

立人高級中學 113 學年度第 1 學期高一化學科期末定期評量試題

範圍(翰林版 2-2 化學反應式~3-1 溶液的種類與特性) (注意:電腦卡上的座號欄未劃記或劃記錯誤扣 5 分!)

原子量(H=1, C=12, N=14, O=16, Na=23, Mg=24.3, Al=27, S=32, Cl=35.5, Ca=40, Zn=65.4)

一、單一選擇題(1~25 題, 每題三分, 共 75 分)

1. 金溶於王水的反應式為:

$\underline{\hspace{1cm}}\text{Au} + \underline{\hspace{1cm}}\text{H}^+ + \underline{\hspace{1cm}}\text{Cl}^- + \underline{\hspace{1cm}}\text{NO}_3^- \rightarrow \underline{\hspace{1cm}}[\text{AuCl}_4]^- + \underline{\hspace{1cm}}\text{NO} + \underline{\hspace{1cm}}\text{H}_2\text{O}$, 平衡係數後, 若已知 H^+ 的係數為 4, 則反應式的係數總和為?

(A) 10 (B) 11 (C) 12 (D) 13 (E) 14

2. 有關下列化學反應式, 請問其係數總和為多少?

$\underline{\hspace{1cm}}\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \underline{\hspace{1cm}}\text{C}_2\text{O}_4^{2-} + \underline{\hspace{1cm}}\text{H}^+ \rightarrow \underline{\hspace{1cm}}\text{Cr}^{3+} + \underline{\hspace{1cm}}\text{CO}_2 + \underline{\hspace{1cm}}\text{H}_2\text{O}$

(A) 33 (B) 35 (C) 37 (D) 39 (E) 41

3. 使 1 莫耳的氯酸鉀 (KClO_3) 強熱完全分解成氯化鉀 (KCl) 和氧氣, 則所產生的氧氣, 在 0°C 、1 atm 下為若干升? (已知 0°C 、1 atm 下, 氣體的莫耳體積為 22.4 L/mol)

(A) 11.2 (B) 22.4 (C) 33.6 (D) 44.8 (E) 67.2

4. 某罐裝瓦斯中僅含丙烷 (C_3H_8) 和正丁烷 (C_4H_{10}) 兩種氣體, 取此混合氣體完全燃燒, 可生成二氧化碳 3.74 克及水 1.98 克。則丙烷與正丁烷的莫耳數比為何?

(A) 1:1 (B) 1:2 (C) 3:2 (D) 2:1 (E) 1:3

5~7 題組

尿素(NH_2)₂CO 是重要的化工原料, 除了可作為肥料的成分以外, 也是柴油車引擎燃料的成分之一。2021 年末, 中國因為煤炭供應的問題, 管制尿素出口, 導致高度仰賴中國進口尿素的韓國爆發了尿素搶購潮, 衝擊了物流業及大眾運輸等產業。20 世紀初, 科學家發現, 利用氨與二氧化碳在高壓下反應, 即能製得尿素,

反應式為: $\text{NH}_3 + \text{CO}_2 \rightarrow (\text{NH}_2)_2\text{CO} + \text{H}_2\text{O}$ (未平衡), 今取 68 克的氨與 132 克的二氧化碳完全反應, 試問:

5. 將反應式平衡後, 各物質係數的最簡整數總和為多少?

(A) 4 (B) 5 (C) 6 (D) 7 (E) 8

6. 反應物中, 何者為限量試劑?

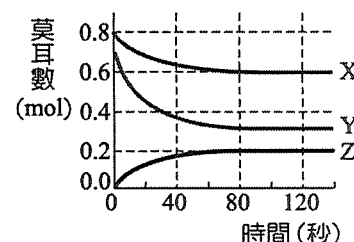
(A) NH_3 (B) CO_2 (C) $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ (D) H_2O (E) 剛好同時用完。

7. 完全反應後, 可生成多少克的尿素?

(A) 60 (B) 80 (C) 100 (D) 120 (E) 140

8. 在密閉容器內, 置入 X 和 Y 兩種氣體反應物後, 會生成一種 Z 氣體產物, 右圖表示反應物和產物的莫耳數隨反應時間的變化關係。下列哪一項可表示 X 和 Y 的化學反應式?

