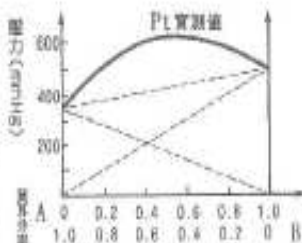


臺北市立建國高級中學 102 學年教師甄試 化學科筆試試題 A 卷

一、選擇題：(每題 3 分，共 45 分)

- 凡得瓦方程式中之凡得瓦常數常使用  $a$  與  $b$  為代號，分別用來修正真實氣體中壓力與體積等因素的影響，試問下列何者可為  $a$  或  $b$  的單位？  
 (A)  $L/mol$  (B)  $L^2/mol$  (C)  $L/mol^2$  (D)  $mol^2 \cdot atm^2/L$  (E)  $L^2/mol^2 \cdot atm$   
 (F)  $L^2 \cdot atm/mol^2$  (G)  $atm^2/L \cdot mol^2$
- 人體對三聚氰胺可容忍的每日攝取量的建議值為 0.063 毫克/每公斤體重/每天(應對健康無立即危害的攝取量)，由此可計算一個 60 公斤的成年人若每天攝入 1.5 公斤遭三聚氰胺污染的食物，若食物中氮元素有一半來自於三聚氰胺，其餘成分均對健康無害，則被污染食物中氮元素含量低於若干 ppm，此人應無立即健康的風險？  
 (A) 1.26 (B) 1.57 (C) 1.68 (D) 2.31 (E) 2.52 (F) 3.36 ppm
- 右圖為兩種揮發性物質 A 與 B 以不同比例混合，所偵測到的蒸氣壓圖，根據圖中情形判斷下列敘述何者正確？  
 (A) 混合後，符合拉午耳定律  
 (B) 由圖知：B 純溶劑的正常沸點較 A 高  
 (C) 由圖知：A 純溶劑的蒸氣壓約為 350 mmHg  
 (D) 混合後總體積： $V_{AB} > V_A + V_B$ ，呈吸熱反應。  
 (E) 混合後，溶液蒸氣壓與理論計算值相差最大時，約在 A 與 B 等量混合處  
 (F) 若溶液中 A 的莫耳分率為 0.6，則溶液加熱至沸騰時，測得之蒸氣壓為 410 mmHg  
 (G) 若溶液中 A 的莫耳分率為 0.6，則溶液加熱至沸騰後收集其冷凝液，其中 A 的莫耳分率為 0.68



- 1.0 atm 下 0.100 m 之某二元弱酸水溶液的凝固點為  $-0.205^{\circ}C$ ，則  $27^{\circ}C$  下此溶液之滲透壓最接近以下何者？(此酸的分子量為 100，水溶液的比重為 1.2)  
 (A) 0.12 (B) 2.33 (C) 2.44 (D) 2.58 (E) 2.71 (F) 2.90 (G) 3.22 atm
- 已知苯的  $K_f = 5.0^{\circ}C/m$ ，凝固點為  $5.5^{\circ}C$ ，今取 0.6 g 醋酸溶於 20 g 的苯中，在溶液中部分醋酸形成二聚體分子  $2CH_3COOH \rightarrow (CH_3COOH)_2$ ，測得上述溶液之凝固點為  $4.0^{\circ}C$ ，求此溶液中醋酸二聚體所佔之莫耳分率最接近以下何者？  
 (A) 0.36 (B) 0.42 (C) 0.48 (D) 0.53 (E) 0.61 (F) 0.67 (G) 0.77
- 下列關於籠型英 (fullerene) 分子的敘述，何者正確？  
 (A) 任何籠型英分子結構中五邊形的數量是固定的  
 (B) 最小的英為  $C_{20}$ ，其形狀為正 20 面體  
 (C) 最穩定的結構為  $C_{60}$ ，其中含有 12 個五邊形、20 個六邊形，也是最接近球體的結構  
 (D)  $C_{70}$  有 12 個五邊形、25 個六邊形、 $C_{76}$  有 15 個五邊形 28 個六邊形  
 (E)  $C_{22}$  的英並不存在，相對而言  $C_{88}$  的英是可以存在的
- 下列兩個圖中的數據分別表示水與二氧化碳各 1mol 分解時，能量變化的示意圖，其中的各數據係以 kJ 為單位所表示者，試根據此兩圖，下列選項何者正確？

