

臺北市立建國高級中學 114 學年度第 2 次正式教師甄選化學科題目卷

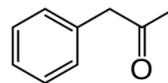
參考資料： $\ln 2=0.693$ ； $\log 2=0.30$ ； $\log 3=0.48$ 。原子量：H=1.0、C=12.0、N=14.0、O=16.0、Na=23.0、Mg=24.3、Al=27.0、S=32.1、Cl=35.5、Fe=56、Cu=63.5。

一、多重選擇題：至少一個選項正確，每答錯一個選項倒扣 1/5 題分，至多扣至 **本大題零分** 為止，每題 2 分，共 90 分

1. 某有機物 Q 分子式為 $C_9H_{10}O$ ，屬芳香族化合物，為推定其結構式，建國設計實驗結果如下：
 (1) Q 不能與金屬鈉反應；(2) Q 不與斐林試液反應；(3) Q 不使 Br_2/CCl_4 溶液褪色；
 (4) Q 在鐵粉催化下可與 $Cl_2(g)$ 反應，其中苯環上的一個 H 被 Cl 取代，可產生兩種異構物。
 根據上述實驗結果，請選出正確選項有哪些？

(A) Q 的結構中必不含羥基或酚 (B) Q 為具環氧結構的分子

(C) Q 可與酸性過錳酸鉀反應使其褪色 (D) Q 為



(E) Q 的結構中共含有 7 個 sp^2 鍵結軌域的碳

2. 關於(甲)柳酸、(乙)阿司匹靈及(丙)冬青油的敘述，下列選項哪些正確？

(A) (甲)、(乙)、(丙)三者在水中溶解度很低，但均可溶於碳酸氫鈉水溶液

(B) (甲)、(乙)、(丙)三者皆可與 $FeCl_3(aq)$ 反應產生紫色錯合物

(C) 以同濃度的 $NaOH(aq)$ 與等莫耳數之(甲)、(乙)、(丙)三溶液充分反應，則三者耗掉的 $NaOH(aq)$ 體積一樣多

(D) (乙)與(丙)各在酸中催化下加熱，皆可水解得到(甲)

(E) 1 莫耳柳酸與 2 莫耳碳酸氫鈉恰完全反應可產生鈉鹽

3. 下表中甲 ~ 癸反應均會生成氣體(不考慮水蒸氣)

甲	熟石灰和氯化銨混合加熱	乙	亞硝酸鈉和氯化銨混合加熱
丙	電解飽和食鹽水陽極產物	丁	食鹽和濃硫酸混合加熱
戊	稀鹽酸與大理石反應	己	氯酸鉀與二氧化錳共熱
庚	甲酸加濃硫酸共熱	辛	氫化鈉投入水中
壬	二鉻酸銨加熱	癸	銅與濃硝酸反應

關於這些氣體製備、收集與特性，下列選項何者正確？

(A) 共有 5 個反應不為氧化還原反應

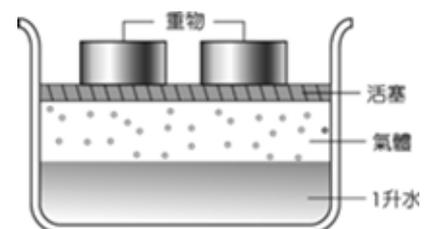
(B) 共有 5 個氣體會使潮溼的藍色石蕊試紙變紅色

(C) 共有 7 個氣體可用排水集氣法收集到高純度的氣體(微溶氣體在此視為不適合此法)

(D) 共有 7 個氣體會使潮溼的碘化鉀—澱粉試紙變藍色

(E) 共有 2 個氣體可與灼熱的鎂帶反應產生黃色固體

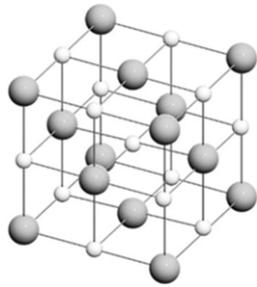
4. 如右圖有一體積可變之容器，內有 1 升水與 10 克未知氣體，在 $27^\circ C$ 、1 大氣壓下長時間放置後，氣體體積為 12.3 升。溫度不變，壓力加大至 3 大氣壓時，氣體體積為 2.05 升，若水之蒸氣壓忽略不計，設未知氣體分子量為 X ，1 大氣壓時 1 升水中溶解未知氣體的重量為 Y 克。上述實驗中 X ， Y 值，下列選項何者正確？



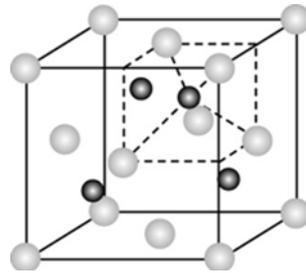
(A) $X=8$ (B) $X=16$ (C) $Y=2$ (D) $Y=4$ (E) $Y=16$

