

## 110 學年度私立醫學校院聯合招考轉學生考試 普通化學科試題

(C) 1. 根據以下資料，對於反應  $\text{TiCl}_4(\text{l}) \rightarrow \text{TiCl}_4(\text{g})$  的敘述何者最合適？

Substance	$\Delta H_f^\circ$ (kJ/mol)	$S^\circ$ (J/mol · K)
$\text{TiCl}_4(\text{g})$	-763.2	354.9
$\text{TiCl}_4(\text{l})$	-804.2	221.9

- (A) 任何溫度下，皆為自發反應  
 (B) 在低溫下可為自發反應，但在高溫時可為非自發反應  
 (C) 在低溫下可為非自發反應，但在高溫時可為自發反應  
 (D) 任何溫度下，皆非自發反應

(A) 2. 有一個由碳、氫、氯原子所組成的化合物，其通過一個針孔的逸散 (effusion) 速率是氖氣 (neon 原子量=20) 的 0.411 倍，試問下列哪一個最可能為其正確的分式？

- (A)  $\text{CHCl}_3$                       (B)  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$                       (C)  $\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2$                       (D)  $\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}$

(A) 3. 若一可逆反應如下

$2\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{C}(\text{g})$  在定溫下，一容器裝滿 C 氣體時的起始壓力為 2 atm，當反應到達平衡時，B 氣體的分壓為  $y$ 。在此溫度下，上述的反應平衡常數  $K_p$  為何？

- (A)  $\frac{(2-2y)^2}{(2y)^2(y)}$                       (B)  $\frac{(2-2y)^2}{(y^2)(2y)}$                       (C)  $\frac{(2-y)^2}{(y^2)(y/2)}$                       (D)  $\frac{(2-y)^2}{(2y)^2(y)}$

(A) 4. 依據 van der Waals' equation

$$\left[ P + a \frac{n^2}{V^2} \right] (V - nb) = nRT$$

下列哪一個氣體的  $a$  值最小？

- (A)  $\text{H}_2$                       (B)  $\text{N}_2$                       (C)  $\text{O}_2$                       (D)  $\text{Cl}_2$

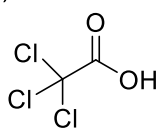
(C) 5. 請選出下列反應正確的平衡常數表達式 (equilibrium constant expression)



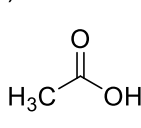
- (A)  $K_c = [\text{Fe}_2\text{O}_3] [\text{H}_2]^3 / [\text{Fe}]^2 [\text{H}_2\text{O}]^3$                       (B)  $K_c = [\text{H}_2] / [\text{H}_2\text{O}]$   
 (C)  $K_c = [\text{H}_2\text{O}]^3 / [\text{H}_2]^3$                       (D)  $K_c = [\text{Fe}]^2 [\text{H}_2\text{O}]^3 / [\text{Fe}_2\text{O}_3] [\text{H}_2]^3$

(B) 6. 下面四種有機酸，請按照各自  $\text{pK}_a$  的數值排列，大小順序正確者為何？

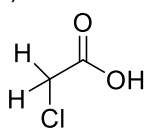
(I)



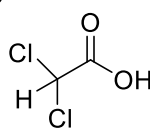
(II)



(III)

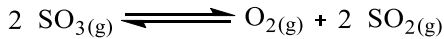


(IV)



- (A)  $\text{I} < \text{II} < \text{III} < \text{IV}$                       (B)  $\text{I} < \text{IV} < \text{III} < \text{II}$   
 (C)  $\text{II} < \text{III} < \text{IV} < \text{I}$                       (D)  $\text{II} < \text{IV} < \text{III} < \text{I}$

(D) 7. 考慮下面的平衡方程式，它的  $\Delta H > 0$ 。下列敘述何者正確？



- (A)  $\text{O}_2(\text{g})$  加入系統中，平衡往右  
 (B) 催化劑備加入時，平衡往右  
 (C) 反應系統的體積加大兩倍時，平衡往左  
 (D) 加熱此反應時，平衡往右

(C) 8. 將蛋白質加熱會破壞二級結構中的氫鍵，造成蛋白質變性(denaturation)，此過程中  $\Delta G$ ,  $\Delta H$ ,  $\Delta S$  數值為正或負，下列何者正確？

- (A)  $\Delta G(-)$ ,  $\Delta H(-)$ ,  $\Delta S(+)$  (B)  $\Delta G(+)$ ,  $\Delta H(+)$ ,  $\Delta S(-)$   
 (C)  $\Delta G(-)$ ,  $\Delta H(+)$ ,  $\Delta S(+)$  (D)  $\Delta G(+)$ ,  $\Delta H(-)$ ,  $\Delta S(+)$

(B)(C) 9. 有關電化學電池  $\text{Cu}|\text{Cu}^{2+}(0.02 \text{ M})||\text{Ag}^+(0.02 \text{ M})|\text{Ag}$ ,  $E^\circ_{\text{Cu}^{2+}} = 0.339 \text{ V}$ ;  $E^\circ_{\text{Ag}^+} = 0.7993 \text{ V}$ 。下列敘述何者錯誤？

- (A) Cu 為陽極  
 (B)  $E_{\text{cell}} = 0.46 \text{ V}$   
 (C)  $\text{Cu}^{2+} + \text{Ag} \rightarrow \text{Ag}^+ + \text{Cu}$  此反應是自發性的  
 (D)  $E_{\text{cell}}$  會隨時間進行愈來愈小

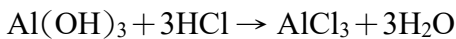
(D) 10. 設 Zn-Cu<sup>2+</sup>電池  $\Delta E^\circ$  值為 1.10V; Ni-Ag<sup>+</sup>電池  $\Delta E^\circ$  值為 1.05V, 若把二電池之 Zn 極與 Ni 極相連, Cu 極與 Ag 極相連, 下列敘述何者錯誤？

- (A) 連接後 Ni 極為負極 (B) 連接後 Cu 極為正極  
 (C) 連接後 Zn 極為陽極 (D) 連接後 Ag 極為陰極

(A) 11. 0.1326g 鎂(原子量=24.31)放入氧彈卡計(oxygen bomb calorimeter)中燃燒, 已知該卡計熱容為 5,760 J/°C, 假設溫度計上升 0.570°C, 反應式為  $2\text{Mg}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{MgO}(\text{s})$ , 熱含量變化為多少？

- (A) -602 kJ/mol (B) -3280 kJ/mol (C) -24.8 kJ/mol (D) 435 kJ/mol

(B) 12. 有一胃病患者, 檢查顯示其胃液中含氫氯酸的濃度約為 0.060 M, 用含氫氧化鋁  $\text{Al}(\text{OH})_3$  的胃藥中和, 反應式如下:



若此病人共分泌出 0.3 升的胃液, 需服用多少克的氫氧化鋁可中和胃酸?(原子量:H=1.0, O=16.0, Al=27.0)

- (A) 0.26 (B) 0.47 (C) 1.4 (D) 4.2

(D) 13. 當電池電量耗盡時, 下列何者為真？

- (A)  $\Delta G^\circ = 0$  (B)  $E^\circ = 0$  (C)  $\Delta H^\circ = 0$  (D)  $\Delta G = 0$

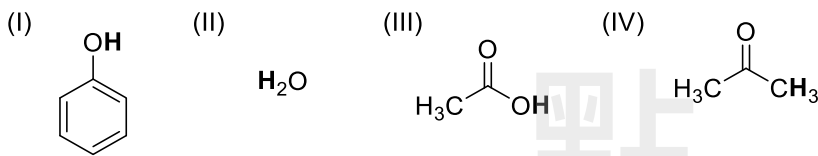
(A) 14. 錯離子  $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+$  的生成反應平衡常數  $K_f$  為  $1.7 \times 10^7$ 。AgCl 的溶度積  $K_{sp}$  為  $1.6 \times 10^{-10}$ 。試問 AgCl 在 1.0 M  $\text{NH}_3$  水溶液中的溶解度是多少？