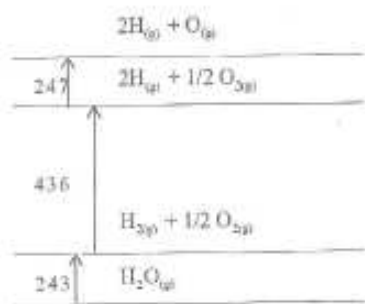


圖1 水1 mol分解時的能量變化

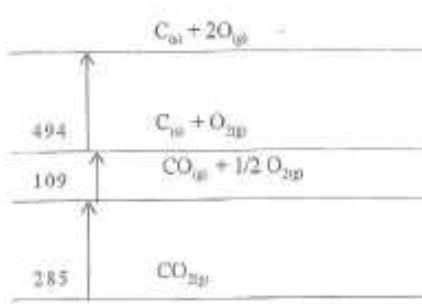
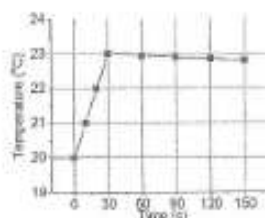


圖2 二氧化碳1 mol分解時的能量變化

- (A)  $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$  的生成熱為  $-926 \text{ kJ/mol}$ 。  
 (B)  $\text{CO}_{(g)}$  的燃燒熱為  $-285 \text{ kJ/mol}$ 。  
 (C) O-H 的鍵能為  $243 \text{ kJ/mol}$ 。  
 (D)  $\text{CO}_{(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)} + \text{H}_{2(g)}$  的反應熱為  $-42 \text{ kJ}$ 。  
 (E) O=O 的鍵能為  $247 \text{ kJ/mol}$ 。
8. 將反應物 P (0.500M, 100 mL) 與 Q (0.600M, 100 mL) 在  $20.0^\circ\text{C}$  混合後生成化合物 PQ, 其溫度變化如右圖。若混合液的比熱為  $1.12 \text{ cal/mL}\cdot^\circ\text{C}$ , 熱卡計的熱容量為  $2.70 \text{ cal/}^\circ\text{C}$ , 下列描述哪些正確? (假設溶液混合時體積有可加性)
- (A) 此為放熱反應。  
 (B) 反應熱為  $-13.6 \text{ kcal/mol}$ 。  
 (C) 催化劑的加入使熱卡計的溫度提前到達  $23.0^\circ\text{C}$ 。  
 (D) 催化劑的加入使熱卡計的溫度高於  $23.0^\circ\text{C}$ 。  
 (E) 若將反應物 P (0.250M, 200 mL) 與 Q (0.300M, 200 mL) 作用, 會產生相同熱量, 因此會得到相同的溫度變化圖。
9. 於  $1 \text{ atm}$ 、 $25^\circ\text{C}$  條件下, 乙炔、二氧化碳、水蒸氣的莫耳生成熱分別為  $227 \text{ kJ/mol}$ 、 $-393.5 \text{ kJ/mol}$ 、 $-242 \text{ kJ/mol}$ , 二氧化碳與水蒸氣的比熱分別為  $37.1 \text{ J/}^\circ\text{C}\cdot\text{mol}$ 、 $33.6 \text{ J/}^\circ\text{C}\cdot\text{mol}$ 。假設所有的熱量都拿來提高二氧化碳及水蒸氣的溫度, 則乙炔堆的火焰溫度最高可達多少 $^\circ\text{C}$ ?
