

慈濟大學 111 學年度學士後中醫學系招生考試

化學科試題

考試開始鈴響前，不得翻閱本試題！

※考試開始鈴響前，請注意：

- 一、請確認手機、電子計算機、手提袋、背包與飲料等，一律置於試場外之臨時置物區。傳統型手錶或一般的鬧鈴功能必須關閉。不得戴智慧型手錶、運動手環等穿戴式電子裝置入場。
- 二、就座後，不可以擅自離開座位。考試開始鈴響前，不得書寫、畫記、翻閱試題卷或作答。
- 三、坐定後，雙手離開桌面，檢查並確認座位桌貼、電腦答案卡與答案卷之准考證號碼是否相同。
- 四、請確認抽屜中、桌椅下或座位旁均無非考試必需用品。如有任何問題請立即舉手反映。

※作答說明：

- 一、本試題(含封面)共 6 頁，如有缺頁或毀損，應立即舉手請監試人員補發。
- 二、選擇題答案請依題號順序劃記於電腦答案卡，在本試題紙上作答者不予計分；**電腦答案卡限用 2B 鉛筆劃記**，若未按規定劃記，致電腦無法讀取者，考生自行負責。
- 三、選擇題為單選題，共 50 題，請選擇最合適的答案。
- 四、本試題必須與電腦答案卡一併繳回，不得攜出試場。

慈濟大學 111 學年度學士後中醫學系招生考試

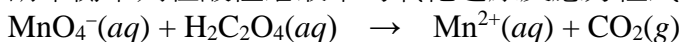
化學科試題

本試題 (含封面) 共 6 頁: 第 2 頁

(如有缺頁或毀損, 應立即舉手請監試人員補發)

選擇題 (下列為單選題, 共 50 題, 每題 2 分, 共 100 分, 答錯 1 題倒扣 0.7 分, 倒扣至零分為止, 未作答者, 不給分亦不扣分, 請選擇最合適的答案)

1. 請平衡下列在酸性溶液中的氧化還原反應方程式。試問 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 和 H_2O 的係數為何?



(A) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 = 5, \text{H}_2\text{O} = 8$

(B) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 = 1, \text{H}_2\text{O} = 1$

(C) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 = 5, \text{H}_2\text{O} = 1$

(D) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 = 1, \text{H}_2\text{O} = 4$

2. 下列試劑何者可以將 3-己炔轉換成(Z)-3-己烯?

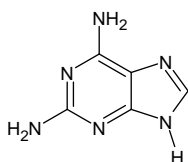
(A) H_2, Pt

(B) Li, NH_3

(C) $\text{H}_2, \text{Lindlar's catalyst}$

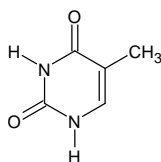
(D) $\text{H}_2\text{SO}_4, \text{H}_2\text{O}$

3. 下列結構中何者名稱是正確的?



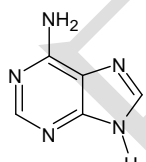
guanine

I



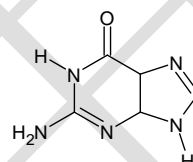
thymine

II



adenine

III



uracil

IV

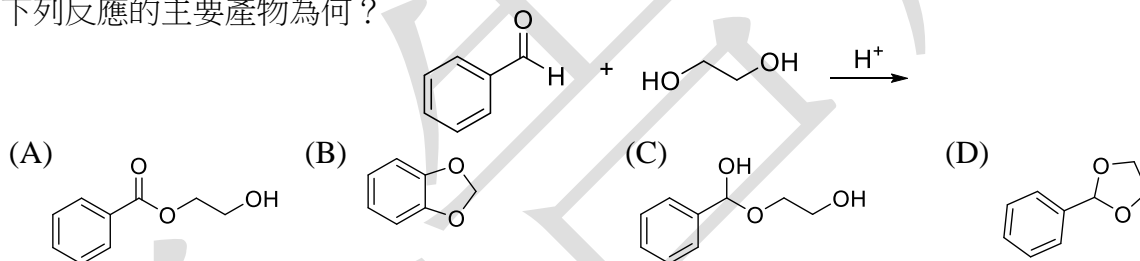
(A) I, II

(B) II, III

(C) III, IV

(D) I, III

4. 下列反應的主要產物為何?



