

113 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. 根據化學反應： $\text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_5(\text{g})$ 。在 258°C 時， $\Delta G^\circ = -92.50 \text{ kJ}$ 。下列敘述何者正確？
- (A) 此反應為 endothermic reaction
(B) ΔS° 為正值
(C) 當溫度升高， $\text{PCl}_5/\text{PCl}_3$ 之比值增加
(D) 當該反應的 ΔG° 為負值時，則 K 值大於 1.00
2. 利用以下的條件計算 $\text{LiCl}(\text{s})$ 的晶格能：
- | | |
|--|-------------|
| sublimation energy for $\text{Li}(\text{s})$ | +166 kJ/mol |
| bond energy of $\text{Cl}_2(\text{g})$ | +238 kJ/mol |
| first ionization energy of $\text{Li}(\text{g})$ | +520 kJ/mol |
| electron affinity of $\text{Cl}(\text{g})$ | -349 kJ/mol |
| enthalpy of formation of $\text{LiCl}(\text{s})$ | -409 kJ/mol |
- (A) 47 kJ/mol (B) 171 kJ/mol (C) -580 kJ/mol (D) -865 kJ/mol
3. 在形成配位化合物(coordination compound)的反應過程中，配位基(ligands)所扮演的角色為何？
- (A) 當作路易士鹼(Lewis bases) (B) 當作阿瑞尼亞士鹼(Arrhenius bases)
(C) 當作布忍斯特鹼(Brønsted bases) (D) 當作路易士酸(Lewis acids)
4. $\text{N}_2\text{O}(\text{g})$ 在白金表面上發生的解離反應式為 $2\text{N}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow 2\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ ，已知 $\text{N}_2\text{O}(\text{g})$ 的初始濃度為 4.3M ，此反應第一及第二個半衰期分別為 56 分鐘和 28 分鐘。請就以上資料計算此反應的 k 值(Mmin^{-1})。
- (A) 7.6×10^{-2} (B) 4.2×10^{-3} (C) 3.8×10^{-2} (D) 1.9×10^{-2}
5. 以下為有關未知物質 X 的資訊，請根據這些資訊回答問題：
- $\Delta H_{\text{vap}} = 20.00 \text{ kJ/mol}$ $\Delta H_{\text{fus}} = 5.00 \text{ kJ/mol}$
Specific heat capacity of solid = $3.00 \text{ J/g } ^\circ\text{C}$
Specific heat capacity of liquid = $2.50 \text{ J/g } ^\circ\text{C}$
Boiling point = 75.0°C Melting point = -15.0°C
Molar mass = 100.0 g/mol
- 現以 450.0 J/min 的速率穩定供熱給物質 X，若在此加熱速率下將 10.0 g X 從 -35.0°C 加熱到 25.0°C 大約需要多長時間？
- (A) 4.67 min (B) 4.89 min (C) 8.53 min (D) 9.34 min
6. PF_6^- 離子的 Lewis 結構中，位於中間位置的磷原子，形式電荷(formal charge)是多少？
- (A) -1 (B) 0 (C) +1 (D) +3
7. 下列離子何者不具惰性氣體電子組態(noble-gas configuration)？
- (A) Br^- (B) Ni^{2+} (C) Se^{2-} (D) Sr^{2+}

113 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

8. 下列為氧化還原反應，請問此反應在 25°C 時的平衡常數 K 為何？
 $S_4O_6^{2-}(aq) + Cr^{2+}(aq) \rightarrow Cr^{3+}(aq) + S_2O_3^{2-}(aq)$
其包含的半反應如下
 $S_4O_6^{2-} + 2e^- \rightarrow 2S_2O_3^{2-} \quad E^\circ = 0.17 \text{ V}$
 $Cr^{3+} + e^- \rightarrow Cr^{2+} \quad E^\circ = -0.50 \text{ V}$
(A) $10^{-22.6}$ (B) $10^{-11.3}$ (C) $10^{11.3}$ (D) $10^{22.6}$
9. 一溶液含有 1.93 M 氫氟酸 HF ($K_a = 7.2 \times 10^{-4}$) 以及 3.00 M 氫氰酸 HCN ($K_a = 6.2 \times 10^{-10}$)，請計算此酸性混合溶液之 pH 值。(已知 $\log 1.7 = 0.23$, $\log 2.7 = 0.43$, $\log 3.7 = 0.57$)
(A) 1.43 (B) 2.86 (C) 4.46 (D) 8.92
10. 氫(Hydrogen)是週期表中最簡單的原子，中性氫原子具有一個電子，試問氫可以具有哪些氧化態？
(A) +1 only (B) -1, 0, and +1 (C) 0 and +1 only (D) -1 and +1 only
11. 依據有效數字(significant figures)原則運算 $6.85 \div 112.04 = ?$
(A) 0.061 (B) 0.0611 (C) 0.06114 (D) 0.061139
12. 依據價殼層電子對互斥理論(valence-shell electron-pair repulsion, VSEPR)，預測 ClF_3 之分子幾何結構(molecular geometry)為下列何者？
(A) Seesaw (B) Trigonal bipyramidal
(C) Square planar (D) T-shaped
13. 下列反應之反應物 A 初始濃度(initial concentration)為 0.80 M，當 A 之濃度降至 0.10 M 需要時間為 54 sec，則其反應半衰期($t_{1/2}$, half-life)為何？
 $A \rightarrow B \quad \text{rate} = k[A]$
(A) 6 sec (B) 18 sec (C) 24 sec (D) 36 sec
14. 下列反應之平衡常數(equilibrium constant) K 為 3.1×10^{-3} ，若氯化銀(AgCl)之溶解度積(product of solubility) K_{sp} 為 1.8×10^{-10} ，則 $Ag(NH_3)_2^+$ 之生成常數(formation constant) K_f 為何？
 $AgCl(s) + 2NH_3(aq) \rightarrow Ag(NH_3)_2^+(aq) + Cl^-(aq)$
(A) 1.1×10^{10} (B) 2.25×10^{-7} (C) 5.5×10^7 (D) 1.7×10^7
15. 下列離子半徑(radius)大小排序何者正確？
 Al^{3+} , Mg^{2+} , Ca^{2+} , and Ga^{3+}
(A) $Al^{3+} < Mg^{2+} < Ga^{3+} < Ca^{2+}$ (B) $Al^{3+} < Ga^{3+} < Mg^{2+} < Ca^{2+}$
(C) $Mg^{2+} < Al^{3+} < Ga^{3+} < Ca^{2+}$ (D) $Ga^{3+} < Ca^{2+} < Al^{3+} < Mg^{2+}$
16. 下列分子其電子組態中何者具有未配對(unpaired)電子(electrons)？
(A) N_2 (B) O_2 (C) F_2 (D) Ne_2

113 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

17. 下列何者具有最高之沸點(boiling point) ?

- (A) CH_3CN (acetonitrile) (B) CH_3CHO (acetaldehyde)
(C) CH_3OCH_3 (dimethyl ether) (D) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ (propane)

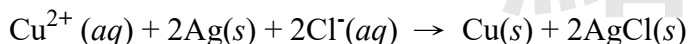
18. 依據晶場理論(crystal field theory), 下列何種錯合物具有最小之分裂能(splitting energy) ?

- (A) $\text{Co}(\text{NH}_3)_6^{3+}$ (B) $\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{F}^{2+}$
(C) $\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{H}_2\text{O}^{3+}$ (D) $\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{NCS}^{2+}$

19. $\text{K}_4[\text{FeCl}_2(\text{CN})_4]$ 的最適當名稱為何?

- (A) tetrapotassium dichlorodicyanoiron (II)
(B) potassium dichlorotetracyanoferrate (II)
(C) potassium dichlorodicyanoiron (II)
(D) tetrapotassium dichlorobis(cyano)iron (III)

20. 依據本化學電池反應式, 選出最適當的電池符號(cell notation) ?

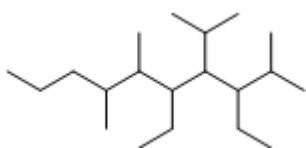


- (A) $\text{Ag} | \text{AgCl} | \text{Cl}^{-} || \text{Cu}^{2+} | \text{Cu}$ (B) $\text{Ag} | \text{AgCl} || \text{Cl}^{-} || \text{Cu}^{2+} | \text{Cu}$
(C) $\text{Cu} | \text{Cu}^{2+} || \text{Cl}^{-} | \text{AgCl} | \text{Ag}$ (D) $\text{Cu} | \text{Cu}^{2+} || \text{Cl}^{-} | \text{Ag} | \text{AgCl}$

21. 將濃硫酸(sulfuric acid)進行稀釋操作時, 常導致溶液溫度快速上升, 需要注意安全緩慢添加, 此操作步驟之 ΔH 、 ΔS 、與 ΔG 熱力學特徵為何?

