

八十五學年度私立醫學院聯合招考轉學生考試試題

科目：普通化學

考試時間：八十分鐘

- 說明：1、請依序作答於試卷(答案卷)上，否則不予計分。
 2、試卷不得書寫與答案無關之任何文字記號，或污損，否則該科不予計分。
 3、限用單一藍或黑色之鋼筆、原子筆、簽字筆作答。否則該科不予計分。
 4、本試題請隨同試卷一併繳回。
 5、本試題共四頁。

甲、選擇題：40分(單一選擇，共20題，每題2分)

- 25°C, 1 大氣壓下, $H_2O(l) \rightarrow H_2O(g)$ 之反應, 下列何者正確? (S 表示熵, G 為自由能)

(A) $\Delta S > 0$	(B) $\Delta S = 0$
(C) $\Delta G > 0$	(D) $\Delta G = 0$
- A、B 二原子之價電子 (valence electron) 組態分別為 $3s^2 3p^1$, $2s^2 2p^4$, 則其組成化合物時, 可能之化學式為何?

(A) A_2B	(B) AB_2
(C) A_3B_2	(D) A_2B_3
- 下列熔點之排列順序, 何者正確?

(A) $SiO_2 < CHCl_3 < H_2O < O_2$	(B) $CHCl_3 < H_2O < O_2 < SiO_2$
(C) $O_2 < CHCl_3 < H_2O < SiO_2$	(D) $O_2 < H_2O < SiO_2 < CHCl_3$
- $[Co(en)_2Cl_2]^+$ 中, en 代表 ethylene diamine, 該錯離子之形狀為:

(A) linear	(B) square planar
(C) tetrahedral	(D) octahedral
- 下列敘述何者正確?

(A) 在一化學反應中, 反應物消失的速率總等於產物生成的速率
(B) 在一化學反應中, 如為二級反應 (second-order), 則反應機構必有兩個步驟
(C) 一級反應 (first-order) 的半生期 (half-life) 必定比二級反應的半生期大
(D) 一級反應的半生期和反應物的起始濃度無關
- $^{17}Cl^-$, ^{18}Ar 及 $^{19}K^+$ 均含有相同數目之:

(A) protons	(B) electrons
(C) neutrons	(D) nucleons
- 以下何種射線, 其輻射生物效應 (biological effect of radiation) 最大?