(A)

(B)

(C)

(D)

5. 下列鹽類化合物何者溶於水中其 pH 值最小?

(A) NaCl

(B) KCl

(C) MgCl_2

(D) AlCl_3

6. 下列分子中何者為極性分子?

(A) PBr_5

(B) CCl_4

(C) SF_4

(D) XeF_2

7. 下列試劑何者與 2-甲基-1-丁醇反應後產生的主要產物為 2-甲基丁醛?

(A) LiAlH_4

(B) $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

(C) PCC

(D) KMnO_4

8. 下列三種化合物(I-III)進行氫化反應(hydrogenation)生成正戊烷(pentane)時, 釋放出的熱能(heat)多寡次序為?



I

II

III

(A) $\text{I} < \text{II} < \text{III}$

(B) $\text{I} < \text{III} < \text{II}$

(C) $\text{II} < \text{I} < \text{III}$

(D) $\text{III} < \text{II} < \text{I}$

9. 下列何者最容易進行芳香族親電取代反應(electrophilic aromatic substitution)?

(A) 苯(benzene)

(B) 甲氧苯(anisole)

(C) 甲苯(toluene)

(D) 苯甲醛(benzaldehyde)

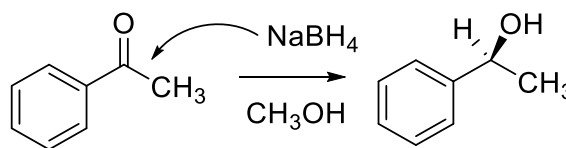
慈濟大學 111 學年度學士後中醫學系招生考試

化學科試題

本試題 (含封面) 共 6 頁: 第 3 頁

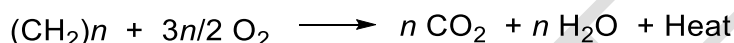
(如有缺頁或毀損, 應立即舉手請監試人員補發)

10. 關於下列反應的敘述, 何者正確?



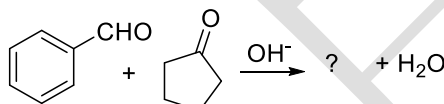
- (A) 氫陰離子(H^-) 進行反應時來自 Re 面向, 產物為(R)-苯乙醇
- (B) 氫陰離子(H^-) 進行反應時來自 Re 面向, 產物之組態為(S)-苯乙醇
- (C) 氫陰離子(H^-) 進行反應時來自 Si 面向, 產物之組態為(R)-苯乙醇
- (D) 氫陰離子(H^-) 進行反應時來自 Si 面向, 產物之組態為(S)-苯乙醇

11. 思考以下環烷類化合物之氧化反應, 為使每單位之 CH_2 具有最大的燃燒熱(heat of combustion), n 應為多少?



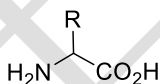
- (A) $n = 3$ (B) $n = 4$ (C) $n = 5$ (D) $n = 6$

12. 下列反應的主要產物為何?



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

13. 胺基酸(amino acid)的化學通式為



, 下列 R 基團與胺基酸之名稱組合, 何者

- (A) $\text{R} = \text{H}$, Alanine (B) $\text{R} = \text{CH}(\text{CH}_3)_2$, Isoleucine
- (C) $\text{R} = \text{CH}_2\text{OH}$, Serine (D) $\text{R} = \text{CH}_2\text{CO}_2\text{H}$, Glutamic acid

14. 葡萄糖(glucose) 為生命體內最豐富的醣類化合物, 其結構式如右圖, 其在水溶液中最普遍的結構為下列何者?

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

15. 下列何者為 $\text{S}_{\text{N}}2$ 反應中, 最好的親核基(nucleophile)?

- (A) F^- (B) Cl^- (C) Br^- (D) I^-

16. 吸收什麼類型的電磁輻射會導致氫原子核作核磁自旋態的躍遷(即核磁共振(nuclear magnetic resonance)的現象)?