臺北市立建國高級中學 114 學年度第 2 次正式教師甄選化學科題目卷

8. 下列有關二氧化碳、新戊烷、對苯二甲酸、乙酸乙酯、反丁烯二酸、異丙醇等六個物質的敘述，哪些正確？
- (A)有三個物質具有 π 鍵 (B)對苯二甲酸在六個物質中，沸點最高
 (C)在液態時，有四個物質具分子間氫鍵 (D)有四個物質的路易斯結構具有孤電子對
 (E)在液態時，有兩個物質分子間作用力主要為分散力
9. 27°C下，一密閉容器內裝有由乙烷與氧氣的混合氣體，已知乙烷 (C_2H_6) 分壓為 100 mmHg，氧氣分壓為 400 mmHg。於容器內點火燃燒完全，且溫度上升至 327°C。有關燃燒後的各項敘述，下列哪些正確？(假設二氧化碳對水的溶解度可忽略不計，且水的飽和蒸氣壓：27°C時為 27 mmHg)
- (A)溫度維持在 327°C時，總壓為 550 mmHg
 (B)溫度維持在 327°C時，二氧化碳分壓為 400 mmHg
 (C)溫度維持在 327°C時，氧氣的莫耳分率為 $\frac{1}{11}$
 (D)冷卻至 27°C時，總壓為 277 mmHg
 (E)冷卻至 27°C時，二氧化碳的分壓為 100 mmHg
10. 右圖(甲)、(乙)為某離子化合物單位晶格結構，若單位格子邊長皆為 $l \text{ \AA}$ ，陽離子原子量為 a 、陰離子原子量為 b ，亞佛加厥數為 N_A ，則下列有關(甲)、(乙)結構的敘述，何者正確？



(甲)

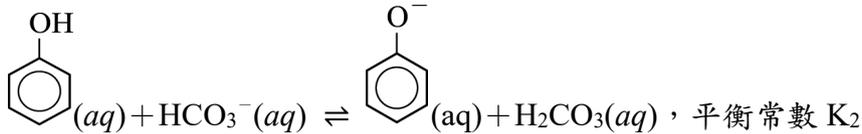
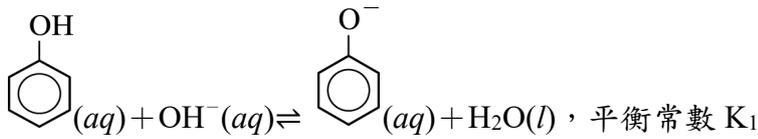


(乙)

- (A) (甲)的離子鍵長為 $\frac{\sqrt{2}}{2}l \text{ \AA}$ (B) (乙)的離子鍵長為 $\frac{\sqrt{3}}{4}l \text{ \AA}$
 (C) (甲)的密度為 $\frac{4(a+b)}{N_A(\ell \times 10^{-8})^3} \text{ g/cm}^3$ (D) (乙)的密度為 $\frac{4(a+b)}{N_A(\ell \times 10^{-8})^3} \text{ g/cm}^3$
 (E) (甲)、(乙)結構的配位數皆為 12
11. 已知某酯類化合物甲是由 C、H、O 三元素所組成。若取此化合物 5.70 克完全燃燒後，得 CO_2 13.2 克及 H_2O 4.5 克。若將甲在 NaOH 的水溶液加熱，使甲完全反應後，將溶液酸化後，得兩種主要產物乙及丙。將乙加入 $KMnO_4$ 水溶液中完全反應後得化合物丁。將 1 莫耳丙在鉑黑的催化下，與 1 莫耳氫氣反應，亦可得同樣的產物丁，已知丁的分子量為 74。甲、乙、丙、丁為不同的化合物。下列敘述何者正確？
- (A)甲的實驗式為 C_3H_6O (B)乙屬於 1° 醇
 (C)甲在 NaOH 的水溶液加熱，屬於取代反應 (D)丁屬於 2° 醇
 (E)丙與氫氣的反應為加成反應

臺北市立建國高級中學 114 學年度第 2 次正式教師甄選化學科題目卷

12. 25°C時，水之 $K_w=1 \times 10^{-14}$ 、苯酚之 $K_a=1 \times 10^{-10}$ 、 H_2CO_3 之 $K_{a1}=4 \times 10^{-7}$ 、 $K_{a2}=5 \times 10^{-11}$ ，苯酚於室溫時溶解度為 8.3 g / 100 g 水，飽和濃度約為 0.8 M。苯酚在強鹼溶液中的溶解度與在弱鹼性的碳酸氫鈉溶液中的溶解度，能以下列兩個平衡式之 K_1 、 K_2 來說明：



則下列敘述何者正確？(aq)