- (A) $\Delta H < 0, \Delta S > 0, \Delta G < 0$ (B) $\Delta H < 0, \Delta S < 0, \Delta G < 0$
(C) $\Delta H > 0, \Delta S > 0, \Delta G < 0$ (D) $\Delta H > 0, \Delta S < 0, \Delta G > 0$

22. 下列化合物的 IUPAC 命名為何?



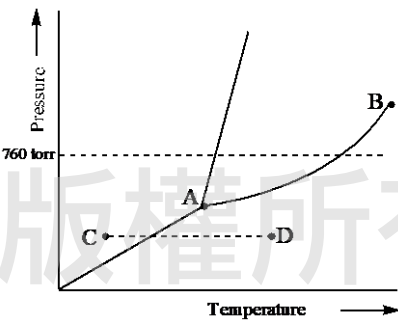
- (A) 5-ethyl-3, 4-diisopropyl-6, 7-dimethyldecane
(B) 5-ethyl-3, 4-diisopropyl-6, 7-dimethylnonane
(C) 3, 5-diethyl-4-isopropyl-2, 6, 7-trimethyldecane
(D) 6-ethyl-7, 8-diisopropyl-4, 5-dimethyldecane

23. 小明於普化實驗的鋁明礬回收實驗中, 將可樂罐瓶身以砂紙磨除廣告原料, 將鋁片剪成小片狀, 接著將鋁片加入 1.4 M KOH 溶液 50 毫升後加熱, 加熱過程中不斷有氣泡(A)產生, 最後鋁片完全溶解, 過濾殘渣後, 澄清溶液(B)緩慢加入硫酸溶液, 剛開始有白色沉澱(C)產生, 最後白色沉澱又溶解消失, 靜置數天後即得到透明的鋁明礬結晶。

關於下列敘述何者正確?

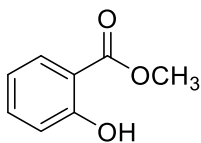
1. A 氣體為氮氣 2. B 溶液含 $\text{Al}(\text{OH})_4^{-}$ 3. C 沉澱為 $\text{Al}(\text{OH})_3$
(A) 1, 2 (B) 1, 3 (C) 2, 3 (D) 1, 2, 3

113 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

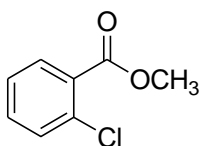
24. 核電廠發電需使用核燃料棒，核燃料棒提煉過程中，需使用只含溴(Br 原子量為 79.90)及氟(F 原子量為 19.00)的化合物來製備 UF₆；假如該化合物含溴的重量百分率為 58.37%，則該化合物的經驗式(empirical formula)為何？
(A) BrF (B) BrF₂ (C) BrF₃ (D) Br₂F₃
25. 早期科學家使用氣態氟氯碳化合物冷媒 Freon-11 (CFCl₃ 分子量為 137.5)，其密度約 5.60 g/L，因氟氯碳化合物冷媒會導致臭氧層破壞，影響地球環境，科學家開發出另一種氣態環保冷媒，在相同條件下，新冷媒密度約 4.00 g/L，該新冷媒的分子量為何？
(A) 98.2 g/mol (B) 126 g/mol (C) 155 g/mol (D) 193 g/mol
26. 氧化鋰(Li₂O, Fw = 29.9 g/mol)為一有效的二氧化碳吸附劑，可作為太空船中淨化空氣使用，在 25°C 一大氣壓下，1.196 公斤的氧化鋰可以吸附多少體積的二氧化碳？
Li2O(aq) + CO2(g) -> Li2CO3(s)
(A) 613 L (B) 735 L (C) 980 L (D) 1103 L
27. 在下列何組溫度與壓力條件下，氮氣(nitrogen gas)之氣體行為較趨近理想氣體(ideal gas)？
(A) 90 MPa and 1,000 K (B) 90 MPa and 200 K
(C) 0.1 MPa and 1,000 K (D) 0.1 MPa and 200 K
28. 白金(Pt)在日常生活中常作為催化劑使用，其功函數(work function ϕ ，為將電子從金屬表面釋放出來所需的最低能量)為 9.00×10^{-19} J，則能將白金電子激發出來所需電磁波之最長波長為何？($h = 6.626 \times 10^{-34}$ kg·m²/s； $c = 3.00 \times 10^8$ m/s)
(A) 1.37×10^{-9} m (B) 2.21×10^{-7} m (C) 4.50×10^{-6} m (D) 5.65×10^{-3} m
29. 某化合物相圖如下，右列描述有幾項正確？

 - I、A 為三相點
 - II、當壓力大於 1 大氣壓時，此化合物不會昇華
 - III、從 C 到 D，物質由液體變氣體
 - IV、此物質固體密度比液體大
- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4
30. 某鹽類(MX，分子量為 60.0 g/mol)水溶液濃度約為 0.90%，溶解後鹽類完全解離，其水溶液密度假設為 1.0 g/mL，該溶液滲透壓約與人體內血液的滲透壓相同，請問人體內在 300. K 時滲透壓約為何？(R = 0.082 atm·L/mol·K)
(A) 7.4 atm (B) 6.3 atm (C) 3.7 atm (D) 2.6 atm

113 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

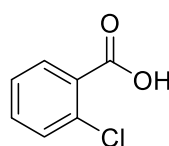
31. 市售綠油精中含有冬青油(wintergreen)的成份，其分子結構如下，若將此化合物在鹼中加水進行水解反應，再以鹽酸酸化溶液，最後會得到何種產物？



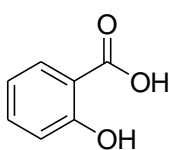
(A)



(B)

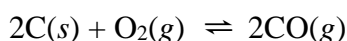


(C)



(D) 不會反應，回收冬青油

32. 在高溫下，碳和氧氣產生一氧化碳，反應式如下：



將 0.280 mol 的氧氣和過量的碳粉放在 4.0 公升密閉容器中反應，達到反應平衡時，一氧化碳的平衡濃度為 0.060 M，請問該反應在此條件下的平衡常數(K_c)為何？

- (A) 0.010 (B) 0.072 (C) 0.090 (D) 0.17

33. 為配置適用於 pH>4.0 且最接近 pH 4.0 之緩衝液(buffer)，哪一個弱酸(weak acid)水溶液可與等當量(equivalent)的強鹼(strong base)進行配置最為適當？

- (A) Hydrofluoric acid, HF; $K_a = 6.9 \times 10^{-4}$
 (B) Lactic acid, HLAc; $K_a = 1.4 \times 10^{-4}$
 (C) Acetic acid, HC₂H₃O₄; $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$
 (D) Benzoic acid, HC₇H₅O₂; $K_a = 6.6 \times 10^{-5}$

34. 下列有關於 ΔG° , K 和 E°_{cell} 之間的敘述何者正確？

- (A) 當 $K > 1$ 時, $E^\circ_{\text{cell}} < 0$ (B) 當 $K < 1$ 時, $E^\circ_{\text{cell}} > 0$
 (C) 當 $K = 1$ 時, $\Delta G^\circ < 0$ (D) 當 $K > 1$ 時, $\Delta G^\circ < 0$

35. 某金屬氫氧化物[M(OH)₂]飽和溶液之 pH 值為 9.0，其溶度積常數(K_{sp})數值為何？

- (A) 5.0×10^{-16} (B) 2.5×10^{-15} (C) 5.0×10^{-13} (D) 2.5×10^{-11}

36. 下列化合物或離子中，依原子(底線標記處)的氧化數(oxidation number)大小排序，何者正確？

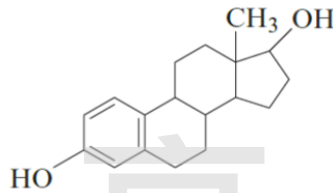
- (A) C₂O₄²⁻ < Mg3N₂ < H4P2O₇ (B) H3PO₂ < ZnO₂²⁻ < CsO₂
 (C) CaC₂ < H3PO₃ < NaBH₄ (D) CO₃²⁻ < H5P3O₁₀ < WO₄²⁻