- (A) X 射線(X-ray) (B) 無線電波(radio wave)
- (C) 微波(microwave) (D) 紅外光(infrared light)

17. 水的沸點為 100°C , 其氣化熱(enthalpy of vaporization)為 40.7 kJ/mol , 在常壓下液態水($\text{H}_2\text{O}(l)$)與氣態水($\text{H}_2\text{O}(g)$)之莫耳熱容(molar heat capacity)分別 $75.3 \text{ JK}^{-1}\text{mol}^{-1}$ 及 $36.4 \text{ JK}^{-1}\text{mol}^{-1}$. 在 100°C 時, 若系統中有 2 莫耳的水, 則 $\text{H}_2\text{O}(l) \leftrightarrow \text{H}_2\text{O}(g)$ 反應的系統熵值差(ΔS_{sys})為何?

- (A) 218 J/K (B) 1338 J/K (C) 133.8 J/K (D) 109 J/K

慈濟大學 111 學年度學士後中醫學系招生考試

化學科試題

本試題 (含封面) 共 6 頁: 第 4 頁

(如有缺頁或毀損, 應立即舉手請監試人員補發)

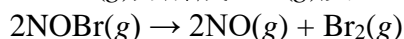
18. 在 300K 時, $\text{NOBr}(g)$ 分解成 $\text{NO}(g)$ 與 $\text{Br}_2(g)$ 的反應如下。在體積為 1.0-L 的容器中置入 $\text{NOBr}(g)$, 容器壓力為 3.8 atm, 到達平衡時, $\text{NOBr}(g)$ 分壓為 2.2 atm, 則此反應的平衡常數 K_p 為何?
- $$2\text{NOBr}(g) \rightleftharpoons 2\text{NO}(g) + \text{Br}_2(g)$$

(A) 1.2 (B) 2.4 (C) 0.58 (D) 0.42

19. $5 \times 10^{-8} \text{ M}$ 的 HNO_3 水溶液之 pH 值為何?

(A) 7.1 (B) 7.3 (C) 6.9 (D) 5

20. $\text{NOBr}(g)$ 分解成 $\text{NO}(g)$ 及 $\text{Br}_2(g)$ 的反應及速率定律(rate law)如下:



$$\text{Rate} = -\{d[\text{NOBr}]/dt\} = k[\text{NOBr}]^2$$

此反應之半生期(half-life)為 2 秒, $\text{NOBr}(g)$ 起始濃度為 0.90, 則 k 值為

(A) 5.5 s^{-1} (B) 0.55 s^{-1} (C) 0.055 s^{-1} (D) 0.0055 s^{-1}

21. 水分子(H_2O)在 30°C 下之蒸氣壓為 31.8 torr, 在此溫度下液態水的密度為 0.99567 g/cm^3 , 則在 30°C 下, 水蒸氣的密度為? (g/L)

(A) 0.09 (B) 0.06 (C) 0.03 (D) 0.12

22. 以下那一種晶格不屬於立體晶系(Cubic)

(A) Primitive (原始的)cell (B) Body-centered (體心)cell
(C) Face-centered (面心)cell (D) End-centered (邊心)cell

23. 大氣中的臭氧(O_3 , ozone)與 $\text{O}(g)$ 反應分解為 $\text{O}_2(g)$ 的步驟如下:



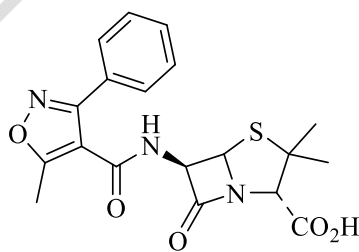
在此反應中那個分子是催化劑

(A) $\text{NO}(g)$ (B) $\text{NO}_2(g)$ (C) $\text{O}_2(g)$ (D) $\text{O}(g)$

24. 某一化合物之分子式為 $\text{C}_9\text{H}_{10}\text{O}_3$ 。此化合物最多可以包含多少個雙鍵?

(A) 9 (B) 5 (C) 6 (D) 4

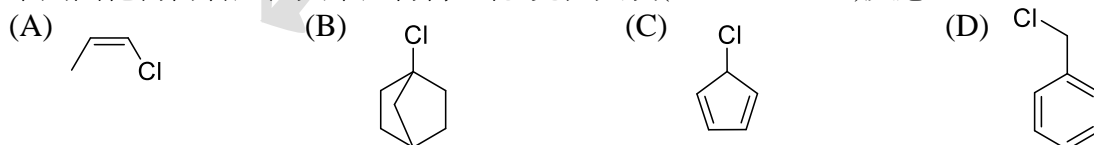
25. 請問下列結構總共有幾個掌性中心(chiral center)?