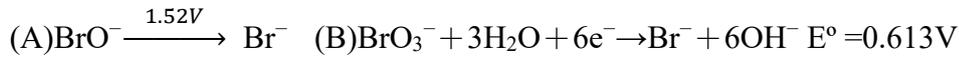
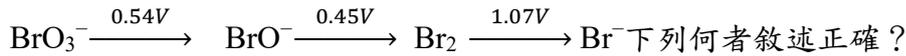
- (A)飽和的苯酚水溶液之 pH 值約為 5.05 (B)飽和苯酚水溶液之 pH 值約為 8.95
 (C) $K_1 = 1.0 \times 10^4$ (D) $K_2 = 2.5 \times 10^4$
 (E)苯酚在碳酸氫鈉溶液中的溶解度大於在強鹼溶液中的溶解度
13. 下列有關熔點與沸點的比較，何者正確？
 (A)熔點：正丁烷 > 丙烷 > 乙烷 > 甲烷
 (B)沸點： $H_2O > HF > NH_3 > CH_4$
 (C)熔點： $MgO > NaF > KCl > CaO$
 (D)熔點： $Sn > SnCl_4 > SnCl_2 > Cl_2$
 (E)沸點：順-1,2-二氯乙烯 > 反-1,2-二氯乙烯 > 氯乙烯。
14. 已知晶格能的定義是氣態的陰、陽離子形成離子晶體時所釋放的熱量。下表(1)~(5)為計算氟化鉀晶格能所需之相關數據，則下列敘述何者正確？

(1)	$2K(s) + F_2(g) \rightarrow 2KF(s)$	$\Delta H_1 = -1200 \text{ kJ}$
(2)	$K(g) \rightarrow K^+(g) + e^-$	$\Delta H_2 = 420 \text{ kJ}$
(3)	$K(s) \rightarrow K(g)$	$\Delta H_3 = 90 \text{ kJ}$
(4)	$F_2(g) \rightarrow 2F(g)$	$\Delta H_4 = 150 \text{ kJ}$
(5)	$F(g) + e^- \rightarrow F^-(g)$	$\Delta H_5 = -330 \text{ kJ}$

- (A) ΔH_1 為氟化鉀的莫耳生成熱
 (B) ΔH_2 為鉀原子的游離能
 (C) ΔH_4 為氟的解離能
 (D)氟化鉀的晶格能為 -930 kJ/mol
 (E)氟化鉀的晶格能為 855 kJ/mol
15. SOF_4 名為四氟氧化硫，是一種無機化合物，可以由在空氣中把六氟化硫加熱到 400°C 而成。下列敘述何者正確？
 (A)用 VSEPR(需考慮構形變化)推測 SOF_4 形狀為雙三角錐
 (B)用 VSEPR(需考慮構形變化)推測六氟化硫形狀為正八面體
 (C) SOF_4 中心原子的混成軌域為 sp^3d
 (D)六氟化硫中心原子的混成軌域為 sp^3d^2
 (E)六氟化硫在空氣中反應生成 SOF_4 時，S 原子的氧化數下降

臺北市立建國高級中學 114 學年度第 2 次正式教師甄選化學科題目卷

16. 已知在鹼中標準還原電位如下：



17. 一種新型燃料電池已經被發展並使用，它是用兩根惰性金屬棒當電極插入 $\text{KOH}(aq)$ 中，然後分別將兩極通入甲烷和氧氣，其電極反應為 X 極： $\text{CH}_4 + a\text{OH}^- \rightarrow \text{CO}_3^{2-} + b\text{H}_2\text{O} + ce^-$ ；

Y 極：通氧氣。關於此燃料電池的相關說法正確的是何者？

(A) 通甲烷的電極 X 為電池的負極，通氧氣的電極 Y 極為電池的陰極

(B) $a + b + c = 23$

(C) 通 0.25 mol 氧氣完全反應後，則有 2 mol 的電子發生轉移

(D) 放電時，產生的 CO_3^{2-} 和 H_2O 莫耳數比為 1 : 3

(E) 已知 1mol 的甲烷完全燃燒可放出 208 kcal 的能量，則通入 2 mol 甲烷和 1mol 氧氣，該電池最多可供應 104 kcal 能量

18. 有關下列諸鹽：(1) $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 、(2) NaHCO_3 、(3) NaHSO_4 、(4) Na_2HPO_4 、(5) NaH_2PO_4 、(6) NaH_2PO_2 、(7) Na_2HPO_3 、(8) NaH_2PO_3 、(9) KHC_2O_4 、(10) $\text{Ca}(\text{OH})\text{Cl}$ 、(11) NH_4Cl 、(12) $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 、(13) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa}$ ，請問下列敘述何者正確？