113 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

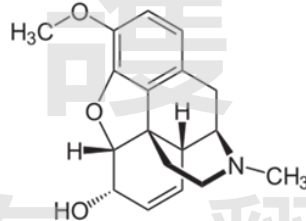
37. 在 STP 條件時，1.0 L 容器中裝有氖氣。下列不同條件下，平均動能會如何改變？請選出正確的敘述。
- (A) 當溫度升高到 100°C 時，平均動能增加
(B) 溫度降低至 -50°C 時，平均動能增加
(C) 當溫度降至 -50°C 時，平均動能不變
(D) 當體積減少到 0.5 L 時，平均動能增加
38. 某金屬固體的密度為 1.00 g/cm³，該金屬原子的堆積方式為體心立方堆積 (body centered cubic)，假如晶格體積為 1.00 × 10⁻²² cm³，則該金屬原子量為何？(亞弗加厥數為 6.02 × 10²³)
- (A) 30.1 g/mol (B) 60.2 g/mol (C) 90.3 g/mol (D) 120.4 g/mol
39. 若將少量鹽酸加到 0.1 M 的 HF (aq) 中，則下列何者為可能發生的狀況？
- (A) HF 的解離百分率增加 (B) HF 的解離百分率減少
(C) HF 的解離百分率不變 (D) HF 的 K_a 值上升
40. 根據分子軌域模型 (molecular orbital model)，請問 N₂⁺ 的鍵級 (bond order) 和磁性行為 (magnetic behavior) 為何？
- (A) 鍵級為 1.5；逆磁 (diamagnetic) (B) 鍵級為 2.0；順磁 (paramagnetic)
(C) 鍵級為 2.5；順磁 (paramagnetic) (D) 鍵級為 3.0；逆磁 (diamagnetic)
41. 下述實驗操作方式何者最不恰當？
- (A) 使用分析天平秤重遇到氧氣或水氣敏感的化學物質時，應考慮置放在有蓋的容器中執行
(B) 進行離心時，應在離心機中使用成對的離心管，保持相等重量且以對角線方式放置
(C) 滴定實驗裝填滴定試劑時，需關閉滴定管活栓，接著以分液漏斗將其緩慢裝填至滴定管內中，確保液面中央最低處位於正確刻度線
(D) 蒸餾實驗裝置中的冷凝管入水口應為近桌面者，出水口為較高處者，確保最大冷卻功效來收集沸騰之液體
42. 下列哪一組量子數為正確組合？
- (A) $n = 3, l = 1, m_l = -2$ (B) $n = 4, l = 3, m_l = 1$
(C) $n = 1, l = 2, m_l = 0$ (D) $n = 2, l = -1, m_l = 1$
43. 過氧化氫分解成水和氧氣之反應所需活化能為 42 kJ/mol，當過氧化氫酶作為催化劑時，反應活化能可降低為 7 kJ/mol。考慮頻率因子不變，無酵素情況下，溫度需升高至多少，反應速率才會等同 35 °C 時的酵素催化反應？
- (A) 1.8 × 10² K (B) 3.6 × 10² K (C) 9.0 × 10² K (D) 1.8 × 10³ K

113 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

44. 雌二醇(estradiol)為一種雌激素，主要由卵巢所分泌。其化學結構如下，請問該分子有幾個不對稱碳原子(chiral carbon atom)？



- (A) 2 個 (B) 3 個 (C) 5 個 (D) 8 個
45. 有一電化學電池 $\text{Mg}(s) | \text{Mg}^{2+}(0.08 M) || \text{Mg}^{2+}(0.80 M) | \text{Mg}(s)$ ， $E_{\text{Mg}^{2+}}^{\circ} = -2.37 \text{ V}$ 請問此電池電位為何？
- (A) $E_{\text{cell}} = -2.34 \text{ V}$ (B) $E_{\text{cell}} = 0.03 \text{ V}$ (C) $E_{\text{cell}} = 1.37 \text{ V}$ (D) $E_{\text{cell}} = 2.34 \text{ V}$
46. 根據結晶場論(crystal field theory)，下列何者代表 $[\text{Mn}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ 的 d 軌域能階圖？(H_2O 為弱配位基)
- (A) (B) (C) (D)
47. 放射性元素銻-241(ameridium-241)，由 $^{241}_{95}\text{Am}$ 最後衰變至 $^{209}_{83}\text{Bi}$ 的過程中，會釋放出一系列的 α 和 β 粒子，請問此兩種粒子的總數目是多少？
- (A) 6 (B) 8 (C) 10 (D) 12
48. 可待因(codeine)為鴉片類藥物，具鎮痛、止咳功效。其化學結構如下，在下述何種溶液中，該分子的溶解度最高？



- (A) 純水 (B) pH 7.4 磷酸緩衝液
(C) 1M 鹽酸水溶液 (D) 1M 氫氧化鈉水溶液
49. 對某一鉑鹽(platinum salt)水溶液通電進行電解(electrolysis)反應，電流為 1.50 安培，通電 2 小時後，於陰極處生成鉑金屬 10.9 克。試推算鉑離子的電荷(charge)是多少？(鉑原子量=195)
- (A) +1 (B) +2 (C) +3 (D) +4
50. 何者分子不具極性？
- (A) SO_3 (B) CH_2Cl_2 (C) PCl_3 (D) IF_5

113 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
D	D	A	C	A	A	B	D	A	B
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
B	D	B	D	B	B	A	B	B	A
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
A	C	C	C	A	C	C	B	C	A
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
C	C	D	D	A	D	A	A	B	C
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
C	B	D	C	B	A	D	C	B	A

護

【版權所有，翻印必究】

普通化學

潘奕(潘己全)老師提供

第一回 基本計量熱化學

5. 以下為有關未知物質 X 的資訊，請根據這些回答問題：

$$\Delta H_{\text{vap}} = 20.00 \text{ kJ/mol} \quad \Delta H_{\text{fus}} = 5.00 \text{ kJ/mol}$$

$$\text{Specific heat capacity of solid} = 3.00 \text{ J/g } ^\circ\text{C}$$

$$\text{Specific heat capacity of liquid} = 2.50 \text{ J/g } ^\circ\text{C}$$

$$\text{Boiling point} = 75.0^\circ\text{C} \quad \text{Melting point} = -15.0^\circ\text{C}$$

$$\text{Molar mass} = 100.0 \text{ g/mol}$$

現以 450.0 J/min 的速率穩定供熱給物質 X，若在此加熱速率下將 10.0 g X 從 -35.0°C 加熱到 25.0°C 大約需要多長時間？

(A) 4.67 min (B) 4.89 min

(C) 8.53 min (D) 9.34 min

【解答】A

【出處】普化第一回 熱化學計算

【解析】

$$10.0 \times 3.00 \times (-15 - (-35.0)) + (10.0/100) \times 5.00 \times 10^3 + 10.0 \times 2.5 \times (25.0 - (-15)) = 450.0 \times t$$

$$t = 4.67 \text{ min}$$

11. 依據有效數字 (significant figures) 原則運算 $6.85 \div 112.04 = ?$

(A) 0.061

(B) 0.0611

(C) 0.06114

(D) 0.061139

【解答】B

【出處】普化第一回 有效數字規則

【解析】

$$6.85 \div 112.04 = 0.0611388\dots \text{取3位有效(因參與者6.85僅3位有效)} \rightarrow 0.0611$$

24. 核電廠發需使用燃料棒，提煉過程中只含溴(Br原子量為79.90)及氟(F原子量為19.00)的化合物來製備 UF_6 ；假如該化合物含溴的重量百分率為58.37%，則該化合物的經驗式(empirical formula)為何？

(A) BrF

(B) BrF₂

(C)BrF₃(D)Br₂F₃

【解答】C

【出處】普化第一回 基本計量化學

【解析】

 $(3 \times 19) / 79.9 = 41.6\% \text{ F}$, $100 - 41.6 = 58.4\% \text{ Br}$ 符合BrF₃

