

112 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

1. 考慮電化學電池： $\text{Pt} | \text{Pu}^{3+}(\text{aq}), \text{Pu}^{4+}(\text{aq}) || \text{Cl}_2(\text{g}) | \text{Cl}^-(\text{aq}) | \text{Pt}$ ，
假設標準電池電位為 0.35 V，氯的標準還原電位為 1.36 V，那麼標準還原電位
 $E^\circ(\text{Pu}^{4+}/\text{Pu}^{3+})$ 是多少？
(A) 1.01 V (B) 2.37 V (C) 1.71 V (D) -1.71 V
2. 根據 VSEPR (valence shell electron-pair repulsion) 理論，預測 AsF_4^- 離子中實際 F-As-F
鍵角為何？
(A) 109.5° (B) 90° 和 120°
(C) 180° (D) < 90°, < 120° 和 < 180°
3. 下列何種液體在其正常沸點下的蒸氣壓最高？
(A) benzene, bp = 80 °C
(B) water, bp = 100 °C
(C) ethanol, bp = 78 °C
(D) 每種液體在其正常沸點下的蒸氣壓都是相同的。
4. 以下分子中哪一個不能作為加成聚合物的單體？
(A) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{H}_2\text{C}=\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2 \end{array}$ (B) $\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{OH} \end{array}$
(C) $\text{ClCH}=\text{CH}_2$ (D) $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CN}$
5. 下列離子中哪個會吸收最長波長的光？
(A) $[\text{CoF}_6]^{4-}$ (B) $[\text{Co}(\text{en})_3]^{2+}$ (C) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ (D) $[\text{Co}(\text{CN})_6]^{4-}$
6. 氫的同位素氚(^3H)可做為酒年代的推算，如果氚含量是新酒的 25%，若氚的半衰期為 12.5
年，那麼這一瓶酒有多久時間？
(A) 0.25 年 (B) 25 年 (C) 38 年 (D) 125 年
7. 使用以下資料計算液體甲醇 $\text{CH}_3\text{OH}(\ell)$ 的標準生成焓？
 $\text{C}(\text{graphite}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H^\circ = -393.5 \text{ kJ/mol}$
 $\text{H}_2(\text{g}) + (1/2)\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\ell) \quad \Delta H^\circ = -285.8 \text{ kJ/mol}$
 $\text{CH}_3\text{OH}(\ell) + (3/2)\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\ell) \quad \Delta H^\circ = -726.4 \text{ kJ/mol}$
(A) -238.7 kJ/mol (B) -1,691.5 kJ/mol (C) 47.1 kJ/mol (D) -47.1 kJ/mol
8. 18 克的氫氣與 96 克的氧氣進行反應可生成多少克的水？
(A) 32 克 (B) 54 克 (C) 108 克 (D) 162 克
9. 氯酸鉀(KClO_3)分子量為 122.5 g/mol，經高溫加熱會產生氯化鉀(KCl)以及氧氣，現有氯酸
鉀 245 克加熱產生 72 克氧氣，請問反應的產率是多少？
(A) 100% (B) 90% (C) 80% (D) 75%

112 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

10. 某鹽類 M_xA_y 在 $25\text{ }^\circ\text{C}$ 下對純水的溶解度為 $1.0 \times 10^{-2}\text{ mol/L}$ ，此鹽類飽和水溶液的滲透壓 (osmotic pressure) 為 1.22 atm ，若此溶液為理想溶液，則 x 與 y 的數字分別為何？
(A) $x=1, y=3$ (B) $x=2, y=3$ (C) $x=2, y=5$ (D) $x=1, y=1$
11. 鐵元素會堆積形成體心立方 (body-center cubic) 晶體，請問在一個單位晶格內有幾個鐵原子？
(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4
12. 有一個氣相反應方程式為 $2A \rightleftharpoons 2B + C$ 在溫度為 300 K 時反應平衡常數 $K_c = 10$ ，請問相同溫度下的平衡常數 $K_p = ?$
(A) 10 (B) 80 (C) 246.3 (D) 6,051.6
13. 步行蟲科甲蟲遭遇敵人時會從尾部噴濺出對苯二酚 $[C_6H_4(OH)_2]$ 以及雙氧水 (H_2O_2) ，反應方程式為 $C_6H_4(OH)_2(aq) + H_2O_2(aq) \rightarrow C_6H_4O_2(aq) + 2H_2O(l)$ ；此方程式的反應熱 ΔH° 為何？請參照以下方程式
 $C_6H_4(OH)_2(aq) \rightarrow C_6H_4O_2(aq) + H_2(g) \quad \Delta H^\circ = 177\text{ kJ/mol}$
 $H_2O(l) + (1/2)O_2(g) \rightarrow H_2O_2(aq) \quad \Delta H^\circ = 94.6\text{ kJ/mol}$
 $H_2(g) + (1/2)O_2(g) \rightarrow H_2O(l) \quad \Delta H^\circ = -286\text{ kJ/mol}$
(A) -14.4 kJ/mol (B) -203.6 kJ/mol (C) 14.4 kJ/mol (D) 368.4 kJ/mol
14. 鋅銅電池反應式為 $Zn(s) + Cu^{2+}(1\text{ M}) \rightarrow Zn^{2+}(1\text{ M}) + Cu(s)$ ， $E^\circ_{\text{cathode}} = 0.34\text{ V}$ ； $E^\circ_{\text{anode}} = -0.76\text{ V}$ ，請計算上述反應式的 ΔG° ？
(A) 2.53 kJ/mol (B) -2.53 kJ/mol (C) 212.3 kJ/mol (D) -212.3 kJ/mol
15. 兩個金屬錯合物 $[Fe(CN)_6]^{3-}$ 及 $[Cr(H_2O)_6]^{2+}$ 的中心金屬所含不成對電子的數目總和是？
(A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5
16. 據報導，1995 年化學家合成一種分子式為 $C_{200}H_{200}$ 含多個碳-碳參鍵的鏈狀烴，則分子中含碳-碳參鍵最多可以是多少個？
(A) 49 個 (B) 50 個 (C) 51 個 (D) 101 個
17. 難溶性鹽類 $M(OH)_3$ ($K_{sp} = 1.6 \times 10^{-39}$) 溶解在水中後，其溶液的氫氧根離子濃度為多少 M ？
(A) 8.8×10^{-11} (B) 1.0×10^{-7} (C) 1.0×10^{-9} (D) 2.0×10^{-10}
18. 利用 H^+ 或 H_2O 完成下列化學反應的淨離子方程式 (net ionic equation)，平衡後淨離子方程式中反應物和生成物的係數總和為多少？
 $HNO_2 + MnO_4^- \rightarrow NO_3^- + Mn^{2+}$
(A) 12 (B) 16 (C) 18 (D) 20

112 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

19. 重金屬元素，如 Pb^{2+} 或 Hg^{2+} 會造成蛋白質變性(denature)，主要原因是這些重金屬會與蛋白質的何處作用？

- (A) 與脯氨酸(proline)的片段作用
- (B) 與酪氨酸(tyrosine)上的 OH 官能基作用
- (C) 與半胱氨酸(cysteine)上的 SH 官能基作用
- (D) 與麩醯胺酸(glutamine)上的 NH_2 官能基作用

20. 將 0.5 M 的 NaOH 水溶液與 0.5 M 的弱酸 ($HA, K_a = 1.0 \times 10^{-6}$) 水溶液以等體積混合後，溶液中各離子濃度大小順序，下列何者正確？

- (A) $[A^-] > [Na^+] > [H^+] > [OH^-]$
- (B) $[Na^+] > [A^-] > [H^+] > [OH^-]$
- (C) $[Na^+] > [A^-] > [OH^-] > [H^+]$
- (D) $[A^-] > [OH^-] > [Na^+] > [H^+]$

21. 下列何種性質與量子數(quantum number) n 的值有關？

- (A) 單一原子軌域中的電子數
- (B) 原子軌域的能量
- (C) 原子軌域的方向
- (D) 原子軌域的形狀

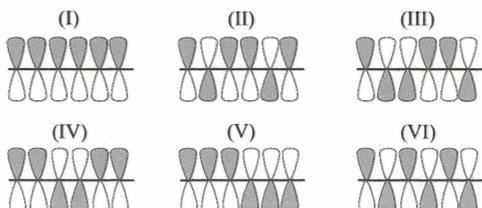
22. 在氣體行為的分子動力學理論中，關於氣體分子的假設敘述下列何者正確？

- (A) 氣體分子在容器內分子間彼此的距離很近
- (B) 氣體分子的運動是隨機方向且快速移動
- (C) 氣體分子間彼此會有很強的吸引力
- (D) 氣體分子的運動動能與攝氏溫度有相等的關聯性

23. 下列何者不具有分子內氫鍵(intramolecular hydrogen bond)？

- (A) *o*-nitrobenzoic acid
- (B) 1,2-dihydroxybenzene
- (C) 2-hydroxybenzoic acid
- (D) *trans*-butenedioic acid

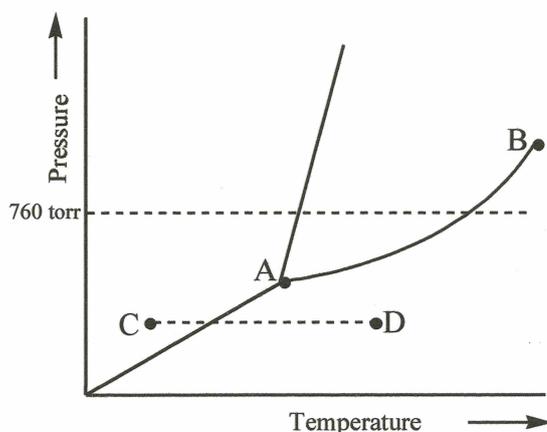
24. 下圖分子軌域何者是 1,3,5-hexatriene 的 HOMO (highest occupied molecular orbital) 和 LUMO (lowest unoccupied molecular orbital) ？



- (A) I 是 HOMO，V 是 LUMO
- (B) II 是 HOMO，III 是 LUMO
- (C) III 是 HOMO，IV 是 LUMO
- (D) IV 是 HOMO，III 是 LUMO

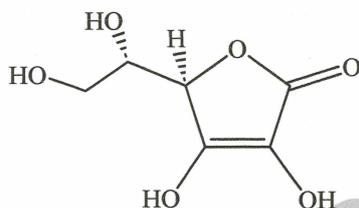
112 學年度私立醫學校院聯合招考轉學生考試
普通化學科試題

25. 參考以下相圖並解釋說明從 C 點到 D 點時所發生的過程變化。



- (A) 隨著溫度的增加同時伴隨著物質相的變化由固態轉變為氣態
(B) 隨著溫度的增加同時伴隨著物質相的變化由固態轉變為液態
(C) 隨著溫度的增加物質相的變化沒有任何改變
(D) 隨著溫度的增加超過臨界點

26. 維他命 C 分子具有出色的抗氧化力，其結構如下：



該分子共含有幾個孤對電子對(lone pairs)?