- (A) 22030 (B) 18570 (C) 15110 (D) 11650 (E) 8190 (F) 4730。
10. 1998年Anastas和Warner整理出綠色化學的原則, 下列何者錯誤?
- (A) 儘量使得製程中所採用的所有原料進入最終產品之中。  
 (B) 儘量使得所使用與產生的物質對人體健康和環境無毒無害。  
 (C) 儘量利用溫度與壓力的調整, 縮短反應的時程, 以減少能源的消耗。  
 (D) 儘量避免使用與產生不必要的衍生物。  
 (E) 儘量使產品在其功能終結後不會永存於環境中, 要能分解成無害的物質。
11. 下列各組量子數 ( $n, l, m_l$ ), 何組不能存在?
- (A) (2, 2, 1) (B) (3, 3, 0) (C) (4, 2, -3) (D) (4, 0, 1) (E) (5, 3, -2)。
12. 下列有關物質熔點高低的敘述, 何者正確?
- (A) 新戊烷 > 正戊烷 (B) 反-1,2-二氯乙烯 > 順-1,2-二氯乙烯 (C) 對-二甲苯 > 鄰-二甲苯 > 間-二甲苯  
 (D) 對-二氯苯 > 鄰-二氯苯 > 間-二氯苯 (E)  $\text{N}_2 > \text{O}_2$ 。
13. 下列有關順、反-丁烯二酸的性質比較, 何者顛式比較大?
- (A) 熔點 (B) 1.0 M 水溶液 pH 值 (C) 對水的溶解度  
 (D) 1 莫耳燃燒熔化  $0^\circ\text{C}$  冰的克數 (E)  $\text{pK}_{a2}$ 。
14. 若金屬鈉的原子半徑為  $r$ , 則其單位晶格的邊長為?
- (A)  $2r$  (B)  $\frac{4}{\sqrt{3}}r$  (C)  $\frac{4}{\sqrt{2}}r$  (D)  $\frac{4\sqrt{2}}{\sqrt{3}}r$  (E)  $\frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{2}}r$ 。
15. 已知: 陽離子  $\text{M}^+$  半徑  $1.10 \times 10^{-8} \text{ cm}$ , 陰離子  $\text{X}^-$  半徑為  $1.70 \times 10^{-8} \text{ cm}$ , 在邊長為  $1.00 \times 10^{-5} \text{ cm}$  的正立方體 MX 離子晶體中, 含有  $\text{M}^+$  的數量下列何者最接近?
- (A)  $3.24 \times 10^6$  (B)  $5.69 \times 10^6$  (C)  $2.28 \times 10^7$  (D)  $4.56 \times 10^7$  (E)  $8.92 \times 10^7$  個。



