

範圍：3-3 至 5-3

畫答案卡：■是□否 適用班級：101、102、103

班別： 座號：

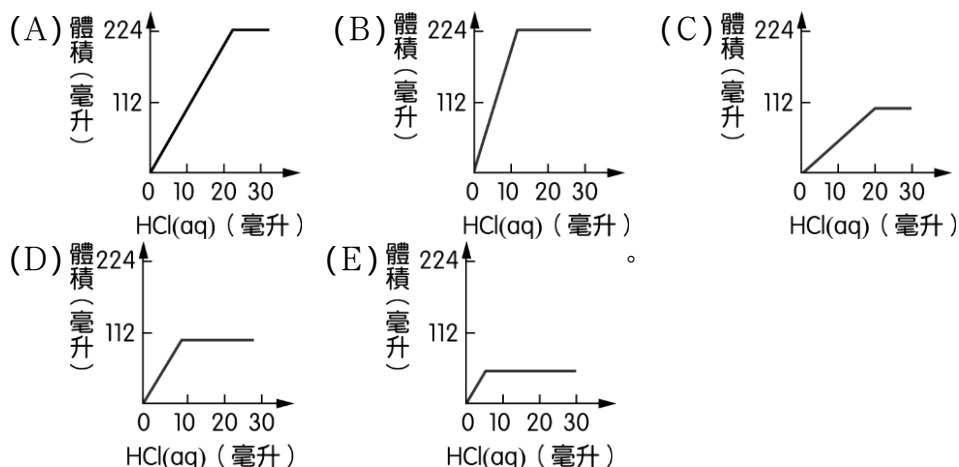
姓名：

壹、單選題(30 題，每題 2 分，共 60 分，請選出一個最適合的選項，答錯不倒扣)

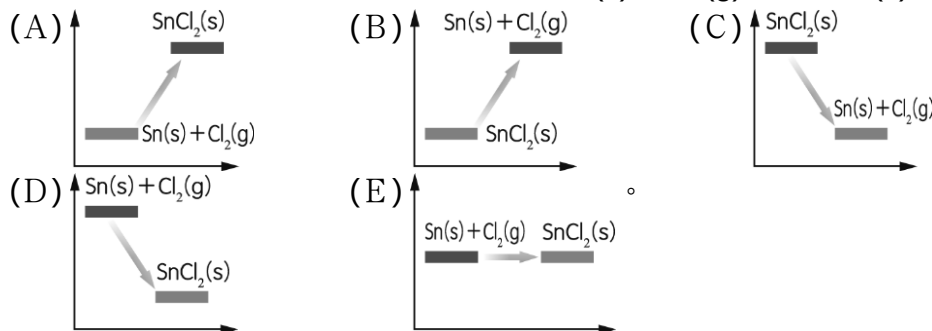
1. () 在一個密閉的容器中，含有丙烷 4.4 克與氧氣 19.2 克。完全燃燒後，則容器中含有若干莫耳的分子？(分子量： $O_2=32$ ， $C_3H_8=44$)

(A) 0.15 (B) 0.2 (C) 0.4 (D) 0.7 (E) 0.8。

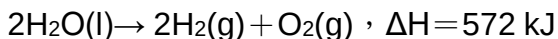
2. () 於 $0^\circ C$ 、1 大氣壓下，在 0.243 克金屬鎂上逐滴加入 1.0 M 的鹽酸使其充分反應，以收集到的氫氣體積為縱坐標，加入鹽酸的體積為橫坐標作圖，下列哪一個圖正確？(假設在 $0^\circ C$ 、1 大氣壓下，1 莫耳氣體所占有體積為 22.4 升；原子量： $Mg=24.3$)



3. () 五圖中，何者表示下列反應之能量(熱含量)變化？

(橫軸表反應過程，縱軸為熱含量) $Sn(s) + Cl_2(g) \rightarrow SnCl_2(s)$, $\Delta H = -350 \text{ kJ}$ 

4. () 已知 $25^\circ C$ 、1 atm 下，進行電解水的化學反應式如下：



則電解 72 克的水，會產生多少能量變化？

(A) 吸熱 572 kJ (B) 放熱 572 kJ (C) 吸熱 1144 kJ
(D) 放熱 1144 kJ (E) 吸熱 1716 kJ。

5. () 下列物質中，何者為非電解質？

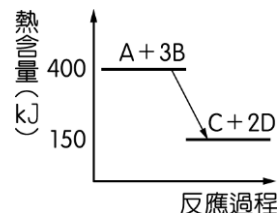
(A) HCl (B) NaOH (C) KCl (D) NH_3 (E) CH_3OH 。

