

臺灣警察專科學校 108 學年度專科警員班第 38 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：_____

1. 下列有 12 種生活中常見的物質，試依據分類項目選出正確者？

(1)空氣；(2)臭氧；(3)鹽酸；(4)水銀；(5)高粱酒；(6)二氧化碳；
(7)蔗糖；(8)硫磺；(9)石墨；(10)碘酒；(11)碳酸鈣；(12)氯化鈉

(A)溶液共有 4 種 (B)化合物共有 5 種 (C)元素共有 6 種 (D)純物質共有 7 種。

2. 附表為 X、Y 兩元素的原子序及其莫耳質量的資料。由 X 與 Y 所化合生成的穩定化合物 Z，則此 Z 的莫耳質量應為下列何者？

元素	原子序	莫耳質量(g/mol)
X	12	24
Y	9	19

(A) 43 (B) 62 (C) 67 (D) 81。

3. 在反應 $\text{Cl}_2 + \text{OH}^- \rightarrow \text{ClO}_3^- + \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}$ (未平衡) 中，下列敘述何者正確？

(A) 被氧化的物質為 OH^- (B) ClO_3^- 中 Cl 的氧化數為 +7 (C) 平衡後 ClO_3^- 的係數為 5
(D) 每莫耳 Cl_2 欲完全反應，至少須 2 莫耳 NaOH。

4. 已知 CO_2 之標準莫耳生成熱為 -394 kJ ，且反應 $2 \text{Mg}_{(s)} + \text{CO}_{2(g)} \rightarrow 2 \text{MgO}_{(s)} + \text{C}_{(s)}$ ， $\Delta H^\circ = -2106 \text{ kJ}$ ，則 $\text{MgO}_{(s)}$ 的標準莫耳生成熱為多少 kJ？

(A) -1250 kJ (B) -1712 kJ (C) -2106 kJ (D) -3424 kJ 。

5. 下列各選項離子組合，在相當高的濃度下也能共存之離子組為哪一項？

(A) $\text{Ba}^{2+}, \text{K}^+, \text{CO}_3^{2-}, \text{NO}_3^-$ (B) $\text{H}^+, \text{K}^+, \text{SO}_4^{2-}, \text{OH}^-$ (C) $\text{Pb}^{2+}, \text{Na}^+, \text{NO}_3^-, \text{CrO}_4^{2-}$ (D) $\text{K}^+, \text{Cu}^{2+}, \text{NO}_3^-, \text{Cl}^-$ 。

6. 下列有關醋酸 (CH_3COOH) 與葡萄糖 ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) 的敘述，何者正確？

(A) 兩者實驗式皆為 CH_2O ，故互為同分異構物 (B) 『 CH_3COOH 』、『 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 』分別為該物質的分子式
(C) 兩者具有相同的元素重量百分組成 (D) 等莫耳數時，兩者完全燃燒會消耗等重量的氧氣

7. 高溫下氮氣與氧化銅反應會產生氮氣、銅及水。今取 17.0 克氮氣和 80.0 克氧化銅在高溫下反應可得 N_2 多少克？(原子量：H=1, N=14, O=16, Cu=64)

(A) 28 (B) 14 (C) 9.3 (D) 7.5。

8. 下列有(甲)~(戊)五項涉及辛烷值概念的敘述，則正確者共有幾項？

(甲)辛烷值表示汽油震爆程度

(乙)正庚烷之辛烷值為 0；異辛烷之辛烷值為 100；

(丙)『98』無鉛汽油表示其內含有異辛烷與正庚烷之體積比為 98：2

(丁)含鉛汽油中添加 $\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_5)_4$ ，是為了提高汽油的辛烷值

(戊)含鉛汽油中添加辛烷值高的苯(C_6H_6)，既安全又可避免造成空氣汙染

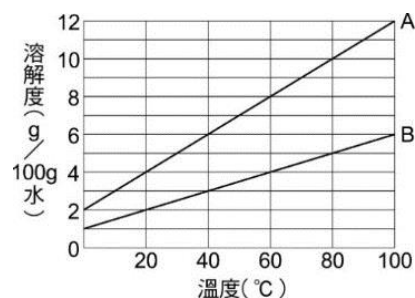
(A) 2 項 (B) 3 項 (C) 4 項 (D) 5 項。

9. 下列五種分子： CO_2 、 NO_2 、 O_3 、 PF_5 、 N_2O_4 ，其中分子結構符合八隅體法則的共有幾個？

(A) 2 個 (B) 3 個 (C) 4 個 (D) 5 個。

10. A、B 兩種溶質在水中的溶解度與溫度之關係，如附圖所示。取 A 與 B 之混合物 17 克加入 100 克水後，加熱至 100°C ，當溶解達成平衡時，尚餘 2 克的 B 未溶解；若欲使溶液中的 A 溶質達到飽和，則應將溶液溫度至少降至多少 $^\circ\text{C}$ ？