## 一、選擇題：(每題 3 分，共 45 分)

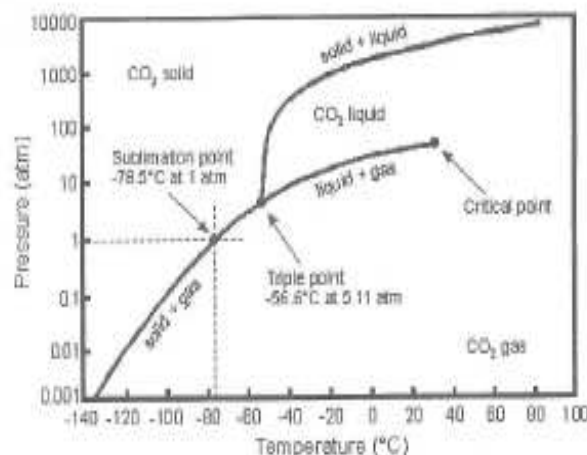
- 已知將乙炔聚合時，可得順式聚乙炔及反式聚乙炔，兩者製程溫度不同，呈色不同，導電度也不同，則下列相關比較哪些正確？  
(A)順式呈銅色、反式呈銀色 (B)順式呈銀色、反式呈銅色 (C)製程溫度：順式>反式  
(D)製程溫度：反式>順式 (E)導電度：順式>反式 (F)導電度：反式>順式
- 將氰化鉀溶液逐滴加入藍銅水溶液中，起初產生白色沉澱，後來沉澱消失，此時，通入硫化氫氣體，並無沉澱生成。已知白色沉澱的式量為 X，沉澱恰消失時該水溶液是 Y 的水溶液，則下列哪些正確？  
(A)X=116 (B)X=174 (C)X=181 (D)X=250 (E)Y 是四氰銅(II)酸鉀  
(F)Y 是四氰銅(II)化鉀 (G)Y 是四氰銅(II)化鉀 (H)Y 是四氰銅(II)鉀
- 五氧化二鉍可溶於過量的鹼中，生成鉍酸鈉( $\text{Na}_3\text{VO}_4$ )，形成無色溶液，加入硫酸，調降該溶液的 pH 值，溶液顏色由無色轉為橙色，再轉為紅色，在這個過程中，下列哪些粒子會在溶液中出现？  
(A) $\text{VO}_4^{3-}$  (B) $\text{VO}_4^{2-}$  (C) $\text{VO}_4^-$  (D) $\text{VO}_3^{2-}$  (E) $\text{VO}_3^-$  (F) $\text{VO}_3^+$   
(G) $\text{VO}_2^{2+}$  (H) $\text{VO}_2^+$  (I) $\text{VO}_2^+$  (J) $\text{VO}_2^{2+}$  (K) $\text{VO}^+$  (L) $\text{VO}^{2+}$  (M) $\text{VO}^{3+}$

- $\text{CO}_2$  的三相圖如右，取全新、無裂紋的  $\text{CO}_2$  滅火器一支，瓶內壓力約 55atm。

狀況 I：將之掛在臺灣 玉山上某建築物戶外整個冬天，每小時搖動該滅火器，通常會有啞啞的聲音；

狀況 II：將該滅火器改掛在中華民國總統府主建築物外牆整個夏天，每小時搖動該滅火器，通常聽不到啞啞的聲音，則下列何者正確？

- 狀況 I 的啞啞聲是二氧化碳超臨界流體在鋼瓶中晃動的聲音
- 狀況 I 的啞啞聲是液態二氧化碳在鋼瓶中晃動的聲音
- 狀況 I 的啞啞聲是氣態二氧化碳在鋼瓶中晃動的聲音
- 狀況 I 的啞啞聲是鋼瓶與乾冰碰撞的聲音
- 狀況 II 中聽不到聲音，是因鋼瓶中的二氧化碳已全數變成乾冰固體
- 狀況 II 中聽不到聲音，是因鋼瓶中的二氧化碳已全數變成高壓液體
- 狀況 II 中聽不到聲音，是因鋼瓶中的二氧化碳已全數變成超臨界流體
- 狀況 II 中聽不到聲音，是因鋼瓶中的二氧化碳已全數變成高壓氣體



Pressure-Temperature phase diagram for  $\text{CO}_2$

- 粒子的電荷密度(D)是指該粒子帶電量(Q)的絕對值除以該粒子的體積(V)，而原子或單原子離子的體積可看成球體，其體積(V)等於  $\frac{4\pi r^3}{3}$ ，例如：一個鐵離子的帶電量是 q 庫侖，半徑 r 公尺，則鐵離子的電荷密度  $D(\text{Fe}^{3+})$  可表示如下：

$$D(\text{Fe}^{3+}) = \frac{3|q|}{4\pi r^3}$$

下列粒子中，何者的電荷密度最高？(A) $\text{Na}^+$  (B) $\text{Mg}^{2+}$  (C) $\text{Al}^{3+}$  (D) $\text{H}^+$  (E) $\text{N}^{3-}$  (F) $\text{He}^+$  (G) $\text{Li}^+$