41. 下述實驗操作方式何者最不恰當？

(A) 使用分析天平秤重遇到氧氣或水氣敏感的化學物質時，應考慮置放在有蓋的容器中執行

(B) 進行離心時，應在離心機中使用成對的離心管，保持相等重量且以對角線方式放置

(C) 滴定實驗裝填滴定試劑時，需關閉滴定管活栓，接著以分液漏斗將其緩慢裝填至滴定管內中，確保液面中央最低處位於正確刻度線

(D) 蒸餾實驗裝置中的冷凝管入水口應為近桌面者，出水口為較高處者，確保最大冷卻功效來收集沸騰之液體

【解答】C

【出處】普化第一回 基本化學實驗及裝置，緒論章節

【解析】

(C) 應適時打開活栓，調控滴定劑所在的高度才對

第二回 結構學

2. 利用以下的條件計算 LiCl(s) 的晶格能：

sublimation energy for Li(s) +166 kJ/mol

bond energy of Cl₂(g) +238 kJ/mol

first ionization energy of Li(g) +520 kJ/mol

electron affinity of Cl(g) -349 kJ/mol

enthalpy of formation of LiCl(s) -409 kJ/mol

(A) 47 kJ/mol

(B) 171 kJ/mol

(C) -580 kJ/mol

(D) -865 kJ/mol

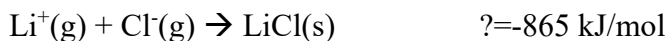
【解答】D

【出處】普化第二回 Born-Haber cycle 計算晶格能

【解析】

Li(s) → Li(g) 166 kJ/mol

(1/2)Cl₂(g) → Cl(g) 238 × (1/2) kJ/molLi(g) → Li⁺(g) + e⁻ 520 kJ/molCl(g) + e⁻ → Cl⁻(g) -349 kJ/mol



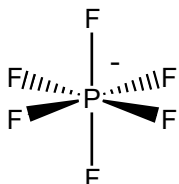
6. PF_6^- 離子的 Lewis 結構中，位於間置的磷原子形式電荷 (formal charge) 是多少？

- (A) -1 (B) 0 (C) +1 (D) +3

【解答】A

【出處】普化第二回 形式電荷計算

【解析】



7. 下列離子何者不具惰性氣體電子組態 (noble-gas configuration)？

- (A) Br^-

- (B) Ni^{2+}

- (C) Se^{2-}

- (D) Sr^{2+}

【解答】B

【出處】普化第二回 電子組態

【解析】

Br^- , Se^{2-} , Sr^{2+} 全都是仿 VIIIA 族的貴氣體組態

選 B

12. 依據價殼層電子對互斥理論 (valence-shell electron-pair repulsion, VSEPR)，預測 ClF_3 之分子幾何結構 (molecular geometry) 為下列何者？

- (A) Seesaw

- (B) Trigonal bipyramidal

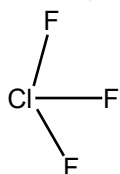
- (C) Square planar

- (D) T-shaped

【解答】D

【出處】普化第二回 VSEPR 分子幾何學

【解析】



15. 下列離子半徑 (radius) 大小排序何者正確 ?

Al^{3+} , Mg^{2+} , Ca^{2+} , and Ga^{3+}

- (A) $\text{Al}^{3+} < \text{Mg}^{2+} < \text{Ga}^{3+} < \text{Ca}^{2+}$
 (B) $\text{Al}^{3+} < \text{Ga}^{3+} < \text{Mg}^{2+} < \text{Ca}^{2+}$
 (C) $\text{Mg}^{2+} < \text{Al}^{3+} < \text{Ga}^{3+} < \text{Ca}^{2+}$
 (D) $\text{Ga}^{3+} < \text{Ca}^{2+} < \text{Al}^{3+} < \text{Mg}^{2+}$

【解答】B

【出處】普化第二回 原子大小比法

【解析】

Al^{3+} , $\text{Mg}^{2+} \sim \text{Ne}$ 等電

Ca^{2+} , $\text{Ga}^{3+} \sim \text{Ar}$ 等電 $\text{Mg}^{2+} > \text{Ga}^{3+}$ (因為Ga經過10個d元素, 核電荷增加半徑縮小)

$\text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+} > \text{Ga}^{3+} > \text{Al}^{3+} = \text{Al}^{3+} < \text{Ga}^{3+} < \text{Mg}^{2+} < \text{Ca}^{2+}$

選B

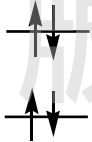
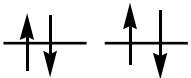
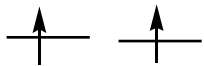
16. 下列分子其電組態中何者具有未配對 (unpaired) 電子 (electrons) ?

- (A) N_2
 (B) O_2
 (C) F_2
 (D) Ne_2

【解答】B

【出處】普化第二回 分子軌域理論

【解析】



O_2 MO

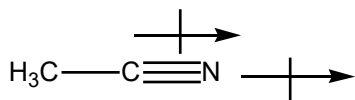
17. 下列何者具有最高之沸點 (boiling point) ?

- (A) CH_3CN (acetonitrile)
 (B) CH_3CHO (acetaldehyde)
 (C) CH_3OCH_3 (dimethyl ether)
 (D) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ (propane)

【解答】A

【出處】普化第二回 分子極性

【解析】



偶極矩方向一致，極性最高，沸點最高

28. 白金(Pt)在日常生活中作為催化劑使用，其功函數 (work function ψ ，為將電子從金屬表面釋放出來所需的最低能量) 為 $9.00 \times 10^{-19} \text{ J}$ ，則能將白金電子激發出來所需電磁波之最長波長為何？($h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}$ ； $c = 3.00 \times 10^8 \text{ m/s}$)

- (A) $1.37 \times 10^{-9} \text{ m}$
 (B) $2.21 \times 10^{-7} \text{ m}$
 (C) $4.50 \times 10^{-6} \text{ m}$
 (D) $5.65 \times 10^{-3} \text{ m}$

【解答】B

【出處】普化第二回 基本量子論

【解析】

$$E = hc/\lambda = 6.626 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8 / \lambda = 9.00 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$\lambda = 2.21 \times 10^7 \text{ m}$$

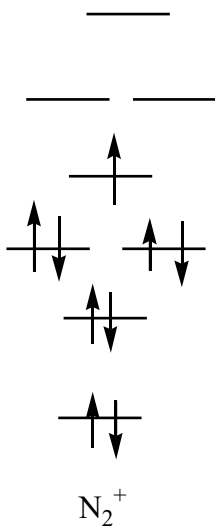
40. 根據分子軌域模型 (molecular orbital model)，請問 N_2^+ 的鍵級 (bond order) 和磁性行為 (magnetic behavior) 為何？

- (A) 鍵級為 1.5；逆磁 (diamagnetic)
 (B) 鍵級為 2.0；順磁 (paramagnetic)
 (C) 鍵級為 2.5；順磁 (paramagnetic)
 (D) 鍵級為 3.0；逆磁 (diamagnetic)

【解答】C

【出處】普化第二回 分子軌域法

【解析】



bond order = $(7 - 2)/2 = 2.5$ 有孤電子者必順磁

42. 下列 哪一組量子數為正確合理 ?

- (A) $n=3, l=1, m_l=-2$
 (B) $n=4, l=3, m_l=1$
 (C) $n=1, l=2, m_l=0$
 (D) $n=2, l=-1, m_l=1$

【解答】B

【出處】普化第二回 量子數

【解析】

$n > l$ ($4 > 3$)

$-l \dots 0 \dots l = m_l = 3, 2, 1, 0, -1, -2, -3$ 皆可

50. 何者分子不具極性?