(A) $\text{X} + \text{Y} \rightarrow \text{Z}$ (B) $\text{X} + 2\text{Y} \rightarrow \text{Z}$ (C) $2\text{X} + \text{Y} \rightarrow \text{Z}$ (D) $\text{X} + \text{Y} \rightarrow 2\text{Z}$ (E) $\text{X} + 2\text{Y} \rightarrow 2\text{Z}$



9. 硝酸銅受熱分解, 可用下列反應式表示:

$2\text{Cu}(\text{NO}_3)_2(\text{s}) \xrightarrow{\Delta} n\text{X}(\text{s}) + 4\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$, 式中 n 為係數。試推出 X 是什麼化合物?

(A) CuO_2 (B) CuO (C) CuSO_4 (D) CuNO_3 (E) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

10. 取等重金屬, 以下列組合使反應完全進行時 (反應式係數均已平衡), 何者產生的氫氣最少?

(A) 鎂與鹽酸溶液: $\text{Mg} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Mg}^{2+} + \text{H}_2$

(B) 鋁與氫氧化鈉溶液: $2\text{Al} + 2\text{OH}^- + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2[\text{Al}(\text{OH})_4]^- + 3\text{H}_2$

(C) 鈉與水: $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$

(D) 鋅與稀硫酸溶液: $\text{Zn} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{H}_2$

(E) 鋁與鹽酸溶液: $2\text{Al} + 6\text{H}^+ \rightarrow 2\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2$

11. 銅金屬溶於濃硝酸溶液的反應式如下:

$\text{Cu}(\text{s}) + 4\text{HNO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + 2\text{NO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ($\text{Cu} = 63.5$)

若將 6.35 克銅線, 完全溶解於 2.00 M 的硝酸溶液, 則至少需要硝酸溶液多少毫升?

(A) 50 (B) 100 (C) 200 (D) 250 (E) 300

12. 有關 $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 之方程式的敘述, 何者錯誤?

(A) 達平衡時之莫耳數比為氫氣: 氧氣: 水蒸氣 = 2:1:2 (B) 4 克的氫氣與 32 克的氧氣作用生成 36 克的水

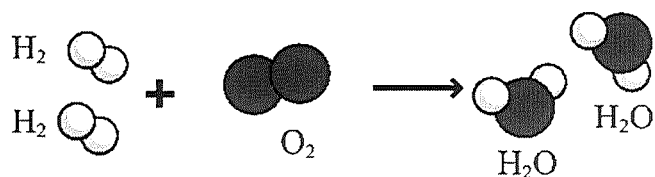
(C) 同溫同壓下, 2 mol 的氫氣與 1 mol 的氧氣作用生成 2 mol 的水蒸氣 (D) 氫氣與氧氣作用生成水蒸氣 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的分子數比為 2:1:2 (E) 反應過程中, 反應物消耗的分子莫耳數: 生成物生成的分子莫耳數 = 3:2

13. 在常溫常壓，未知體積之氧氣與 60 升的一氧化碳，在催化劑的存在下進行反應。反應後氣體之組成為二氧化碳與氧氣，總體積為 90 升。若反應後，溫度與壓力維持不變，則氧氣在反應前、反應後的體積分別是多少升？
(A)30、60 (B)30、50 (C)40、40 (D)50、30 (E)60、30。

14. 火藥是中國古代四大發明之一，硝石 (KNO_3) 為火藥中的關鍵成分，而所謂的黑火藥，是利用硫黃粉、硝酸鉀及木炭按照「一硫二硝三木炭」的化學計量比例混合製成，其化學反應式為 $\text{S(s)} + 2\text{KNO}_3(\text{s}) + 3\text{C(s)} \rightarrow \text{K}_2\text{S(s)} + \text{N}_2(\text{g}) + 3\text{CO}_2(\text{g})$ ，若有硝酸鉀 20 莫耳、碳 15 莫耳、硫粉 15 莫耳進行以上反應，最多可產生氣體多少莫耳？
(A) 20 (B) 15 (C) 10 (D) 5 (E) 0。

15. 氫氣與氧氣化合成水的反應，可以附圖的方式表示，下列有關此反應的敘述，何者正確？

- (A)反應前、後分子的種類不變
(B) 2 分子氫氣與 1 分子氧氣可反應生成 2 分子水
(C)原子的種類不變，故反應屬物理變化
(D)氧氣與水分子均為雙原子分子
(E)氫氣、氧氣和水的反應質量比為 2：1：2。



16. 近年大氣中 CO_2 的濃度上升已成為全球性的問題，因而興起減碳運動，國內環保團體也宣導「中秋節不烤肉」。假若超市賣的烤肉用木炭，其含碳量為 90%，則一包 10 公斤的木炭完全燃燒後，會產生幾公斤的 CO_2 ？
(A)44 (B) 33 (C) 22 (D) 11 (E) 5.5。