【6-7 為題組】以下列常見物質的代號，回答下列第 6-7 題：

- (A)固化的時間膠 (B)白膠 (C)PLA (D)葉綠素 (E)耐倫 6 (F)壓克力 (G)碳氟龍 (H)奧倫  
(I)三聚氰胺 (J)PE (K)達克倫 (L)纖維素 (M)電木 (N)澱粉 (O)ABS 塑膠 (P)聚碳酸酯  
(Q)銅絲 (R)肝糖 (S)DNA (T)青黴素 (U)新平橡膠 (V)丁苯橡膠 (W)克維拉(Kevlar)纖維

6. 上列何者不是聚合物？

7. 上列何者為「含氮聚合物」？

8. 濃度未知之麥芽糖水溶液 100 毫升，加入  $H^+$  並加熱使其完全水解，中和後再加斐林試液，反應生成 5.76 克沈澱。求原本麥芽糖水溶液的體積莫耳濃度為若干？(Cu=64)

- (A) 0.1 M (B) 0.2 M (C) 0.3 M (D) 0.4 M (E) 0.04 M

9. 有四種胺基酸 A、B、C、D 大量混合，經四次醯胺結合生成五肽，共有 x 個產物，其中「同一胺基酸出現三次，另兩個胺基酸不重複」的五肽有 y 種，「有兩個胺基酸出現兩次，另一個胺基酸不重複」的五肽有 z 個，則 (x, y, z) = ?

- (A) (120, 12, 16)  
(B) (512, 30, 20)  
(C) (512, 120, 180)  
(D) (1024, 240, 360)  
(E) (1024, 120, 240)

10. 下列關於塑膠的用途，何者正確？

- (A) PVC 適合作為保鮮膜，可包裝餐盒放入微波爐內加熱  
(B) 聚丙烯酸鈉為超強吸水性聚合物，常用在拋棄式尿布、女性生理用品  
(C) PET 是寶特瓶的材料，屬於加成聚合物  
(D) 耐倫 6 與耐倫 66 皆屬於聚碳酸酯類，可作為衣料  
(E) 聚二甲矽氧具有高揮發性，常用做工業用有機溶劑  
(F) 美耐皿是由三聚氰胺與甲醛聚合而成，屬於熱固性塑膠  
(G) PE 材質不夠柔軟，故常添加塑化劑以增加柔軟度便於塑型

11. 下列有關沸點高低比較的選項，哪些是錯誤的？

- (A) 乙醯胺 > 乙醚 > 乙酸乙酯 (B) 正己烷 > 環己烷 (C) 酚 > 糠酸 (D) 乙醇 > 乙胺 (E) 1-丁醇 > 2-甲基-2-丙醇  
(F) 正戊烷 > 新戊烷 (G) 丙醛 > 丙酮 (H) 丙烷 > 乙烷 (I) 1-己醇 > 3-己醇 (J) 乙胺 > 二甲胺

12. 下列有關物質酸性強弱比較的選項，哪些是錯誤的？

- (A) 甲酸 > 乙醯胺 (B) 甲醇 > 乙醇 (C) 乙酸 > 丙酸 (D) 氨 > 乙胺 (E) 氯化銨 > 氯化甲銨  
(F) 乙胺 > 二甲基胺 (G) 氨 > 苯胺 (H) 乙醯乙胺 > 丁醇 (I) 乙醚 > 丙酮 (J) 苯甲酸 > 苯乙酸

13. 下列各組物質，可利用括號中試劑來作定性分辨的有哪些？

- (A) 丁烯；環丁烯 [ $Br_2/CCl_4$ ] (B) 1-丁炔；2-丁炔 [ $CuCl/NH_3(aq)$ ] (C) 乙酸；甲酸 [ $KMnO_4(aq)$ ]  
(D) 酚；乙醇 [Na] (E) 苯酚；苯甲酸 [蘇打水] (F) 乙醇；2-丙醇 [ $K_2Cr_2O_7$ ]  
(G) 葡萄糖水溶液；果糖水溶液 [斐林試劑]