- (A) SO_3 (B) CH_2Cl_2 (C) PCl_3 (D) IF_5

【解答】A

【出處】普化第二回 分子極性

【解析】

SO_3 三角平面非極性

高點醫護

版權所有，翻印必究

第三回 相態化學

25. 早期科學家使用氣態氟氯碳化合物冷媒Freon-11 (CFCl_3 分子量為137.5)，其密度約5.60 g/L，因氟氯碳化合物冷媒會導致臭氧層破壞，影響地球環境，科學家開發出另一種氣態環保冷媒，在相同條件下新密度約4.00 g/L，該新冷媒的分子量為何？

- (A) 98.2 g/mol
 (B) 126 g/mol
 (C) 155 g/mol
 (D) 193 g/mol

【解答】A

【出處】普化第三回 利用理想氣體計算氣體分子量

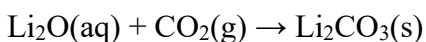
【解析】

$P = DRT/M \rightarrow$ 密度與分子量成正比

$$5.6/137.5 = 4/?$$

$$?= 98.2$$

26. 氧化鋰 (Li_2O , $F_w = 29.9 \text{ g/mol}$) 為一有效的二氧化碳吸附劑，可作為太空船中淨化空氣使用，在25°C一大氣壓下，1.196公斤的氧化鋰可以吸附多少體積二碳？



- (A) 613 L
 (B) 735 L
 (C) 980 L
 (D) 1103 L

【解答】C

【出處】普化第三回 利用理想氣體計算體積

【解析】

$$(1.196 \times 1000 / 29.9) = \text{CO}_2 \text{ mol} = \text{Li}_2\text{O mol}$$

$$\bar{V} = nRT/P = (1.196 \times 1000 / 29.9) \times 0.082 \times 298 / 1 \sim 980 \text{ L}$$

27. 在下列何組溫度與壓力條件下，氮氣(nitrogen gas)之氣體行為較趨近理想氣體(ideal gas)？

- (A) 90 MPa and 1,000 K
 (B) 90 MPa and 200 K
 (C) 0.1 MPa and 1,000 K
 (D) 0.1 MPa and 200 K

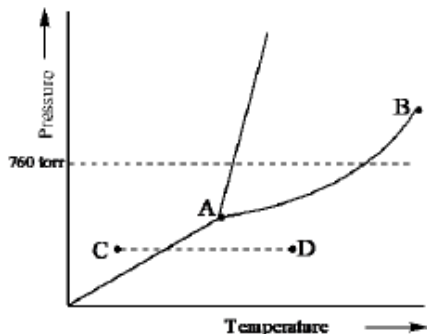
【解答】C

【出處】普化第三回 真實氣體如何逼近理想

【解析】

高溫，低壓下愈接近理想氣體 命中

29. 某化合物相圖如下，右列描述有幾項正確？



- I、A為三相點
 - II、當壓力大於 1大氣壓時，此化合物不會昇華
 - III、從 C到 D，物質由液體變氣體
 - IV、此物質固體密度比液體大
- (A)1 (B)2 (C)3 (D)4

【解答】C

【出處】普化第三回 相圖必考

【解析】

此為一般熱脹冷縮物，密度大小為：固 > 液 > 氣

30. 某鹽類 (MX，分子量為 60.0 g/mol) 水溶液濃度約為 0.90 %，溶解後鹽類完全解離，其水溶液密度假設為 1.0 g/mL，該溶液滲透壓約與人體內血液的滲透壓相同，請問人體內在 300.K 時滲透壓約為何？(R = 0.082 atm·L/mol·K)

- (A) 7.4 atm
- (B) 6.3 atm
- (C) 3.7 atm
- (D) 2.6 atm

【解答】A

【出處】普化第三回 滲透壓計算必考

【解析】

0.90% 應為重量百分濃度 $\rightarrow 0.9 \text{ g MX}/100 \text{ g 溶液}$

由水溶液密度得知 $100 \text{ g 溶液} = 100 \text{ mL} = 0.1 \text{ L}$, $C = (0.9/60) \text{ mol}/0.1 \text{ L}$

$$P_i = iCRT = 2 \times [(0.9/60)/0.1] \times 0.082 \times 300 = 7.4 \text{ atm}$$

37. 在 STP 條件時，1.0 L 容器中裝有氖氣。下列不同條件下，平均動能會如何改變？請選出正確的敘述。

- (A) 當溫度升高到 100°C 時，平均動能增加
- (B) 溫度降低至 -50°C 時，平均動能增加
- (C) 當溫度降至 -50°C 時，平均動能不變

(D)當體積減少到 0.5 L時，平均動能增加

【解答】A

【出處】普化第三回 理想氣體之平均動能

【解析】

平均動能 $E_k = (3/2)kT$ 與溫度成正比

STP 是零度C，溫度上升到100°C，平均動能當然增加

38.某金屬固體的密度為 1.00 g/cm^3 ，該金屬原子的堆積方式為體心立方堆積(body centered cubic)，假如晶格體積為 $1.00 \times 10^{-22} \text{ cm}^3$ ，則該金屬原子量為何
(亞弗加厥數為 6.02×10^{-23})

(A)30.1 g/mol

(B)60.2 g/mol

(C)90.3 g/mol

(D)120.4 g/mol

【解答】A

【出處】普化第三回 固態化學

【解析】

體心是2個原子構成要記

密度 = 質量/體積 = $1.00 \text{ g/cm}^3 = 2 \times \text{原子量} \times (6.02 \times 10^{23})^{-1} / (1.00 \times 10^{-22} \text{ cm}^3)$

原子量 = 30.1 g/mol

第四回 反應及平衡

4. $\text{N}_2\text{O}(\text{g})$ 在白金表面上發生的解離反應式為 $2\text{N}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow 2\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ ，已知 $\text{N}_2\text{O}(\text{g})$ 的初始濃度為 4.3M ，此反應第一及二個半衰期分別為56分鐘和28分鐘。請就以上資料計算此反應的k值(Mmin^{-1})。

(A) 7.6×10^{-2}

(B) 4.2×10^{-3}

(C) 3.8×10^{-2}

(D) 1.9×10^{-2}

【解答】C

【出處】普化第四回 零級動力學

【解析】

此為零級動力學， $t_{1/2}$ 每次時間少一半， $56 \text{ min} \rightarrow 28 \text{ min}$

$[A] = -kt + [A]_0 = -k \times 56 + 4.3 = 2.15$ ， $k = 3.8 \times 10^{-2}$

10. 氫(Hydrogen)是週期表中最簡單的原子，中性氫原子具有一個電子，試問氫可以具有哪些氧化態？

- (A)+1 only
 (B)-1, 0, and +1
 (C)0 and +1 only
 (D)-1 and +1 only

【解答】B

【出處】普化第四回 原子氧化態

【解析】

H:- and H and H⁺

13. 下列反應之物 A 初始濃度 (initial concentration) 為 0.80 M，當 A 之濃度降至 0.10 M 需要時間為 54 sec，則其反應半衰期 (t_{1/2}, half-life) 為何？

A → B rate = k[A]

- (A)6 sec
 (B)18 sec
 (C)24 sec
 (D)36 sec

【解答】B

【出處】普化第四回 一級動力學快攻法

【解析】

一級動力學快攻

$$(0.1/0.8)=(1/2)^{54/t_{1/2}}$$

$$t_{1/2} = 18 \text{ sec 秒殺}$$

32. 在高溫下，碳和氧氣產生一氧化碳，反應式如下：



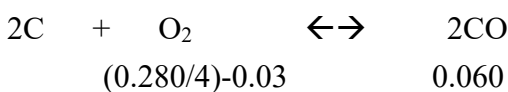
將0.280 mol 的氧氣和過量的碳粉放在4.0 公升密閉容器中反應，達到反應平衡時，一氧化碳的平衡濃度為0.060 M，請問該反應在此條件下的平衡常數(K_c)為何？

- (A) 0.010 (B) 0.072 (C) 0.090 (D) 0.17

【解答】C

【出處】普化第四回 化學平衡

【解析】



$$K_c = 0.06^2 / ((0.28/4)-0.03) = 0.090$$

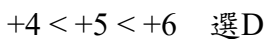
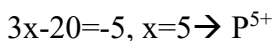
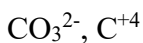
36. 下列化合物或離子中，依原子(底線標記處)的氧化數(oxidation number)大小排序，何者正確？

- (A) $\underline{C}_2O_4^{2-} < Mg_3\underline{N}_2 < H_4\underline{P}_2O_7$
 (B) $H_3\underline{P}O_2 < Zn\underline{O}_2^{2-} < Cs\underline{O}_2$
 (C) $Ca\underline{C}_2 < H_3\underline{P}O_3 < Na\underline{B}H_4$
 (D) $\underline{C}O_3^{2-} < H_5\underline{P}_3O_{10} < \underline{W}O_4^{2-}$