6. ()下列何者為強電解質？
(A) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (B) CH_3COOH (C) NH_4Cl (D) CH_4 (E) H_2CO_3 。
7. ()某血液檢體的 pH 值為 7.1，則其氫離子濃度最接近下列何者？
(A) $3.8 \times 10^{-5} \text{ M}$ (B) $4.5 \times 10^{-6} \text{ M}$ (C) $7.1 \times 10^{-7} \text{ M}$
(D) $7.2 \times 10^{-8} \text{ M}$ (E) $6.8 \times 10^{-9} \text{ M}$ 。
8. ()下列何者為鹼性物質水溶液的通性？ (A)與鐵反應產生氫氣 (B)使藍色石蕊試紙變紅色 (C)與碳酸鈉反應產生二氧化碳 (D)可使油脂反應而溶解 (E)可溶解大理石（碳酸鈣）。
9. ()下列何者為氧化還原反應？
(A) $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ (B) $2\text{Mg} + \text{CO}_2 \rightarrow 2\text{MgO} + \text{C}$
(C) $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$ (D) $\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$
(E) $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 。
10. ()下列敘述中，何者正確？
(A)氧化還原反應，可以單獨進行，不必同時發生
(B)電解法將氧化鋁製成鋁的反應中，鋁離子被氧化
(C)氧化還原反應一定有氧的轉移
(D)氧化劑失去電子，還原劑獲得電子
(E)酸與活潑金屬（如 Mg、Zn）反應產生氫氣 $\text{H}_2(\text{g})$ ，為氧化還原反應。
11. ()下列何種物質的分子量最大？
(A)葡萄糖 (B)麥芽糖 (C)半乳糖 (D)蔗糖 (E)蛋白質。
12. ()下列何者的分子量超過 5000？
(A)棕櫚油 (B)蔗糖 (C)胰島素 (D)十八酸鈉 (E)去氧核糖。
13. ()自來水的淨化過程，包括沉降、過濾、曝氣、除臭及消毒等。下列敘述，何者正確？
(A)水中雜質利用地心引力即可完全沉降而去除
(B)凝聚法通常加入碳酸鈉為凝聚劑，以加速懸浮物質的沉澱
(C)曝氣使水中溶氧量增加，促使微生物分解有機物
(D)通常利用活性碳鋪成濾床加以過濾
(E)加入氯氣是為了除臭。
14. ()硬水中含有鈣、鎂離子，可加入下列何種物質，產生沉澱而去除？
(A)氯化鈉 (B)碳酸鈉 (C)硝酸鈉 (D)鹽酸 (E)醋酸。
15. ()某汙水含有 22.8 ppm 的有機廢料 $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ，求此廢水樣品 1 升需通入至少若干克氧氣，才可以將此有機廢料完全氧化？（原子量：H=1，C=12，O=16）
(A) 0.0256 (B) 0.0128 (C) 0.0096 (D) 0.0033 (E) 0.0114。
16. ()氫氧化鈉、蔗糖、醋酸三種濃度均為 0.1 M 的水溶液，分別以 a、b、c 表示，三者導電性的大小順序，何者正確？
(A) $a > c > b$ (B) $b > a > c$ (C) $c > a > b$ (D) $a > b > c$ (E) $b > c > a$ 。
17. ()人體血紅蛋白中含有 Fe^{2+} ，如果誤食亞硝酸鹽會使人中毒，因為亞硝酸鹽會使 Fe^{2+} 變成 Fe^{3+} ，生成高鐵血紅蛋白而喪失與氧結合的能力。服用維生素 C 可緩解亞硝酸鹽的中毒，這說明維生素 C 擔任何種角色？
(A)氧化劑 (B)還原劑 (C)催化劑 (D)制酸劑 (E)指示劑。