- (A) 6 (B) 8 (C) 10 (D) 12
27. 請問以下何種氣體之擴散速率最接近氯氣(Cl_2)擴散速率的兩倍?
(A) NH_3 (B) CO (C) CO_2 (D) Br_2
28. 下列何者屬於最弱的分子間作用力?
(A) 偶極-偶極作用力 (B) 誘導偶極作用力
(C) 倫敦分散力 (D) 氫鍵作用力
29. 當一特定反應之反應商(Q , reaction quotient)遠大於該反應之平衡常數時，以下敘述何者正確?
(A) 反應系統中之反應物濃度很高，反應朝右
(B) 反應系統中之反應物濃度很低，反應朝右
(C) 反應系統中之產物濃度很高，反應朝左
(D) 反應系統中之產物濃度很低，反應朝左

112 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

30. 針對一特定反應，何種情況下該反應在任何溫度皆為自發反應？
- (A) 該反應之焓(enthalpy)變化為負值且熵(entropy)變化為正值
(B) 該反應之焓變化為負值且熵變化亦為負值
(C) 該反應之焓變化為正值且熵變化為負值
(D) 該反應之焓變化為正值且熵變化亦為正值
31. 下列關於離子選擇電極(ion-selective electrode)的敘述何者有誤？
- (A) 使用單晶 lanthanum(III) fluoride (LaF_3)作為電極可用於鑷系元素的濃度偵測
(B) 固態硫化銀(Ag_2S)電極可同時量測銀與硫元素
(C) 用於量測 pH 值的玻璃電極是世界第一款離子選擇性電極
(D) 含氧化鋁的玻璃電極可用於鈉離子的量測
32. 考慮反應： $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]^{3+} + \text{Cl}^- \rightarrow [\text{Pt}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]^{2+} + \text{NH}_3$
該產物中順-反異構體的比例(*cis-form* : *trans-form*)應為下列何者？
- (A) 1 : 2 (B) 2 : 1 (C) 1 : 4 (D) 4 : 1
33. 已知順鉑(*cisplatin*, $\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2$)含有高毒性 Pt(II)是一個臨床廣泛使用的癌症化療藥物，一種前體藥物(*prodrug*) $[\text{Pt}(\text{CH}_3\text{COO})\text{Cl}_2(\text{NH}_3)_2(\text{OH})]$ 比起順鉑展現更優異的療效與安全性，試問該前體藥物含有多少 d 電子？
- (A) 5 (B) 6 (C) 7 (D) 8
34. 兩性分子磷脂(*phospholipid*)是構成細胞膜的重要組成，試問磷脂結構中何種組成貢獻該分子的疏水特性？
- (A) 甘油 (B) 脂肪酸 (C) 磷酸根 (D) 膽鹼
35. 下列何者的標準反應焓($\Delta H^\circ_{\text{rxn}}$)恰好等於其產物的標準生成焓(ΔH°_f)？
- (A) $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_3(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2\text{O}_3(\text{g})$
(B) $3\text{Mg}(\text{s}) + \text{N}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Mg}_3\text{N}_2(\text{s})$
(C) $\text{C}(\text{diamond}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$
(D) $\text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$
36. 液體 A 的蒸氣壓為 x ，液體 B 的蒸氣壓為 y 。若兩液體混合後，其飽和蒸汽中有 20% 是 A，則混合溶液中 A 的莫爾分率是多少？假設 $x > y$
- (A) $0.2y / (0.8x + 0.2y)$ (B) $0.8y / (0.2x + 0.8y)$
(C) $0.2x / (0.2x + 0.8y)$ (D) $0.8x / (0.8x + 0.2y)$
37. $^{238}_{92}\text{U}$ 經過一連串的 α 與 β 核衰退最後產生穩定的 $^{206}_{82}\text{Pb}$ 原子。此過程中不會產生下列哪一個原子核？
- (A) Po-218 (B) Th-234 (C) Pu-239 (D) Ra-226

112 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

38. 心臟與動脈的醫學診斷會使用何種放射性元素?
(A) thallium-201 (B) thorium-234 (C) radium-226 (D) cobalt-60
39. 二價陽離子 M^{2+} 在溶液中與氨(NH_3)形成錯離子的反應式如下：
 $M^{2+}(aq) + NH_3(aq) \rightleftharpoons [M(NH_3)]^{2+}(aq) \quad K_1 = 10^2$
 $[M(NH_3)]^{2+}(aq) + NH_3(aq) \rightleftharpoons [M(NH_3)_2]^{2+}(aq) \quad K_2 = 10^3$
 $[M(NH_3)_2]^{2+}(aq) + NH_3(aq) \rightleftharpoons [M(NH_3)_3]^{2+}(aq) \quad K_3 = 10^2$
在一公升濃度為 $15 M$ 的氨水溶液中，加入 1.0×10^{-3} 莫爾的 M^{2+} 離子，反應平衡時， $[M(NH_3)_2]^{2+}$ 的濃度是多少?
(A) 6.7×10^{-12} (B) 6.7×10^{-7} (C) 3.0×10^{-14} (D) 1.0×10^{-3}
40. 下列何種金屬離子，在八面體的錯合物中，無 high spin 與 low spin 的狀態差別?
(A) V^{2+} (B) Cr^{2+} (C) Mn^{2+} (D) Co^{3+}
41. 若 N_2O 的分解反應為一級反應，其反應速率常數 $k = 3.40 s^{-1}$ ，此反應的半衰期是多少?
(A) 0.204 (B) 0.491 (C) 0.236 (D) 0.294
42. 關於醣類的性質敘述，何者正確？
(A) 因果糖的分子結構不含醛基，故果糖不與斐林試液反應
(B) 蔗糖能與斐林試液反應，但麥芽糖水溶液則不能
(C) 麥芽糖可使硝酸銀的氨水溶液析出銀，而成銀鏡
(D) 雙醣類分子式恰為單醣分子式的 2 倍
43. 市售「非阿司匹靈」的止痛劑或感冒藥通常含乙醯胺苯酚。此化合物經水解作用，最可能得到的產物為何？
(A) 乙醯胺、苯酚 (B) 乙酸、苯酚
(C) 乙酸、對氨基苯酚 (D) 乙胺、對羥基苯甲酸
44. 下列哪幾種實驗的結果組合後可以決定電子質量？(甲)拉塞福(Rutherford)的 α 粒子散射實驗；(乙)湯木生(Thomson)的陰極射線實驗；(丙)倫琴(Röntgen)的 X-射線實驗；(丁)米立坎(Millikan)的油滴實驗。
(A) 甲乙丙丁 (B) 甲乙丙 (C) 乙丁 (D) 丙丁
45. 關於「核的穩定性」，Mattauch's rule 提出，兩原子序相鄰的元素，如同位素的質量數相同，則這兩個同位素都不穩定。現已知 $_{42}Mo$ 的穩定同位素的質量數有：92、94、95、96、97、98、100。 $_{44}Ru$ 的穩定同位素的質量數有：96、98、99、100、101、102、104。如果 $_{43}Tc$ 只可能存在兩種穩定的同位素，試找出合理的質量數為何？
(A) 93、96 (B) 96、98 (C) 99、103 (D) 93、103

112 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

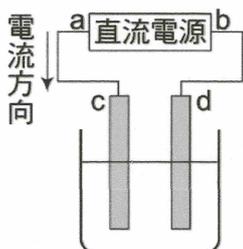
46. 三支試管分別裝有稀鹽酸、氫氧化鈉溶液及氯化鈉水溶液，已知各溶液的濃度均為 $0.1 M$ ，但標籤已脫落無法辨認。今將三支試管分別標示為甲、乙、丙後，從事實驗以找出各試管是何種溶液。實驗結果如下：

- (1) 各以紅色石蕊試紙檢驗時只有甲試管變藍色。
- (2) 加入藍色溴瑞香草酚藍 (BTB) 於丙試管時，變黃色。
- (3) 試管甲與試管丙的水溶液等量混合後，上述兩種指示劑都不變色，加熱蒸發水分後得白色晶體。

試問甲試管、乙試管、丙試管所含的物質依序為下列哪一項？

- (A) 鹽酸、氯化鈉、氫氧化鈉
- (B) 氫氧化鈉、氯化鈉、鹽酸
- (C) 氯化鈉、鹽酸、氫氧化鈉
- (D) 鹽酸、氫氧化鈉、氯化鈉

47. 附圖為電解 $CuCl_2$ 溶液的裝置，其中 c、d 為石墨電極，下列敘述何者正確？



- (A) a 為陽極、b 為陰極
- (B) c 為負極、d 為正極
- (C) 電解過程中，d 電極質量增加
- (D) 電解過程中，溶液中的氯離子濃度不變

48. 下列碳氫化合物中，何種是最好之氣缸引擎燃料？

- (A) 正辛烷
- (B) 2-甲基庚烷
- (C) 2,2-二甲基己烷
- (D) 2,2,4-三甲基戊烷

49. 代糖中的阿斯巴甜其化學結構與下列何種物質相似？

- (A) 蛋白質
- (B) 脂肪
- (C) 維生素
- (D) 醣

50. $K_2[CoCl_4]$ 溶於水時，藍色的 $[CoCl_4]^{2-}$ 逐漸變為桃紅色的 $[Co(H_2O)_6]^{2+}$ ，設 $[CoCl_4]^{2-}$ 未變色前溶液沸點為 $100.156^\circ C$ ，完成變化後沸點應為攝氏幾度？