Oxacillin

(A) 2 個 (B) 3 個 (C) 4 個 (D) 5 個

26. 下列鹵化物何者適合與苯進行傅里德-克拉夫茨(Friedel-Crafts)反應?



27. 以下哪種化合物對於 $\text{S}_{\text{N}}1$ 機制具有最快的反應速率?

(A) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{I}$ (B) CH_3I (C) $(\text{CH}_3)_2\text{CHI}$ (D) $(\text{CH}_3)_3\text{CI}$

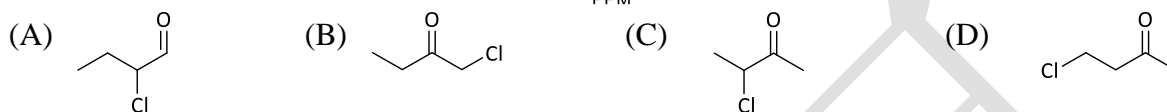
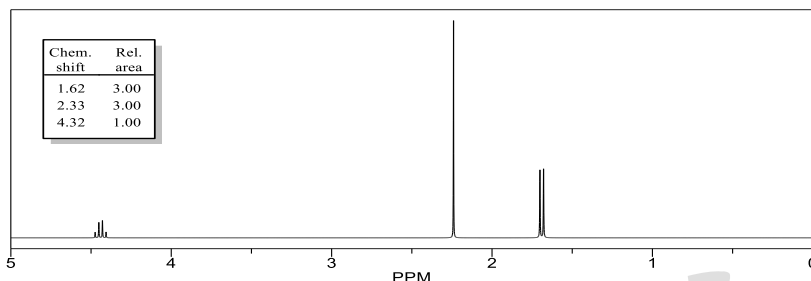
慈濟大學 111 學年度學士後中醫學系招生考試

化學科試題

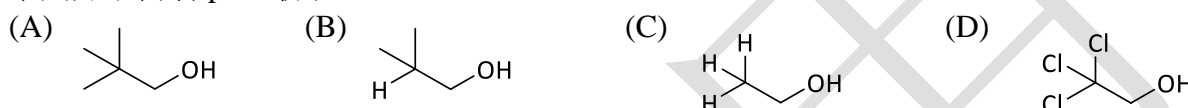
本試題 (含封面) 共 6 頁: 第 5 頁

(如有缺頁或毀損, 應立即舉手請監試人員補發)

28. 下列選項何者為分子式 C_4H_7ClO 且 IR 光譜在 1715 cm^{-1} 有明顯訊號的 $^1H\text{ NMR}$ 圖譜?



29. 下列分子何者 pK_a 最小?



30. 甲杯用 $NaCl$ 與 $NaOH$ 配成之溶液; 乙杯用 HCl 與 H_2SO_4 配成之溶液; 丙杯用 CH_3COOH 與 HCl 配成之溶液; 丁杯用 CH_3COOH 、 CH_3COONa 配成之溶液, 何者較適合作為緩衝溶液(buffer solution)?

(A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁

31. 將一質量為 20.92 g 且溫度達 90.00°C 的金屬塊放入 100 ml 的 22.50°C 水中, 最後達至熱平衡時的水溫為 23.00°C 。假設過程在一孤立系統中進行, 且無任何狀態變化, 試問此金屬塊的比熱(specific heat)為何? (水的比熱為 $4.184\text{ J/g}\cdot^\circ\text{C}$)

(A) $0.149\text{ J/g}\cdot^\circ\text{C}$ (B) $0.169\text{ J/g}\cdot^\circ\text{C}$ (C) $0.189\text{ J/g}\cdot^\circ\text{C}$ (D) $0.209\text{ J/g}\cdot^\circ\text{C}$

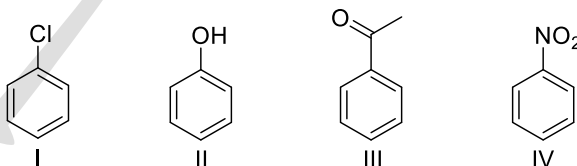
32. 下列選項關於 $NH_3(g)+HCl(g)\rightarrow NH_4Cl(s)$ 反應自發進行方向的可能性敘述, 何者正確?

