)甲 > 丙 > 乙 > 丁 (C)甲 > 乙 > 丙 > 丁 (D)乙 > 丁 > 甲 > 丙

23. 下列分子中何者具有極性共價鍵，但屬於非極性的分子？  
 (A)  $\text{H}_2\text{O}$  (B)  $\text{N}_2\text{F}_4$  (C)  $\text{SO}_3$  (D)  $\text{H}_2\text{O}_2$

24. 根據右列附圖的分子結構，下列敘述何者正確？

- (A) 分子式為  $C_4H_4O_4$  且為平面分子 (B) 此分子與乙二酸互為同系物  
 (C) 此分子中只具有  $sp^2$  混成軌域 (D) 此分子具有分子內及分子間氫鍵



25. 在常溫下，下列四種體積皆為 1 升的水溶液，何者具有最高的滲透壓？

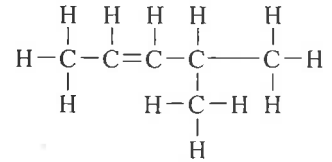
- (A) 0.05 莫耳  $Ba(NO_3)_2$  (B) 0.06 莫耳蔗糖 (C) 0.06 莫耳  $NaCl$  (D) 0.05 莫耳  $PbI_2$

26. 某一有機酸的分子式為  $C_4H_8O_2$ ，在  $25^\circ C$  時，此酸的解離常數  $K_a$  值為  $4 \times 10^{-6}$ 。將該酸 2.20 克配製成 100 毫升的水溶液，則溶液的 pH 值為多少？(H=1, C=12, O=16)

- (A) 3 (B) 4 (C) 5 (D) 6

27. 右列附圖的有機化合物結構中，含有幾個  $\sigma$  鍵和  $\pi$  鍵？

- (A) 15 個  $\sigma$  鍵、2 個  $\pi$  鍵 (B) 17 個  $\sigma$  鍵、1 個  $\pi$  鍵  
 (C) 18 個  $\sigma$  鍵、1 個  $\pi$  鍵 (D) 18 個  $\sigma$  鍵、2 個  $\pi$  鍵



28. 已知  $Zn-Cu^{2+}$  電池電壓為 1.10 V， $Zn-Ag^+$  電池電壓為 1.56 V，則  $Cu-Ag^+$  電池電壓應為若干 V？

- (A) 2.66 (B) 2.06 (C) 1.78 (D) 0.46

29. 下列有關氧化數的各項敘述，何者正確？

- (A) 過渡元素的化合物均具有兩種以上的氧化數 (B) 金屬的氧化數必為正，非金屬的氧化數必為負  
 (C) 原子具有非整數之氧化數，稱為平均氧化數 (D) 氧化劑發生反應時，其原子的氧化數會增加

30. 下表為電解時所使用的電極材料、電解液以及其電解產物，在下表中哪一項不正確？

		(A)	(B)	(C)	(D)
陽極		銅棒	鋅片	碳棒	氧化鉛
陰極		鉑片	碳棒	碳棒	硫酸鉛
電解液		$CuSO_4(aq)$	$H_2SO_4(稀)$	$KI(aq)$	$H_2SO_4(aq)$
產物	陰極	Cu	$H_2$	$H_2$	Pb
	陽極	$Cu^{2+}(aq)$	$Zn^{2+}(aq)$	$I_2$	Pb

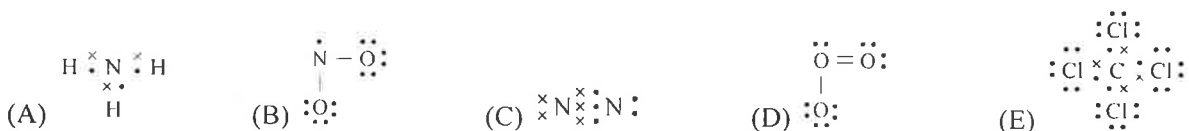
貳、多重選擇題：(一) 共 10 題，題號自第 31 題至第 40 題，每題 4 分，計 40 分。

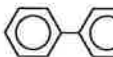

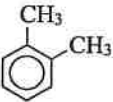
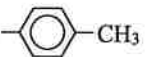
- (二) 每題 5 個選項各自獨立其中至少有 1 個選項是正確的，每題皆不倒扣，5 個選項全部答對得該題全部分數，只錯 1 個選項可得一半分數，錯 2 個或 2 個以上選項不給分。  
 (三) 請將正確答案以 2B 鉛筆劃記於答案卡內。

31. 聯胺( $N_2H_4$  分子量 32)是火箭燃料之一，四氧化二氮( $N_2O_4$  分子量 92)為氧化劑，兩者反應後生成氮氣與水蒸氣，則下列敘述何者正確？