(A) 80°C (B) 70°C (C) 60°C (D) 50°C 。



11. 下列各選項的物質，何者不能作為治療胃酸過多的制酸劑？

(A)碳酸氫鈉 (B)氫氧化鎂 (C)氫氧化鋁 (D)氫氧化鉀。

12. 下列各種實驗操作中，何者可使理想氣體的體積減少？

(A)定壓下，加熱一定量氣體

(B)將固定容積之容器中的定量氣體進行冷卻

(C)定溫下，加壓於一定量氣體

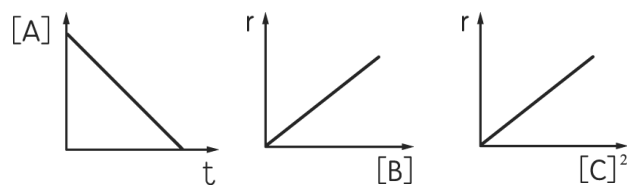
(D)定溫下，抽去固定容器中的一部分氣體。

13. 新型燃料電池是用惰性金屬當電極，KOH(aq)為電解質，再於兩極分別通入甲烷和氧氣，其電極反應如下：
 X 極： $\text{CH}_4 + 10 \text{OH}^- \rightarrow \text{CO}_3^{2-} + 7 \text{H}_2\text{O} + 8 \text{e}^-$ ；
 Y 極： $2 \text{O}_2 + 8 \text{e}^- + 4 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 8 \text{OH}^-$
 關於此燃料電池的敘述，何者正確？
 (A)通入甲烷的 X 極為電池的陽極，即正極 (B)此電池屬於可重複充電的二次電池
 (C)放電後，KOH(aq)的質量不會有變化 (D)放電時，X 極的溶液之 pH 值會降低。

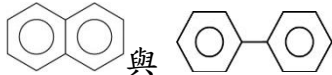
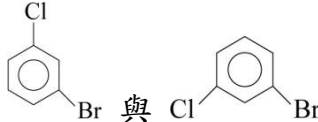
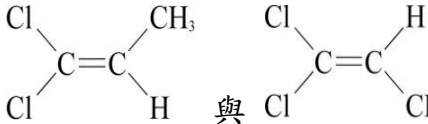
14. 常溫下，草酸溶液 ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4(\text{aq})$) 與下列(甲)~(丁)四種溶液皆可發生反應：
 (甲) NaOH(aq)、(乙) $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2(\text{aq})$ 、(丙) $\text{KMnO}_4(\text{aq})$ 、(丁) $\text{CaCl}_2(\text{aq})$ ，則發生反應的速率快慢順序為何？
 (A) (甲) > (乙) > (丙) > (丁) (B) (甲) > (丁) > (丙) > (乙)
 (C) (丁) > (丙) > (甲) > (乙) (D) (丁) > (甲) > (乙) > (丙)。

15. 化學反應 $\text{A} + \text{B} + \text{C} \rightarrow \text{D}$ ，附圖分別表示不同反應物濃度對速率或時間的關係，則此反應之速率定律式應為下列何者？

- (A) $r = k[\text{B}][\text{C}]^2$ (B) $r = k[\text{A}][\text{B}]^2$
 (C) $r = k[\text{A}][\text{C}]^2$ (D) $r = k[\text{A}][\text{B}][\text{C}]^2$ 。



16. 下列各組有機化合物之間的關係，何者正確？

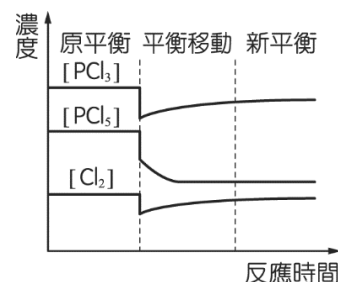
- (A)  為同分異構物 (B)  為結構異構物
 (C) $\text{CH}_3\text{OC}_2\text{H}_5$ 與 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{OH}$ 為官能基異構物 (D)  為幾何異構物。