14. 有關 3,3-二甲基-1-丁烯與 HCl 行加成反應，主要產物是下列何者？

- (A) 1-氯-2,2-二甲基丁烷  
(B) 2-氯-2,2-二甲基丁烷  
(C) 1-氯-3,3-二甲基丁烷  
(D) 2-氯-2,3-二甲基丁烷  
(E) 2-氯-3,3-二甲基丁烷  
(F) 3-氯-2,2-二甲基丁烷

15. 只含碳、氫、氧的某有機樣品 6.2 克，完全燃燒後的產物通入過量的澄清石灰水，石灰水共增重 14.2 克，過濾乾燥後得沉澱物 20 克，該有機樣品可能是下列何者？

- (A) 乙醇 (B) 乙二醇 (C) 乙醛 (D) 丙醇 (E) 甲醇和丙三醇的混合物



## 一、選擇題：(每題 3 分，共 45 分)

1. 反應  $A \rightarrow B$  之速率定律式為：反應速率  $= k[A]^2$ 。下列哪些方式作圖後，圖形會是一條直線？  
 (A) 反應速率對  $[A]$   
 (B) 半生期( $t_{1/2}$ )對時間  $1/[A]$   
 (C)  $[A]$  對時間  
 (D)  $\log[A]^2$  對時間  
 (E)  $1/[A]^2$  對時間。
2. 在秒錶反應的實驗中，A 溶液為碘酸鉀溶液，B 溶液為含少量硫酸及可溶性澱粉的焦亞硫酸鈉溶液，將適量的溶液 A 與 B 混合，靜置一段時間後溶液會由無色變為深藍色，某生依下表的成分混合，並記錄溶液由無色變為深藍色所需的時間，實驗結果得到的數據如下：

試管編號	A 溶液	蒸餾水	B 溶液	反應時間
甲	1.00mL	3.00mL	2.00mL	100 秒
乙	2.00mL	2.00mL	2.00mL	25 秒
丙	3.00mL	1.00mL	2.00mL	11 秒

下列敘述何者正確？

- (A) 混合液變為深藍色的條件是  $\text{HSO}_3^-$  用完  
 (B)  $\text{HSO}_3^-$  與  $\text{IO}_3^-$  莫耳數的比值至少要大於 1/3，混合液才可能呈現深藍色  
 (C) 在 0-90°C 的範圍內，溫度愈高，出現藍色的時間愈短  
 (D) 若 B 溶液中焦亞硫酸鈉濃度為  $1.20 \times 10^{-2} \text{M}$ ，則乙試管中  $[\text{HSO}_3^-]$  的初濃度視為  $4.0 \times 10^{-3} \text{M}$   
 (E) 根據實驗結果推論，碘酸鉀的反應級數為二級
3. 氬與鉛的核融合反應過程為：  
 (1) 高能的  $^{86}_{36}\text{Kr}$  離子轟擊  $^{208}_{82}\text{Pb}$  靶，氬核與鉛核融合，放出 1 個中子，形成新元素 X  
 (2) 120 微秒後，X 元素的原子核分裂出 1 個氬原子核，而衰變成另一種新元素 Y  
 (3) 600 微秒後又再釋放出一個氬原子核，形成另一種新元素 Z  
 下列有關此核融合反應的敘述，何者錯誤？  
 (A) 氬核與鉛核融合產生 X 之核反應式為  $^{86}_{36}\text{Kr} + ^{208}_{82}\text{Pb} \rightarrow ^1_0\text{n} + ^{293}_{118}\text{X}$   
 (B) 元素 X 原子核之質子數為 118  
 (C) 元素 Y 原子核之中子數為 175  
 (D) 元素 Y 原子核之質量數為 289  
 (E) 元素 Z 原子核之中子數為 171
4.  $^{32}\text{P}$  因具有放射性，常被利用於進行相關的生化研究，像是 DNA、RNA... 等研究主題，若某一實驗樣品為 175mg 之  $\text{Na}_2^{32}\text{PO}_4$ ，則經過 35.0 天後， $^{32}\text{P}$  之重量將變為多少 mg？( $^{32}\text{P}$  之半衰期為 14.3 天且  $^{32}\text{P}$  之原子量為 32.0)  
 (A) 12.5 mg (B) 6.22 mg (C) 4.60 mg (D) 2.30 mg (E) 1.69 mg。
5. 某溶液中  $\text{CN}^-$  及  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  的莫耳濃度相同，若加  $\text{HCl}_{(\text{aq})}$  於此溶液中，直至  $[\text{H}^+] = 10^{-4} \text{M}$  時，則下列敘述何者正確？( $\text{HCN}$  之  $K_a = 4 \times 10^{-10}$ ， $\text{CH}_3\text{COOH}$  之  $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$ )  
 (A)  $[\text{CN}^-] = [\text{CH}_3\text{COO}^-]$  (B)  $[\text{CH}_3\text{COOH}] > [\text{HCN}]$  (C)  $[\text{CH}_3\text{COO}^-] < [\text{CN}^-]$   
 (D)  $\frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} + \frac{[\text{CN}^-]}{[\text{HCN}]} = 0.18$  (E)  $[\text{H}^+] + [\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-14}$ 。