- (A)  $4.7 \times 10^{-2}$  (B)  $2.9 \times 10^{-3}$   
(C)  $5.2 \times 10^{-2}$  (D)  $1.7 \times 10^{-10}$

(A) 15. 平均一位成人男性的血液量約有 5 公升，假如一位成人血液中鉀離子( $\text{K}^+$ )的濃度是 0.14 M。請問平均一位成人男性的血液中總共含有多少克的鉀離子？(鉀原子量=39.1)

- (A) 27.3 克 (B) 23.4 克 (C) 16.1 克 (D) 13.8 克

(D) 16. 下面四種化合物，請按照化合物的解離常數( $K_a$ )大小順序正確者為何？



- (A) III > IV > I > II (B) I > III > IV > II  
(C) I > IV > III > II (D) III > I > II > IV

(C) 17. 下列關於錯化合物的敘述，何者正確？

- (A)  $\text{Cu}^{2+}_{(aq)}$  為淺藍色，加入少許氨水變為乳白色  
(B) 血紅素的亞鐵離子較易與氧氣結合，而較不易與一氧化碳結合  
(C)  $\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2$  具有順反異構物結構  
(D) 錯化合物的中心陽離子必為過渡金屬

(B) 18. 依據 crystal field model，下列何者是  $\text{Co}(\text{CN})_6^{4-}$  的 d 軌域能階圖？

附註： $\text{CN}^-$  為強配位基(strong-field ligand)



(B) 19. 下列何者的電子量子數(quantum number)  $n=$  \_\_,  $l=$  \_\_,  $m_l=$  \_\_ 不存在？

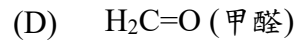
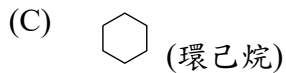
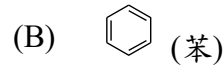
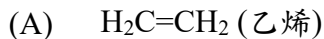
- (A) 3, 2, -2 (B) 3, 2, 3 (C) 6, 1, 0 (D) 3, 2, 1

(D) 20. 在氫原子電子能階躍遷中，下列何種狀況會放出波長最短的光？

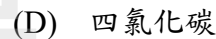
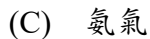
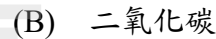
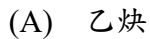
- (A) 電子由 3p 到 2s (B) 電子由 2s 到 3p  
(C) 電子由 3s 到 2s (D) 電子由 4p 到 2s

- (C) 21.  $[\text{Pd}(\text{H}_2\text{O})_4(\text{NH}_3)_2]\text{Br}_2$ ，請問何者是此錯合物的正確命名？  
 (A) fourahydroxyldiaminepalladium (II) dibromide  
 (B) tetraahydroxyaminepalladium (II) dibromide  
 (C) tetraaquadiaminepalladium (II) bromide  
 (D) fouraquaaminepalladium (I) bromide
- (D) 22. 過渡金屬錯化合物通式為  $[\text{M}(\text{ligand})_n]$ ，哪一種配位基錯合物可吸收最接近紫外線波長的光？  
 (A) hydroxide (B) water (C) chloride (D) cyanide
- (C) 23. 某金屬 M 之離子  $\text{M}^{n+}$  形成  $[\text{M}(\text{NH}_3)_5(\text{NO}_2)]\text{Cl}_2$  之錯離子，若  $\text{M}^{n+}$  具有 24 個電子，又 M 之質量數為 59，試問此金屬原子 M 之中子數為何？  
 (A) 34 (B) 33 (C) 32 (D) 31
- (D) 24. 請估算下述二個電化學半反應所組成電池之電池電位(cell potential)約為多少？反應溫度  $25^\circ\text{C}$ ， $[\text{VO}_2^+] = 2.0 \text{ M}$ ， $[\text{VO}^{2+}] = 1.0 \times 10^{-2} \text{ M}$ ， $[\text{H}^+] = 0.50 \text{ M}$ ， $[\text{Zn}^{2+}] = 1.0 \times 10^{-1} \text{ M}$ 。  
 $\text{VO}_2^+ + 2\text{H}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{VO}^{2+} + \text{H}_2\text{O} \quad E^\circ = 1.00 \text{ V}$   
 $\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn} \quad E^\circ = -0.76 \text{ V}$   
 (Nernst 方程式中  $R \times T \times \ln 10 / F = 0.0592 \text{ V}$ )  
 (A) 0.24 V (B) 1.24 V (C) 1.76 V (D) 1.89 V
- (A) 25. 以燒杯盛裝下列四種同一莫耳濃度之水溶液，插入兩鉑電極，並連接燈泡與插頭。請問當通電流時，電極插在哪一種溶液，其燈泡最亮？  
 (A) 鹽酸 (B) 醋酸 (C) 酒精 (D) 磷酸
- (B) 26. 地球直徑 12.7 Mm 換算後下列何者正確？  
 (A)  $1.27 \times 10^8 \text{ cm}$  (B)  $1.27 \times 10^9 \text{ cm}$   
 (C)  $1.27 \times 10^{10} \text{ cm}$  (D)  $1.27 \times 10^{11} \text{ cm}$
- (A) 27. 有關 *deci* 及 *nano* 其各自代表什麼數量級？  
 (A)  $10^{-1}$  and  $10^{-9}$  (B)  $10^{-3}$  and  $10^{-9}$   
 (C)  $10^3$  and  $10^{-3}$  (D)  $10^3$  and  $10^{-9}$
- (B) 28. 在實驗室裡，我們可以在高溫高壓下，利用乙烯和水反應生成乙醇。  
 $\text{CH}_2=\text{CH}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}(\text{g})$   
 依上述反應式，反應物及產物中的碳原子混成軌域(hybridization)分別為何？  
 (A)  $sp^3, sp^2$  (B)  $sp^2, sp^3$  (C)  $sp^3, sp$  (D)  $sp^2, sp^2$

(C) 29. 下列哪一個分子內的所有原子不在同一平面上？



(C) 30. 下面哪一個分子的偶極矩(molecular dipole moment)不是零(zero)？



(D) 31. 有關速率常數(rate constant,  $k$ )值，下列敘述何者錯誤？

(A)  $k$  值與反應的活化能(activation energy)有關

(B) 於溶液內反應， $k$  值與溶劑(solvent)有關

(C) 反應溫度改變， $k$  值亦可能隨之改變

(D) 反應物濃度改變， $k$  值亦可能隨之改變

(B) 32. 一反應  $2\text{A}_{(g)} + \text{B}_{(g)} \rightarrow 2\text{C}_{(g)}$  之速率定律式(rate expression)為  $R = k(\text{P}_A)^2 \cdot \text{P}_B$ 。若 A 與 B 以莫耳比為 2:1 存於容器中，現改變容器體積，使其總壓力為原來 B 氣體分壓之 6 倍，則此新狀況與原來狀況之反應速率比為多少？

(A) 4:1

(B) 8:1

(C) 16:1

(D) 64:1

(B) 33. 水的淨化過程包含清除浮懸物質、消毒與除臭。請問在自來水的處理中，加入鋁鹽(如：明礬  $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ )其作用主要為何？