17. 下列中性氣態原子或離子移去一個電子所需能量大小的比較，何者正確？

- (A) $\text{F} > \text{O} > \text{N}$ (B) $\text{Li}^+ > \text{Be}^+ > \text{B}^+$ (C) $\text{Na}^+ > \text{Ne} > \text{F}^-$ (D) $\text{F}^- > \text{Cl}^- > \text{Br}^-$ 。

18. 已知反應： $\text{Cl}_2(\text{g}) + \text{PCl}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_5(\text{g}) + 88 \text{kJ}$ ，原已達到平衡，經過某項操作後使得濃度變化如附圖，則下列何項操作最有可能造成此結果？

- (A)降低溫度 (B)定溫下，體積增大 (C)定溫定容下，通入氬氣 (D)加入氯氣。



19. 下列有關遵守拉午耳定律之理想溶液的各項敘述，何者正確？

- (A)溶液的蒸氣壓與溶劑的莫耳分率成正比
 (B)揮發性溶質形成的溶液，其蒸氣壓比純溶劑蒸氣壓小
 (C)密閉容器內兩杯不同濃度的溶液，經過一段時間達平衡後，兩溶液的 P% 相等
 (D)經過多次汽化→冷凝→再汽化→再冷凝...的過程，可用以分離溶液內的成分物質。

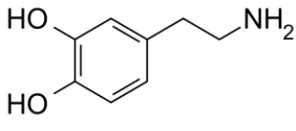
20. 下列各組物質的晶體中，何者化學鍵型相同且晶體類型也相同？

- (A) SO_2 、 SiO_2 (B) CO_2 、 H_2O (C) NaCl、HCl (D) CCl_4 、KCl。

21. 下圖為週期表第一~四週期，圖中甲~癸為該位置元素的代號，則哪兩個原子相互結合成穩定化合物時，兩者皆可與癸的電子組態相同？

	1															18	
		2											13	14	15	16	17
	甲													己		辛	
	乙	丙	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		戊	庚	壬	癸
	丁																