6. 某氣相反應  $A_{(g)} + B_{(g)} \rightarrow 2 C_{(g)}$  的反應速率定律式為  $r = kP_A^2 \times P_B$ ，已知每上升  $10^\circ\text{C}$ ，反應速率約增加為原來 2 倍。於  $25^\circ\text{C}$ ，將 A、B 以莫耳數比 2:1 混合後總壓為 1 atm，測得反應速率為 R。若  $45^\circ\text{C}$ ，將 A、B 以莫耳數比 1:2 混合後總壓為 2 atm，測得反應速率將變為 R 的多少倍？  
(A) 1 倍 (B) 4 倍 (C) 8 倍 (D) 16 倍 (E) 32 倍。
7. 下列各混合水溶液何者為緩衝溶液？  
(A) 0.10 M  $\text{CH}_3\text{COOH}_{(aq)}$  50 mL + 0.20 M  $\text{NaOH}_{(aq)}$  50 mL  
(B) 0.10 M  $\text{CH}_3\text{COOH}_{(aq)}$  60 mL + 0.10 M  $\text{CH}_3\text{COONa}_{(aq)}$  40 mL  
(C) 0.10 M  $\text{CH}_3\text{COONa}_{(aq)}$  40 mL + 0.10 M  $\text{HCl}_{(aq)}$  40 mL  
(D) 0.20 M  $\text{NH}_3_{(aq)}$  40 mL + 0.10 M  $\text{HCl}_{(aq)}$  60 mL  
(E) 0.20 M  $\text{H}_2\text{SO}_4_{(aq)}$  20 mL + 0.10 M  $\text{NaOH}_{(aq)}$  20 mL。
8. 下列何組溶液混合時會產生氣體，並發生顏色的改變？  
(A) 0.1 M  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$  以 2 M  $\text{H}_2\text{SO}_4$  酸化加入 0.1 M  $\text{KMnO}_4$  (B)  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  加入 6 M  $\text{HCl}$   
(C) 0.1 M  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  加入過量  $\text{NaOH}$  (D) 0.05 M  $\text{KMnO}_4$  和 1.0 M  $\text{HCl}$   
(E) 6 M  $\text{H}_2\text{SO}_4$  酸化之 0.1 M  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  和 3%  $\text{H}_2\text{O}_2$ 。
9. 為了使  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液中  $\frac{[\text{Na}^+]}{[\text{CO}_3^{2-}]}$  的比值接近 2，可加入何種物質？  
(A) 水 (B) 適量  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  粉末 (C) 適量  $\text{KOH}$  固體 (D) 適量  $\text{NaOH}$  固體 (E) 適量  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  固體。