(A) 軟化劑

(B) 凝聚劑

(C) 消毒劑

(D) 除臭劑

(C) 34. 在 18K(18 karat gold)的黃金中，金的重量百分比是多少？

(A) 18%

(B) 50%

(C) 75%

(D) 90%

(B) 35. 市面上有所謂的健康低鈉鹽，下列有關低鈉鹽的敘述，何者最合理？

(A) 低鈉鹽中的鈉離子比氯離子少，所以不是電中性的

(B) 低鈉鹽含有鉀離子，所以比相同莫耳數的氯化鈉含較少的鈉離子

(C) 低鈉鹽其實就是一般的氯化鈉鹽類，沒有什麼不同

(D) 低鈉鹽含有少量的金屬鈉，故稱為低鈉鹽

(C) 36. 下列元素的第一游離能(first ionization energy)大小順序正確者為何？

(A)  $\text{Li} < \text{C} < \text{Si} < \text{Ne}$

(B)  $\text{Ne} < \text{C} < \text{Si} < \text{Li}$

(C)  $\text{Li} < \text{Si} < \text{C} < \text{Ne}$

(D)  $\text{Ne} < \text{Si} < \text{C} < \text{Li}$

(B) 37. 下列何者能正確表達  $\text{Na}^+$  的電子組態(electron configuration)？

(A)  $1s^2 2p^6$

(B)  $1s^2 2s^2 2p^6$

(C)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

(D)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$

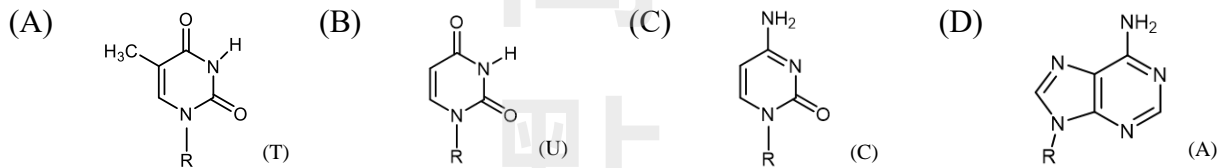
(B) 38. 下列關於原子大小順序正確者為何？

- (A)  $Si < F < Ba$  (B)  $F < Si < Ba$   
 (C)  $S < Te < Se$  (D)  $Se < S < Te$

(D) 39. 下列何者可為醛(aldehyde)類化合物？

- (A)  $CH_4O$  (B)  $CH_4O_2$   
 (C)  $CH_2O_2$  (D)  $CH_2O$

(A) 40. 核糖核酸(RNA: ribonucleic acid)可在遺傳編碼、轉譯、調控、基因表現等過程中發揮重要作用。然而下列何者不屬於核糖核酸的基本單元中的鹼基？



(C) 41. 下列哪一類化合物加入「多倫試劑(Tollens' solution)」會有銀鏡反應發生？

- (A) 芳香族化合物 (B) 酮類  
 (C) 醛類 (D) 酸類

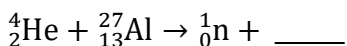
(C) 42. 「酵素」是一種能催化生化反應的蛋白質。某科學家以分子生物技術做出五種不同長度的酵素 X，並分別測定其酵素活性如下圖：(酵素 X 總長為 419 個胺基酸，圖中數目表示酵素胺基酸的編號，例如：86-419 代表此蛋白質含酵素 X 的第 86 號胺基酸到第 419 號胺基酸)

完整酵素分子	酵素活性
(1-419)	+
1-196	+
1-302	+
197-419	-
86-419	-
44-419	+

依據實驗結果，酵素 X 分子中具有活性的部分最可能是下列哪一段？

- (A) 第 196 號胺基酸到第 419 號胺基酸  
 (B) 第 1 號胺基酸到第 43 號胺基酸  
 (C) 第 44 號胺基酸到第 196 號胺基酸  
 (D) 第 197 號胺基酸到第 302 號胺基酸

(A) 43. 當  $\alpha$  粒子撞擊到鋁片，會產生中子以及一個新的元素。請問該元素為何？



- (A)  ${}^{30}_{15}\text{P}$  (B)  ${}^{31}_{16}\text{S}$  (C)  ${}^{30}_{14}\text{Si}$  (D)  ${}^{31}_{14}\text{Si}$

- (D) 44. 某樣品中  $^{13}\text{N}$  最初的活性為 40 微居里，試問經過 30 分鐘後此放射性同位素所剩餘的活性為何？(已知  $^{13}\text{N}$  的半衰期(half-life)為 10 分鐘)
- (A) 20 微居里 (B) 15 微居里  
(C) 10 微居里 (D) 5 微居里
- (D) 45. 溴的原子序為 35，已知溴存在兩個同位素，其百分率幾近相同；而溴的平均原子量為 80，則溴的兩個同位素中的中子數分別為何？
- (A) 43 和 45 (B) 79 和 81  
(C) 42 和 44 (D) 44 和 46
- (B) 46. 玻璃為矽酸鈉( $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ )與矽酸鈣( $\text{CaSiO}_3$ )的混合物，其不合適裝下列何種藥品？
- (A) 濃硫酸( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) (B) 氫氟酸( $\text{HF}$ )  
(C) 濃硝酸( $\text{HNO}_3$ ) (D) 濃鹽酸( $\text{HCl}$ )
- (C) 47. 鈉是一種極為活潑的銀白色金屬，為了避免與空氣及水氣作用，保存在下列何種物質中最合適？
- (A) 無水乙醇 (B) 甘油  
(C) 煤油 (D) 水
- (A) 48. 下列 a~f 為測定無機鹽的莫耳溶解熱所需的步驟：a. 加此鹽於盛水的燒杯，攪拌使其完全溶解；b. 計算莫耳溶解熱；c. 決定溫度的變化；d. 測量水的溫度；e. 記錄溶液的溫度；f. 稱鹽的重量，計算其莫耳數。下列哪一項是最正確的實驗順序(由左到右)？
- (A) f, d, a, e, c, b (B) d, e, f, a, c, b  
(C) b, f, a, d, e, c (D) f, a, d, e, c, b
- (C) 49. 利用下列哪種方法可以區分是從自然界得到，還是人工合成的有機化合物？
- (A) NMR(核磁共振光譜測定法)  
(B) IR(紅外線光譜測定法)  
(C)  $^{14}\text{C}$ (放射性碳 14 測定法)  
(D) HRMS(高解析質譜測定法)
- (D) 50. 在萃取(extraction)實驗步驟中，用來萃取有機化合物時，下列哪一種溶劑會在萃取瓶的下層，而水是在上層？
- (A) 正丁醇(*n*-butanol)  
(B) 甲基叔丁基醚(*tert*-butyl methyl ether)  
(C) 乙酸乙酯(ethyl acetate)  
(D) 二氯甲烷(dichloromethane)

## 普化

潘奕(潘己全)老師提供

## 考題解析

1. 根據以下資料，對於反應  $\text{TiCl}_4(\text{l}) \rightarrow \text{TiCl}_4(\text{g})$  的敘述何者最合適？

Substance	$\Delta H_f^\circ$ (kJ/mol)	$S^\circ$ (J/mol • K)
$\text{TiCl}_4(\text{g})$	-763.2	354.9
$\text{TiCl}_4(\text{l})$	-804.2	221.9

- (A) 任何溫度下，皆為自發反應  
 (B) 在低溫下可為自發反應，但在高溫時可為非自發反應  
 (C) 在低溫下可為非自發反應，但在高溫時可為自發反應  
 (D) 任何溫度下，皆非自發反應

【解答】C

【出處】普化第六回 熱力學第二定律相關

【解析】

$$\Delta G^\circ = \Delta H^\circ - T\Delta S^\circ$$

$$\Delta H^\circ = 41000 > 0, \Delta S^\circ = 133 > 0$$

高溫可能自發  $\Delta G^\circ < 0$ ，低溫可能非自發  $\Delta G^\circ > 0$

2. 有一個由碳、氫、氯原子所組成的化合物，其通過一個針孔的逸散(effusion)速率是氖氣(neon 原子量=20)的 0.411 倍，試問下列哪一個最可能為其正確的分子式？

- (A)  $\text{CHCl}_3$  (B)  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  (C)  $\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2$  (D)  $\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}$