- (A) 100.156
- (B) 100.208
- (C) 100.260
- (D) 100.364

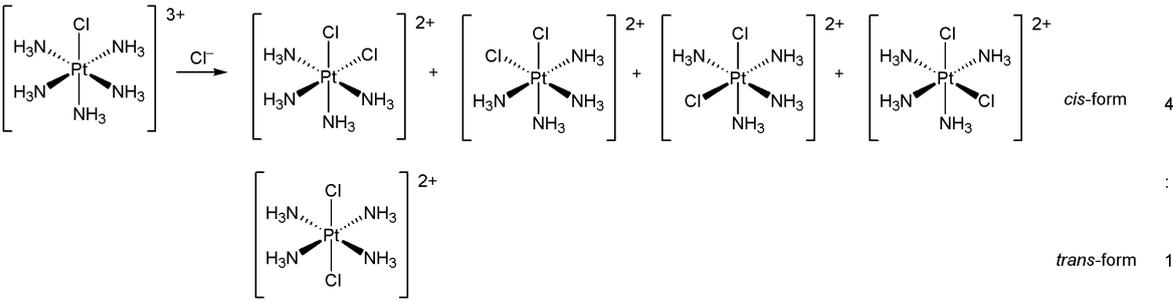
112 學年度私立醫學校院聯合招考轉學生考試

普通化學科答案

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	D	D	B	A	B	A	C	D	B
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
B	C	B	D	D	B	B	C	C	C
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
B	B	D	D	A	D	A	C	C	A
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
A	D	B	B	B	A	C	A	B	A
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
A	C	C	C	D	B	C	D	A	D

112 學年度私立醫學校院聯合招考轉學生考試試題參考答案疑義釋疑公告

普通化學

題號	釋疑答覆	釋疑結果
12	$2A \rightleftharpoons 2B + C, K_c = 10$ $K_p = K_c(RT)^{\Delta n}$ $\Delta n = (2 + 1) - 2 = 1$ $K_p = 10 \times (0.0821 \times 300) = 246.3$ 所以維持原答案(C)	維持原答案
32	<p>此反應進行後只會產生順式與反式兩種異構體，但會生成四個順式的產物及一個反式的產物，所以產物中順式與反式的比例為 4:1，故維持原答案(D)。</p>  <p>The diagram shows the reaction of a platinum(III) complex, $[Pt(NH_3)_4Cl]^{3+}$, with a chloride ion (Cl^-). The reaction produces four cis-platinum(II) complexes, $[Pt(NH_3)_4Cl_2]^{2+}$, and one trans-platinum(II) complex, $[Pt(NH_3)_4Cl_2]^{2+}$. The cis-form complexes are shown with two chlorine atoms on the same side of the square planar complex, while the trans-form complex has chlorine atoms on opposite sides. The ratio of cis-form to trans-form is 4:1.</p>	維持原答案

普通化學

潘奕(潘己全)老師提供

試題解析：

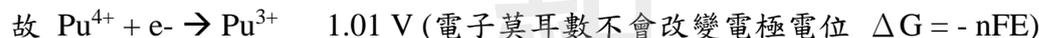
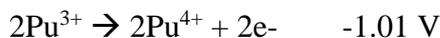
1. 考慮電化學電池： $\text{Pt} | \text{Pu}^{3+}(\text{aq}), \text{Pu}^{4+}(\text{aq}) | \text{Cl}_2(\text{g}) | \text{Cl}^-(\text{aq}) | \text{Pt}$ ，假設標準電池電位為0.35 V，氯的標準還原電位為1.36 V，那麼標準還原電位 $E^0(\text{Pu}^{4+}/\text{Pu}^{3+})$ 是多少？

- (A) 1.01 V
 (B) 2.37 V
 (C) 1.71 V
 (D) -1.71 V

【解答】A

【出處】普化第六回 電化學電位計算

【解析】



2. 根據VSEPR (valence shell electron-pair repulsion)理論，預測 AsF_4^- 離子中實際 F-As-F鍵角為何？

- (A) 109.5°
 (C) 180°
 (B) 90° 和 120°
 (D) $< 90^\circ$, $< 120^\circ$ 和 $< 180^\circ$

【解答】D

【出處】普化第二回 VSEPR 分子幾何學

【解析】



3. 下列何種液體在其正常沸點下的蒸氣壓最高？

- (A) benzene, bp = 80°C
 (B) water, bp = 100°C
 (C) ethanol, bp = 78°C
 (D) 每種液體在其正常沸點下的蒸氣壓都是相同的。

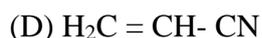
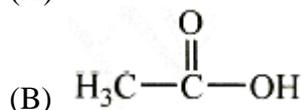
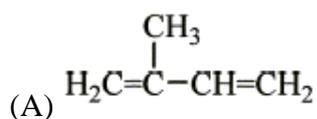
【解答】D

【出處】普化第三回 蒸氣壓與沸點的關係

【解析】

正常沸點定義為 1 atm 下的沸點，其蒸氣壓剛好都是 1 atm

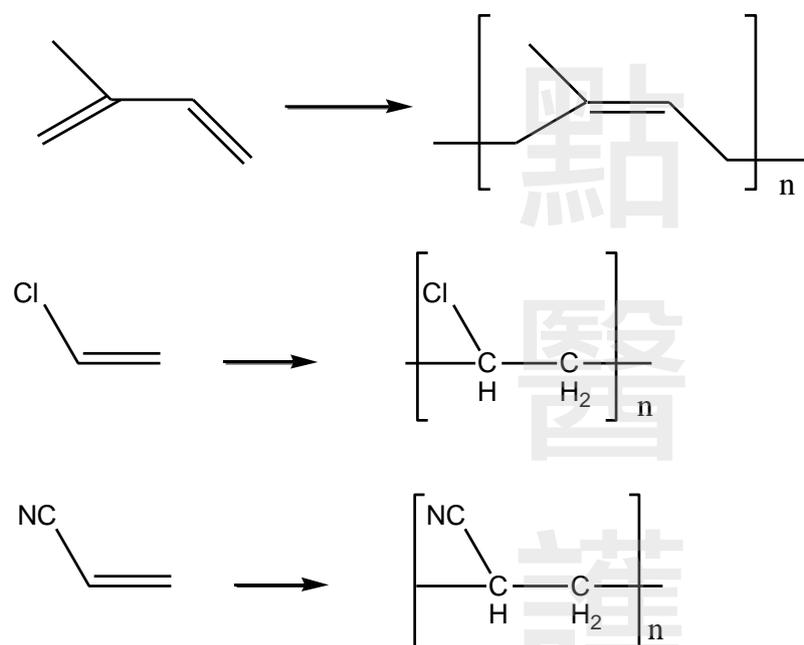
4. 以下分子中哪一個不能作為加成聚合物的單體？



【解答】B

【出處】普化第八回 有機高分子化學應用

【解析】



5. 下列離子中哪個會吸收最長波長的光？



【解答】A

【出處】普化第八回 錯合物光譜化學序列

【解析】

$$E = hc/\text{波長}$$

光譜化學序列 $\rightarrow \text{CN}^- > \text{en} > \text{NH}_3 > \text{F}^-$, F^- 能差最小, 波長最長

6. 氫的同位素氚(^3H)可做為酒年代的推算, 如果氚含量是新酒的25%, 若氚的半衰期為12.5年, 那麼這一瓶酒有多久時間?

- (A) 0.25 年
(B) 25 年
(C) 38 年
(D) 125 年

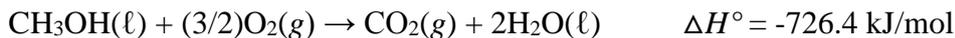
【解答】B

【出處】參考普化第八回 核化學 P.81

【解析】

$$N/N_0 = (1/2)^{t/t_{1/2}} = (1/4) = (1/2)^{t/12.5}, t = 25 \quad \text{快攻法秒殺XD}$$

7. 使用以下資料計算液體甲醇 $\text{CH}_3\text{OH}(\ell)$ 的標準生成焓?

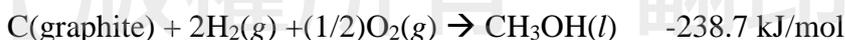
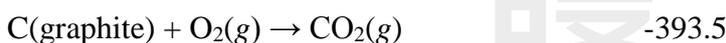


- (A) -238.7 kJ/mol
(B) -1,691.5 kJ/mol
(C) 47.1 kJ/mol
(D) -47.1 kJ/mol

【解答】A

【出處】普化第一回 Hess's law 應用(超級必考)

【解析】



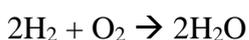
8. 18 克的氫氣與 96 克的氧氣進行反應可生成多少克的水?