【解答】D

【出處】普化第四回 氧化數計算

【解析】



39. 若將少量鹽酸加到0.1 M的HF (aq)中，則下列何者為可能發生的狀況？

- (A) HF的解離百分率增加
 (B) HF的解離百分率減少
 (C) HF的解離百分率不變
 (D) HF的Ka值上升

【解答】B

【出處】普化第四回 化學平衡勒沙特烈原理

【解析】



$[H^+]$ 增加時，反應向左調整平衡，解離度減少

43. 過氧化氫分解成水和氣之反應所需活能為42 kJ/mol，當過氧化氫酶作為催劑時，反應活化能可降低為7 kJ/mol。考慮頻率因子不變，無酵素情況下，溫度需升高至多少，反應速率才會等同35°C時的酵素催化反應？

- (A) $1.8 \times 10^2 \text{ K}$
 (B) $3.6 \times 10^2 \text{ K}$
 (C) $9.0 \times 10^2 \text{ K}$
 (D) $1.8 \times 10^3 \text{ K}$

【解答】D

【出處】普化第四回 Arrhenius 方程式化學動力學反應速率與活化能應用

【解析】

$\ln k = -E_a/(RT) + \ln A$, A頻率因子不變

$$\ln k = [-7000/(8.314 \times (35 + 273))] + \ln A = [-42000/(8.314 \times T)] + \ln A$$

$$T = 1.8 \times 10^3 \text{ K}$$

第五回 酸鹼化學溶解沈澱

9. 一溶液含有 1.93 M 氫氟酸 HF ($K_a = 7.2 \times 10^{-4}$) 以及 3.00 M 氫氰酸 HCN ($K_a = 6.2 \times 10^{-10}$)，請計算此酸性混合溶液之 pH 值。(已知 $\log 1.7 = 0.23$, $\log 2.7 = 0.43$, $\log 3.7 = 0.57$)

- (A) 1.43
(B) 2.86
(C) 4.46
(D) 8.92

【解答】A

【出處】普化第五回 混合物弱酸 pH 計算法

【解析】

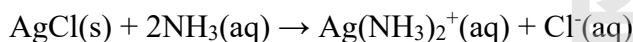
酸性 HF \gg HCN，以 HF 計算，命中必考兩弱酸混合物



$$x^2/(1.93-x) \sim x^2/1.93 = 7.2 \times 10^{-4} \rightarrow x = [\text{H}^+] = (1.93 \times 7.2 \times 10^{-4})^{1/2} = 3.7 \times 10^{-2}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log(3.7 \times 10^{-2}) = 1.43$$

14. 下列反應之平衡常數 (equilibrium constant) K 為 3.1×10^{-3} ，若氯化銀 (AgCl) 之溶解度積 (product of solubility) K_{sp} 為 1.8×10^{-10} ，則 $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+$ 之生成常數 (formation constant) K_f 為何？



- (A) 1.1×10^{10}
(B) 2.25×10^{-7}
(C) 5.5×10^7
(D) 1.7×10^7

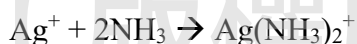
【解答】D

【出處】普化第五回 錯離子平衡

【解析】



$$K_{sp} = 1.8 \times 10^{-10}$$



$$K_f$$



$$K = 3.1 \times 10^{-3} = K_f \times K_{sp}$$

$$K_f = 1.7 \times 10^7$$

33. 為配置適用於 $\text{pH} > 4.0$ 且最接近 $\text{pH} 4.0$ 之緩衝液 (buffer)，哪一個弱酸 (weak acid) 水溶液可與等當量 (equivalent) 的強鹼 (strong base) 進行配置最為適當？

- (A) Hydrofluoric acid, HF; $K_a = 6.9 \times 10^{-4}$
(B) Lactic acid, HLAc; $K_a = 1.4 \times 10^{-4}$
(C) Acetic acid, $\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_4$; $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$
(D) Benzoic acid, $\text{HC}_7\text{H}_5\text{O}_2$; $K_a = 6.6 \times 10^{-5}$

【解答】D

【出處】普化第五回 緩衝溶液觀念必考

【解析】

$$\text{pH} = \text{pKa} \text{ 時有最佳緩衝, } \text{pKa} = -\log(6.6 \times 10^{-5}) = 4.18 > 4$$

35. 某金屬氫氧化物 $[\text{M}(\text{OH})_2]$ 飽和溶液之 pH 值為9.0，其溶度積常數(K_{sp})數值為何？

(A) 5.0×10^{-16} (B) 2.5×10^{-15}

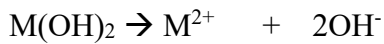
(C) 5.0×10^{-13} (D) 2.5×10^{-11}

【解答】A

【出處】普化第五回 溶解度積與溶解度計算

【解析】

$$\text{pH} = 9.0 \rightarrow \text{pOH} = 14 - 9 = 5 \rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-5} \text{ M}$$



$$(10^{-5})/2 \quad 10^{-5}$$

$$K_{\text{sp}} = [\text{M}^{2+}][\text{OH}^-]^2 = 5.0 \times 10^{-16}$$

第六回 熱化學及電化學

1. 根據化學反應： $\text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_5(\text{g})$ 。在 258°C 時， $\Delta G^\circ = -92.50 \text{ kJ}$ 。下列敘述何者正確？

(A) 此反應為 endothermic reaction

(B) ΔS° 為正值

(C) 當溫度升高， $\text{PCl}_5/\text{PCl}_3$ 之比值增加

(D) 當該反應的 ΔG° 為負值時，則 K 值大於 1.00

【解答】D

【出處】普化第六回 化學熱力學第二定律

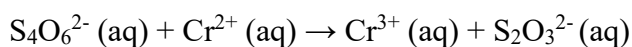
【解析】

此為放熱反應， PCl_5 生鍵比較多
分子數變少 $\Delta S < 0$ 才對

放熱反應，溫度上升時，向左， $\text{PCl}_5/\text{PCl}_3$ 比值減少才對

$$\Delta G^\circ = -RT \ln K < 0 \text{ 時, } K > 1$$

8. 下列為氧化還原反應，請問此在 25°C 時的平衡常數 K 為何？



其包含的半反應如下



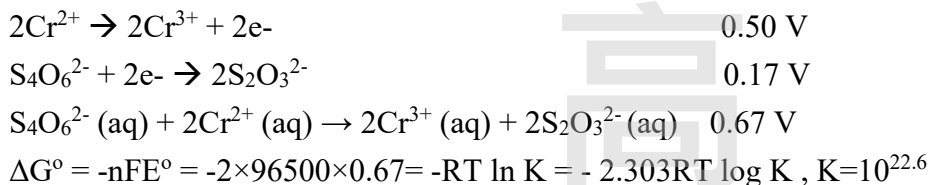
(A) $10^{-22.6}$

- (B) $10^{-11.3}$
 (C) $10^{11.3}$
 (D) $10^{22.6}$

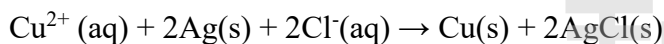
【解答】D

【出處】普化第六回 電化學

【解析】



20. 依據本化學電池反應式，選出最適當的電池符號(cell notation)？

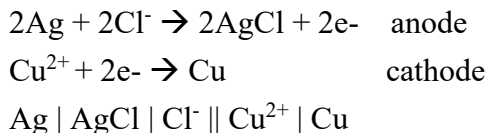


- (A) $\text{Ag} | \text{AgCl} | \text{Cl}^- || \text{Cu}^{2+} | \text{Cu}$
 (B) $\text{Ag} | \text{AgCl} || \text{Cl}^- || \text{Cu}^{2+} | \text{Cu}$
 (C) $\text{Cu} | \text{Cu}^{2+} || \text{Cl}^- | \text{AgCl} | \text{Ag}$
 (D) $\text{Cu} | \text{Cu}^{2+} || \text{Cl}^- | \text{Ag} | \text{AgCl}$

【解答】A

【出處】普化第六回 電化學

【解析】



21. 將濃硫酸 (sulfuric acid) 進行稀釋操作時，常導致溶液溫度快速上升，需要注意安全緩慢添加，此操作步驟之 ΔH 、 ΔS 、與 ΔG 熱力學特徵為何？

- (A) $\Delta H < 0, \Delta S > 0, \Delta G < 0$
 (B) $\Delta H < 0, \Delta S < 0, \Delta G < 0$
 (C) $\Delta H > 0, \Delta S > 0, \Delta G < 0$
 (D) $\Delta H > 0, \Delta S < 0, \Delta G > 0$

【解答】A

【出處】普化第六回 化學熱力學第二定律

【解析】

稀釋會放熱
 亂度會變大
 熱力學自發

34. 下列有關於 ΔG° , K 和 E°_{cell} 之間的敘述何者正確？

- (A) 當 $K > 1$ 時， $E^\circ_{\text{cell}} < 0$

- (B) 當 $K < 1$ 時, $E^{\circ}_{\text{cell}} > 0$
 (C) 當 $K = 1$ 時, $\Delta G^{\circ} < 0$
 (D) 當 $K > 1$ 時, $\Delta G^{\circ} < 0$

【解答】D

【出處】普化第六回 化學熱力學第二定律及電化學

【解析】

$$\Delta G^{\circ} = -nFE^{\circ} = -RT \ln K$$

$$K > 1 \text{ 時, } \Delta G^{\circ} < 0, E^{\circ} > 0$$

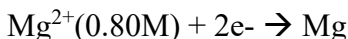
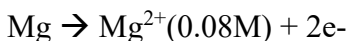
45. 有一電化學池 $\text{Mg(s)} \mid \text{Mg}^{2+} (0.08 \text{ M}) \parallel \text{Mg}^{2+} (0.80 \text{ M}) \mid \text{Mg(s)}$, $E^{\circ}_{\text{Mg}^{2+}} = -2.37 \text{ V}$ 請問此電池位為何?