18. () 1979 年，美國賓州三哩島核能電廠發生了嚴重核能事故，雖然民眾並未受到輻射外洩的威脅，但是電廠的爐心卻已熔毀。原來是由於核反應爐之抽水幫浦失效，金屬鋯與高溫水蒸氣反應產生氫，其反應式如下： $\text{Zr(s)} + 2\text{H}_2\text{O(g)} \rightarrow \text{ZrO}_2\text{(s)} + 2\text{H}_2\text{(g)}$ ，判斷其中何者為還原劑？
 (A) Zr(s) (B) $\text{H}_2\text{O(g)}$ (C) $\text{ZrO}_2\text{(s)}$ (D) $\text{H}_2\text{(g)}$ (E) 此反應非氧化還原反應。
19. () 下列何者不會導電？
 (A) $\text{CaCl}_2\text{(l)}$ (B) NaCl(aq) (C) Cu(s) (D) HCl(l) (E) $\text{NH}_3\text{(aq)}$ 。
20. () 下列哪一項是可再生能源？
 (A) 汽油 (B) 太陽能 (C) 煤 (D) 天然氣 (E) 柴油。
21. () 臺灣目前火力發電機組之發電量，約占臺電系統之 79.9%；它是藉由燃燒煤、天然氣及石油等來發電，因此每單位電量所產生二氧化碳排放量比起其他發電法要高出許多倍。下列相關敘述，何者正確？
 (A) 二氧化碳能吸收和發射紫外光
 (B) 煤燃燒只會產生二氧化碳
 (C) 二氧化碳飄到臭氧層會加大臭氧層的破洞
 (D) 火力發電比核能發電易造成溫室效應
 (E) 天然氣與石油燃燒完全，就不會造成空氣汙染。
22. () 除了水之外，海水中兩種最豐富的元素是什麼？
 (A) 鈣和碘 (B) 鉀和鎂 (C) 鈉和氯 (D) 硫和鉀 (E) 氯和碘。
23. () 汽車行駛燃燒汽油，釋放到大氣的溫室氣體是什麼？
 (A) 二氧化碳 (B) 水蒸氣 (C) 氧 (D) 臭氧 (E) 氟氯碳化物。
24. () 下列有關反應熱之敘述，何者正確？
 (A) 如果反應熱為正值，則為吸熱反應，該反應不可能自然發生
 (B) 如果反應熱為負值，則為放熱反應，該反應使環境溫度下降
 (C) 反應熱為產物與反應物兩者間的總熱含量差
 (D) 氫氣需要點火才能進行反應，故氫氣燃燒為吸熱反應
 (E) 石墨與鑽石各 1 莫耳完全燃燒，所放出的熱量相同。
25. () 同溫、同壓下，下列各組反應中，何者滿足 $Q_2 > Q_1$ ？
 (A) $2\text{H}_2\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O(g)}$ ， $\Delta H = -Q_1$ ； $2\text{H}_2\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O(l)}$ ， $\Delta H = -Q_2$
 (B) $\text{CH}_3\text{OH(g)} + \frac{3}{2}\text{O}_2\text{(g)} \rightarrow \text{CO}_2\text{(g)} + 2\text{H}_2\text{O(g)}$ ， $\Delta H = -Q_1$ ；
 $\text{CH}_3\text{OH(l)} + \frac{3}{2}\text{O}_2\text{(g)} \rightarrow \text{CO}_2\text{(g)} + 2\text{H}_2\text{O(g)}$ ， $\Delta H = -Q_2$
 (C) $2\text{H}_2\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O(g)}$ ， $\Delta H = -Q_1$ ； $\text{H}_2\text{(g)} + \frac{1}{2}\text{O}_2\text{(g)} \rightarrow \text{H}_2\text{O(g)}$ ， $\Delta H = -Q_2$
 (D) $\text{C(s)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow \text{CO}_2\text{(g)}$ ， $\Delta H = -Q_1$ ； $\text{C(s)} + \frac{1}{2}\text{O}_2\text{(g)} \rightarrow \text{CO(g)}$ ， $\Delta H = -Q_2$
 (E) $\text{S(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow \text{SO}_2\text{(g)}$ ， $\Delta H = -Q_1$ ； $\text{S(s)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow \text{SO}_2\text{(g)}$ ， $\Delta H = -Q_2$ 。

26. () 下圖為 $A + 3B \rightarrow C + 2D$ 反應之熱含量變化圖，則此反應之反應熱為何？

(A) $\Delta H = 250 \text{ kJ}$ (B) $\Delta H = -250 \text{ kJ}$ (C) $\Delta H = -150 \text{ kJ}$
(D) $\Delta H = 150 \text{ kJ}$ (E) $\Delta H = 400 \text{ kJ}$ 。

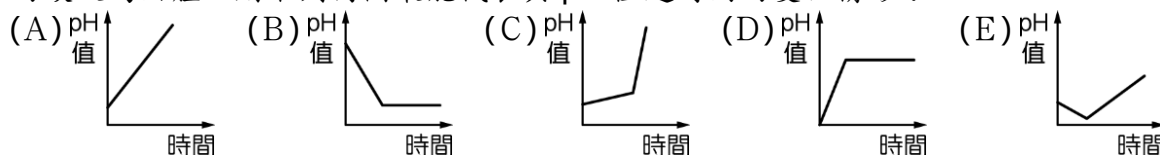


27. () 甲烷與高溫水蒸氣完全反應生成一氧化碳與氫氣。將 32 克甲烷與足量水蒸氣反應，最多可以產生多少莫耳的氣體？(分子量： $\text{CH}_4 = 16$)
(A) 2 (B) 4 (C) 6 (D) 8 (E) 10。