- (A) 32 克
(B) 54 克
(C) 108 克
(D) 162 克

【解答】C

【出處】普化第一回 基本限量試劑推算產物含量

【解析】



$(18/2)=9$ vs $(96/32)=3 \rightarrow$ 氧氣為限量

$(96/32) \times 2 \times 18 = 108$ 克

9. 氯酸鉀(KClO_3)分子量為 122.5 g/mol ，經高溫加熱會產生氯化鉀(KCl)以及氧氣，現有氯酸鉀 245 克加熱產生72克氧氣，請問反應的產率是多少？

(A) 100%

(B) 90%

(C) 80%

(D) 75%

【解答】D

【出處】普化第一回 基本產率計算

【解析】



$245/122.5 = 2 \text{ mol}$ 理論上可得 $2 \times (3/2) \times 32 = 96$ 克的氧氣

故產率 $72/96 = 75\%$

10. 某鹽類 M_xA_y 在 25°C 下對純水的溶解度為 $1.0 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ ，此鹽類飽和水溶液的滲透壓(osmotic pressure)為 1.22 atm ，若此溶液為理想溶液，則 x 與 y 的數字分別為何？

(A) $x = 1, y = 3$

(B) $x = 2, y = 3$

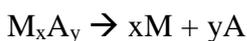
(C) $x = 2, y = 5$

(D) $x = 1, y = 1$

【解答】B

【出處】普化第三回 依數性滲透壓應用

【解析】



$\Pi = iCRT = i \times (1.0 \times 10^{-2} \text{ mol/L}) \times 0.082 \times (298 \text{ K}) = 1.22 \text{ atm}, i = 4.99 \sim 5$

故 $x+y = 5$ ，選B

11. 鐵元素會堆積形成體心立方(body-center cubic)晶體，請問在一個單位晶格內有幾個鐵原子？

(A) 1

(B) 2

(C) 3

(D) 4

【解答】B

【出處】普化第三回 固態化學

【解析】

體心 $\rightarrow (8 \times 1/8) + 1 = 2 \text{ atoms per unit cell}$

8個原子在立方體角落，各佔 $1/8$ ，一個原子在立方體中心

12. 有一個氣相反應方程式為 $2A \rightleftharpoons 2B + C$ 在溫度為 300 K 時反應平衡常數 $K_c = 10$ ，請問相同溫度下的平衡常數 $K_p = ?$

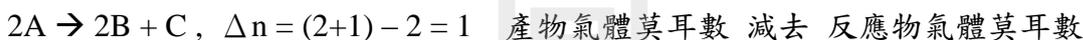
- (A) 10
(B) 80
(C) 246.3
(D) 6,051.6

【解答】C

【出處】普化第四回 化學平衡計算

【解析】

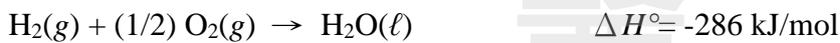
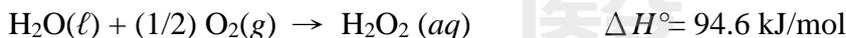
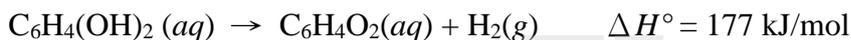
$$K_p = K_c(RT)^{\Delta n}$$



$$K_p = 10 \times (0.082 \times 300) = 246$$

13. 步行蟲科甲蟲遭遇敵人時會從尾部噴濺出對苯二酚 $[C_6H_4(OH)_2]$ 以及雙氧水 (H_2O_2) ，反應方程式為 $C_6H_4(OH)_2(aq) + H_2O_2(aq) \rightarrow C_6H_4O_2(aq) + 2H_2O(l)$ ；此方程式的反應熱 ΔH° 為何？

請參照以下方程式

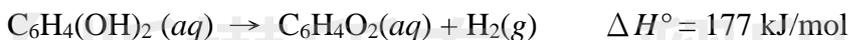


- (A) -14.4 kJ/mol
(B) -203.6 kJ/mol
(C) 14.4 kJ/mol
(D) 368.4 kJ/mol

【解答】B

【出處】普化第一回 Hess's law 應用必考

【解析】



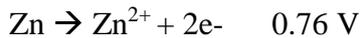
14. 鋅銅電池反應式為 $Zn(s) + Cu^{2+}(1M) \rightarrow Zn^{2+}(1M) + Cu(s)$ ， $E^\circ_{\text{cathode}} = 0.34V$ ； $E^\circ_{\text{anode}} = -0.76V$ ，請計算上述反應式的 ΔG° ？

- (A) 2.53 kJ/mol
(B) -2.53 kJ/mol
(C) 212.3 kJ/mol
(D) -212.3 kJ/mol

【解答】D

【出處】普化第六回 電化學電位計算

【解析】



$$1.1 \text{ V}$$

$$\Delta G^\circ = -nFE = -2 \times 96500 \times 1.1 = -212.3 \text{ kJ/mol}$$

本題表達不當，應表示 E° 全都是還原電位

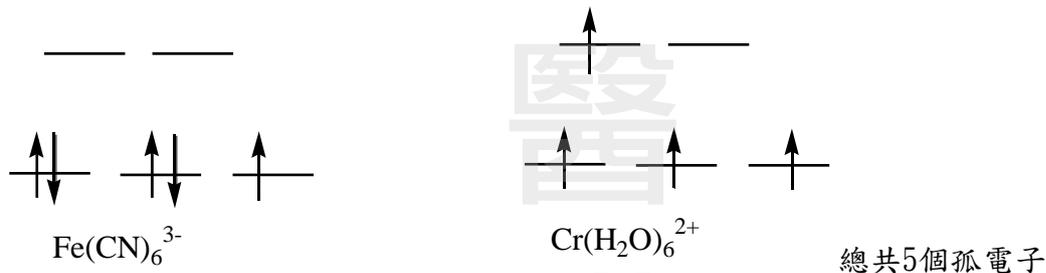
15. 兩個金屬錯合物 $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ 及 $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ 的中心金屬所含不成對電子的數目總和是？

- (A) 2
(B) 3
(C) 4
(D) 5

【解答】D

【出處】普化第八回 錯合物之電子組態

【解析】



16. 據報導，1995年化學家合成一種分子式為 $\text{C}_{200}\text{H}_{200}$ 含多個碳—碳參鍵的鏈狀烴，則分子中含碳—碳參鍵最多可以是多少個？

- (A) 49個
(B) 50個
(C) 51個
(D) 101個

【解答】B

【出處】普化第八回 有機化合物之不飽和度計算法

【解析】

$$\text{IHD}(\text{不飽和度}) = (2 \times 200 + 2 - 200) / 2 = 101 \text{ 個不飽和}$$

參鍵算兩個不飽和，故 $101/2 \sim 50$ 個參鍵

17. 難溶性鹽類 $\text{M}(\text{OH})_3$ ($K_{\text{sp}} = 1.6 \times 10^{-39}$)溶解在水中後，其溶液的氫氧根離子濃度為多少 M ？

- (A) 8.8×10^{-11}
(B) 1.0×10^{-7}
(C) 1.0×10^{-9}

(D) 2.0×10^{-10}

【解答】B

【出處】普化第五回 溶解沈澱計算

【解析】



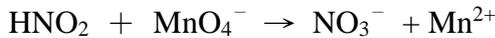
$$[M^{3+}][OH^-]^3 = K_{sp} = (x)(3x)^3 = 27x^4 = 1.6 \times 10^{-39}, x = 8.8 \times 10^{-11}$$

$[OH^-] = 3 \times 8.8 \times 10^{-11} = 2.64 \times 10^{-10} \text{ M}$ 因為濃度太低，遠小於中性水溶液中本身就有的OH⁻濃度

$10^{-7} \text{ M} \gg 10^{-10} \text{ M}$ 故 $[OH^-] \sim 10^{-7} \text{ M}$

本題為經典殺手題，不用算就知道選B...XD

18. 利用H⁺或H₂O完成下列化學反應的淨離子方程式(net ionic equation)，平衡後淨離子方程式中反應物和生成物的係數總和為多少？



(A) 12

(B) 16

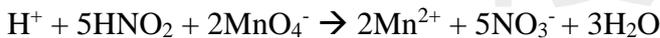
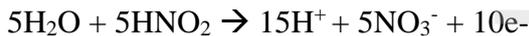
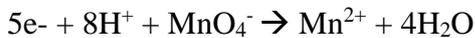
(C) 18

(D) 20

【解答】C

【出處】普化第一回 化學方程式基本半反應氧化還原平衡法

【解析】



$$1+5+2+2+5+3 = 18$$

19. 重金屬元素，如Pb²⁺或Hg²⁺會造成蛋白質變性(denature)，主要原因是這些重金屬會與蛋白質的何處作用？

(A) 與脯氨酸(proline)的片段作用

(B) 與酪氨酸(tyrosine)上的OH官能基作用

(C) 與半胱氨酸(cysteine)上的SH官能基作用

(D) 與麩醯胺酸(glutamine)上的NH₂官能基作用

【解答】C

【出處】普化第八回 蛋白質性質

【解析】

重金屬會與硫生成重金屬硫化物，乃根據軟硬酸鹼化學，Pb²⁺，Hg²⁺，Tl⁺...等為軟酸硫為軟鹼，軟會與軟結合，硬會與硬結合。

20. 將0.5M的NaOH水溶液與0.5M的弱酸(HA, $K_a = 1.0 \times 10^{-6}$)水溶液以等體積混合後，溶液中各離子濃度大小順序，下列何者正確？

- (A) $[A^-] > [Na^+] > [H^+] > [OH^-]$
 (B) $[Na^+] > [A^-] > [H^+] > [OH^-]$
 (C) $[Na^+] > [A^-] > [OH^-] > [H^+]$
 (D) $[A^-] > [OH^-] > [Na^+] > [H^+]$

【解答】C

【出處】普化第五回 酸鹼計算

【解析】

$NaOH + HA \rightarrow 100\%Na^+$ (最多) + A^- (仍為弱鹼佔多數) $\rightarrow HA +$ (變少) OH^-
 故 $[Na^+] > [A^-] > [OH^-] > [H^+]$

21. 下列何種性質與量子數(quantum number) n 的值有關？

- (A) 單一原子軌域中的電子數
 (B) 原子軌域的能量
 (C) 原子軌域的方向
 (D) 原子軌域的形狀

【解答】B

【出處】普化第二回 量子論之量子數定義

【解析】

$n \rightarrow$ 原子軌域能量及尺寸大小

$l \rightarrow$ 軌域形狀

$ml \rightarrow$ 軌域個數及位向

$m_s \rightarrow$ 電子自旋量子數磁場向上為 $+1/2$ ，向下為 $-1/2$

22. 在氣體行為的分子動力學理論中，關於氣體分子的假設敘述下列何者正確？

- (A) 氣體分子在容器內分子間彼此的距離很近
 (B) 氣體分子的運動是隨機方向且快速移動
 (C) 氣體分子間彼此會有很強的吸引力
 (D) 氣體分子的運動動能與攝氏溫度有相等的關聯性

【解答】B

【出處】普化第三回 理想氣體動力論

【解析】

(A) 粒子距離很遠才對

(B) 隨機運動正確

(C) 粒子沒有吸引力才對

(D) 理想氣體在熱力學上一定要用絕對溫標 $T = t_c + 273$, T 與 t_c 不同!!!