(A) α -ray	(B) β -ray
(C) γ -ray	(D) X-ray

8. 20°C 時，乙醚的蒸氣壓比水的蒸氣壓高。由這個事實可以知道：
- (A) 乙醚的沸點高於水 (B) 乙醚的莫耳蒸發熱比水小
(C) 乙醚分子間作用力強於水 (D) 水的熔點比乙醚低
9. 某二質子酸 H_2A ，其解離常數分別為： $K_{a1} = 2.1 \times 10^{-7}$ 及 $K_{a2} = 4.3 \times 10^{-13}$ ，若此酸溶解在水中，其 H_3O^+ 離子濃度：
- (A) 約和 H_2A 濃度相等 (B) 比 H_2A 濃度高
(C) 遠高於 HA^- 濃度 (D) 約和 HA^- 濃度相等
10. HCN 之 K_a 為 5.8×10^{-10} ， NH_3 之 K_b 為 1.8×10^{-5} ，則 NH_4CN 溶於水中呈
- (A) 酸性 (B) 中性
(C) 鹼性 (D) 兩性
11. 化合物 $CH_3-CBr_2-CH(CH_3)-CH_2-CO_2H$ 中，有幾個 chiral carbon ?
- (A) 0 (B) 1
(C) 2 (D) 3
12. 下列化合物中，有幾個本身分子間會產生氫鍵 (hydrogen bonding) ?
 $HOOH$, CF_3H , N_2H_4 , CH_3OH , CH_2O
- (A) 1 (B) 2
(C) 3 (D) 4
13. 已知 $O_2(g) = O_2(aq) \quad \Delta H = -3.0 \text{ Kcal}$
 $N_2O(g) = N_2O(aq) \quad \Delta H = -4.8 \text{ Kcal}$
 $Cl_2(g) = Cl_2(aq) \quad \Delta H = -6.0 \text{ Kcal}$
在常溫下，以上三者在水中之溶解度是：
- (A) 三者大小相等 (B) O_2 之溶解度最大
(C) N_2 之溶解度最大 (D) Cl_2 之溶解度最大
14. $N_2H_4(g)$ 在密閉容器及定溫下分解產生 $N_2(g)$ 及 $H_2(g)$ ；假如反應完全，則最後壓力應為：
- (A) 和原來壓力相同 (B) 原來壓力的兩倍
(C) 原來壓力的三倍 (D) 原來壓力的一半
15. Hexachloroferrate (III) 錯離子之 ionic charge 為：
- (A) -3 (B) 0
(C) +2 (D) +3
16. 下列何者之水合能最大？
- (A) SO_4^{2-} (B) NO_3^{-1}
(C) Na^{+1} (D) Al^{+3}
17. 下列化學反應，何者在低溫不利於反應進行，但在高溫卻利於反應之進行？
- (A) $2CO(g) + O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) \quad \Delta H^\circ = -566 \text{ KJ}, \Delta S^\circ = -173 \text{ J/K}$
(B) $2H_2O(g) \rightarrow 2H_2(g) + O_2(g) \quad \Delta H^\circ = 484 \text{ KJ}, \Delta S^\circ = 90.0 \text{ J/K}$
(C) $2N_2O(g) \rightarrow 2N_2(g) + O_2(g) \quad \Delta H^\circ = -164 \text{ KJ}, \Delta S^\circ = 149 \text{ J/K}$
(D) $PbCl_2(s) \rightarrow Pb^{2+}(aq) + 2Cl^-(aq) \quad \Delta H^\circ = 23.4 \text{ KJ}, \Delta S^\circ = -12.5 \text{ J/K}$
18. 陰電性 (electronegativity) 是指：
- (A) 由原子移去一個電子所需能量 (B) 將一電子加到原子所釋出的能量
(C) 原子在一化學鍵中對電子的吸引力 (D) 電子的負電荷大小

19. 下列為原子的電子組態，何者不可能存在？
 (A) $1s^1 1p^1$ (B) $1s^2 2s^2 2p^5$
 (C) $[\text{Ne}]3s^2 3p^3 3d^1$ (D) $[\text{Ne}]3s^2 3p^6 4s^2 5d^1$
20. 在下列各項中，那項是一種化學反應達成平衡時，所必需的條件？
 (A) 反應物失去它們的活性 (B) 正逆兩方向的反應具有相等的速率
 (C) 正逆兩方向的反應完全停止 (D) 反應物和產物的濃度相等