17. 福島核電廠事故是 2011 年因太平洋近海地震和海嘯所引發，原因之一是燃料棒材質鋯 (Zr) 在高溫下和水蒸氣反應： $\text{Zr} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{ZrO}_2 + \text{H}_2$ (未平衡)，產生的氫氣燃燒而爆炸。若產生 2 克的氫氣，需鋯多少莫耳？
(A)0.5 (B) 1 (C) 1.5 (D) 2 (E) 4。

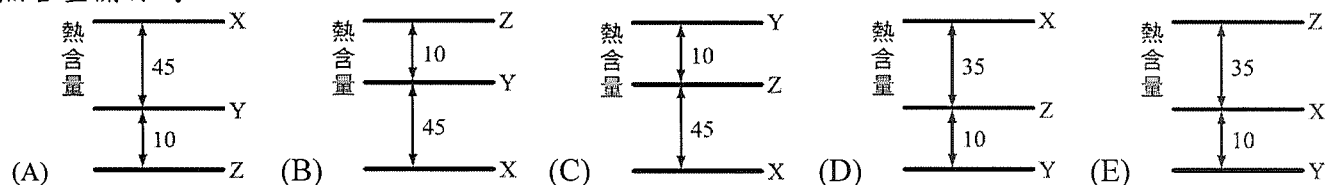
18. 將 100.0mL、0.40 M 的 HCl 溶液加於 4.24g 的 Na_2CO_3 固體，會產生氣泡。下列關於此反應的敘述哪個正確？
($\text{Na}_2\text{CO}_3 = 106$, $\text{HCl} = 36.5$)

- (A)此反應的平衡反應式為： $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
(B)若反應完全，則可產生 0.44 克的 CO_2
(C)反應後會剩餘 0.01 莫耳的 Na_2CO_3
(D)完全反應後，可生成 0.18 克的水
(E)此反應的限量試劑為 HCl 。

19. 已知 1 mol 氫氣與 0.5 mol 氧氣反應生成 1 mol 液態水，放熱 285.8 kJ。2 mol 液態過氧化氫分解成氧氣與液態水時，放出 196.4 kJ。下列敘述何者錯誤？

- (A)當 1 g 液態過氧化氫分解成氧氣和液態水時，可放出 2.89 kJ
(B) $2\text{H}_2\text{O}_2(\text{l}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g})$, $\Delta H = -196.4 \text{ kJ}$
(C)當 2 mol 氫氣完全燃燒時，可放出 285.8 kJ
(D) 1 mol 液態過氧化氫分解為水及氧氣的過程中放出 98.2 kJ
(E)加入催化劑 (如二氧化錳) 可加速過氧化氫分解。

20. 同分異構物 X、Y、Z 之變化過程的反應式為 $\text{X} \rightarrow \text{Y} + 45 \text{ kJ}$ ； $\text{Y} \rightarrow \text{Z}$ $\Delta H = 10 \text{ kJ}$ ，則 X、Y、Z 三種異構物的熱含量關係為



21. $a\text{A(g)} + b\text{B(g)} + Q \text{ kcal} \rightarrow c\text{C(g)}$ ，已知該反應為吸熱反應，則下列敘述何者正確？

- (A)反應物熱含量高於生成物熱含量
(B)此反應之 ΔH 值為 $-Q \text{ kcal}$
(C)當達平衡時(同溫、同壓)，反應物與生成物的體積比為 $A : B : C = a : b : c$
(D)反應時，系統周圍溫度會上升
(E)反應式中的 Q 值應為正值。

22. 已知碳的燃燒熱反應式如下： $\text{C(s)} + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$, $\Delta H = -420 \text{ kJ/mol}$ 。燃燒 1.2 g 碳可以使 2000 g 水的溫度由 30.0°C 上升到幾 $^\circ\text{C}$ ？(水的比熱為 $4.2 \text{ J/g}^\circ\text{C}$ ；原子量： $\text{C} = 12$ ； $\Delta H = ms\Delta T$)
(A) 32 (B) 33 (C) 34 (D) 35 (E) 36 $^\circ\text{C}$ 。

23. 常溫、常壓下，已知乙醇燃燒為放熱反應，試將下列四個熱化學反應式所放出的熱量依大到小順序排列：（莫耳汽化熱：水 > 乙醇）
- $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + Q_1 \text{ kJ}$;
 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + Q_2 \text{ kJ}$;
 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + Q_3 \text{ kJ}$;
 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + Q_4 \text{ kJ}$ 。
- (A) $Q_3 > Q_2 > Q_1 > Q_4$ (B) $Q_2 > Q_1 > Q_4 > Q_3$ (C) $Q_3 > Q_1 > Q_4 > Q_2$
(D) $Q_3 > Q_4 > Q_2 > Q_1$ (E) $Q_2 > Q_4 > Q_1 > Q_3$