23. 下列何者不具有分子內氫鍵(intramolecular hydrogen bond)?

- (A) *o*-nitrobenzoic acid
 (B) 1,2-dihydroxybenzene

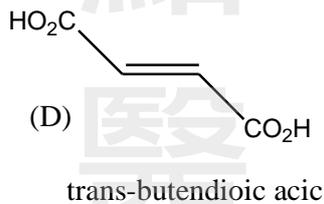
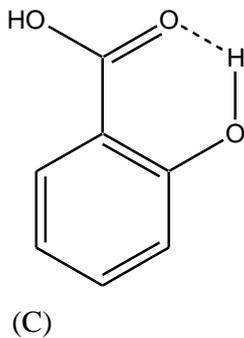
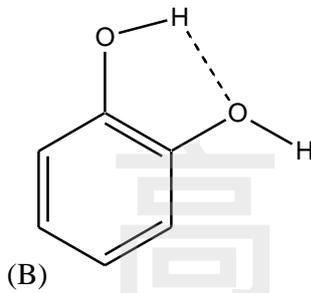
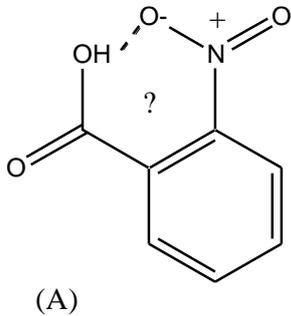
(C) 2-hydroxybenzoic acid

(D) *trans*-butenedioic acid

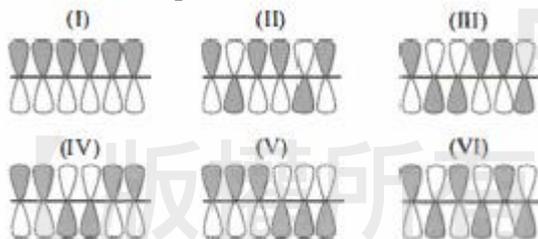
【解答】D

【出處】普化第三回 分子內及分子間氫鍵

【解析】



24. 下圖分子軌域何者是1,3,5-hexatriene的HOMO (highest occupied molecular orbital)和LUMO (lowest unoccupied molecular orbital) ?



(A) I是HOMO，V是LUMO

(B) II是HOMO，III是LUMO

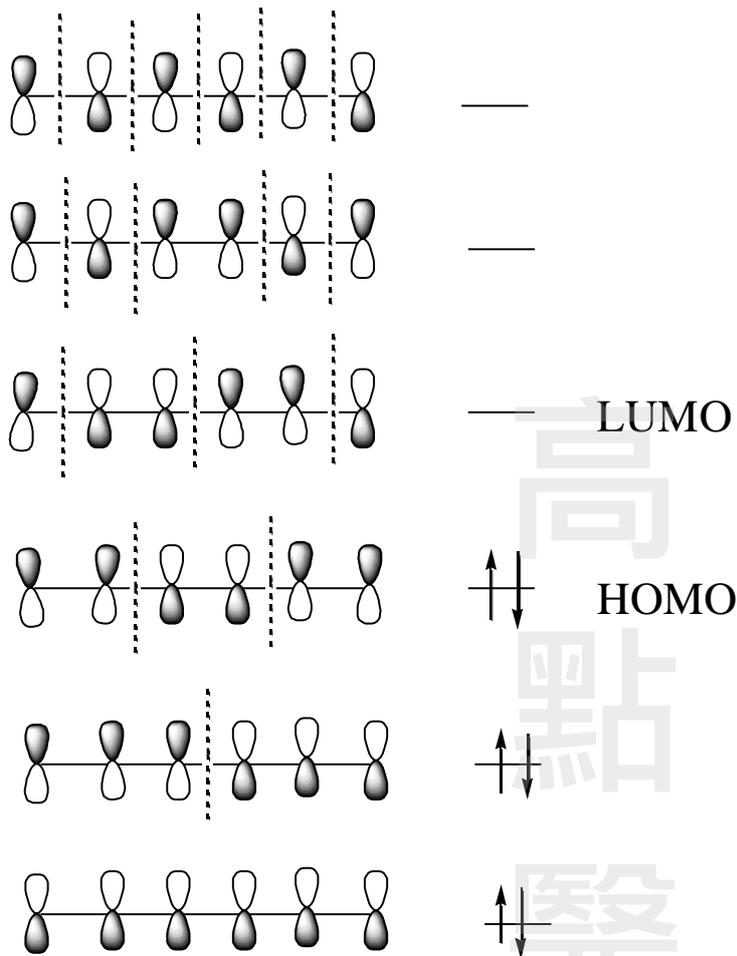
(C) III是HOMO，IV是LUMO

(D) IV是HOMO，III是LUMO

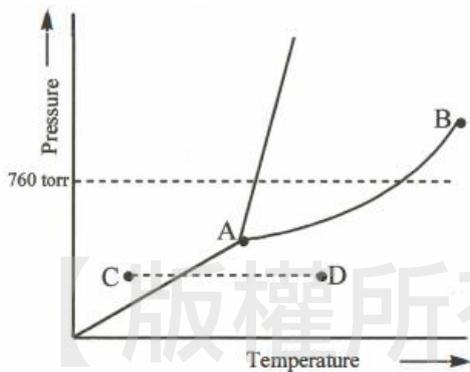
【解答】D

【出處】潘奕老師有機講義Ch6 Diene 研究所及學士後醫有機

【解析】



25. 參考以下相圖並解釋說明從C 點到D 點時所發生的過程變化。

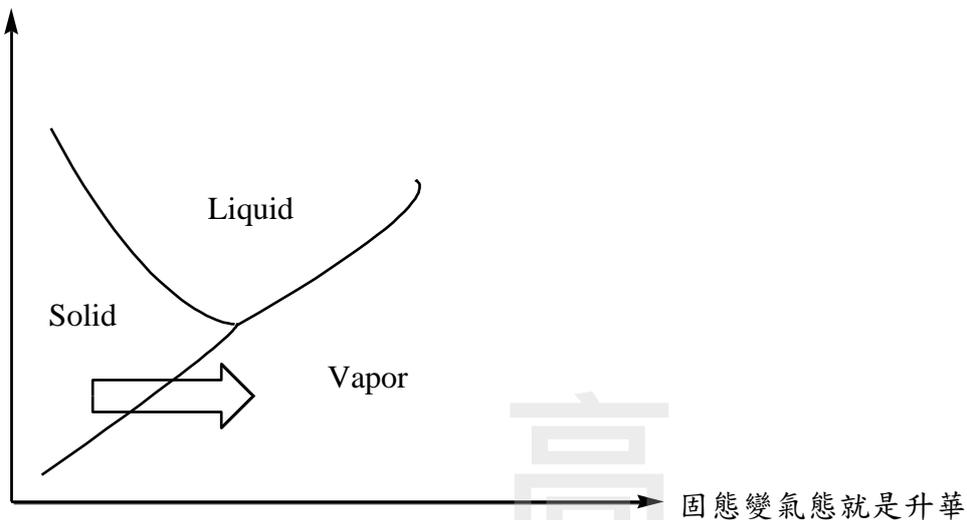


- (A) 隨著溫度的增加同時伴隨著物質相的變化由固態轉變為氣態
- (B) 隨著溫度的增加同時伴隨著物質相的變化由固態轉變為液態
- (C) 隨著溫度的增加物質相的變化沒有任何改變
- (D) 隨著溫度的增加超過臨界點

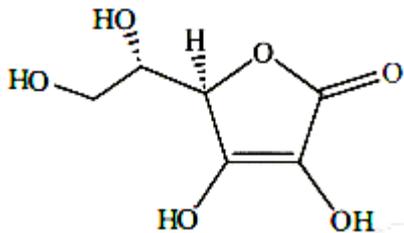
【解答】A

【出處】普化第三回 相圖

【解析】



26. 維他命C 分子具有出色的抗氧化力，其結構如下：



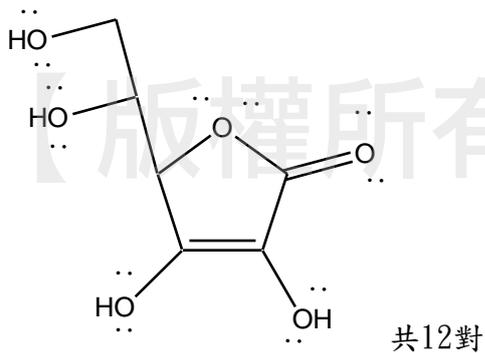
該分子共含有幾個孤對電子對(lone pairs)?

- (A) 6
- (B) 8
- (C) 10
- (D) 12

【解答】D

【出處】普化第二回 路易士結構

【解析】



27. 請問以下何種氣體之擴散速率最接近氯氣(Cl₂)擴散速率的兩倍？

- (A) NH₃
- (B) CO
- (C) CO₂
- (D) Br₂

【解答】A

【出處】普化第三回 氣體動力論

【解析】

分子量 \rightarrow $\text{NH}_3(14)$; $\text{CO}(28)$; $\text{CO}_2(44)$; $\text{Br}_2(158)$; $\text{Cl}_2(70)$

速率與 $\sqrt{T/M}$ 成正比

設同溫下, 故 $\sqrt{1/14}$ vs $\sqrt{1/70}$ 兩者比例接近兩倍

分子量愈小愈快, 故 NH_3 速率約比 Cl_2 快兩倍

28. 下列何者屬於最弱的分子間作用力?