【解答】A

【出處】普化第三回 氣體擴散定律

【解析】

$$\text{Graham's law} \rightarrow V_x/V_{\text{ne}} = 0.411 = \sqrt{20/(12+1+3 \times 35.5)}$$

3. 若一可逆反應如下

$2\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{C}(\text{g})$  在定溫下，一容器裝滿C氣體時的起始壓力為 2 atm，當反應到達平衡時，B 氣體的分壓為 y。在此溫度下，上述的反應平衡常數  $K_p$  為何？

- (A)  $\frac{(2-2y)^2}{(2y)^2(y)}$  (B)  $\frac{(2-2y)^2}{(y^2)(2y)}$  (C)  $\frac{(2-y)^2}{(y^2)(y/2)}$  (D)  $\frac{(2-y)^2}{(2y)^2(y)}$

【解答】A

【出處】普化第四回 化學平衡方程式表示法

【解析】



$$2y \quad y \quad 2\text{atm} - 2y \quad K_p = (2-2y)^2 / (2y)^2(y)$$

4. 依據 van der Waal's equation

$$\left[ P + a \frac{n^2}{V^2} \right] (V - nb) = nRT$$

下列哪一個氣體的 a 值最小？

- (A)  $\text{H}_2$  (B)  $\text{N}_2$  (C)  $\text{O}_2$  (D)  $\text{Cl}_2$



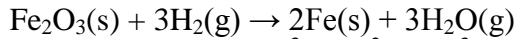
【解答】A

【出處】普化第三回 van der Waals 真實氣體方程式

【解析】

a為分子間吸引力因子, H<sub>2</sub> 最小

5. 請選出下列反應正確的平衡常數表達式(equilibrium constant expression)



(A)  $K_c = [\text{Fe}_2\text{O}_3] [\text{H}_2]^3 / [\text{Fe}]^2 [\text{H}_2\text{O}]^3$

(B)  $K_c = [\text{H}_2] / [\text{H}_2\text{O}]$

(C)  $K_c = [\text{H}_2\text{O}]^3 / [\text{H}_2]^3$

(D)  $K_c = [\text{Fe}]^2 [\text{H}_2\text{O}]^3 / [\text{Fe}_2\text{O}_3] [\text{H}_2]^3$

【解答】C

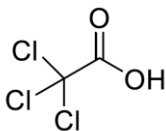
【出處】普化第四回 平衡常數表示法

【解析】

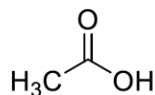
純固體, 純液體不計入,  $K_c = [\text{H}_2\text{O}]^3 / [\text{H}_2]^3$ 

6. 下面四種有機酸, 請按照各自 pKa 的數值排列, 大小順序正確者為何?

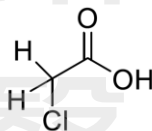
(I)



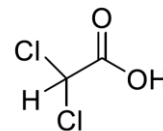
(II)



(III)



(IV)



- (A) I < II < III < IV (B) I < IV < III < II (C) II < III < IV < I (D) II < IV < III < I

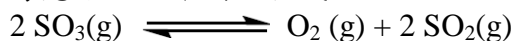
【解答】B

【出處】普化第八回 有機化學酸鹼

【解析】

Cl為拉電子基, 愈多方話, 共軛鹼性愈弱, 酸性愈強

7. 考慮下面的平衡方程式, 它的
- $\Delta H > 0$
- 。下列敘述何者正確?

(A) O<sub>2</sub>(g)加入系統中, 平衡往右

(B) 催化劑備加入時, 平衡往右

(C) 反應系統的體積加大兩倍時, 平衡往左

(D) 加熱此反應時, 平衡往右

【解答】D

【出處】普化第四回 化學平衡之勒沙特烈原則

【解析】

加熱會使吸熱反應向右

因能量在左邊

8. 將蛋白質加熱會破壞二級結構中的氫鍵, 造成蛋白質變性(denaturation), 此過程中
- $\Delta G$
- ,
- $\Delta H$
- ,
- $\Delta S$
- 數值為正或負, 下列何者正確?

(A)  $\Delta G (-)$ ,  $\Delta H (-)$ ,  $\Delta S (+)$ (B)  $\Delta G (+)$ ,  $\Delta H (+)$ ,  $\Delta S (-)$

(C)  $\Delta G (-)$ ,  $\Delta H (+)$ ,  $\Delta S (+)$ (D)  $\Delta G (+)$ ,  $\Delta H (-)$ ,  $\Delta S (+)$ 

【解答】C

【出處】普化第六回 化學熱力學之自由能

【解析】

蛋白質分解 亂度變大  $\Delta S > 0$ ; 吸熱反應  $\Delta H > 0$ ; 自發反應  $\Delta G < 0$ 

9. 有關電化學電池  $\text{Cu}|\text{Cu}^{2+} (0.02 \text{ M})||\text{Ag}^+(0.02 \text{ M})|\text{Ag}$ ,  $E^\circ_{\text{Cu}^{2+}} = 0.339\text{V}$ ;  $E^\circ_{\text{Ag}^+} = 0.7993\text{V}$ 。下列敘述何者錯誤?

(A) Cu 為陽極

(B)  $E_{\text{cell}} = 0.46 \text{ V}$ (C)  $\text{Cu}^{2+} + \text{Ag} \rightarrow \text{Ag}^+ + \text{Cu}$  此反應是自發性的(D)  $E_{\text{cell}}$  會隨時間進行愈來愈小

【解答】C

【解析】B, C 複選

(A) Cu 是陽極 anode 正確



$$E_{\text{cell}} = E_{\text{cell}}^\circ - (0.05916/2) \log \left\{ \frac{[\text{Cu}^{2+}]}{[\text{Ag}^+]^2} \right\} = 0.4603 - (0.05916/2) \log \left\{ \frac{[0.02]}{[0.02]^2} \right\} \sim 0.41 \text{ V}$$

(B) 也錯誤,  $E_{\text{cell}}$  不是  $0.46 \text{ V}$ , 那是  $E_{\text{cell}}^\circ$ (C) 錯誤  $\text{Cu} + 2\text{Ag}^+ \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{Ag}$  才是自發

(D) 電位會隨時間愈來愈小, 正確

10. 設 Zn-Cu<sup>2+</sup> 電池  $\Delta E^\circ$  值為  $1.10\text{V}$ ; Ni-Ag<sup>+</sup> 電池  $\Delta E^\circ$  值為  $1.05\text{V}$ , 若把二電池之 Zn 極與 Ni 極 相連, Cu 極與 Ag 極相連, 下列敘述何者錯誤?

(A) 連接後 Ni 極為負極

(B) 連接後 Cu 極為正極

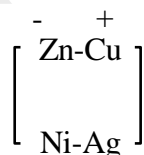
(C) 連接後 Zn 極為陽極

(D) 連接後 Ag 極為陰極

【解答】D

【出處】普化第六回 電化學電池

【解析】

依活性  $\text{Zn} > \text{Ni}$ , 故電子流從  $\text{Zn} \rightarrow \text{Ni} \rightarrow \text{Ag} \rightarrow \text{Cu}$  如左如逆時針旋轉

所以 Ag 放電變成了陽極 anode

11.  $0.1326 \text{ g}$  鎂 (原子量 =  $24.31$ ) 放入氧彈卡計 (oxygen bomb calorimeter) 中燃燒, 已知該卡計熱容為  $5,760 \text{ J/}^\circ\text{C}$ , 假設溫度計上升  $0.570^\circ\text{C}$ , 反應式為  $2\text{Mg}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{MgO}(\text{s})$ , 熱含量變化為多少?

