

# 100 學年度私立醫學校院聯合招考轉學生考試

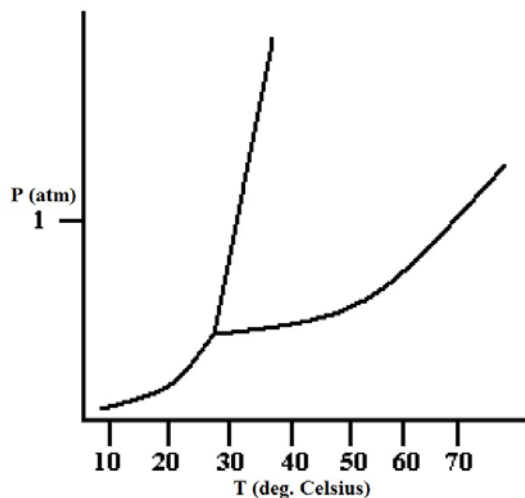
普通化學科試題

本試題共 5 頁：第 1 頁

(如有缺頁或毀損，應立即舉手請監試人員補發)

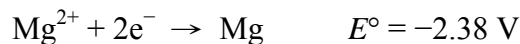
注意 事項	<p>一、本試題共 50 題，皆為單選題，請選擇最適當選項，每題 2 分，共計 100 分，每題答錯倒扣 0.7 分；不作答不計分。</p> <p>二、答題依題號順序畫記在答案卡上，寫在試題紙上無效；答案卡限用 2B 鉛筆畫記，若未按規定畫記，致電腦無法讀取者，考生自行負責。</p>
----------	--

1. 下列哪一錯化合物是屬於反磁(diamagnetic)物質？  
 (A)  $[\text{Ni}(\text{CN})_6]^{4-}$                       (B)  $[\text{V}(\text{CN})_6]^{3-}$                       (C)  $[\text{Co}(\text{CN})_6]^{3-}$                       (D)  $[\text{Cr}(\text{CN})_6]^{3-}$
2. 下列哪一反應其  $\Delta H^\circ$  與  $\Delta E^\circ$  差異最大？  
 (A)  $2\text{H}_2\text{O}_2(l) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(l) + \text{O}_2(g)$                       (B)  $\text{CaCO}_3(s) \rightarrow \text{CaO}(s) + \text{CO}_2(g)$   
 (C)  $\text{NO}(g) + \text{O}_3(g) \rightarrow \text{NO}_2(g) + \text{O}_2(g)$                       (D)  $2\text{C}_2\text{H}_6(g) + 7\text{O}_2(g) \rightarrow 4\text{CO}_2(g) + 6\text{H}_2\text{O}(l)$
3. 依據價殼層電子對互斥(valence shell electron-pair repulsion)理論，下列哪一離子是正四面體？  
 (A)  $\text{PCl}_4^+$                       (B)  $\text{IF}_4^-$                       (C)  $\text{IF}_4^+$                       (D)  $\text{PCl}_4^-$
4. 下圖為某物質之相圖(phase diagram)，當物質的外界壓力比 1 大氣壓大，且持續增加，請問物質的熔點(melting point)會如何變化？

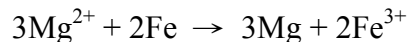


- (A) 減少                      (B) 不變                      (C) 增加  
 (D) 在外界壓力比 1 大氣壓大時，此物質不會熔解，會由固態直接昇華為氣態
5. 依據下列各離子之標準還原電位，判斷哪一種試劑之氧化力最強？  
 $\text{Cr}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Cr} \quad E^\circ = -0.74 \text{ V}$   
 $\text{Co}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Co} \quad E^\circ = -0.28 \text{ V}$   
 $\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O} \quad E^\circ = +1.51 \text{ V}$   
 (A)  $\text{Cr}^{3+}$                       (B)  $\text{Mn}^{2+}$                       (C)  $\text{Co}^{2+}$                       (D)  $\text{MnO}_4^-$
  6. 下列何者在水中的溶解度會比在鹽酸水溶液中之溶解度高？  
 (A)  $\text{PbCl}_2$                       (B)  $\text{Pb}(\text{OH})_2$                       (C)  $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$                       (D)  $\text{BaF}_2$
  7. 下列哪一個過程是亂度(entropy)減少？  
 (A) 1 mol 的  $\text{CCl}_4(l)$  揮發  
 (B) 5 mL 乙醇和 50 mL 水混合  
 (C) 在恆溫下，將 1 mol  $\text{Ne}(g)$  壓縮，使壓力由 0.5 atm 提升為 1.0 atm  
 (D) 將 100 g  $\text{Cu}$  之溫度由 273 K 提升為 300 K
  8. 下列哪一個是極性(polar)分子？  
 (A)  $\text{CH}_4$                       (B)  $\text{CO}_2$                       (C)  $\text{CCl}_4$                       (D)  $\text{H}_2\text{O}$