- (A) 偶極-偶極作用力
- (B) 誘導偶極作用力
- (C) 倫敦分散力
- (D) 氫鍵作用力

【解答】C

【出處】普化第三回 化學力

【解析】

化學力強度為 (D) > (A) > (B) > (C)

29. 當一特定反應之反應商(Q, reaction quotient) 遠大於該反應之平衡常數時, 以下敘述何者正確?

- (A) 反應系統中之反應物濃度很高, 反應朝右
- (B) 反應系統中之反應物濃度很低, 反應朝右
- (C) 反應系統中之產物濃度很高, 反應朝左
- (D) 反應系統中之產物濃度很低, 反應朝左

【解答】C

【出處】普化第四回 化學平衡

【解析】

$Q < K$ 反應向右

$Q = K$ 平衡

$Q > K$ 反應向左

30. 針對一特定反應, 何種情況下該反應在任何溫度皆為自發反應?

- (A) 該反應之焓(enthalpy)變化為負值且熵(entropy)變化為正值
- (B) 該反應之焓變化為負值且熵變化亦為負值
- (C) 該反應之焓變化為正值且熵變化為負值
- (D) 該反應之焓變化為正值且熵變化亦為正值

【解答】A

【出處】普化第六回 化學熱力學第二定律自由能應用

【解析】

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

$\Delta H < 0$; $\Delta S > 0$, 則任何溫度 $\Delta G < 0$ 皆自發

31. 下列關於離子選擇電極(ion-selective electrode)的敘述何者有誤？

- (A) 使用單晶lanthanum(III) fluoride (LaF₃)作為電極可用於鑷系元素的濃度偵測
- (B) 固態硫化銀(Ag₂S)電極可同時量測銀與硫元素
- (C) 用於量測pH值的玻璃電極是世界第一款離子選擇性電極
- (D) 含氧化鋁的玻璃電極可用於鈉離子的量測

【解答】A

【出處】大二分析化學(超過普化程度)

【解析】

LaF₃電極亦可偵測其它離子

32. 考慮反應： $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]^{3+} + \text{Cl}^- \rightarrow [\text{Pt}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]^{2+} + \text{NH}_3$

該產物中順一反異構體的比例(*cis*-form：*trans*-form)應為下列何者？

- (A) 1 : 2
- (B) 2 : 1
- (C) 1 : 4
- (D) 4 : 1

【解答】D

【出處】普化第八回 錯合物反應產物分佈

【解析】

完全命中 普化第八冊p.272 Pt改成Ni即可

17. For the process $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]^{2+} + \text{Cl}^- \rightarrow [\text{Ni}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]^+ + \text{NH}_3$ what would be the ratio of *cis* to *trans* isomer in the product?

(A) 1/4 (B) 1 (C) 2 (D) 4

【92 台大】

ANS: (D)

(版權所有 翻印必究)

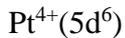
33. 已知順鉑(cisplatin, $\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2$)含有高毒性Pt(II)是一個臨床廢泛使用的癌症化療藥物，一種前體藥物(prodrug) $[\text{Pt}(\text{CH}_3\text{COO})\text{Cl}_2(\text{NH}_3)_2(\text{OH})]$ 比起順鉑展現更優異的療效與安全性，試問該前體藥物含有多少d電子？

- (A) 5
(B) 6
(C) 7
(D) 8

【解答】B

【出處】普化第八回 錯合物化學氧化數及d電子計算法

【解析】



計算氧化數即可得知

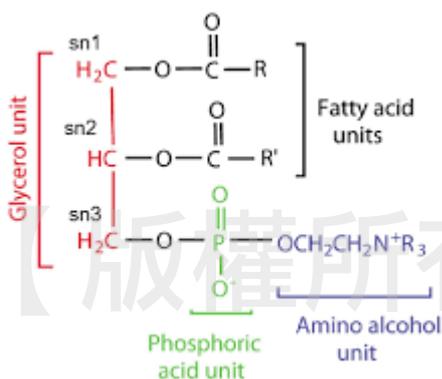
34. 兩性分子磷脂(phospholipid)是構成細胞膜的重要維成，試問磷脂結構中何種組成貢獻該分子的疏水特性？

- (A) 甘油
(B) 脂肪酸
(C) 磷酸根
(D) 膽鹼

【解答】B

【出處】普化第八回 生物化學 脂肪

【解析】



35. 下列何者的標準反應焓($\Delta H^{\circ}_{\text{rxn}}$)恰好等於其產物的標準生成焓($\Delta H^{\circ}_{\text{f}}$)?

- (A) $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_3(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2\text{O}_3(\text{g})$
(B) $3\text{Mg}(\text{s}) + \text{N}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Mg}_3\text{N}_2(\text{s})$
(C) $\text{C}(\text{diamond}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$
(D) $\text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$

【解答】B

【出處】普化第一回 六大反應熱基本定義

【解析】

O_3 不是最穩定的氧元素態，而是 O_2

$C(\text{diamond})$ 不是最穩定的碳元素態，而是 graphite

故選 $3Mg(s) + N_2(g) \rightarrow Mg_3N_3(s)$ 剛好是 $\Delta H_f^\circ = \Delta H_{rxn}^\circ$

36. 液體A的蒸氣壓為x液體B的蒸氣壓為y若兩液體混合後，其飽和蒸汽中有20%是A，則混合溶液中A的莫爾分率是多少？假設 $x > y$

(A) $0.2y / (0.8x + 0.2y)$

(B) $0.8y / (0.2x + 0.8y)$

(C) $0.2x / (0.2x + 0.8y)$

(D) $0.8x / (0.8x + 0.2y)$

【解答】A

【出處】普化第三回 分餾法數學原理

【解析】

Raoult's law $P_T = x(\text{A液莫耳分率}) + y(\text{B液莫耳分率})$, $x > y$

上層蒸氣壓Dalton 分壓定律 $x(\text{A液莫耳分率})/P_T = 0.2$; $y(\text{B液莫耳分率})/P_T = 0.8$

$(\text{A液莫耳分率}) = 0.2P_T/x$; $(\text{B液莫耳分率}) = 0.8P_T/y$

液體中A, B 總莫耳分率 $\rightarrow 0.2P_T/x + 0.8P_T/y = 1 = [(0.2y + 0.8x)/(xy)] P_T$

$P_T = (xy)/(0.2y+0.8x)$

故混合溶液中A的莫耳分率為 $0.2P_T/x = 0.2y/(0.2y+0.8x)$

(本題為學士後醫，轉學考，常考題)

37. $^{238}_{92}U$ 經過一連串的 α 與 β 核衰退最後產生穩定的 $^{206}_{82}Pb$ 原子。此過程中不會：產生下列哪一個原子核？

(A) Po-218

(B) Th-234

(C) Pu-239

(D) Ra-226

【解答】C

【出處】普化第八回 核化學觀念

【解析】

原子量 $238 \rightarrow 206$ 經過 α , 會損失原子量4單位，並不會增加原子量

故秒殺C選項, Pu-239 原子量變大，這是不可能的XD

38. 心臟與動脈的醫學診斷會使用何種放射性元素？

(A) thallium-201

(B) thorium-234

(C) radium-226

(D) cobalt-60

【解答】A

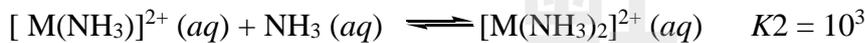
【出處】放射醫學

【解析】

在給予受檢者一些血管擴張藥物後，注射有微量放射性的物質，如：鉈- 201 (thallium - 201)或鎝- 99m MIBI (technetium- 99m MIBI)，這些放射性物質會經過冠狀動脈而被心臟肌肉吸收，然後就用可以偵測放射線的照相機來照像並分析心臟中放射性物質的分布情形。如果某處的放射性物質特別少，就要懷疑這裡的冠狀動脈血管有狹窄或是阻塞(所以放射性物質沒辦法輸送到這裡)，或者這裡就是曾經發生心肌梗塞的病灶(死亡的心肌不會吸收藥物)。

很難相信會用有毒的鉈做為診斷劑XD

39. 二價陽離子 M^{2+} 正在溶液中與氨 (NH_3) 形成錯離子的反應式如下：



在一公升濃度為 $15M$ 的氨水溶液中，加入 1.0×10^{-3} 莫爾的 M^{2+} 離子，反應平衡時， $[M(NH_3)_2]^{2+}$ 的濃度是多少？

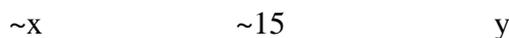
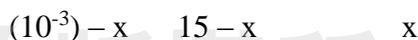
(A) 6.7×10^{-12} (B) 6.7×10^{-7} (C) 3.0×10^{-14} (D) 1.0×10^{-3}