(A) 水溶液呈酸性有 6 種

(B) 水溶液呈鹼性有 6 種

(C) 正鹽有 5 種

(D) 酸式鹽有 5 種

(E) 複鹽有 2 種

19. 右圖為某單質子弱酸 HA 20mL 被 0.05M NaOH 滴定所得的滴定曲線圖，若乙點為半當量點，則

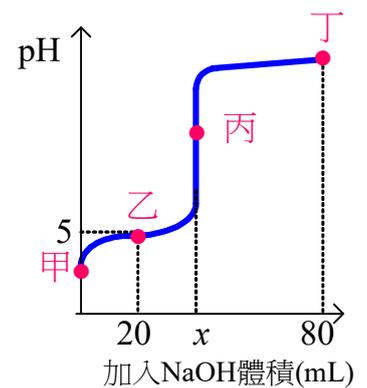
(A) 此弱酸的初濃度為 0.1M

(B) 甲點的 pH 值為 2.87

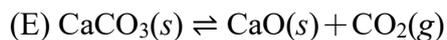
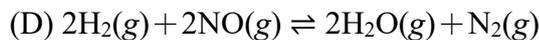
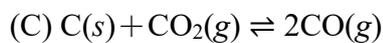
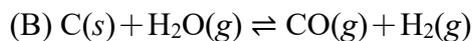
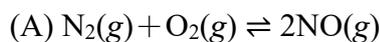
(C) 若丙點為當量點，則其 pH 值為 8.76

(D) 丁點的 pH 值為 12.52

(E) 若在當量點時將溶液蒸發乾燥後共可得正鹽 0.164 克，則此單質子弱酸 HA 的分子量為 58



20. 已知生成熱(kJ/mol) $\text{CO}(g) = -110$ ， $\text{CO}_2(g) = -394$ ， $\text{NO}(g) = 90$ ， $\text{H}_2\text{O}(g) = -242$ ，則下列哪一項反應其平衡常數隨溫度升高而變小？



臺北市立建國高級中學 114 學年度第 2 次正式教師甄選化學科題目卷

21. 若 $\text{H}_2\text{S}(aq)$ 的 $K_{a_1} = 1.0 \times 10^{-7}$ 、 $K_{a_2} = 1.2 \times 10^{-13}$ ， $\text{CuS}(s)$ 的 $K_{sp} = 6 \times 10^{-34}$ ，則下列敘述何者正確？
- (A) $\text{H}_2\text{S}(aq) \rightleftharpoons 2\text{H}^+(aq) + \text{S}^{2-}(aq)$ 的平衡常數為 1.2×10^{-20}
(B) $\text{CuS}(s) + 2\text{H}^+(aq) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S}(aq) + \text{Cu}^{2+}(aq)$ 的平衡常數為 2×10^{-13}
(C) 0.1M 的 H_2S 水溶液中約有 $[\text{H}^+] = 1.0 \times 10^{-3} \text{ M}$
(D) 0.1M 的 H_2S 水溶液中約有 $[\text{S}^{2-}] = 1.2 \times 10^{-13} \text{ M}$
(E) $\text{CuS}(s)$ 在 0.1M 的鹽酸水溶液中溶解度約為 $2.2 \times 10^{-8} \text{ M}$
22. 已知 AgCl 、 AgBr 、 AgI 之 K_{sp} 依次為 1.0×10^{-10} 、 5×10^{-13} 、 1.0×10^{-16} ，今將 $1.0 \times 10^{-3} \text{ mol}$ 之 NaI 、 $2.0 \times 10^{-3} \text{ mol}$ 之 NaBr 、 $3.0 \times 10^{-3} \text{ mol}$ 之 NaCl 及 $2.0 \times 10^{-3} \text{ mol}$ 之 AgNO_3 與 100 mL 之水混合，達平衡時有關該混合溶液的敘述何者正確？
- (A) 產生 AgI 、 AgBr ，不產生 AgCl 沉澱 (B) $[\text{I}^-] = 2.0 \times 10^{-8} \text{ M}$
(C) $[\text{Ag}^+] = 5.0 \times 10^{-11} \text{ M}$ (D) $[\text{Br}^-] = 2.0 \times 10^{-2} \text{ M}$ (E) $[\text{Cl}^-] = 3.0 \times 10^{-2} \text{ M}$
23. 已知化學電池 $\text{X}(s) | \text{X}^{n+}(aq) || \text{Y}^{m+}(aq) | \text{Y}(s)$ $E^\circ_{cell} > 0$ ，下列敘述哪些正確？
- (A) X 為陰極，發生還原反應，Y 為陽極，發生氧化反應
(B) X^{n+} 之標準還原電位較 Y^{m+} 之標準還原電位小
(C) 外接導線之電子流方向為 $\text{Y} \rightarrow \text{X}$
(D) 若提高 $\text{Y}^{m+}(aq)$ 之濃度，則電池電壓會上升
(E) 若加水將 $\text{X}^{n+}(aq)$ 與 $\text{Y}^{m+}(aq)$ 濃度皆稀釋成原本的一半，則電池電壓會降低
24. 下列關於速率定律式與速率常數 k 之相關敘述，哪些正確？($\ln 2 = 0.693$)
- (A) 若 300 K 時加入催化劑可使反應速率變為原本之 32 倍，則該催化劑可有效降低活化能 8.64 kJ/mol
(B) 若活化能為 100 kJ/mol，當溫度由 300 K 上升至 310 K 時，反應速率約增加 2 倍
(C) 將固體反應物之顆粒變細，會使表面積變大，不影響速率常數 k
(D) 若將 $\log k$ 與溫度倒數 (T^{-1}) 做圖，其斜率的四倍約為活化能之大小
(E) 加入催化劑僅影響速率常數 k ，不影響速率定律式
25. 已知化學反應 $\text{A} \rightarrow \text{B}$ 為一級反應， r 代表反應速率， t 代表時間，則下列哪些圖形具線性關係？
- (A) $[\text{A}]$ vs r (B) $[\text{A}]^{-1}$ vs t (C) $\log[\text{A}]$ vs t (D) $\ln[\text{A}]$ vs r (E) $\ln[\text{A}]$ vs t^{-1}
26. 在 65°C 、 1atm 時， $\text{N}_2\text{O}_4(g) \rightarrow 2\text{NO}_2(g)$ 反應達平衡，混合氣體的密度為 2.07g/L 。則下列敘述何者正確？
- (A) 該反應必定由加入 $\text{N}_2\text{O}_4(g)$ 開始向右進行 (B) 平衡時 $\text{N}_2\text{O}_4(g)$ 的濃度為 0.009mol/L
(C) 平衡時 $\text{NO}_2(g)$ 的濃度為 0.027mol/L (D) 反應達平衡時，莫耳數比 $\text{N}_2\text{O}_4 : \text{NO}_2 = 1 : 2$
(E) 升高物系的反應溫度，不會影響最後的平衡狀態