9. 下列離子之標準還原電位為：



試問下列反應式之標準電位( $E^\circ$ )為何？



- (A) -7.06 V                      (B) -2.42 V                      (C) -2.34 V                      (D) +2.34 V

10. 對於核反應  ${}^{239}_{94}\text{Pu} + \text{n} \rightarrow {}^{144}_{58}\text{Ce} + {}^{90}_{38}\text{Sr} + 6\text{n} + \text{X}$  中的 X，應該是下列的哪一選項？

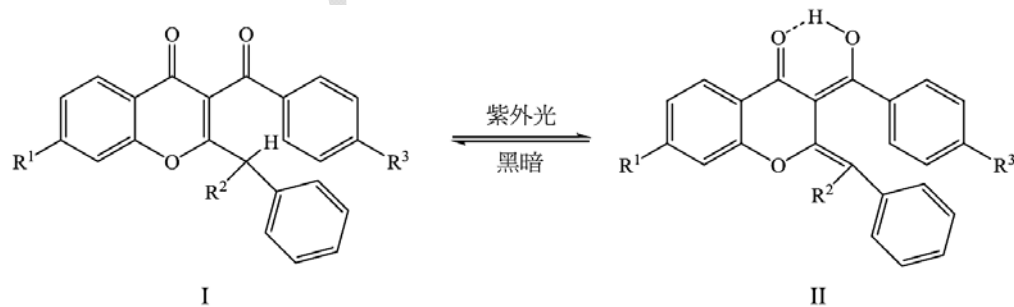
- (A)  $\alpha$                               (B)  $2\alpha$                               (C)  $\beta$                               (D)  $2\beta$

11. 有一化學反應： $x\text{X} + y\text{Y} \rightarrow \text{Z}$ ，在 298 K 時進行動力學試驗，其實驗數據表列如下：

起始濃度[X] <sub>0</sub> (mol/L)	起始濃度[Y] <sub>0</sub> (mol/L)	初始速率(mol/L·s)
0.1	0.1	$2.4 \times 10^{-3}$
0.2	0.1	$4.8 \times 10^{-3}$
0.4	0.1	$9.7 \times 10^{-3}$
0.1	0.2	$9.6 \times 10^{-3}$
0.1	0.4	$3.8 \times 10^{-2}$

下列與反應有關的敘述何者錯誤？

- (A) 反應速率常數 k 的大小與反應之活化能有關  
 (B) 反應進行間，逆反應  $\text{Z} \rightarrow x\text{X} + y\text{Y}$  的反應速率漸增  
 (C) 反應式  $x\text{X} + y\text{Y} \rightarrow \text{Z}$  中，x 必定為 1 及 y 必定為 2  
 (D) 反應速率 =  $k[\text{X}][\text{Y}]^2$
12. 0.03 莫耳的  $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{s})$  置入 1 L 反應瓶後，將其密封並加熱使  $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{s})$  完全分解，其化學反應為：  
 $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{N}_2\text{O}(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ；最後若體積不變下，在溫度 400 K 的瓶內其壓力最接近何者？  
 (R : 0.082 L · atm / mol · K)  
 (A) 3 atm                      (B) 1 atm                      (C) 0.5 atm                      (D) 0.03 atm
13. 計算 25°C 下 0.0100 M NaCl 水溶液的滲透壓(osmotic pressure)。  
 (A) 0.245 torr                      (B) 15.6 torr                      (C) 372 torr                      (D) 186 torr
14. 下列有關  $\text{H}_2\text{O}$ ， $\text{NH}_3$ ， $\text{CH}_4$ ， $\text{SO}_3$  等分子之敘述何者正確？  
 (A) 所有分子的中心原子均為  $sp^3$  混成軌域(hybridization orbital)  
 (B) 除了  $\text{CH}_4$  外，其他三個分子的中心原子均有孤電子對(lone pairs)  
 (C)  $\text{NH}_3$  的鍵角最小  
 (D)  $\text{H}_2\text{O}$  的極性最大
15. 氫原子中，下列何種電子躍遷會放出波長最長的光？  
 (A) 電子由 4p 至 2s                      (B) 電子由 3p 至 2s                      (C) 電子由 2s 至 3s                      (D) 電子由 3p 至 1s
16. 下圖中的化合物 I 為無色的有機物( $\text{R}^1$ 、 $\text{R}^2$  和  $\text{R}^3$  為烷基)，是的使用在印製防偽商標的一種原料，在紫外光的照射下，I 會轉變為橘色的化合物 II，在黑暗中，II 會變回 I。則下列有關上述反應的敘述何者不正確？