【解答】B

【出處】普化第五回 錯離子平衡計算

【解析】

M^{2+} 大部分都反應成為 $[M(NH_3)_3]^{2+}$



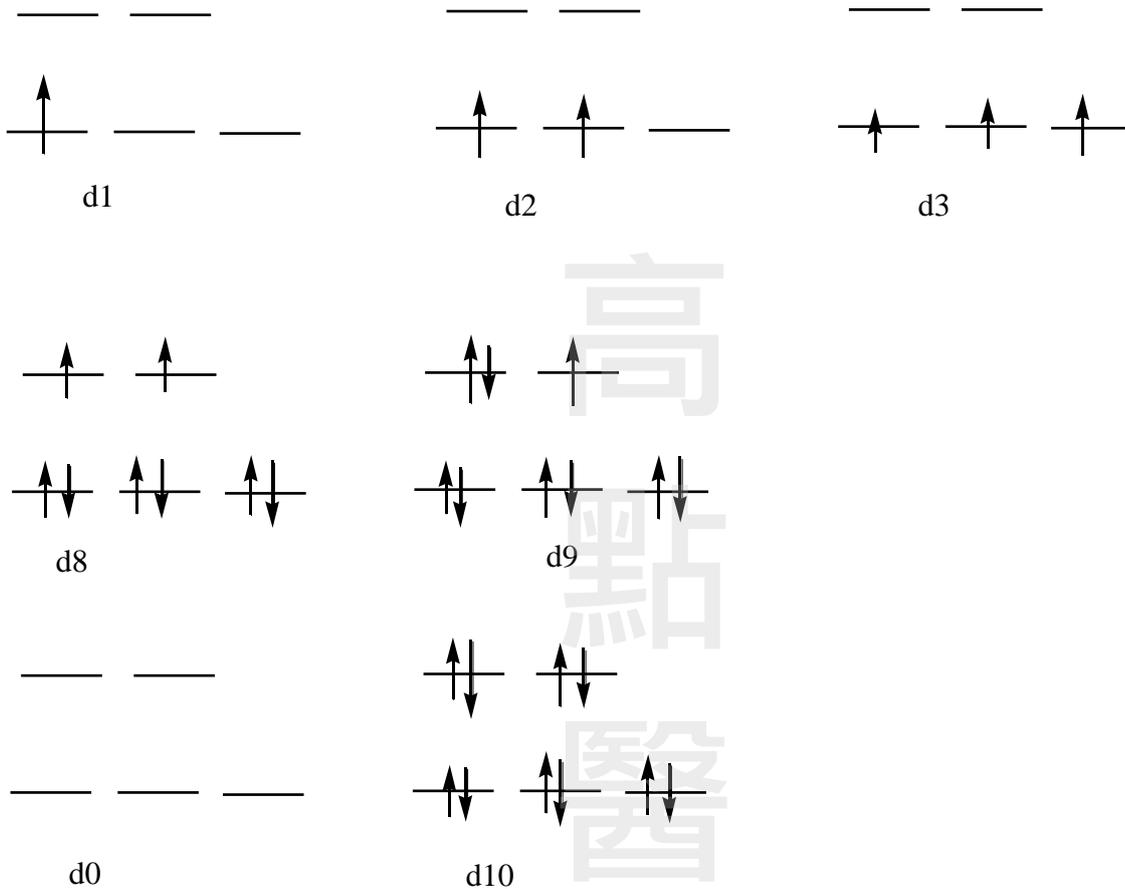
40. 下列何種金屬離子，在八面體的錯合物中，無 high spin 與 low spin 的狀態差別？

(A) V^{2+} (B) Cr^{2+} (C) Mn^{2+} (D) Co^{3+}

【解答】A

【出處】普化第八回 錯合物電子排列法

【解析】



以上d0, d10, d1, d2, d3, d8, d9 high or low spin 電子排列法無差別

(A) (3d3)V²⁺(B) (3d4)Cr²⁺(C) (3d5)Mn²⁺(D) (3d6)Co³⁺

41. 若N₂O的分解反應為一級反應，其反應速率常數k= 3.40 S⁻¹，此反應的半衰期是多少？

(A) 0.204

(B) 0.491

(C) 0.236

(D) 0.294

【解答】A

【出處】普化第四回 化學動力學之一級動力學半生期

【解析】

$$t_{1/2} = 0.693/k = 0.693/3.4 = 0.204$$

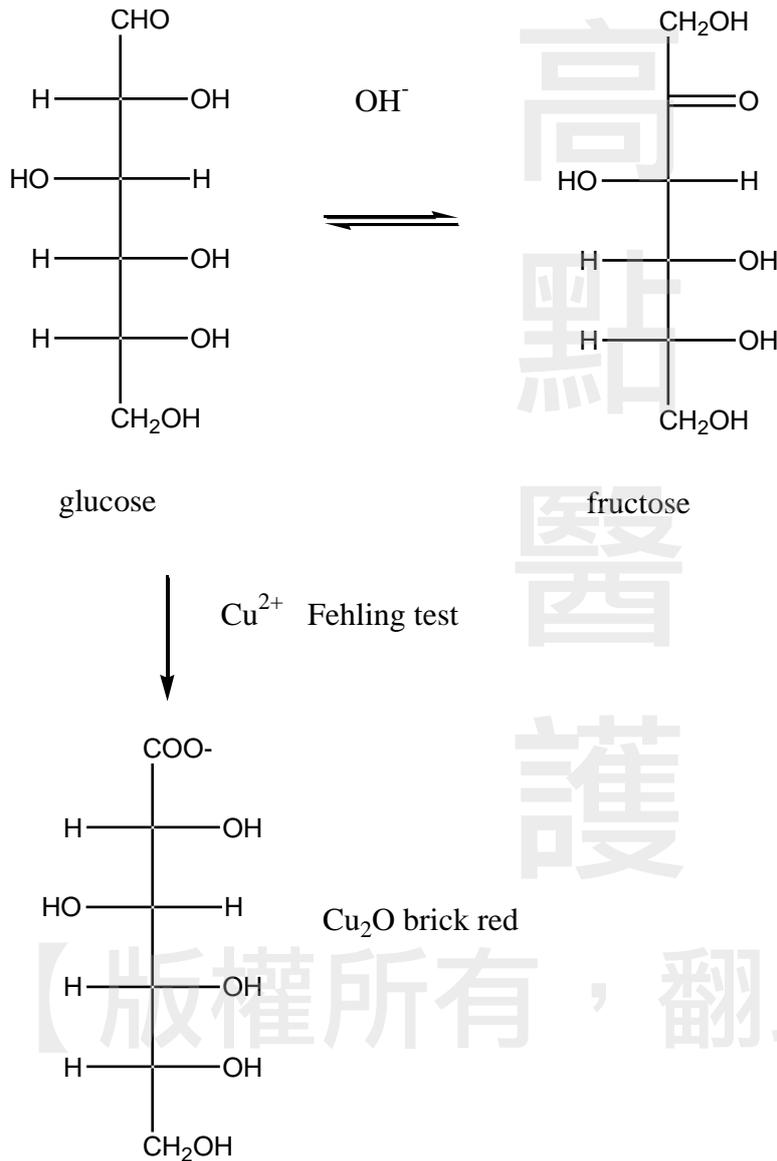
42. 關於醣類的性質敘述，何者正確？

- (A) 因果糖的分子結構不含醛基，故果糖不與斐林試液反應
 (B) 蔗糖能與斐林試液反應，但麥芽糖水溶液則不能
 (C) 麥芽糖可使硝酸銀的氨水溶液析出銀，而成銀鏡
 (D) 雙醣類分子式恰為單醣分子式的2倍

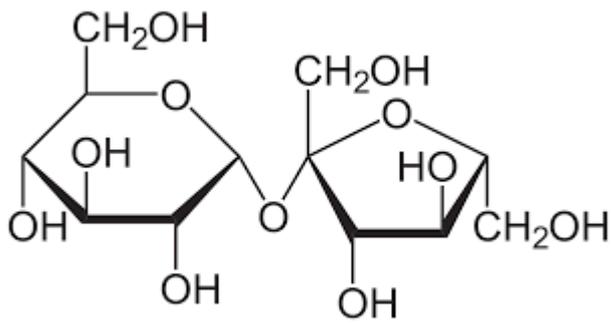
【解答】C

【出處】普化第八回 生物化學醣類化學

【解析】

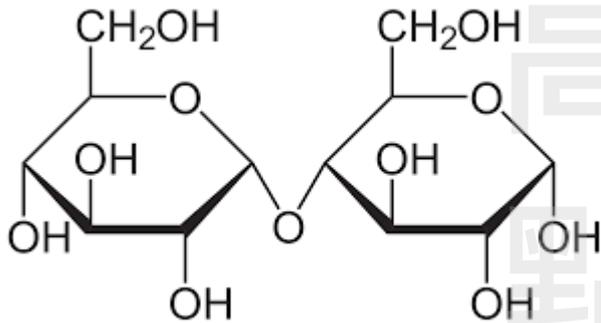


葡萄糖及果糖在 OH^- 中會相互異構化，故斐林試劑皆可產生反應



sucrose 蔗糖無法與斐林作用因為無生成

CHO醛基



maltose 麥芽糖有 $-O-CH-OH$ 半縮醛在 OH^-

中會變成CHO醛,可與斐林作用

也可以與 $Ag^+/NH_3/H_2O$ Tollens 試液反應成銀鏡

兩個單糖結合會脫一分子水,故雙糖分子式不會是單糖的兩倍

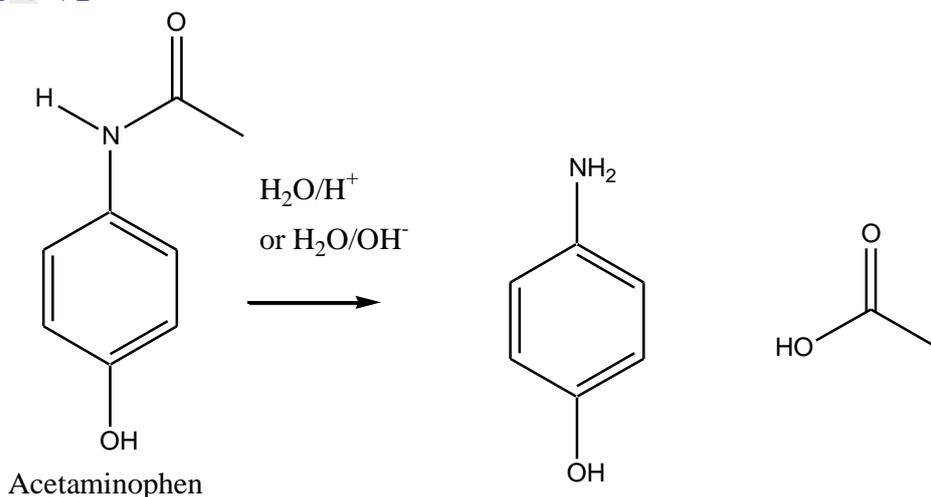
43.市售「非阿司匹靈」的止痛劑或感冒藥通常含乙醯胺苯酚。此化合物經水解作用,最能得到的產物為何?