(A)  $-602 \text{ kJ/mol}$  (B)  $-3280 \text{ kJ/mol}$  (C)  $-24.8 \text{ kJ/mol}$  (D)  $435 \text{ kJ/mol}$

【解答】A

【出處】普化第一回 熱化學計算

【解析】

$$\Delta H = C \Delta T = 5760 \times 0.570 = 3283 \text{ J}$$

$$0.1326/24.31 = 0.00545 \text{ mol Mg}$$

$$3283/0.00545 \sim -602 \text{ kJ/mol}$$

12. 有一胃病患者，檢查顯示其胃液中含氫氯酸的濃度約為 0.060 M，用含氫氧化鋁  $\text{Al}(\text{OH})_3$  的胃藥中和，反應式如下： $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl} \rightarrow \text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$   
若此病人共分泌出 0.3 升的胃液，需服用多少克的氫氧化鋁可中和胃酸？  
(原子量：H=1.0，O=16.0，Al=27.0)  
(A) 0.26 (B) 0.47 (C) 1.4 (D) 4.2

【解答】B

【出處】普化第一回 基本容積莫耳濃度計算

【解析】

$$0.3 \text{ L} \times 0.060 \text{ M} = 0.018 \text{ mol H}^+$$

$$(0.018/3) \times (27+17 \times 3) = 0.47 \text{ g}$$

13. 當電池電量耗盡時，下列何者為真？  
(A)  $\Delta G^\circ = 0$  (B)  $E^\circ = 0$  (C)  $\Delta H^\circ = 0$  (D)  $\Delta G = 0$

【解答】D

【出處】普化第六回 化學熱力學之自由能與平衡

【解析】

平衡時  $\Delta G = 0$

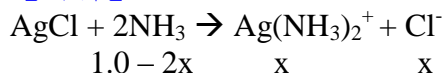
$E^\circ$  標準電位是特定的數值，除了標準氫電極電位等於零之外，其餘皆不等於零  
同理  $\Delta G^\circ$ ， $\Delta H^\circ$  也是

14. 錯離子  $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+$  的生成反應平衡常數  $K_f$  為  $1.7 \times 10^7$ 。 $\text{AgCl}$  的溶度積  $K_{sp}$  為  $1.6 \times 10^{-10}$ 。試問  $\text{AgCl}$  在 1.0 M  $\text{NH}_3$  水溶液中的溶解度是多少？  
(A)  $4.7 \times 10^{-2}$  (B)  $2.9 \times 10^{-3}$  (C)  $5.2 \times 10^{-2}$  (D)  $1.7 \times 10^{-10}$

【解答】A

【出處】普化第五回 錯離子對溶解度的影響

【解析】



$$x^2/(1.0 - 2x)^2 = K = K_f \times K_{sp} = 0.00272$$

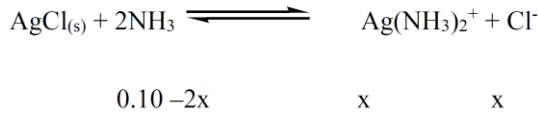
$$x/(1.0 - 2x) = 0.052, 0.052 - 0.104x = x, x = 0.047 = 4.7 \times 10^{-2} \text{ M}$$

【命中】普化第五回 p.90 【精選範例】

## 【精選範例】

在 0.10 M NH<sub>3</sub> 中 AgCl 溶解度為若干?

ANS:



$$K = \frac{[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+][\text{Cl}^-]}{[\text{NH}_3]^2} = [\text{Ag}^+][\text{Cl}^-] \times \frac{[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+]}{[\text{Ag}^+][\text{NH}_3]^2}$$

$$(1.7 \times 10^{-10})(6.0 \times 10^{-8})^{-1} = 2.8 \times 10^{-3}$$

$$\frac{x^2}{(0.10 - 2x)^2} = 2.8 \times 10^{-3}$$

$$x = 4.8 \times 10^{-3} \text{ M}$$

0.10 M NH<sub>3</sub> 中 AgCl 溶解度大於在純水中的溶解度(1.3 × 10<sup>-5</sup> M)

15. 平均一位成人男性的血液量約有 5 公升，假如一位成人血液中鉀離子(K<sup>+</sup>)的濃度是 0.14 M。請問平均一位成人男性的血液中總共含有多少克的鉀離子？(鉀原子量=39.1)
- (A) 27.3 克 (B) 23.4 克 (C) 16.1 克 (D) 13.8 克

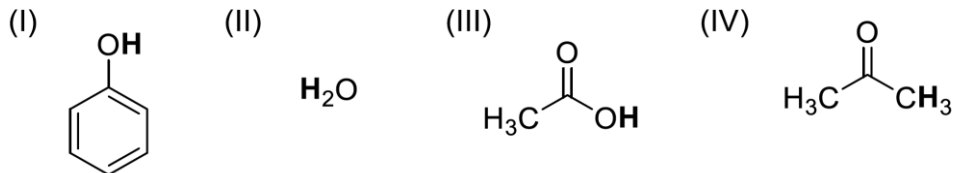
【解答】A

【出處】普化第一回 基本容積莫耳濃度換算

【解析】

$$0.14 \times 5 = 0.7 \text{ mol K}^+, 0.7 \times 39.1 \text{ g/mol} = 27.3 \text{ g}$$

16. 下面四種化合物，請按照化合物的解離常數(K<sub>a</sub>)大小順序正確者為何？



- (A) III > IV > I > II (B) I > III > IV > II  
(C) I > IV > III > II (D) III > I > II > IV

【解答】D

【出處】普化第八回 有機化學酸鹼

【解析】

(III) pK<sub>a</sub> = 4.7

- (I)  $pK_a = 10$   
 (II)  $pK_a = 15.7$   
 (IV)  $pK_a = 20$   
 $pK_a$  愈小  $K_a$  愈大  
 故  $K_a$  大小  $\rightarrow III > I > II > IV$

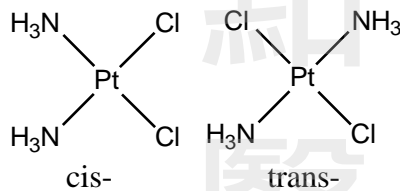
17. 下列關於錯化合物的敘述，何者正確？  
 (A)  $Cu^{2+}_{(aq)}$  為淺藍色，加入少許氨水變為乳白色  
 (B) 血紅素的亞鐵離子較易與氧氣結合，而較不易與一氧化碳結合  
 (C)  $Pt(NH_3)_2Cl_2$  具有順反異構物結構  
 (D) 錯化合物的中心陽離子必為過渡金屬

【解答】C

【出處】普化第八回 錯合物之應用

【解析】

- (A)  $Cu^{2+}$  加  $NH_3$  生成  $Cu(NH_3)_4^{2+}$  深藍色才對  
 (B) 血紅素更易與  $CO$  結合



- (C) 有 cis- and trans  
 (D) 不一定要過渡金屬

18. 依據 crystal field model，下列何者是  $Co(CN)_6^{4-}$  的 d 軌域能階圖？  
 附註： $CN^-$  為強配位基 (strong-field ligand)



【解答】B

【出處】普化第八回 錯合物理論

【解析】

$Co^{2+}$ ，強場  $CN^-$ ，d7 low-spin

19. 下列何者的電子量子數 (quantum number)  $n = \underline{\quad}$ ， $l = \underline{\quad}$ ， $m_l = \underline{\quad}$  不存在？  
 (A) 3, 2, -2      (B) 3, 2, 3      (C) 6, 1, 0      (D) 3, 2, 1

【解答】B

【出處】普化第二回 量子數規則

【解析】

$l = 2, m_l = 2, 1, 0, -1, -2$  不會是3

20. 在氫原子電子能階躍遷中，下列何種狀況會放出波長最短的光？  
 (A) 電子由 3p 到 2s                      (B) 電子由 2s 到 3p  
 (C) 電子由 3s 到 2s                      (D) 電子由 4p 到 2s