乙、填充題：30 分（共 15 格，每格 2 分）

說明：答案之「題數」，以每題「括號中數目」為準，如第 1 題含 (①) 子目，在答案卷之 ① 旁空白處。

- 在酸性水溶液中： $\text{MnO}_4^- (\text{aq}) + \text{HSO}_3^- (\text{aq}) \rightarrow \text{Mn}^{2+} (\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-} (\text{aq})$ ，平衡後， $\text{MnO}_4^- / \text{HSO}_3^-$ 之莫耳係數比為：(①)
- 一個速率常數為 $3.0 \times 10^{-3} \text{s}^{-1}$ 的一次反應，需 (②) 秒此反應能完成 75% 的作用。
- 下列化合物中，何者水溶性最大？(③)
 C_5H_{12} , $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$, $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O}$, CCl_4 , $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$
- 在 $\text{H}_2(\text{g})$, $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$, $\text{O}_3(\text{g})$ 及 $\text{F}_2(\text{g})$ 分子中， $\Delta H_f^\circ = 0$ 者為：(④)
- 下述反應中，何者為氧化劑？(⑤)
 $5\text{S} + 6\text{KNO}_3 + 2\text{CaCO}_3 \rightarrow 3\text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{CaSO}_4 + 2\text{CO}_2 + 3\text{N}_2$
- 化學反應時，分子必須發生有效碰撞，而發生有效碰撞所需的最小能量，稱為：(⑥)
- $2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g})$ 之反應機轉為：
 (i) $\text{NO} + \text{O}_2 \xrightleftharpoons[k_{-1}]{k_1} \text{NO}_3 \text{ (fast)}$
 (ii) $\text{NO}_3 + \text{NO} \xrightarrow{k_2} 2\text{NO}_2 \text{ (slow)}$
 則其 rate law 為 $\text{rate} =$ (⑦)
- 在 NO^- , C_2^{2-} , O_2 , O_2^{2-} , F_2 中，何者鍵長最短？(⑧)
- 光學異構物彼此互為鏡像，此異構物之物理及化學性質皆相同，唯獨對 (⑨) 之效應不同。
- 一個軌域的能量與主量子數 (n) 及 (⑩) 兩個量子數有關。
- 若 $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 反應之 $\Delta H^\circ = -285 \text{ KJ/mol H}_2\text{O}$
 而 $\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}_2(\text{aq})$ 反應之 $\Delta H^\circ = -189 \text{ KJ/mol H}_2\text{O}_2$
 則 $2\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g})$ 反應之 $\Delta H^\circ =$ (⑪)

12. 請完成下列的化學反應：(反應式未平衡)
 $\text{CH}_3\text{OH} + \text{K} \rightarrow \text{CH}_3\text{OK} + (\text{ ㉔ })$
13. 畫出臭氧 (O_3) 的路易氏 (Lewis) 結構式：(㉕)
14. 排列出 NH_3 , PH_3 , 及 AsH_3 三者偶極矩 (dipole moment) 的大小順序：
 (㉖)
15. 某一反應 $\text{A}(\text{aq}) = \text{B}(\text{aq}) + \text{C}(\text{aq})$ 的正反應活化能為 20 KJ/mol, 逆反應活化能為 65 KJ/mol, 則此反應的莫耳反應熱為：(㉗) KJ。

丙、問答或計算題：80 分 (共 6 題，每題 5 分)

1. 請寫出下列電池中，各電極的半反應式：
 $\text{Pt} \mid \text{V}^{2+}, \text{V}^{3+} \parallel \text{PtCl}_4^{2-}, \text{PtCl}_6^{2-}, \text{Cl}^- \mid \text{Pt}$
2. 試解說何以 $\text{Si}=\text{Si}$ 鍵較 $\text{C}=\text{C}$ 鍵不安定？
3. AgCl_2^- 之生成常數 K_f 為 5×10^{12} , 而 AgCl 的溶解度積常數 K_{sp} 為 1.0×10^{-10} 請計算 $\text{AgCl}(\text{s}) + \text{Cl}^-(\text{aq}) = \text{AgCl}_2^-(\text{aq})$ 的平衡常數是多少？
4. $\text{Pb}(\text{aq})^{2+}$, $\text{Ag}(\text{aq})^+$ 之濃度分別為 0.15M, 當慢慢加入 Cl^- , 當 Pb^{2+} 開始沈澱時, 計算溶液中 $\text{Ag}(\text{aq})^+$ 之濃度 (M)？
 (不考慮體積改變； $\text{PbCl}_2, K_{sp} = 1.7 \times 10^{-5}$; $\text{AgCl}, K_{sp} = 1.8 \times 10^{-10}$)
5. 1 升溶液中含醋酸 0.20 莫耳及醋酸鈉 0.35 莫耳, 測此溶液的 pH 值為 5, 求醋酸的解離常數？
6. 一含有 30.0 克蛋白質之水溶液 1 升, 在 25°C 時, 該溶液之滲透壓為 0.0167 atm, 試求此蛋白質之近似分子量？



美好前程 — 絕非從天而降！
加入建國 — 成功垂手可得！