臺北市立建國高級中學 114 學年度第 2 次正式教師甄選化學科題目卷

27. 已知常見的共價鍵鍵能如下表所示，關於反應熱的相關敘述，哪些正確？

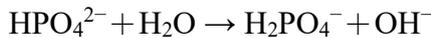
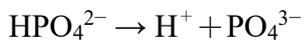
鍵結	鍵能(kJ/mol)	鍵結	鍵能(kJ/mol)
H-H	436	C-C	350
C-H	410	C=C	610
O-H	460	C≡C	837
O-O	180	C-O	350
O=O	498	C=O	732

- (A) $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\Delta H = -470 \text{ kJ}$
 (B) $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\Delta H = -668 \text{ kJ}$
 (C) $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$ $\Delta H = -1464 \text{ kJ}$
 (D) $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ $\Delta H = -124 \text{ kJ}$
 (E) $2\text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g})$ $\Delta H = -966 \text{ kJ}$

28. 金屬鎂的氧化電位和下列哪些能量有關？

- (A)昇華能 (B)第一游離能 (C)第二游離能 (D) Mg^{2+} 的水合能 (E)電子親和力

29. 在 Na_2HPO_4 的溶液中，存在著下列的平衡：



欲使溶液中的 $[\text{HPO}_4^{2-}]$ 、 $[\text{H}^+]$ 、 $[\text{PO}_4^{3-}]$ 都減小，下列何者為可採取的方法？

(已知 H_3PO_4 的三個游離常數分別為 7.1×10^{-3} ， 6.3×10^{-8} 及 4.4×10^{-13})

- (A)加入石灰水 (B)加入硝酸 (C)加入燒鹼 (D)通入氯化氫氣體 (E)加水稀釋

30. 取濃度均為 0.1 M 之 (甲) $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})$ (乙) $\text{HCl}(\text{aq})$ (丙) $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ 各 20 mL ，分別用 0.1 M 之 $\text{NaOH}(\text{aq})$ 滴定之。則下列敘述何者正確？

- (A) 滴定前，尚未加入 $\text{NaOH}(\text{aq})$ 時，各溶液 pH 大小關係為甲 > 乙 > 丙
 (B) 達中性點時，所需滴加 $\text{NaOH}(\text{aq})$ 之總體積大小關係為丙 > 乙 > 甲
 (C) 達中性點時，各溶液 pH 值大小關係為丙 > 乙 > 甲
 (D) 達當量點時，所需滴加 $\text{NaOH}(\text{aq})$ 之總體積大小關係為丙 > 甲 = 乙
 (E) 達當量點時，各溶液 pH 值大小關係為甲 > 乙 = 丙

31. 商品檢驗時，把白酒中乙醇所佔的體積比例稱為酒的度數，例如 36 度白酒相當於 100 毫升白酒中含乙醇 36 毫升。已知乙醇與水的比重分別為 0.79 與 1.00，某 51 度白酒的比重為 0.93，欲在此白酒 200 毫升中加水稀釋，使其成為重量百分率濃度為 25% 之乙醇溶液，約需加入多少毫升的水？