【解答】D

【出處】普化第二回 電子能階之量子理論

【解析】

$n = 4 \rightarrow 2$  能差最大，波長最短  $\Delta E = hc/\lambda$

21.  $[\text{Pd}(\text{H}_2\text{O})_4(\text{NH}_3)_2]\text{Br}_2$ ，請問何者是此錯合物的正確命名？  
 (A) fourahydroxyldiaminepalladium (II) dibromide  
 (B) tetraahydroxyaminepalladium (II) dibromide  
 (C) tetraaquadiaminepalladium (II) bromide  
 (D) fouraquaaminepalladium (I) bromide

【解答】C

【出處】普化第八回 錯合物命名

【解析】

是diamminetetraaquapalladium (II) bromide 才對  
 雖然只有C可以選,但可以叫他不要算分了  
 英文字母順序應為ammine > aqua  
 Ammine 先寫才對

【原文資料】Chemistry, 6<sup>th</sup> ed. 作者: Zumdahl, p.1001

**Rules for Naming Coordination Compounds**

- As with any ionic compound, the cation is named before the anion.
- In naming a complex ion, the ligands are named before the metal ion.
- In naming ligands, an *o* is added to the root name of an anion. For example, the halides as ligands are called *fluoro*, *chloro*, *bromo*, and *iodo*; hydroxide is *hydroxo*; cyanide is *ciano*; etc. For a neutral ligand the name of the molecule is used, with the exception of  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CO}$ , and  $\text{NO}$ , as illustrated in Table 21.14.
- The prefixes *mono-*, *di-*, *tri-*, *tetra-*, *penta-*, and *hexa-* are used to denote the number of simple ligands. The prefixes *bis-*, *tris-*, *tetrakis-*, and so on are also used, especially for more complicated ligands or ones that already contain *di-*, *tri-*, etc.
- The oxidation state of the central metal ion is designated by a Roman numeral in parentheses.
- When more than one type of ligand is present, they are named alphabetically.\* Prefixes do not affect the order.
- If the complex ion has a negative charge, the suffix *-ate* is added to the name of the metal. Sometimes the Latin name is used to identify the metal (see Table 21.15).

倒數下面第二列，配位基名稱要依字母順序排列 alphabetically....

22. 過渡金屬錯化合物通式為  $[\text{M}(\text{ligand})_n]$ ，哪一種配位基錯合物可吸收最接近紫外線波長的光？  
 (A) hydroxide    (B) water                      (C) chloride                      (D) cyanide

【解答】D

【出處】普化第八回 錯合物光譜理論

【解析】

光譜化學序列  $\text{CN}^- = \text{cyanide}$  最高，故能差最大，吸收紫外線有可能

23. 某金屬 M 之離子  $\text{M}^{n+}$  形成  $[\text{M}(\text{NH}_3)_5(\text{NO}_2)]\text{Cl}_2$  之錯離子，若  $\text{M}^{n+}$  具有 24 個電子，又 M 之質量數為 59，試問此金屬原子 M 之中子數為何？  
 (A) 34 (B) 33 (C) 32 (D) 31

【解答】C

【出處】普化第一回 基本電荷數及原子序原子量觀念，中子數+質子數=質量數

【解析】

$\text{M}^{3+}$  因為  $\text{NO}_2^-$  and  $2\text{Cl}^-$

24個電子,  $24+3 = 27$  原子序  $\rightarrow \text{Co}$

$59 - 27 = 32$  個中子

24. 請估算下述二個電化學半反應所組成電池之電池電位(cell potential)約為多少？反應溫度  $25^\circ\text{C}$ ， $[\text{VO}_2^+] = 2.0 \text{ M}$ ， $[\text{VO}^{2+}] = 1.0 \times 10^{-2} \text{ M}$ ， $[\text{H}^+] = 0.50 \text{ M}$ ， $[\text{Zn}^{2+}] = 1.0 \times 10^{-1} \text{ M}$ 。  
 $\text{VO}_2^+ + 2\text{H}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{VO}^{2+} + \text{H}_2\text{O} \quad E^\circ = 1.00 \text{ V}$   
 $\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn} \quad E^\circ = -0.76 \text{ V}$   
 (Nernst 方程式中  $R \times T \times \ln 10 / F = 0.0592 \text{ V}$ )  
 (A) 0.24 V (B) 1.24 V (C) 1.76 V (D) 1.89 V

【解答】D

【出處】普化第六回 電化學電位計算

【解析】

依還原電位來看，還原力量最強者為  $\text{VO}_2^+$ ，故適合做為氧化劑(本身易被還原)

$\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \quad 0.76 \text{ V}$

$2\text{VO}_2^+ + 4\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{VO}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} \quad 1.00 \text{ V}$

$\text{Zn} + 2\text{VO}_2^+ + 4\text{H}^+ \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{VO}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} \quad 1.76 \text{ V} = E^\circ_{\text{cell}}$

$E = E^\circ_{\text{cell}} - (0.05916/2) \log \{ [\text{Zn}^{2+}][\text{VO}^{2+}]^2 / [\text{VO}_2^+]^2 [\text{H}^+]^4 \}$

$= 1.75 - (0.05916/2) \log \{ (0.1)(10^{-2})^2 / (2)^2 (0.5)^4 \} = 1.89 \text{ V}$

25. 以燒杯盛裝下列四種同一莫耳濃度之水溶液，插入兩鉑電極，並連接燈泡與插頭。請問當通電時，電極插在哪一種溶液，其燈泡最亮？  
 (A) 鹽酸 (B) 醋酸 (C) 酒精 (D) 磷酸

【解答】A

【出處】小學自然XD

【解析】

強酸強電解質，解離度最高，會使導電性最強，故燈泡最亮  
 國中理化水準，不！小學自然XD

- (B) 26. 地球直徑 12.7 Mm 換算後下列何者正確？  
 (A)  $1.27 \times 10^8 \text{cm}$  (B)  $1.27 \times 10^9 \text{cm}$   
 (C)  $1.27 \times 10^{10} \text{cm}$  (D)  $1.27 \times 10^{11} \text{cm}$

【解答】B

【出處】普化第一回 緒論基本單位

【解析】

$$12.7 \times 10^6 \text{ m} = 1.27 \times 10 \times 10^6 \text{ m} = 1.27 \times 10^7 \text{ m} = 1.27 \times 10^7 \times 10^2 \text{ cm} = 1.27 \times 10^9 \text{ cm}$$

27. 有關 *deci* 及 *nano* 其各自代表什麼數量級？  
 (A)  $10^{-1}$  and  $10^{-9}$  (B)  $10^{-3}$  and  $10^{-9}$  (C)  $10^3$  and  $10^{-3}$  (D)  $10^3$  and  $10^{-9}$

【解答】A

【出處】普化第一回 緒論基本單位

【解析】

$$\text{deci} = 10^{-1}; \text{nano} = 10^{-9}$$

28. 在實驗室裡，我們可以在高溫高壓下，利用乙烯和水反應生成乙醇。  
 $\text{CH}_2=\text{CH}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}(\text{g})$   
 依上述反應式，反應物及產物中的碳原子混成軌域(hybridization)分別為何？  
 (A)  $sp^3, sp^2$  (B)  $sp^2, sp^3$  (C)  $sp^3, sp$  (D)  $sp^2, sp^2$

【解答】B

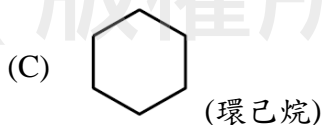
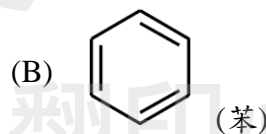
【出處】普化第二回 結構學之價鍵論混成軌域

【解析】

反應物中的雙鍵為 $sp^2$ ；產物中的 $\text{CH}_3\text{CH}_2$ 都是單鍵 $sp^3$

29. 下列哪一個分子內的所有原子不在同一平面上？

(A)  $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$  (乙烯)



(D)  $\text{H}_2\text{C}=\text{O}$  (甲醛)