10. 將硝酸銀水溶液加入一杯  $\text{NH}_3\text{--NH}_4\text{Cl}$  之緩衝溶液中，一部分的銀離子產生  $\text{AgCl}$  沉澱，一部分產  $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+$  錯離子，試問再加入下列何項試劑，可減少  $\text{AgCl}$  的沉澱量？( $\text{AgCl}$  的  $K_{sp} = 1.0 \times 10^{-10}$ ， $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+$  的解離常數  $K_d = 1.6 \times 10^{-7}$ ， $\text{NH}_3$  的  $K_b = 2.0 \times 10^{-5}$ )  
(A)  $\text{AgNO}_3$  (B)  $\text{KCl}$  (C)  $\text{HNO}_3$  (D)  $\text{NaOH}$  (E)  $\text{HCl}$ 。
11. 將過量之  $\text{AgCl}_{(s)}$  置入於 0.10 M  $\text{KI}$  溶液中，反應達平衡時下列敘述何者正確？  
( $\text{AgCl}$   $K_{sp} = 1.0 \times 10^{-10}$ ； $\text{AgI}$   $K_{sp} = 1.0 \times 10^{-16}$ )  
(A) 平衡系中， $\text{AgCl}_{(s)}$  與  $\text{AgI}_{(s)}$  兩種沉澱共存 (B)  $[\text{H}^+] + [\text{Ag}^+] + [\text{K}^+] = [\text{OH}^-] + [\text{Cl}^-] + [\text{I}^-]$   
(C)  $[\text{Ag}^+] = 1.0 \times 10^{-5} \text{ M}$  (D)  $[\text{Cl}^-] = 0.1 \text{ M}$  (E)  $[\text{Cl}^-]/[\text{I}^-] = 1.0 \times 10^3$ 。
12. 水在下列那些反應中，既不是氧化劑，也不是還原劑？  
(A) 鈉金屬放入水中 (B) 水蒸氣通過熱炭生成  $\text{CO}$  與  $\text{H}_2$  (C) 氯氣通入水中 (D) 水和生石灰反應 (E) 水的電解反應。
13. 家用漂白水的主要成份是次氯酸鈉( $\text{NaOCl}$ )。現有 32.00 mL 的漂白水，稀釋至 500.0 mL 後取出 20.00 mL，加入過量  $\text{KI}$  後，再以標準硫代硫酸鈉溶液(0.040 M)滴定。當澱粉試劑顯示反應完成時(顏色由藍變成無色)，共耗去 32.00 mL 的硫代硫酸鈉。已知次氯酸與碘離子可產生下列反應： $\text{OCl}_{(aq)} + 2\text{I}_{(aq)} + 2\text{H}^+_{(aq)} \rightarrow \text{I}_{2(s)} + \text{Cl}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$ ，試問漂白水次氯酸鈉的重量百分比為何？(設漂白水密度為  $1.0 \text{ g/cm}^3$ ， $\text{Na}=23$ ， $\text{Cl}=35.5$ )  
(A) 3.725% (B) 5.215% (C) 7.155% (D) 9.375% (E) 11.50%
14. 某鉛蓄電池放電後，使電解液的硫酸濃度由 34.6% (密度為  $1.261 \text{ g/mL}$ ) 變成 27.0% (設原來電解液的體積為 1 升)，則電池放電若干 F？  
(A) 0.625 (B) 1.25 (C) 2.50 (D) 3.75 (E) 5.00 F
15. 某元素 X 具有四種不同氧化態，其相互間的標準還原電位如下：  
若將 2 M 的  $\text{X}^{2+}$  加入同體積 2 M 的  $\text{H}^+$  溶液時，下列何者可能產生？  
(A)  $\text{X}^{3+}$  (B)  $\text{X}^{4+}$  (C) X (D)  $\text{H}_2$  (E) O