- (A) 68.2 (B) 90.5 (C) 136.3 (D) 182.6 (E) 215.8

臺北市立建國高級中學 114 學年度第 2 次正式教師甄選化學科題目卷

32. 澄清溶液 X 中可能含有下列離子： NH_4^+ 、 Ba^{2+} 、 Al^{3+} 、 Fe^{3+} 、 Cl^- 、 NO_3^- 、 HCO_3^- 、 SO_4^{2-} ，取 X 進行以下實驗：
- (1) 用玻棒沾取少量 X 滴在 pH 試紙上，顯示溶液為酸性；
 - (2) 在試管中放少量 X 並加入含稀硝酸的氯化鋇溶液，產生白色沉澱；
 - (3) 將(2)中產生的白色沉澱過濾後，向濾液中加入硝酸銀溶液，產生白色沉澱；
 - (4) 在試管中另取 X，逐滴加入氫氧化鈉溶液至過量，產生紅褐色的沉澱且沉澱質量達最多後不再減少。若將濕潤的紅色石蕊試紙放在試管口，試紙變藍。
- 根據以上的實驗現象判斷，下列何種離子必定不存在於澄清溶液 X 中？
- (A) NH_4^+ (B) Ba^{2+} (C) Al^{3+} (D) NO_3^- (E) HCO_3^-
33. 定溫下一密閉容器中有四杯液體，分別是甲：380 克水，乙：18 克葡萄糖及 300 克水，丙：14.9 克的強電解質 MX 及 300 克水，丁：0.1 莫耳的弱電解質 NY 及 300 克水，已知所有溶質皆完全溶於水中，經長時間平衡後，乙杯有 200 克水，丁杯有 280 克水，則下列敘述何者正確？
- (A) 達平衡時甲杯中沒有水 (B) 電解質 MX 的式量為 74.5
(C) 達平衡時丙杯的重量百分率濃度為 3.725% (D) 弱電解質 NY 的解離度為 70%
(E) 提高溫度，經過長時間再達平衡時，各杯的水量不變
34. 甲、乙、丙為週期表中三種不同的元素，且符合以下條件：
- (1) 甲與乙同族，乙與丙同週期；
 - (2) 甲與乙位在週期表相鄰週期；
 - (3) 三種元素的原子序總和為 74。
- 有關甲、乙、丙可能的元素組合，下列敘述何者正確？
- (A) 符合題幹條件的元素組合共有 4 種
(B) 所有可能的元素組合中，至少有一種組合中的元素屬於惰性氣體
(C) 所有可能的元素組合中，至少有一種組合的三種元素皆屬於非金屬元素
(D) 所有可能的元素組合中，至少有一種組合含有兩種類金屬元素
(E) 對於所有可能的元素組合而言，三種元素中，必定至少有一種屬於過渡元素
35. 反應 $n\text{A}(\text{g}) + m\text{B}(\text{g}) \rightarrow x\text{C}(\text{g}) + Q \text{ kcal}$ ，已知 $Q > 0$ ，且式中 A、B、C 表純物質。設 A 的分子量為 24，C 的分子量為 72，則生成 100 克 C 時，下列敘述正確的有：
- (A) 需要 $\frac{100n}{72x}$ 克的 A (B) 放出 $\frac{100}{72x} Q$ (kJ) (C) 需要 $\frac{100m}{72x}$ 克的 B
(D) B 分子量為 $\frac{72x-24n}{m}$ (E) 此反應為放熱反應
36. Li 的第三游離能為 He 的第二游離能之多少倍？
- (A) 1.5 (B) 2.25 (C) 3 (D) 3.75 (E) 4
37. 同溶質且重量莫耳濃度分別為 2m 與 8m 的水溶液等重均勻混合，混合後重量莫耳濃度應為：
- (A) 小於 2 m (B) 2m 至 5 m 之間 (C) 等於 5 m (D) 5 m 至 8 m 之間 (E) 大於 8 m

臺北市立建國高級中學 114 學年度第 2 次正式教師甄選化學科題目卷

38. 科學家曾使用以下方法，估算 1 莫耳所包含的粒子個數：

[方法一：估算 1 莫耳油分子的個數]

由於油分子本身結構具有親水端與疏水端，所以把油倒在湖面上時，可形成一層單分子厚的膜，覆蓋在水面上。科學家使用莫耳質量為 270 g、密度為 0.9 g/cm^3 的油進行實驗，將一茶匙(5 cm^3)的油倒在湖面上，油會迅速擴張，直到蓋住約一英畝(約為 $5 \times 10^7 \text{ cm}^2$)的湖面就不再擴張了。假設油分子的形狀是正立方體，則可估算 1 莫耳油分子的個數。

[方法二：估算 1 莫耳銅原子的個數]

由實驗 I 得知，每個電子的帶電量為 x 庫侖。

由實驗 II 得知，原子質量集中於原子核，電子質量遠小於整個原子的質量。

由電鍍實驗得知由銅離子生成銅，每生成 1 克金屬銅，所需電量為 y 庫侖。

由重量分析得知銅的原子量為 63.5。

綜合以上實驗數據，可估算 1 莫耳銅原子的個數。

依據上述實驗，下列敘述何者正確？

- (A)若僅考慮方法誤差(method error)，不考慮其他誤差來源，則方法一的實驗結果會較接近實際值
- (B)方法一估算可得 1 莫耳油分子的個數約為 6×10^{23} 個
- (C)方法二估算可得 1 莫耳銅原子的個數約為 $\frac{63.5y}{x}$ 個
- (D)實驗 I 為陰極射線實驗
- (E)實驗 II 為 α 粒子散射實驗