- (A) 丙、辛 (B) 乙、庚 (C) 丁、壬 (D) 甲、壬。

22. 已知下列(甲)~(丁)反應進行方向均是利於向右：
- (甲) $\text{HCO}_3^- + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_3^{2-}$ ；(乙) $\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2 + \text{HS}^- \rightarrow \text{H}_2\text{S} + \text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-$ ；
 (丙) $\text{H}_2\text{S} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{HCO}_3^- + \text{HS}^-$ ；(丁) $\text{HSO}_4^- + \text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^- \rightarrow \text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2 + \text{SO}_4^{2-}$ 。
- 下列有關酸鹼強度的比較或敘述，何者**不正確**？
- (A) 酸強度以 $\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$ 最強 (B) 鹼強度以 OH^- 最強 (C) HCO_3^- 可為布-洛酸，亦可為布-洛鹼
 (D) $\text{OH}^- + \text{HSO}_4^- \rightarrow \text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ 反應利於向右進行。
23. 定溫下，兩種揮發性液態純質甲與乙，已知純甲的蒸氣壓為 400 mmHg，純乙的蒸氣壓為 100 mmHg。現將 1 莫耳甲與 3 莫耳乙互溶，所得之溶液的蒸氣壓為 180 mmHg，則下列敘述何者**正確**？
- (A) 此溶液為理想溶液 (B) 溶液的飽和蒸氣必為理想氣體 (C) 甲與乙混合後，溶液溫度會降低
 (D) 取 10 mL 甲與 10 mL 乙完全互溶後，所得溶液之體積小於 20 mL。
24. 某單質子酸 HA 的 K_a 為 1.0×10^{-5} 。將 0.03 莫耳 HA 溶於水配製成 300 毫升溶液，則下列何者**不正確**？
- (A) HA 的濃度為 0.10 M (B) 溶液中 $[\text{H}^+]$ 約為 10^{-3} M (C) HA 的解離度約為 0.1%
 (D) 於 20 毫升 HA 溶液中加入 100 毫升、0.02 M NaOH 及 2 滴酚酞，溶液會呈紅色。
25. 於氫氧化鈉溶液中通入足量的二氧化硫氣體，將所得產物經過純化、結晶後，可得下列哪一種化合物？
- (A) NaHSO_4 (B) Na_2SO_3 (C) Na_2SO_4 (D) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 。
26. 多巴胺(dopamine)是一種腦內分泌物，可影響人的情緒、感受，其結構如附圖。下列關於多巴胺性質之敘述，何者**正確**？
- (A) 多巴胺屬於二級胺 (B) 分子式為 $\text{C}_8\text{H}_8\text{NO}_2$ (C) 結構中含有 5 對孤電子對
 (D) 在鹼性環境下多巴胺的溶解度會較純水中為高。
- 
27. 某一元弱酸 HX 之 K_a 為 4.0×10^{-8} ；今配製一緩衝溶液含有 0.05 M HX(aq) 與 0.05 M NaX(aq)，則此時溶液之 pH 值為若干？($\log 2 = 0.30$)
- (A) 4.4 (B) 5.4 (C) 6.8 (D) 7.4。
28. 已知下列物質的還原電位：
- $\text{A}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{A} \quad E^0 = 0.86 \text{ V}$ ； $\text{B}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{B} \quad E^0 = -0.44 \text{ V}$
- 若將金屬 A 置入 $\text{A}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})$ 中、金屬 B 置入 $\text{B}(\text{NO}_3)_3(\text{aq})$ 中，使用 $\text{KNO}_3(\text{aq})$ 作為鹽橋連接成電池。下列各項敘述何者**正確**？
- (A) 此電池的電壓為 3.44 V (B) 此電池的電壓為 0.42 V (C) B 是負極， A^{2+} 發生還原反應
 (D) 鹽橋內的 K^+ 會移向電池的負極。
29. 使用惰性電極與下列各選項溶液分別進行電解實驗，電解一段時間後，哪一溶液的 pH 值會降低？
- (A) $\text{KNO}_3(\text{aq})$ (B) $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})$ (C) $\text{CH}_3\text{COONa}(\text{aq})$ (D) $\text{BaCl}_2(\text{aq})$ 。
30. 下列有關離子及分子的敘述，何者**正確**？
- (A) H_3O^+ 最穩定的形狀為三角錐形 (B) 因 CO_2 為直線形，故 CO_3^{2-} 為不對稱的 T 字形
 (C) H_2O_2 與 C_2H_2 皆為直線形分子 (D) 因 SF_6 為安定分子，故同族的 O 也可形成 OF_6 分子。

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。

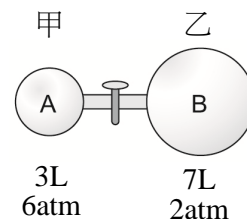
31. 下列有關反應： $\text{N}_{2(\text{g})} + 3\text{H}_{2(\text{g})} \rightarrow 2\text{NH}_{3(\text{g})}$ 的各項敘述，何者**正確**？
- (A) 1 克的 N_2 恰可與 3 克的 H_2 完全反應 (B) 同溫同壓下，10 升 N_2 與足量的 H_2 反應，可得 20 升的 NH_3
 (C) 10 克 N_2 與 5 克 H_2 完全反應後，可得到 15 克 NH_3 (D) 欲製得 4 莫耳 NH_3 ，至少需要消耗 6 莫耳 H_2
 (E) 反應達平衡後， $\text{N}_2 : \text{H}_2 : \text{NH}_3$ 之存在莫耳數比為 1 : 3 : 2。

32. 同溫同壓下，取相同體積的 CH_4 與 C_2H_2 氣體，比較其性質（皆為 $\text{CH}_4:\text{C}_2\text{H}_2$ ）何者正確？(C=12, H=1)
 (A) 分子數比 1:1 (B) 莫耳數比 3:2 (C) 重量比 8:13 (D) 原子數比 5:4 (E) 所含氫原子數比 1:2。

33. 在 $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g}) \quad \Delta H=58.6 \text{ kJ}$ 平衡系統中，施加下列哪些作為可使平衡系統的顏色加深？
 (A) 升高溫度 (B) 縮小體積 (C) 定壓下加入 Ar (D) 加入催化劑 (E) 加入水。