- (A) 乙醯胺、苯酚
- (B) 乙酸、苯酚
- (C) 乙酸、對氨基苯酚
- (D) 乙胺、對羥基苯甲酸

【解答】C

【出處】潘奕老師有機講義Ch8 芳香族

【解析】



44. 下列哪幾種實驗的結果組合後可以決定電子質量？

(甲) 拉塞福(Rutherford)的 α 粒子散射實驗；(乙) 湯木生(Thomson)的陰極射線實驗；
(丙) 倫琴(Rontgen)的X-射線實驗；(丁) 米立坎(Millikan)的油滴實驗。

- (A) 甲乙丙丁
(B) 甲乙丙
(C) 乙丁
(D) 丙丁

【解答】C

【出處】普化第一回 基本次原子粒子

【解析】

Thomson 決定 e/m 電量質量比

Millikan 決定 $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ 電量

兩者可求出電子質量 $m = 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$

45. 關於「核的穩定性」，Mattauch's rule提出，兩原子序相鄰的元素，如同位素的質量數相同，則這兩個同位素都不穩定。現已知 $_{42}\text{Mo}$ 的穩定同位素的質量數有：92、94、95、96、97、98、100。 $_{44}\text{Ru}$ 的穩定同位素的質量數有：96、98、99、100、101、102、104。如果 $_{43}\text{Tc}$ 只可能存在兩種穩定的同位素，試找出合理的質量數為何？

- (A) 93、96
(B) 96、98
(C) 99、103
(D) 93、103

【解答】D

【出處】普化第八回 核化學

【解析】

$_{44}\text{Ru}$, $_{43}\text{Tc}$ 原子序相鄰，質量相同的不穩定

故只能選原子量93, 103

其它選項96, 98, 99都與 $_{44}\text{Ru}$ 相同,故(A)(B)(C)皆有不穩定者

46. 三支試管分別裝有稀鹽酸、氫氧化鈉溶液及氯化鈉水溶液，已知各溶液的濃度均為0.1 M，但標籤已脫落無法辨認。今將三支試管分別標示為甲、乙、丙後，從事實驗以找出各試管是何種溶液。實驗結果如下：

- (1) 各以紅色石蕊試紙檢驗時只有甲試管變藍色。(NaOH)
(2) 加入藍色溴瑞香草酚藍(BTB)於丙試管時，變黃色(HCl)。
(3) 試管甲與試管丙的水溶液等量混合後，上述兩種指示劑都不變色，加熱蒸發水分後得白色晶體(NaCl)。

試問甲試管、乙試管、丙試管所含的物質依序為下列哪一項？

- (A) 鹽酸、氯化鈉、氫氧化鈉
(B) 氫氧化鈉、氯化鈉、鹽酸
(C) 氯化鈉、鹽酸、氫氧化鈉

(D) 鹽酸、氫氧化鈉、氯化鈉

【解答】B

【出處】普化第五回 基本酸鹼利用指示劑偵測法

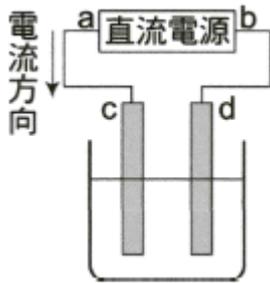
【解析】

石蕊試紙變藍色代表鹼性 → 甲 = NaOH

藍色溴瑞香草酚藍變黃代表酸性 → 丙 = HCl

故乙一定是NaCl...XD

47. 附圖為電解CuCl₂溶液的裝置，其中c、d為石墨電極，下列敘述何者正確？



(A) a為陽極、b為陰極

(B) c為負極、d為正極

(C) 電解過程中，d電極質量增加

(D) 電解過程中，溶液中的氯離子濃度不變

【解答】C

【出處】普化第六回 電化學基本觀念

【解析】

上圖電流方向為正電流方向，故a為正極，b為負極

b為負極即為失去電子的電極為陽極

a為正極即為得到電子的電極為陰極

d為b放電子過來的還原電極 $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$ 故d電極重量增加

Cl⁻ 濃度會變

48. 下列碳氫化合物中，何種是最好之氣缸引擎燃料？

(A) 正辛烷

(B) 2-甲基庚烷

(C) 2,2-二甲基己烷

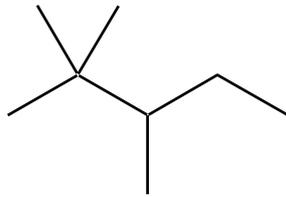
(D) 2,2,4-三甲基戊烷

【解答】D

【出處】普化第八回 汽油分級應用

【解析】

考辛烷值

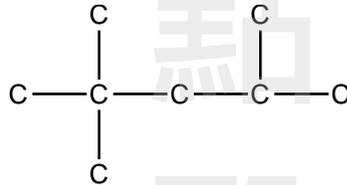


2,2,4-trimethylpentane = isooctane 取代基愈多的烷類分子，燃燒熱愈小，汽油爆震指數愈小

利如某汽油燃燒爆震實驗等級，如同98% isooctane時，則該汽油被分級為辛烷值98 即為市面上98無鉛汽油

命中：普化第八回 p.128-129

28-8. 辛烷值 (octane number): 用以表示汽油之品質之分級(Rating)



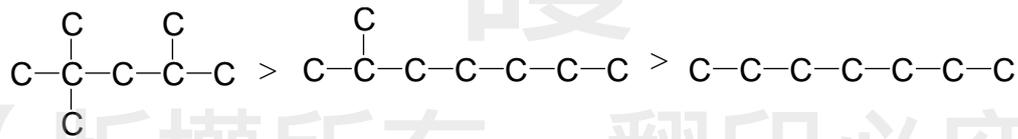
*Octane number

2,2,4-trimethylpentane

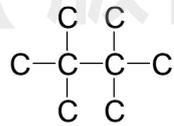
指標化合物 (辛烷值為100)

branching chain 愈多，octane number 愈大
(辛烷值)

*汽油的octane number 愈大，愈能減少 knocking “爆震”



(isooctane) 2,2,4-trimethylpentane 為指標



(greatest octane number 可達 125)

octane number 愈大汽油品質愈佳；因支鏈多之故，放的熱較少，較不易有爆震。

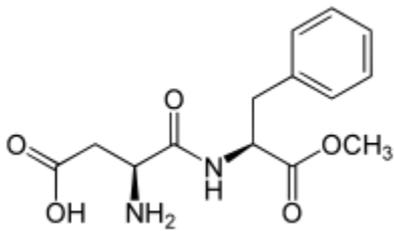
49. 代糖中的阿斯巴甜其化學結構與下列何種物質相似？

- (A) 蛋白質
(B) 脂肪
(C) 維生素
(D) 醣

【解答】A

【出處】普化第八回 生物化學胺基酸應用

【解析】



類似蛋白質胺基酸結構

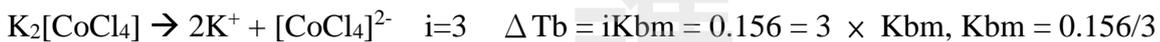
50. $K_2[CoCl_4]$ 溶於水時，藍色的 $[CoCl_4]^{2-}$ 逐漸變為桃紅色的 $[Co(H_2O)_6]^{2+}$ ，設 $[CoCl_4]^{2-}$ 未變色前溶液沸點為 $100.156^\circ C$ ，完成變化後沸點應為攝氏幾度？

- (A) 100.156
(B) 100.208
(C) 100.260
(D) 100.364

【解答】D

【出處】普化第三回 依數性應用

【解析】



故變化後沸點為 100.364

【版權所有，翻印必究】

試題評析：

第一回有效數字, 基本化學觀	分	第二回分子極性比法	分
第一回基本計量	6分	第二回原子大小比法	分
第一回化學方程式	2分	第二回分子軌域順逆磁鍵級比法	分
第一回熱化學Hess's law, 溫標, 反應熱	6分	第三回理想氣體考法	4分
第二回量子理論	2分	第三回真實氣體考法	分
第二回游離能電子親和力電負度	分	第三回化學作用力	4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	4分	第三回蒸氣壓計算	2分
第三回相圖, 固態化學	4分	第五回酸鹼計算緩衝溶液快攻法, 溶解沈澱	4分
第三回理想溶液拉午耳定律	2分	第五回兩性物酸鹼計算及滴定	0分
第三回依數性	4分	第五回胺基酸等電點	0分
第四回溶解度法則	分	第五回酸鹼滴定法	0分
第四回化學動力學	2分	第六回熱力學第一定律考法	分
第四回化學平衡學	4分	第六回熱力學變數	0分
第五回酸鹼觀念比較	分	第六回熱力學第二定律與自由能	2分
第五回酸鹼計算弱酸鹼快攻法含指示劑	4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	6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	分	第八回有機化學命名	分
第七回各族敘述化學	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	6分	第八回有機反應	分
第八回錯合物理論光譜化學序列	分	第八回有機高分子有機應用	4分
第八回錯合物命名, 反應	2分	第八回生物化學胺基酸脂肪	6分
第八回錯合物異構物	分	第八回生物化學醣類DNA, RNA	2分
第八回錯合物光譜	2分	第八回生物化學代謝能量貨幣ATP	0分

總評：

本次考試偏向普化第三回及第八回題目

總共出了25題!! 佔了一半!!

題目無爭議。

難度適中, 重視基本觀念, 計算難度中間, 如果同學先寫觀念題再寫計算題應可獲取高分!!