39. 氮化鋁(AlN)具有耐高溫、抗衝擊、導熱性好等優良性質，被廣泛應用於電子工業、陶瓷工業等領域。在一定條件下，氮化鋁可經由如下反應合成：



若取氮氣 16.0 克、氧化鋁 76.5 克和煤焦 18.0 克的混合物反應，實驗共得氮化鋁 30.5 克。

下列敘述正確的有：

- (A)以最小整數為係數平衡方程式，可得係數總和為 10
- (B)限量試劑為 $\text{N}_2(\text{g})$ (C)理論上可得氮化鋁 41 克 (D)產率為 74.4%
- (E)反應後產生的 $\text{CO}(\text{g})$ 在 STP 下體積為 33.6 升

40. 實驗測得 0.10 m K_2SO_4 水溶液 ΔT_f 與同濃度葡萄糖 ΔT_f 之比值為 2.46，又測得 0.010 m K_2SO_4 水溶液 ΔT_f 與同濃度葡萄糖 ΔT_f 之比值為 2.78，根據此實驗結果，計算 0.010 m K_2SO_4 水溶液的解離度為 0.10 m 的多少倍？

- (A) 0.88 (B) 1.13 (C) 1.22 (D) 1.47 (E) 1.69

41. 自然界中氧有 ^{16}O 、 ^{17}O 、 ^{18}O 三種同位素，若氧之原子量為 15.994，下列敘述正確的有：

- (A) 1 個 ^{16}O 原子之質量必小於 15.994 amu
- (B) 現行原子量標準以自然界碳的原子量為 12.0000
- (C) 若化學家改訂 $^{16}\text{O} = 16.0000$ ，則 1 個 ^{12}C 原子質量將大於 12 amu
- (D) 若改訂 $^{12}\text{C} = 24.0000$ 為原子量標準，亞佛加厥數的大小不會受到影響
- (E) 若改訂 $^{12}\text{C} = 24.0000$ 為原子量標準，則原測定濃度 1.0 M 的溶液，在改訂後會變成 2.0 M

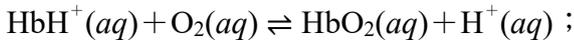
臺北市立建國高級中學 114 學年度第 2 次正式教師甄選化學科題目卷

42. 已知 CuCO_3 強熱過程與 IIA 族碳酸鹽類相似。今取 a 克 CuCO_3 ，加熱使之完全分解，結果減輕了 b 克，若再加入 c 克的氫使生成的 CuO 完全還原成 Cu ，結果有 d 克的水生成，則下列敘述哪些正確？
- (A) 原有 C 重： $a+b-c-d$
 - (B) 原有 Cu 重： $a-b+c-d$
 - (C) 原有 Cu 重： $a-b-c+d$
 - (D) 原有 C 重： $b+c-d$
 - (E) 原有 C 重： $b-2c+2d$ 克
43. 下列有關原子結構的敘述，哪些正確？
- (A) p 軌域的形狀是球形
 - (B) 根據目前已發現所有元素的基態電子組態而言，5g 軌域尚未填入
 - (C) 同一族中，價軌域之主量子數愈大，原子之半徑愈大
 - (D) 當磷的電子組態為 $[\text{Ne}]3s^23p^33py^03pz^0$ 時，其為激發態的電中性原子
 - (E) 對於任意多電子原子來說，相同 n 值(n 為大於 1 的正整數)的各軌域之能量大小順序均為： $s < p < d < f$
44. 下列有關水溶液濃度的敘述，哪些正確？
- (A) 濃度以 C_M 或 C_m 表示時，溶液愈稀薄，兩者的數值愈相近
 - (B) 若兩溶液之 C_m 濃度相同時，則此兩種溶液之莫耳分率濃度必定相同
 - (C) 同溫下，1M 葡萄糖水溶液較 1m 葡萄糖水溶液的甜度高
 - (D) 溶液濃度較高時，以 C_m 表示的濃度，其數值可大於以 C_M 表示者達數百倍
 - (E) 重量百分率濃度與莫耳分率濃度皆會受到溫度的影響
45. X、Y、Z 和 W 分別代表四種不同元素，如果 ${}_aX^{m+}$ 、 ${}_bY^{n+}$ 、 ${}_cZ^{n-}$ 、 ${}_dW^{m-}$ 四種離子具有相同的核外電子分布，下列關係哪些正確？
- (A) $a-c=m+n$
 - (B) $a-b=n-m$
 - (C) $a-d=m+n$
 - (D) $b-d=n-m$
 - (E) $c-d=m-n$