【解答】C

【出處】普化第二回 結構學之價鍵論混成軌域

【解析】

(C) 為 $sp^3$  混成，四面體原子排列，所以無共平面

30. 下面哪一個分子的偶極矩(molecular dipole moment)不是零(zero)？  
 (A) 乙炔 (B) 二氧化碳 (C) 氨氣 (D) 四氯化碳

【解答】C



【出處】普化第二回 分子極性考法

【解析】

(A), (B), (D) dipole moment = 0

31. 有關速率常數(rate constant, k)值，下列敘述何者**錯誤**？

- (A) k 值與反應的活化能(activation energy)有關  
 (B) 於溶液內反應，k 值與溶劑(solvent)有關  
 (C) 反應溫度改變，k 值亦可能隨之改變  
 (D) 反應物濃度改變，k 值亦可能隨之改變

【解答】D

【出處】普化第四回 化學動力學Arrhenius 公式

【解析】

$k = z p \times \exp(-E_a/RT)$ , k與濃度無關，上課一直強調這點，算不算命中啊XD

32. 一反應  $2 A(g) + B(g) \rightarrow 2 C(g)$ 之速率定律式(rate expression)為  $R = k(P_A)^2 \cdot P_B$ 。若 A 與 B 以莫耳比為 2:1 存於容器中，現改變容器體積，使其總壓力為原來 B 氣體分壓之 6 倍，則此新狀況與原來狀況之反應速率比為多少？

- (A) 4:1                      (B) 8:1                      (C) 16:1                      (D) 64:1

【解答】B

【出處】普化第四回 化學動力學

【解析】

$P = nRT/V$ 速率式中壓力比即為莫耳濃度比  $R_1 = k(2/3)^2(1/3) = (4/27)k$

改變體積使其總壓力為原B分壓的6倍  $\rightarrow (1/3) \times 6 = 2$ 倍總壓

濃度增加2倍

$R_2 = k(4/3)^2(2/3) = (32/27)k$

$R_2/R_1 = 8:1$

33. 水的淨化過程包含清除浮懸物質、消毒與除臭。請問在自來水的處理中，加入鋁鹽(如：明礬  $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ )其作用主要為何？

- (A) 軟化劑                      (B) 凝聚劑                      (C) 消毒劑                      (D) 除臭劑

【解答】B

【出處】普化第七回 敘述化學

【解析】

沈澱劑也可以

34. 在 18K(18 karat gold)的黃金中，金的重量百分比是多少？

- (A) 18%                      (B) 50%                      (C) 75%                      (D) 90%

【解答】C

【出處】普化第一回 緒論

【解析】

純金是24K  
 $18/24 = 75\%$

35. 市面上有所謂的健康低鈉鹽，下列有關低鈉鹽的敘述，何者最合理？  
 (A) 低鈉鹽中的鈉離子比氯離子少，所以不是電中性的  
 (B) 低鈉鹽含有鉀離子，所以比相同莫耳數的氯化鈉含較少的鈉離子  
 (C) 低鈉鹽其實就是一般的氯化鈉鹽類，沒有什麼不同  
 (D) 低鈉鹽含有少量的金屬鈉，故稱為低鈉鹽

【解答】B

【出處】生活常識XD

【解析】

低鈉鹽顧名思義，就是有含一點點鈉XD

36. 下列元素的第一游離能(first ionization energy)大小順序正確者為何？  
 (A)  $\text{Li} < \text{C} < \text{Si} < \text{Ne}$  (B)  $\text{Ne} < \text{C} < \text{Si} < \text{Li}$   
 (C)  $\text{Li} < \text{Si} < \text{C} < \text{Ne}$  (D)  $\text{Ne} < \text{Si} < \text{C} < \text{Li}$

【解答】C

【出處】普化第二回 游離能比較考法

【解析】

IE 由左 → 右 增加

由下 → 上 增加

37. 下列何者能正確表達  $\text{Na}^+$  的電子組態(electron configuration)？  
 (A)  $1s^2 2p^6$  (B)  $1s^2 2s^2 2p^6$  (C)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$  (D)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$

【解答】B

【出處】普化第二回 電子組態考法

【解析】

$\text{Na}^+ = \text{Ne} = \text{(B)}$

38. 下列關於原子大小順序正確者為何？  
 (A)  $\text{Si} < \text{F} < \text{Ba}$  (B)  $\text{F} < \text{Si} < \text{Ba}$  (C)  $\text{S} < \text{Te} < \text{Se}$  (D)  $\text{Se} < \text{S} < \text{Te}$

【解答】B

【出處】普化第二回 原子大小比較

【解析】

$\text{F}(\text{二週期}) < \text{Si}(\text{三週期}) < \text{Ba}(\text{六週期})$

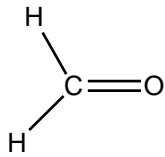
週期愈大半徑愈大

39. 下列何者可為醛(aldehyde)類化合物？  
 (A)  $\text{CH}_4\text{O}$  (B)  $\text{CH}_4\text{O}_2$  (C)  $\text{CH}_2\text{O}_2$  (D)  $\text{CH}_2\text{O}$

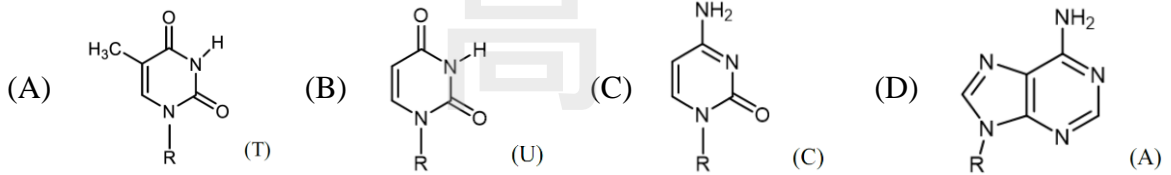
【解答】D

【出處】普化第八回 有機化學之基本官能基

【解析】



40. 核糖核酸(RNA: ribonucleic acid)可在遺傳編碼、轉譯、調控、基因表現等過程中發揮重要作用。然而下列何者不屬於核糖核酸的基本單元中的鹼基？



【解答】A

【出處】普化第八回 生物化學之DNA, RNA鹼基對考法

【解析】

RNA 是AU GC DNA 才是AT GC

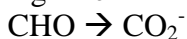
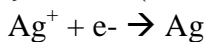
41. 下列哪一類化合物加入「多倫試劑(Tollens' solution)」會有銀鏡反應發生？  
(A) 芳香族化合物 (B) 酮類 (C) 醛類 (D) 酸類

【解答】C

【出處】普化第八回 有機測試反應

【解析】

多倫反應(銀鏡反應)



42. 「酵素」是一種能催化生化反應的蛋白質。某科學家以分子生物技術做出五種不同長度的 酵素 X，並分別測定其酵素活性如下圖：(酵素 X 總長為 419 個胺基酸，圖中數目表示酵素胺基酸的編號，例如：86-419 代表此蛋白質含酵素 X 的第 86 號胺基酸到第 419 號胺基酸)

完整酵素分子	酵素活性
(1-419)	+
1-196	+
1-302	+
197-419	-
86-419	-
44-419	+

依據實驗結果，酵素 X 分子中具有活性的部分最可能是下列哪一段？

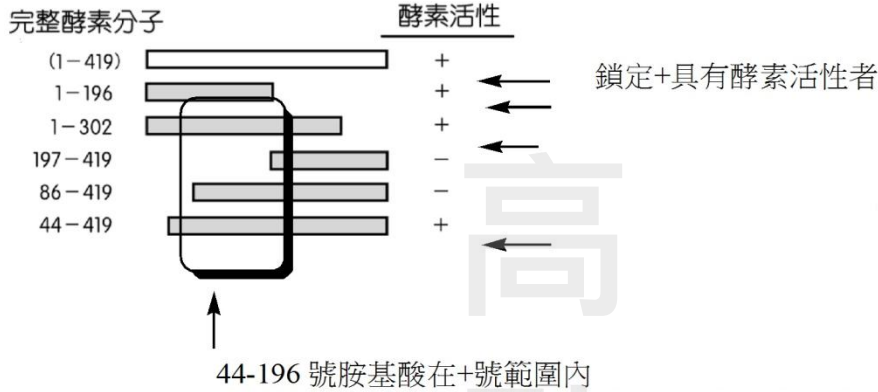
- (A) 第 196 號胺基酸到第 419 號胺基酸  
(B) 第 1 號胺基酸到第 43 號胺基酸