24. 有關膠體溶液中廷得耳效應的敘述，何者正確？
- (A) 膠體粒子的粒徑小於 1 nm (B) 膠體粒子在溶液中呈現不規則運動的現象
(C) 膠體粒子帶相同電荷，使溶質無法凝聚的現象 (D) 光線通過溶液時，因膠體粒子散射反映出一道光徑的現象
(E) 在高山時溶液的沸點較平地低。

25. 金(Au)一般常作為飾品使用，其化性極不活潑。若將金(Au)製成直徑介於 1 至 100 奈米之間的金奈米粒子後，因化性提高，可廣泛應用於生物醫學、催化反應…等不同領域。下列有關金奈米粒子水溶液的敘述何者正確？
- (A) 金奈米粒子水溶液為真溶液
(B) 將金奈米粒子水溶液靜置一段時間後，底部可觀察到明顯沉澱
(C) 欲將金奈米粒子和水分離，可使用過濾法
(D) 金奈米粒子與一般的黃金性質相同，僅大小不同
(E) 以雷射筆照射時，可觀察到明顯的光徑。

二、多重選擇題(26~30 共 20 分，每題 4 分，答錯一個選項得 2.4 分，兩個選項 0.8 分，三個或三個以上不得分)

26. 化學反應的反應熱(ΔH)與生成物及反應物的熱含量有關，而物理變化也常伴隨著熱量的變化。下列有關反應的熱量改變或反應熱的敘述，哪些正確？
- (A) 樟腦昇華是吸熱過程
(B) 烴類的燃燒是放熱反應
(C) 化學反應的 ΔH 為負值時，為一吸熱反應
(D) 反應熱的大小與反應物及生成物的狀態無關
(E) 化學反應的 ΔH 為正值時，反應進行系統的溫度會下降。
27. 加熱至紅熱的煤焦與水蒸氣反應，即生成水煤氣，已知水煤氣為 CO 與 H_2 等體積混合氣體，且反應式為 $\text{C}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ $\Delta H = 133 \text{ kJ}$ ，則下列敘述哪些正確？
- (A) 水煤氣的平均分子量為 15
(B) 此反應為放熱反應
(C) 此反應亦可表示為 $\text{C}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + 133\text{kJ} \rightarrow \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$
(D) 24 克的純碳與過量水蒸氣反應，最多生成 2 莫耳的水煤氣
(E) 承(D)選項之情況下，其反應熱 $\Delta H = 266 \text{ kJ}$ 。
28. 下列液態物質，哪些照光時會顯出廷得耳效應？
- (A) 食鹽水溶液 (B) 牛奶 (C) 咖啡 (D) 95%酒精水溶液 (E) 泥漿。
29. CuSO_4 (硫酸銅)在養殖業中通常用作水質處理劑，其主要功能是防止或控制水中的一些微生物和藻類的生長，以維持養殖場的水質良好。硫酸銅水溶液呈現藍色，以雷射光照射時，沒有明顯的光徑。試問硫酸銅水溶液屬於下列哪些溶液？
- (A) 膠體溶液 (B) 真溶液 (C) 懸浮液 (D) 電解質溶液 (E) 液態溶液。
30. 有關電解質的判斷，何者正確？
- (A) 凡化合物溶於水可解離並導電的物質，稱為電解質
(B) 電解質可分強弱，強酸強鹼都是強電解質
(C) 電解質的熔融態均可導電
(D) 醋酸與氨氣溶於水為部分解離，為弱電解質
(E) 酒精與食鹽溶於水其酸鹼性為中性，故為非電解質。

立人高級中學 113 學年度第 1 學期高一化學科期末定期評量答案卷
(範圍 2-2 ~ 3-1)

1. 單一選擇題

1.E	2.A	3.C	4.C	5.B	6.A	7.D	8.B	9.B	10.D
11.C	12.A	13.E	14.A	15.B	16.B	17.A	18.E	19.C	20.D
21.E	22.D	23.B	24.D	25.E					

2. 多重選擇題

26. ABE 27. ACDE 28. BC 29. BDE 30. ABD

第 11、18 設計有遇到 "M", 考量某些班級未教,
予以送分。