28. () 下列敘述，何者正確？

(A) 液態時，能導電的物質稱為電解質 (B) 電解質水溶液通電時，陰離子往陰極移動
(C) 電解質水溶液會解離出陰、陽離子 (D) 電解質一定為離子化合物
(E) 兩種離子化合物溶於水，水溶液中正電荷與負電荷總數不相等。

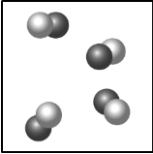
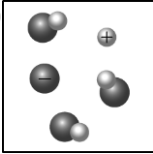
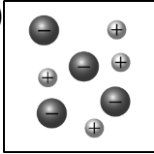
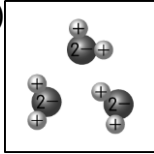
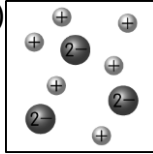
29. () 碳酸鈣粉末常用來噴灑經酸雨侵襲過的湖泊，以減輕酸害。若於一稀鹽酸中加入過量的碳酸鈣固體，則下列何圖最能代表其 pH 值隨時間的變化情形？



30. () 某柳橙汁的氫離子濃度為 $8 \times 10^{-5} \text{ M}$ ，則其 pH 值最接近下列何者？($\log 8 = 0.9$)
(A) 3.2 (B) 4.1 (C) 5.2 (D) 6.2 (E) 7.8。

貳、多選題(10 題，每題 4 分，共 40 分，請選出最適合的選項，答錯不倒扣)

31. () 大氣中的水蒸氣與下列哪些氣體不會產生酸性物質？(應選兩項)
(A) 一氧化碳 (CO) (B) 二氧化碳 (CO_2) (C) 二氧化氮 (NO_2)
(D) 二氧化硫 (SO_2) (E) 甲烷 (CH_4)。
32. () 氮的氧化物(包括 NO 、 N_2O 、 NO_2 等)是主要的大氣污染物之一，下列有關氮的氧化物之敘述，哪些正確？(應選兩項)
(A) NO_2 遇水形成鹼性物質
(B) 光化學煙霧中常含有氮的氧化物
(C) NO 之電子點式表示法，氮和氧可同時符合鈍氣之電子排列
(D) 汽、機車排放的廢氣常含有 NO ，是汽油燃燒不完全所產生的
(E) 汽、機車淨化廢氣所安裝的觸媒轉化器是要將氮的氧化物轉換為 N_2 。
33. () 下列哪些選項為雙糖？(應選三項)
(A) 麥芽糖 (B) 果糖 (C) 蔗糖 (D) 乳糖 (E) 澱粉。
34. () 物理與化學反應發生時皆常常伴隨著熱量變化，下列敘述，哪些正確？(應選三項)
(A) 水蒸氣凝結為水是吸熱反應
(B) 天然氣燃燒是放熱反應
(C) 乾冰昇華為吸熱反應
(D) 反應熱的大小與反應物、產物的狀態無關
(E) 雪融化為水時，環境的溫度會下降。

35. ()下列選項中，哪些可說明乙酸是弱電解質？（應選兩項）
 (A)乙酸易溶於水
 (B)乙酸水溶液可以導電
 (C)乙酸水溶液中含有大量乙酸分子
 (D)同濃度的鹽酸與乙酸加入等量碳酸鈣粉末，鹽酸產生 CO_2 速率較快
 (E)乙酸水溶液與鋅片反應生成氫氣。
36. ()下列哪些選項可以代表強電解質在水溶液中的狀況（水分子省略不畫）？（選兩項）
 (A)  (B)  (C)  (D)  (E) 
37. ()下列哪些物質溶於水後，其水溶液具導電性，且可使紅色石蕊試紙變藍色？
 (A)氯化氫 (B)氫氧化鉀 (C)氯氣 (D)食鹽 (E)酒精。
38. ()常溫下，下列哪些溶液呈鹼性？
 (A)人體血液 (B)雨水 (C)胃液 (D)肥皂水 (E)牛奶。
39. ()下列哪兩種水，裡面不含鈣離子，屬於軟水？
 (A)暫時硬水 (B)海洋深層水 (C)蒸餾水 (D)礦泉水 (E)逆滲透水。
40. ()下列哪些反應為氧化還原反應？（應選兩項）
 (A) $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ (B) $\text{Ca} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2$
 (C) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NaCl} \rightarrow \text{PbCl}_2 + 2\text{NaNO}_3$ (D) $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
 (E) $\text{H}^+ + \text{NH}_3 \rightarrow \text{NH}_4^+$ 。