- (A) $E_{\text{cell}} = -2.34 \text{ V}$ (B) $E_{\text{cell}} = 0.03 \text{ V}$
 (C) $E_{\text{cell}} = 1.37 \text{ V}$ (D) $E_{\text{cell}} = 2.34 \text{ V}$

【解答】B

【出處】普化第六回 電化學之濃差電池必考

【解析】



$$E = 0 - (0.05916/2)\log(0.08/0.80) \sim 0.03 \text{ V} > 0$$

49. 對某一鉑鹽 (platinum salt) 水溶液通電進行電解 (electrolysis) 反應, 電流為 1.50 安培, 通電 2 小時後, 於陰極處生成鉑金屬 10.9 克。試推算鉑離子的電荷 (charge) 是多少 (鉑原子量 = 195)

- (A) +1 (B) +2 (C) +3 (D) +4

【解答】B

【出處】普化第六回 電解應用

【解析】

$$\text{It}/96500 = \text{e}^{-} \text{ mol}$$



$$[(1.5 \times 2 \times 60 \times 60)/96500]/n = (10.9/195), n=2$$

第七回 敘述化學

23. 小明於普化實驗的鋁明礬回收實驗中, 將可樂罐瓶身以砂紙磨除廣告原料, 將鋁片剪成小片狀, 接著將鋁片加入 1.4 M KOH 溶液 50 毫升後加熱, 加熱過程中不斷有氣泡 (A) 產生, 最後鋁片完全溶解, 過濾殘渣澄清液 (B) 緩慢加入硫酸溶液, 剛開始有白色沉澱 (C) 產生, 最後白色沉澱又溶解消失靜置數天即得到透明的鋁礬結晶。

關於下列敘述何者正確?

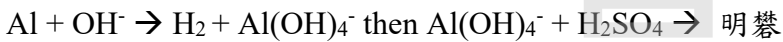
1. A 氣體為氮氣 2. B 溶液含 $\text{Al}(\text{OH})_4^{-}$ 3. C 沉澱為 $\text{Al}(\text{OH})_3$

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

【解答】C

【出處】普化第七回 鋁明礬(常見的考古題)

【解析】



第八回 特論：錯合物，核化學，有機化學，生物化學

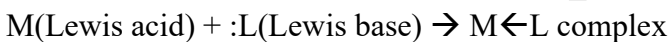
3.在形成配位化合物 (coordination compound)的反應過程中，配位基 (ligands)所扮演的角色為何？

- (A)當作路易斯鹼 (Lewis bases)
 (B)當作阿瑞尼亞士鹼 (Arrhenius bases)
 (C)當作布忍斯特鹼 (Brønsted bases)
 (D)當作路易斯酸 (Lewis acids)

【解答】A

【出處】普化第八回 錯合物理論

【解析】



早說過，命中XD

18.依據晶場理論 (crystal field theory)，下列何種錯合物具有最小之分裂能 (splitting energy)？

- (A) $\text{Co}(\text{NH}_3)_6^{3+}$
 (B) $\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{F}^{2+}$
 (C) $\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{H}_2\text{O}^{3+}$
 (D) $\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{NCS}^{2+}$

【解答】B

【出處】普化第八回 錯合物化學光譜化學序列

【解析】

光譜化學序列 $\text{NH}_3 > \text{H}_2\text{O} > \text{F}^-$ (最小分裂能)

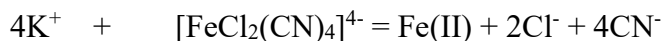
19. $\text{K}_4[\text{FeCl}_2(\text{CN})_4]$ 的最適當名稱為何？

- (A)tetrapotassium dichlorodicyanoiron (II)
 (B)potassium dichlorotetracyanoferrate (II)
 (C)potassium dichlorodicyanoiron (II)
 (D)tetrapotassium dichlorobis(cyano)iron (III)

【解答】B

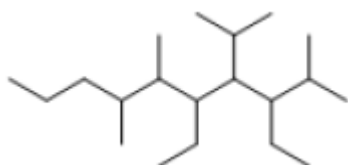
【出處】普化第八回 錯合物命名法

【解析】



Potassium dichlorotetracyanoferrate(II)

22. 下列化合物的 IUPAC 命名為何？

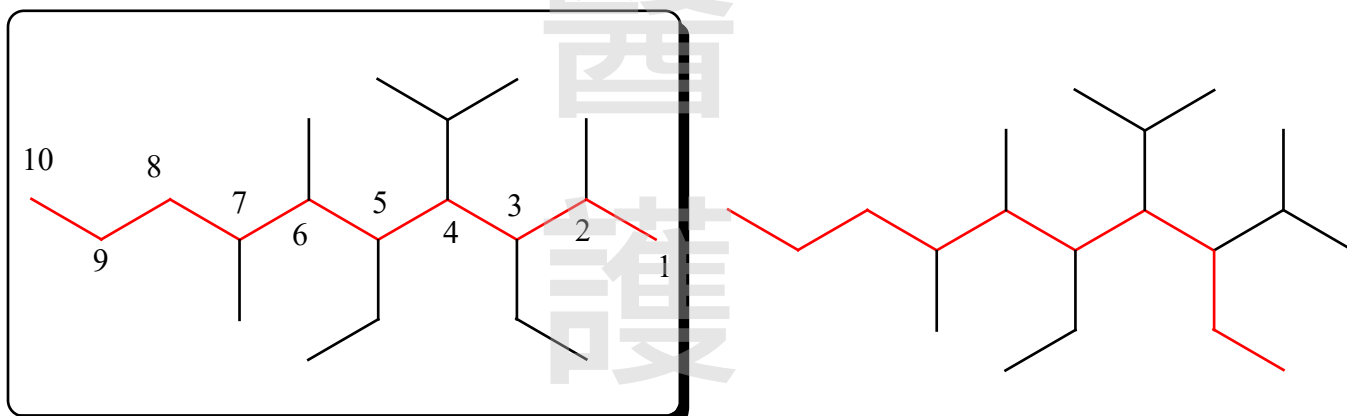


- (A) 5-ethyl-3, 4-diisopropyl-6, 7-dimethyldecane
 (B) 5-ethyl-3, 4-diisopropyl-6, 7-dimethylnonane
 (C) 3, 5-diethyl-4-isopropyl-2, 6, 7-trimethyldecane
 (D) 6-ethyl-7, 8-diisopropyl-4, 5-dimethyldecane

【解答】C

【出處】普化第八回 有機烷類基本命名法，常考最長碳數不止一條時選取代基最多者

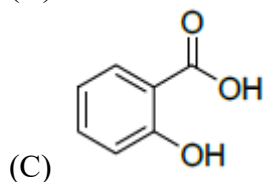
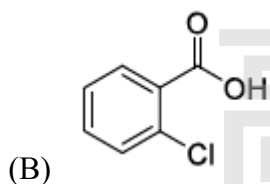
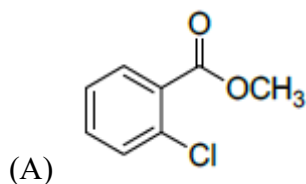
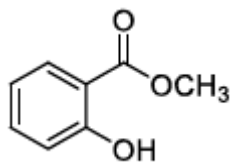
【解析】