- (A) 化合物 II 為醇類                      (B) 化合物 I 和 II 分子中所有原子都可能共平面  
 (C) 化合物 I 和 II 為同分異構物                      (D) 化合物 II 中有分子內氫鍵

17. 某化學反應  $2A + B \rightarrow 2C + D$ ,  $\Delta H < 0$ , 則下列敘述何者不正確?
- (A) 該放熱反應之反應速率隨溫度之降低而增加  
 (B) 降低溫度會使平衡常數增大  
 (C) 達平衡時, 平衡常數  $K = [C]^2[D]/[A]^2[B]$   
 (D) 若  $E_a$  為此反應之活化能, 則其逆反應的活化能為  $E_a - \Delta H$
18. 有關水煤氣反應:  $C(s) + H_2O(g) \rightarrow CO(g) + H_2(g)$ , 將等莫耳數的碳和水蒸氣置於密閉的恆溫容器內進行反應, 經某段時間後, 若總壓力增加  $x\%$ , 此時碳的轉化率為何?
- (A)  $\frac{1}{3}x\%$                       (B)  $\frac{1}{2}x\%$                       (C)  $x\%$                               (D)  $2x\%$
19. 研究化學反應  $A \rightarrow B + C$ , 發現把 A 的濃度倒數對時間作圖會得到一條直線, 其斜率為正值, 請問此反應為幾級反應?
- (A) 零級                              (B) 一級                              (C) 二級                              (D) 三級
20. 鐵的晶體結構是體心立方(body-centered cubic)。請問鐵的配位數(coordination number)為何?
- (A) 4                                      (B) 6                                      (C) 8                                      (D) 10
21. 下列哪個化合物酸性最高?
- (A)  $SO_2$                               (B)  $Al_2O_3$                               (C)  $CaO$                               (D)  $PbO$
22. 下列化合物何者有光學活性(optical activity)?
- (A)  (B) 
- (C)  (D) 以上皆非
23. 在與外界隔離系統中, 假設一塊溫度為  $100^\circ C$  重量 50.0 g 的銀(比熱 =  $0.2350 J/g \cdot ^\circ C$ ), 和溫度為  $0^\circ C$  重量 50.0 g 的鐵塊(比熱  $0.4494 J/g \cdot ^\circ C$ )放置接觸在一起, 最後兩塊金屬的溫度為何?
- (A) 將高於  $50^\circ C$                       (B) 將低於  $50^\circ C$                       (C) 恰好為  $50^\circ C$                       (D) 無法預測
24. 在  $25^\circ C$  時, 下列液體哪個有最高的黏度(viscosity)?
- (A)  $CH_3Cl$                               (B)  $HOCH_2CH_2OH$                       (C)  $CH_3OCH_3$                       (D)  $CH_3OH$
25. 下列哪組量子數是不可能存在?
- | $n$   | $l$ | $m_l$ | $m_s$ |
|-------|-----|-------|-------|
| (A) 4 | 3   | -2    | +1/2  |
| (B) 3 | 2   | -3    | -1/2  |
| (C) 2 | 0   | 0     | -1/2  |
| (D) 2 | 0   | 0     | +1/2  |
26. 考慮由相等質量的甲烷(分子量 16.0)與氫(原子量 40.0)所組成的混合氣體。如果氫的分壓為 200 torr, 甲烷的分壓為何?
- (A) 80.0 torr                              (B) 200 torr                              (C) 256 torr                              (D) 500 torr
27. 在錯化合物  $K_2[Co(en)Cl_4]$ (其中 en = ethylenediamine), 其鈷原子之配位數(C.N.)和氧化數(O.N.)分別為:
- (A) C.N. = 6; O.N. = +3                      (B) C.N. = 6; O.N. = +2                      (C) C.N. = 5; O.N. = +4                      (D) C.N. = 4; O.N. = +2

28. 假使一個電化學電池其標示為:  $\text{Pt}(s) | \text{H}_2(g) | \text{H}^+(aq) || \text{Ag}^+(aq) | \text{Ag}(s)$

下列何者為其整體(淨)平衡反應式?