- (A) 平衡反應式的最簡係數總和為 10 (B) 6.4 克的  $N_2H_4$  完全反應需要 4.6 克的  $N_2O_4$   
 (C) 2 莫耳  $N_2H_4$  完全燃燒後，產生氮氣 3 莫耳 (D) 若置入等重的  $N_2H_4$  和  $N_2O_4$ ，則限量試劑為  $N_2H_4$   
 (E) 反應過程中， $N_2O_4$  發生氧化反應、 $N_2H_4$  發生還原反應

32. 下列各物質的路易斯結構表示，哪些是正確的？



33. 下列有關水質淨化的敘述，哪些正確？  
 (A)自來水廠採用氯氣來消毒，可用以消除水中細菌  
 (B)活性碳可以有效吸附水中的有機雜質及金屬離子  
 (C)曝氣是為了增加水中的溶氧量，加速微生物分解水中有機物質  
 (D)凝聚法是在水中加入明礬等凝聚劑，吸附水中顆粒較小的懸浮物質  
 (E)使硬水通過 R'OH 的離子交換樹脂管柱，能進行離子交換使水質軟化
34. 已知  $PbCl_2$  之  $K_{sp}=1.6 \times 10^{-5}$ ， $AgCl$  之  $K_{sp}=1.6 \times 10^{-10}$ 。某一溶液含有  $0.1 M Pb^{2+}$  及  $0.1 M Ag^+$ ，若想利用沉澱法將溶液中  $Pb^{2+}$  及  $Ag^+$  分離，則何種濃度的  $Cl^-$  可使溶液中  $Ag^+$  產生沉澱，而  $Pb^{2+}$  不沉澱？  
 (A)  $3 \times 10^{-10}$  (B)  $3 \times 10^{-8}$  (C)  $3 \times 10^{-6}$  (D)  $3 \times 10^{-4}$  (E)  $3 \times 10^{-2} M$
35. 下列各組粒子之鍵長比較，何者正確？  
 (A)兩原子間： $F_2 > Cl_2 > Br_2$  (B)硫-氧： $SO_2 > SO_3 > SO_4^{2-}$  (C)中心原子-氫： $CH_4 > NH_3 > H_2O$   
 (D)碳-碳：苯  $>$  石墨  $>$  乙烯 (E)氮-氮： $N_2H_4 > N_2F_2 > N_2$
36. 將  $0.2$  莫耳弱酸 HA 和  $0.08$  莫耳 NaOH 混合後，再加水稀釋至  $1$  升。有關此溶液的各項敘述，下列哪些正確？( $\log 2=0.3$ )  
 (A)此溶液為含有 HA 與 NaA 之緩衝溶液 (B)若此溶液之  $pH=5.0$ ，則此弱酸的  $K_a=6.7 \times 10^{-6}$   
 (C)在此溶液中加入少量水，溶液 pH 值不會改變 (D)再加入  $0.02$  莫耳 NaOH，可得最佳之緩衝效果  
 (E)若繼續加入 NaOH 至當量點，則溶液的 pH 值變為  $7$
37. 下列各組化合物，哪些是屬於結構異構物的關係？  
 (A)  與   
 (B)  與   
 (C)  $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$  與  $CH_3\overset{CH_3}{\underset{|}{C}}HCH_2OH$   
 (D)  $CH_2=CHCl$  與  $CHCl=CH_2$   
 (E)  $CH_3CH_2CH_2OH$  與  $CH_3CH_2OCH_3$
38. 於常壓下，若乙醇水溶液與葡萄糖水溶液兩者的凝固點相同，則兩溶液的哪些性質亦會相同？  
 (A)莫耳分率 (B)重量百分率濃度  
 (C)常溫時的蒸氣壓 (D)沸騰時的蒸氣壓  
 (E)沸點
39. 已知元素 A、B、C 及 D 的原子序依序為  $6$ 、 $8$ 、 $17$  及  $19$ ，則下列有關這四種元素間結合關係的敘述，何者正確？  
 (A) A 與 C 可形成離子化合物  $AC_4$  (B) A 與 B 可形成分子化合物 AB  
 (C) C 與 D 所形成的化合物 DC 為離子化合物 (D) B 與 D 所形成的  $D_2B$  為分子化合物  
 (E) B 元素可以  $B_3$  分子形式存在，且具有共振結構
40. 使用  $0.6 M NaOH(aq)$  來滴定未知濃度、 $25$  毫升的  $H_2C_2O_4(aq)$ ，需耗去  $50$  毫升；另外在酸性條件下，使用過錳酸鉀溶液來滴定同樣  $25$  毫升的  $H_2C_2O_4(aq)$ ，需用去過錳酸鉀  $50$  毫升。下列敘述哪些正確？  
 (A)氫氧化鈉用來氧化  $H_2C_2O_4$  (B)過錳酸鉀作為氧化劑  
 (C)  $H_2C_2O_4$  的濃度為  $0.6 M$  (D)過錳酸鉀溶液的濃度為  $0.12 M$   
 (E)過錳酸鉀溶液的濃度為  $0.24 M$