以取代基最多者為正確

【版權所有，翻印必究】

31. 市售綠油精中含有冬青油(wintergreen)的成份，其分子結構如下，若將此化合物在鹼中加水進行水解反應，再以鹽酸酸化溶液，最後會得到何種產物？

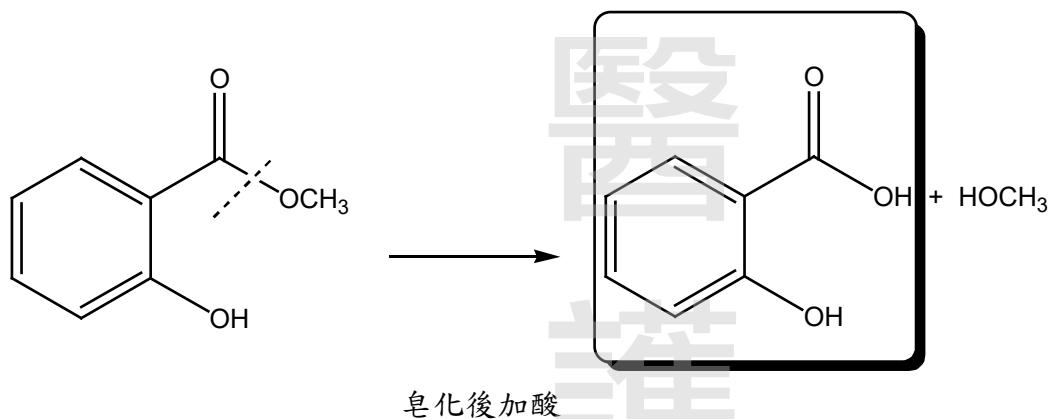


(D) 不會反應，回收冬青油

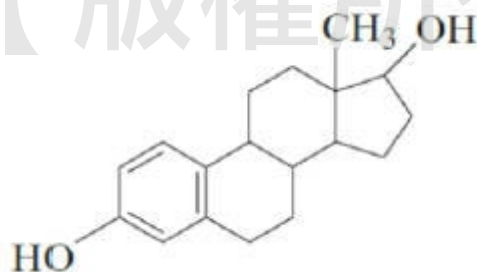
【解答】C

【出處】普化第八回 有機化學酯類皂化反應

【解析】



44. 雌二醇 (estradiol) 為一種雌激素，主要由卵巢所分泌。其化學結構如下，請問該分子有幾個不對稱碳原子(chiral carbon atom)？

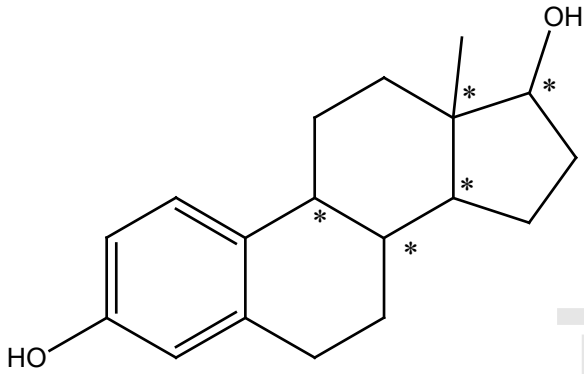


(A) 2個 (B) 3個 (C) 5個 (D) 8個

【解答】C

【出處】普化第八回 有機化學手性碳的判定法

【解析】



要滿足sp³碳且4個取代環境不同

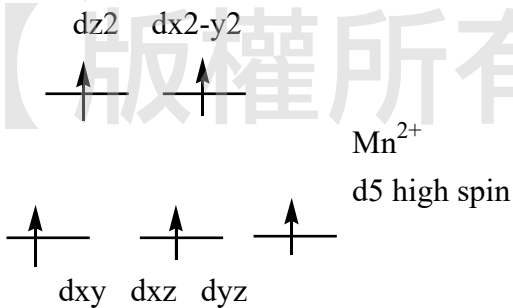
46. 根據結晶場論 (crystal field theory)，下列何者代表 $[\text{Mn}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ 的 d 軌域能階圖？(H₂O 為弱配位基)

- (A)
- (B)
- (C)
- (D)

【解答】A

【出處】普化第八回 晶場理論與錯合物電子組態

【解析】



47. 放射性元素錒-241(americiam-241)，由 $^{241}_{95}\text{Am}$ 最後衰變至 $^{209}_{83}\text{Bi}$ 的過程中，會釋放出一系列的 α 和 β 粒子，請問此兩種粒子的總數目是多少？

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

【解答】D

【出處】普化第八回 核化學

【解析】

ANS:

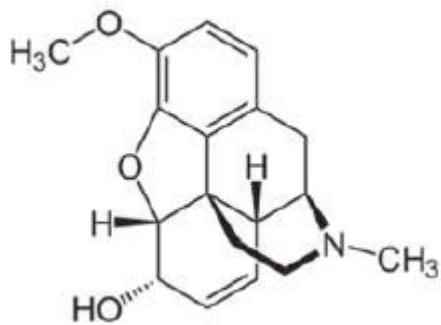
$\alpha = {}^4\text{He}$ (會減少原子量為4, 會減少原子序2); β 放射會增加原子序不會損失原子量

241 \rightarrow 209 原子量損失32 \rightarrow 8個 α

95 \rightarrow 83 原子序損失12 \rightarrow 8個 α 損失原子序16 + 4個 β 增加原子序4, $-16+4 = -12$

故共8個 α , 4個 β 共12個

48. 可待因 (codeine)為鴉片類藥物，具鎮痛、止咳功效。其化學結構如下，在下述何種溶液中，該分子的溶解度最高？



(A) 純水

(B) pH 7.4磷酸緩衝液

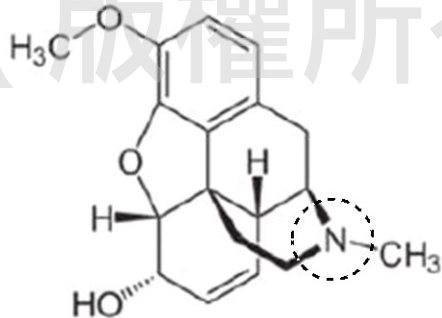
(C) 1M鹽酸水溶液

(D) 1M氫氧化鈉水溶液

【解答】C

【出處】普化第八回 有機胺類鹼性應用

【解析】



N 原子具有鹼性，可與HCl反應互溶

評析：

第一回有效數字, 基本化學觀	4分	第二回分子極性比法	2分
第一回基本計量	2分	第二回原子大小比法	2分
第一回化學方程式	分	第二回分子軌域順逆磁鍵級比法	4分
第一回熱化學Hess's law, 溫標, 反應熱	2分	第三回理想氣體考法	6分
第二回量子理論	4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	分	第三回化學作用力	分
第二回Born-Haber cycle	2分	第三回液體表面張力viscosity	分
第二回分子結構及共振	8分	第三回蒸氣壓計算	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	分	第五回兩性物酸鹼計算及滴定錯離子平衡	2分
第三回依數性	2分	第五回胺基酸等電點	分
第四回溶解度法則及氧化還原	4分	第五回酸鹼滴定法	分
第四回化學動力學	6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	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	6分
第五回酸鹼計算弱酸鹼快攻法含指示劑	2分	第六回熱力學第三定律與熵, 熱力平衡	分
第六回電化學計算	6分	第八回核化學	2分
第六回濃差電池計算及燃料電池及其它電池	2分	第八回有機化學命名	2分
第七回各族敘述化學	2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	4分	第八回有機反應	4分
第八回錯合物理論光譜化學序列	2分	第八回有機高分子有機應用	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	分
第八回錯合物異構物	分	第八回生物化學醣類DNA, RNA	分
第八回錯合物光譜	分	第八回生物化學代謝能量貨幣ATP	分

總評：

本次考試，特論：錯合物，核化學，有機化學考了18分！佔比最高！

其次為量子結構學考了11題！有29分不用計算，是秒殺死背題XD

其次才是第回化學反應動力學及平衡，第三回相態，第六回熱力學及電化學

計算佔不到一半，負擔小，可猜答案案，程度中上同學可獲85分左右。

有些考題是上課經常提醒：會考手性碳(命中)，錯合物是路易士酸鹼構成(命中)...等

高 點 醫 護

【版權所有，翻印必究】