- (C) 第 44 號胺基酸到第 196 號胺基酸  
 (D) 第 197 號胺基酸到第 302 號胺基酸

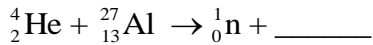
【解答】C

【出處】普化第八回 生物化學之胺基酸序列應用

【解析】



43. 當  $\alpha$  粒子撞擊到鋁片，會產生中子以及一個新的元素。請問該元素為何？



- (A)  ${}^{30}_{15}\text{P}$                       (B)  ${}^{31}_{16}\text{S}$                       (C)  ${}^{30}_{14}\text{Si}$                       (D)  ${}^{31}_{14}\text{Si}$

【解答】A

【出處】普化第八回 核化學基本觀念

【解析】

原子序總和左右相同即可

$2+13=15$ ，選(A)

44. 某樣品中  ${}^{13}\text{N}$  最初的活性為 40 微居里，試問經過 30 分鐘後此放射性同位素所剩餘的活性為何？(已知  ${}^{13}\text{N}$  的半衰期(half-life)為 10 分鐘)  
 (A) 20 微居里 (B) 15 微居里 (C) 10 微居里 (D) 5 微居里

【解答】D

【出處】普化第八回 核化學之一級動力學公式

【解析】

放射反應是一級動力學，每10分鐘少一半，30分鐘剩  $(1/2)^3 = 1/8$ ， $40/8 = 5$  微居里

45. 溴的原子序為 35，已知溴存在兩個同位素，其百分率幾近相同；而溴的平均原子量為 80，則溴的兩個同位素中的中子數分別為何？  
 (A) 43 和 45 (B) 79 和 81 (C) 42 和 44 (D) 44 和 46

【解答】D

【出處】普化第一回 原子量原子序等基本觀念

【解析】

79 and 81

$79 - 35 = 44$  and  $81 - 35 = 46$

46. 玻璃為矽酸鈉( $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ )與矽酸鈣( $\text{CaSiO}_3$ )的混合物，其不合適裝下列何種藥品？  
 (A) 濃硫酸( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) (B) 氫氟酸( $\text{HF}$ )  
 (C) 濃硝酸( $\text{HNO}_3$ ) (D) 濃鹽酸( $\text{HCl}$ )

【解答】B

【出處】普化第七回 敘述化學

【解析】

$\text{HF}$  會與  $\text{Si}$  形成  $\text{Si-F}$  鍵，故會腐蝕玻璃

47. 鈉是一種極為活潑的銀白色金屬，為了避免與空氣及水氣作用，保存在下列何種物質中最合適？  
 (A) 無水乙醇 (B) 甘油 (C) 煤油 (D) 水

【解答】C

【出處】普化第七回 敘述化學

【解析】

油可以阻隔空氣中的水氣與  $\text{Na}$  反應而燃燒，避免危險

48. 下列 a~f 為測定無機鹽的莫耳溶解熱所需的步驟：

- 加此鹽於盛水的燒杯，攪拌使其完全溶解；
- 計算莫耳溶解熱；
- 決定溫度的變化；
- 測量水的溫度；
- 記錄溶液的溫度；
- 稱鹽的重量，計算其莫耳數。

下列哪一項是最正確的實驗順序(由左到右)？

- (A) f, d, a, e, c, b (B) d, e, f, a, c, b  
 (C) b, f, a, d, e, c (D) f, a, d, e, c, b

【解答】A

【出處】普化第一回 熱化學

【解析】

先稱重 f → 測水的初溫 d → 將鹽加入水中 a → 測水溶液末溫 e → c 決定  $\Delta T$  → b 計算  $\Delta H = ms\Delta T$

49. 利用下列哪種方法可以區分是從自然界得到，還是人工合成的有機化合物？  
 (A) NMR (核磁共振光譜測定法) (B) IR (紅外線光譜測定法)  
 (C)  $^{14}\text{C}$  (放射性碳 14 測定法) (D) HRMS (高解析質譜測定法)

【解答】C

【出處】普化第八回 核化學放射性定年法

【解析】

$^{14}\text{C}$  在活體時， $^{14}\text{C}$  含量幾乎固定，故可用來追蹤自然界曾經是活體的物質年代  
 雖然放射性定年法會有誤差

50. 在萃取(extraction)實驗步驟中，用來萃取有機化合物時，下列哪一種溶劑會在萃取瓶的下層，而水是在上層？
- (A) 正丁醇(*n*-butanol)  
 (B) 甲基叔丁基醚(*tert*-butyl methyl ether)  
 (C) 乙酸乙酯(ethyl acetate)  
 (D) 二氯甲烷(dichloromethane)

【解答】D

【出處】普化第四回 化學平衡之萃取法內容

【解析】

通常含鹵素的有機溶劑比重比水大，會在下層，每年上課都會叮嚀同學這個算不算命中啊，XD 錄影帶為證XD

### 試題評析

第一回有效數字，基本化學觀	10分	第二回分子極性比法	2分
第一回基本計量	4分	第二回原子大小比法	2分
第一回化學方程式	0分	第二回分子軌域順逆磁鍵級比法	0分
第一回熱化學Hess's law, 溫標, 反應熱	4分	第三回理想氣體考法	2分
第二回量子理論	10分	第三回真實氣體考法	2分
第二回游離能電子親和力電負度	2分	第三回化學作用力	0分
第二回Born-Haber cycle	0分	第三回液體表面張力viscosity	0分
第二回分子結構及共振	0分	第三回蒸氣壓計算	0分
第三回相圖，固態化學	0分	第五回酸鹼計算緩衝溶液快攻法，溶解沈澱	2分
第三回理想溶液拉午耳定律	0分	第五回兩性物酸鹼計算及滴定	0分
第三回依數性	0分	第五回胺基酸等電點	0分
第四回溶解度法則	0分	第五回酸鹼滴定法	0分
第四回化學動力學	4分	第六回熱力學第一定律考法	0分
第四回化學平衡學	8分	第六回熱力學變數	0分
第五回酸鹼觀念比較	0分	第六回熱力學第二定律與自由能	6分
第五回酸鹼計算弱酸鹼快攻法含指示劑	0分	第六回熱力學第三定律與熵, 熱力平衡	0分
第六回電化學計算	4分	第八回核化學	6分
第六回濃差電池計算及燃料電池及其它電池	0分	第八回有機化學命名	0分
第七回各族敘述化學	6分	第八回有機立體化學	2分
第八回錯合物理論d軌域能階及氧化數	2分	第八回有機反應	6分
第八回錯合物理論光譜化學序列	4分	第八回有機高分子	0分
第八回錯合物命名, 反應	2分	第八回生物化學胺基酸	2分
第八回錯合物異構物	0分	第八回生物化學醣類 DNA, RNA	2分
第八回錯合物光譜	0分	第八回生物化學代謝 能量貨幣ATP	0分

總評:

本次私醫聯招化學普化第八回配分高達26分！主要是出在錯合物及有機生化部分

本次內容觀念秒殺偏多，計算無負擔，而且考了一些小學中學自然常識XD

大多為上課必講的基本內容，坦白說，不論程度中上還是程度低，認真上課的同學必可獲取高分！