- (A)  $2\text{H}^+(aq) + 2\text{Ag}^+(aq) \rightarrow \text{H}_2(g) + 2\text{Ag}(s)$  (B)  $2\text{H}^+(aq) + 2\text{Ag}(s) \rightarrow \text{H}_2(g) + 2\text{Ag}^+(aq)$   
 (C)  $\text{H}_2(g) + \text{Ag}^+(aq) \rightarrow \text{H}^+(aq) + \text{Ag}(s)$  (D)  $\text{H}_2(g) + 2\text{Ag}^+(aq) \rightarrow 2\text{H}^+(aq) + 2\text{Ag}(s)$

29. 2007 年 12 月 14 日美國洛杉磯水利當局公告 Silver Lake 及 Elysian 水庫由於受到溴酸污染需要開閘洩水。試問由溴酸根  $\text{BrO}_3^-$  分子的路易士結構式(Lewis structure)判斷，中心原子 Br 的孤電子對(lone pairs)為多少對?

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

30. 以下哪個化合物為兩性(amphoteric)氧化物?

- (A)  $\text{Cl}_2\text{O}_7$  (B)  $\text{MgO}$  (C)  $\text{SO}_2$  (D)  $\text{Al}_2\text{O}_3$

31. 若  $\text{A}_2$ ,  $\text{B}_2$ ,  $\text{C}_2$  之鍵能分別如下:

(A - A) = 420 kJ/mol

(B - B) = 600 kJ/mol

(C - C) = 650 kJ/mol

關於分子振動頻率(vibrational frequencies) 的高低排序應為

- (A)  $\text{A}_2 = \text{B}_2 = \text{C}_2$  (B)  $\text{A}_2 > \text{B}_2 > \text{C}_2$  (C)  $\text{A}_2 < \text{B}_2 < \text{C}_2$  (D)  $\text{A}_2 < \text{B}_2 = \text{C}_2$

32. 考慮平衡反應:  $\text{NaOH}(s) + \text{CO}_2(g) \rightleftharpoons \text{NaHCO}_3(s) \quad \Delta H^\circ_{\text{rxn}} < 0$

下列哪個行為會降低  $\text{CO}_2$  的濃度?

- (A) 加入氮氣增加壓力 (B) 加入更多的 NaOH 固體  
 (C) 降低溫度 (D) 以上皆非

33. 依蒸氣壓由小至大排序下列物質:

He,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{NH}_3$ , NaCl,  $\text{CO}_2$

- (A)  $\text{He} < \text{SO}_3 < \text{NH}_3 < \text{NaCl} < \text{CO}_2$  (B)  $\text{He} < \text{CO}_2 < \text{NH}_3 < \text{SO}_3 < \text{NaCl}$   
 (C)  $\text{He} < \text{CO}_2 < \text{SO}_3 < \text{NH}_3 < \text{NaCl}$  (D)  $\text{NaCl} < \text{NH}_3 < \text{SO}_3 < \text{CO}_2 < \text{He}$

34.  $\text{C}_2\text{H}_4(g) + \_\_ \text{O}_2(g) \rightarrow \_\_ \text{CO}_2(g) + \_\_ \text{H}_2\text{O}(g)$  (注意: 係數尚未平衡)

化學鍵 鍵能 (kJ/mol)

C=C 614

C-H 413

O=O 495

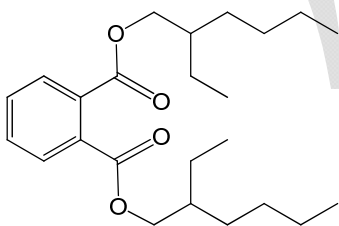
C=O 799

O-H 467

利用上表之鍵能數值，計算乙烯之莫耳燃燒熱為:

- (A) +1313 kJ (B) -1313 kJ (C) -447 kJ (D) +447 kJ

35. 近來塑化劑添加於食品的風暴，造成國人飲食有相當大的轉變，其中一常見的塑化劑 DEHP 其化學結構如下，試問 DEHP 屬於哪一類化合物?



- (A) 酯類 (B) 醛類 (C) 酮類 (D) 羧酸類

36. 等體積之 0.10 M  $\text{H}_3\text{PO}_4$  與 0.20 M  $\text{KOH}$  混合後待達到平衡時，除了  $\text{K}^+$  離子外，下列哪個離子的濃度最大?