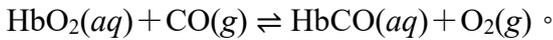
臺北市立建國高級中學 114 學年度第 2 次正式教師甄選化學科題目卷

二、非選題：每大題 5 分，共 30 分

1. 血紅素(Hb)在血液中扮演輸送氧氣的重要角色，其與氧氣的結合會受血液中 pH 值與溶氧量的影響。下式為血紅素、氧氣和氫離子間的平衡關係如下列化學反應式：



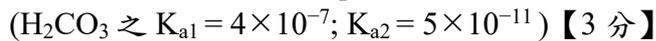
血紅素(Hb)可和氧結合成為 HbO_2 ，也可以和一氧化碳結合成為 HbCO ，其化學反應式如下：



試回答以下小題：

問題 1. 若某健康人的血液 pH 值為 7.4，則血紅素的攜氧量會是 pH 值為 7.0 時的多少倍？【2 分】

問題 2. 若欲配製健康人的血液 pH 值之緩衝溶液，需取碳酸鈉與鹽酸的莫耳數比為何？



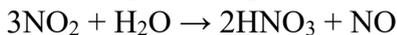
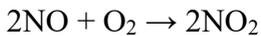
2. 已知於 500 K 時，五氯化磷可分解成三氯化磷與氯氣。今於 300 K 時，將 W 克之五氯化磷置於 1.64 L 之真空密閉容器中，加熱至 500 K，已知達平衡時五氯化磷的分壓為 0.8 atm，若將溫度維持 500 K 但將體積減半，則達新平衡時五氯化磷的分壓變為 1.8 atm。

試回答以下問題：

問題 1. W 為多少？【2 分】

問題 2. 在體積減半前後，分子總數會如何變化？變化的比例為何？【3 分】

3. 工業上用氨為原料製造硝酸的方法稱為奧士華法(Ostwald process)，



試回答以下問題：

問題 1. 欲用此法製得濃度 70.0%、比重 1.40 的濃硝酸 5.0 升，需 1 大氣壓、27°C 之氨氣若干升？【2 分】

問題 2. 現欲配製 10 升 2.0 M 的硝酸水溶液，需用上述濃硝酸多少升？(四捨五入至小數點下一位)【3 分】

4. 某溶液由 450 克水，27.0 克葡萄糖，34.2 克蔗糖所組成。若 $[\text{Fe}(\text{CN})_6]\text{Cl}_3$ 在水中解離為 $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3+}$ 及 Cl^- 之解離度為 90%， $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3+}$ 的解離及水解可忽略且離子間無相互作用，如欲使 $[\text{Fe}(\text{CN})_6]\text{Cl}_3$ 溶液沸點與上述溶液相同，則 900 克水中應溶有幾克 $[\text{Fe}(\text{CN})_6]\text{Cl}_3$ ？

5. 請問在水中的 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 膠體粒子表面通常帶正電或負電？試解釋其表面帶電的原理。

臺北市立建國高級中學 114 學年度第 2 次正式教師甄選化學科題目卷

6. 高中化學會介紹一種實驗式的判定方法-『燃燒分析法』。此法主要是利用有機化合物可以燃燒的特性，透過量測燃燒產物的重量，回推有機物中各元素的重量百分組成，進而得知該化合物的實驗式。假設欲分析的有機物僅含有 C、H、O 三種元素，請提出五點在進行『燃燒分析法』教學時，要提醒學生的注意事項。

臺北市立建國高級中學 114 學年度 第 2 次正式教師甄選 化學科 答案用紙

※請勿書寫任何與答案無關的文字

初閱	複閱

一、多重選擇題：

至少一個選項正確，每答錯一個選項倒扣 1/5 題分，至多扣至 本大題零分 為止，每題 2 分，共 90 分

初閱	作答區					複閱
	1. ACE	2. D	3. E	4. BC	5. ABCDE	
	6. BC	7. BD	8. BE	9. BCD	10. BCD	
	11. BE	12. AC	13. BE	14. BC	15. BCD	
	16. BCD	17. ADE	18. BE	19. AC	20. D	
	21. ACE	22. ACE	23. BD	24. AD	25. AC	
	26. BC	27. AB	28. ABCD	29. E	30. ABDE	
	31. C	32. BE	33. AB	34. BD	35. DE	
	36. B	37. B	38. E	39. ACD	40. C	
	41. AC	42. B	43. B	44. ABCD	45. AE	

背面請勿書寫答案

臺北市立建國高級中學 114 學年度
第 2 次正式教師甄選 化學科 答案用紙

※請勿書寫任何與答案無關的文字

二、非選題：每大題 5 分，共 30 分

初閱	作答區		複閱
	1.問題 1.【2 分】 2.5	1.問題 2.【3 分】 11 : 12	
	2.問題 1.【2 分】 10	2.問題 2.【3 分】 減少；變為原來的 15/16	
	3.問題 1.【2 分】 1913	3.問題 2.【3 分】 1.3	
	4.【5 分】 43	5.【5 分】 正電；	
	6.【5 分】		

背面請勿書寫答案