34. 下列有關 F^- 、Ne、 Na^+ 三者間的性質與關係，何者正確？
 (A) 電子數： $\text{F}^- = \text{Ne} = \text{Na}^+$ (B) 核電荷： $\text{F}^- = \text{Ne} = \text{Na}^+$ (C) 半徑： $\text{F}^- > \text{Ne} > \text{Na}^+$
 (D) 游離能： $\text{F}^- > \text{Ne} > \text{Na}^+$ (E) 還原電位： $\text{F}^- > \text{Ne} > \text{Na}^+$ 。

35. 在 3 升的甲容器中置入 6 atm 的 A 氣體，另在 7 升的乙容器中置入 2 atm 的 B 氣體，甲、乙兩容器間連接的毛細管體積可忽略不計。於 300 K 時，將中間活門打開，A、B 兩氣體混合且不反應，則達平衡後，下列敘述何者正確：

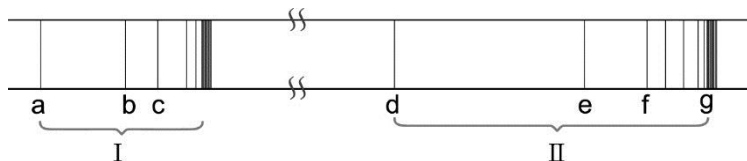


- (A) B 氣體的分壓為 1.4 atm
 (B) A 氣體在甲、乙兩容器之莫耳數比為 3:7
 (C) 在乙容器中，A、B 兩氣體的莫耳數比為 7:9
 (D) 將甲容器加熱至 400 K，乙容器溫度維持 300 K，達平衡後甲、乙兩容器壓力比為 4:3
 (E) 承(D)的操作，達平衡後兩容器內氣體莫耳數比(甲:乙)為 9:28。

36. 下列有關奈米材料及其相關敘述，何者正確？

- (A) 奈米為長度單位，1 奈米為 10^{-9} 公尺 (B) 市售奶粉中加入「奈米鈣」，是為了要增添香醇口感
 (C) 奈米金可作為催化劑或生物載體試劑 (D) 坊間所賣的光觸媒，其主要成分是奈米級的二氧化鈦
 (E) 奈米光觸媒處理過的場所，在黑暗中仍具有消毒效果。

37. 附圖為氫原子光譜之可見光區及紫外光區的部分光譜，下列各項敘述哪些是正確的？



- (A) 紫外光區為 II 區 (B) 若電子由 3d 降落至 2p，則生成譜線 a (C) 巴耳末系列第三條譜線為 f 譜線
 (D) 譜線 d 的能量為譜線 a 與 b 的能量和 (E) 若 g 為第 II 區最末條譜線，則其能量等於基態氫原子之游離能。

38. 下列各項物質沸點或熔點高低的比較，何者正確？

- (A) 沸點： $\text{H}_2\text{O} > \text{HF} > \text{NH}_3 > \text{CH}_4$ (B) 沸點： $\text{CCl}_4 > \text{HCl} > \text{Cl}_2 > \text{CH}_4$
 (C) 沸點： $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3 > \text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2 > \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (D) 熔點： $\text{SiO}_2 > \text{MgO} > \text{NaCl} > \text{H}_2\text{O}$
 (E) 熔點：環戊烷 > 正戊烷 > 異戊烷 > 新戊烷。

39. 下列關於 O_2 、 O_3 、 H_2O_2 的各項敘述，何者正確？

- (A) 三者皆為分子物質 (B) 三者互為同素異形體 (C) O_3 的結構形狀與 SO_2 相似
 (D) 氧-氧間的鍵長： $\text{H}_2\text{O}_2 > \text{O}_3 > \text{O}_2$ (E) 三者中氧原子的混成軌域皆相同。

40. 附圖是以 0.1 M $\text{NaOH}_{(\text{aq})}$ 滴定一定量、未知濃度 $\text{CH}_3\text{COOH}_{(\text{aq})}$ 之滴定曲線圖，已知 CH_3COOH 的 $K_a = 1 \times 10^{-5}$ ，則有關此滴定實驗的敘述，何者正確？
 ($\log 2 = 0.30$, $\log 3 = 0.48$, $\log 7 = 0.85$)

- (A) 當量點為 D 點，且 $\text{pH} = 7$ (B) 當量點為 E 點，且 pH 值必為 9
 (C) C 點 $\text{pH} = 5$ (D) B 點 $\text{pH} = 4.52$ (E) 條件不足，無法得知 A 點的 pH 值。