- (A)  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  (B)  $\text{HPO}_4^{2-}$  (C)  $\text{PO}_4^{3-}$  (D)  $\text{OH}^-$

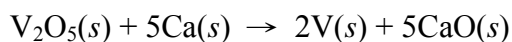
## 100 學年度私立醫學校院聯合招考轉學生考試

普通化學科試題

本試題共 5 頁：第 5 頁

(如有缺頁或毀損，應立即舉手請監試人員補發)

37. 五氧化二鈮與鈣反應如下：



若 10 莫耳五氧化二鈮混合 10 莫耳鈣，試問哪一物質為限量試劑(limiting reagent)？

- (A)  $\text{V}_2\text{O}_5$  (B) Ca (C) V (D) CaO

38. 一反應方程式  $2\text{A}(g) \rightleftharpoons 2\text{B}(g) + \text{C}(g)$ ，在常溫下平衡常數( $K_{eq}$ )為  $1.6 \times 10^4$ ，若在常溫下 1 公升的容器中混合 2 莫耳的 B、0.1 莫耳的 C 以及 0.001 莫耳的 A，試問初始反應向哪個方向進行？

- (A) 向左 (B) 向右 (C) 混合物已呈平衡狀態 (D) 資訊不足無法判斷

39. 甲基橘(Methyl orange)指示劑的  $K_a$  為  $1 \times 10^{-4}$ ，以酸性的形式(HIn)存在是紅色，鹼性形式(In<sup>-</sup>)存在是黃色，當 pH 6 時，此指示劑顏色為：

- (A) 紅色 (B) 橘色 (C) 黃色 (D) 藍色

40. 請由低至高排列以下物質在水中的溶解度？



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

41. 一混合物包含兩種液體 A 與 B，相對於拉午耳定律(Raoult's law)顯現出負偏差，這意味：

- (A) 分子 A 之間有強作用力  
 (B) 分子 A 與分子 B 之間作用力很弱  
 (C) 分子 A 會阻礙分子 B 之間產生強作用力  
 (D) 分子 A 與分子 B 之間作用力很強，高於分子 A 與分子 A 作用力，也高於分子 B 與分子 B 作用力

42. 以下哪一過渡金屬離子在形成正八面體錯化合物時，無低自旋(low spin)與高自旋(high spin)的差別？

- (A)  $\text{Cr}^{2+}$  (B)  $\text{V}^{2+}$  (C)  $\text{Co}^{3+}$  (D)  $\text{Ni}^{3+}$

43. 在 30°C 下 3.59 克的水放入 1.5 公升的燒瓶中，試問有多少重量的水將會揮發 (30°C 水蒸氣壓為 31.82 mmHg)？

- (A) 0.0455 g (B) 0.455 g (C) 0.04187 g (D)  $2.52 \times 10^{-3}$  g

44. 有一分子其電子組態為  $(\sigma_{1s})^2(\sigma_{1s}^*)^2(\sigma_{2s})^2(\sigma_{2s}^*)^2(\pi_{2p})^4(\sigma_{2p})^2$ ，是下列哪一分子？

- (A)  $\text{F}_2$  (B)  $\text{O}_2$  (C) NO (D) CO

45. 以下哪一固體的熔點最高？

- (A) NaF (B) NaCl (C) NaBr (D) NaI

46. 0.5 莫耳的  $\text{H}_3\text{PO}_4$  與 0.75 莫耳的 NaOH 混合後，配製成 1.0 公升緩衝溶液，其 pH 值為何？(已知  $\text{H}_3\text{PO}_4$  三質子酸的三個  $K_a$  值分別是： $K_{a1} = 7.5 \times 10^{-3}$ ， $K_{a2} = 6.2 \times 10^{-8}$ ， $K_{a3} = 3.6 \times 10^{-13}$ ； $\log 6.2 = 0.79$ )

- (A) 6.82 (B) 7.01 (C) 7.21 (D) 8.10

47.  $[\text{Ar}]4s^23d^{10}4p^3$  是下列哪個原子的電子組態？

- (A) As (B) V (C) P (D) Sb

48. 隨處可擦燃的火柴棒原料為 tetraphosphorus trisulfide，試問其分子式應為？

- (A)  $\text{N}_2\text{S}_4$  (B)  $\text{P}_4\text{O}_{10}$  (C)  $\text{N}_2\text{O}_3$  (D)  $\text{P}_4\text{S}_3$

49. 下列哪一實驗觀察的結論可證明原子質量主要集中於原子核？

- (A) 氫原子光譜實驗 (B) 光電效應實驗 (C)  $\alpha$  粒子撞擊金屬層實驗 (D) 繞射實驗

50. 某含碳氫氧之化合物 3.4860 g 在氧氣中完全燃燒，產生 8.2120 g 二氧化碳及 2.2404 g 的水，試問此化合物之實驗式(empirical formula)為何？(若原子量為：C = 12.0，H = 1.0，O = 16.0)

- (A)  $\text{CH}_2\text{O}$  (B)  $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}$  (C)  $\text{CH}_4\text{O}_3$  (D)  $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_2$