(A) 在任何溫度下, 反應自發向右進行。
 (B) 在任何溫度下, 反應自發向左進行。
 (C) 在高溫下, 反應自發向左進行; 在低溫下, 反應自發向右進行。
 (D) 在高溫下, 反應自發向右進行; 在低溫下, 反應自發向左進行。

33. 下列哪一個化合物具有光學活性(optical activity)?

(A) *cis*-1,3-dichlorocyclohexane (B) *trans*-1,3-dichlorocyclohexane
 (C) *cis*-1,4-dichlorocyclohexane (D) *trans*-1,4-dichlorocyclohexane

34. 以下四種化合物(I-IV)對於親電芳香取代反應(electrophilic aromatic substitution)的反應性排序何者正確?



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

35. 下哪一個化合物與 $KMnO_4$ 反應後的主要產物不是產生苯甲酸(benzoic acid)?

(A) $C_6H_5CH=CH_2$ (B) $C_6H_5COCH_3$
 (C) $C_6H_5C(CH_3)_3$ (D) $C_6H_5CH_2CH_2CH_3$

36. 一個原子中最多有多少電子可以有量子數 $n = 4, l = 2$?

(A) 6 (B) 10 (C) 18 (D) 32

慈濟大學 111 學年度學士後中醫學系招生考試

化學科試題

本試題 (含封面) 共 6 頁: 第 6 頁

(如有缺頁或毀損, 應立即舉手請監試人員補發)

37. 考慮以下平衡 $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$ $\Delta H = +68.0 \text{ kJ/mol}$
下列那項是正確的 K_{eq} 表達式?
 (A) $\frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2]}$ (B) $\frac{[\text{H}_2][\text{I}_2]}{[\text{HI}]}$ (C) $\frac{\sqrt{[\text{H}_2][\text{I}_2]}}{[\text{HI}]^2}$ (D) $\frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2][\text{I}_2]}$
38. 計算 pH 值為 9.4 的溶液中的 $[\text{H}^+]$ 為何?
 (A) $1 \times 10^{-1} \text{ M}$ (B) $3 \times 10^{-5} \text{ M}$ (C) 9 M (D) $4 \times 10^{-10} \text{ M}$
39. 用 30.5 mL 的 0.108 M NaOH 滴定 0.210 g 酸樣品(分子量=192 g/mol)至酚酞終點, 則酸的分子式為何?
 (A) HA (B) H₂A (C) H₃A (D) H₄A
40. 使用以下數據計算反應 $\text{C}_4\text{H}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{C}_4\text{H}_8(\text{g})$ 的 ΔH° (kJ)?
 ΔH° combustion for $\text{C}_4\text{H}_4(\text{g}) = -2341 \text{ kJ/mol}$
 ΔH° combustion for $\text{H}_2(\text{g}) = -286 \text{ kJ/mol}$
 ΔH° combustion for $\text{C}_4\text{H}_8(\text{g}) = -2755 \text{ kJ/mol}$
 (A) -158 (B) 158 (C) -128 (D) 128
41. 對於一維盒子中的電子, 從基態激發電子的最小能量是多少?
 (A) $\frac{5h^2}{8mL^2}$ (B) $\frac{2h^2}{8mL^2}$ (C) $\frac{h^2}{8mL^2}$ (D) $\frac{3h^2}{8mL^2}$
42. 以下何者半徑最小?
 (A) Se^{2-} (B) Sr^{2+} (C) Ca^{2+} (D) Kr
43. 對於元素 Cs、F 與 Cl, 陰電性(electronegativity)增加的順序為何?
 (A) $\text{Cl} < \text{Cs} < \text{F}$ (B) $\text{Cs} < \text{Cl} < \text{F}$ (C) $\text{F} < \text{Cs} < \text{Cl}$ (D) $\text{F} < \text{Cl} < \text{Cs}$
44. 根據分子軌域(molecular orbital)理論, 哪一個分子較不可能存在?
 (A) H_2^{2-} (B) H_2^- (C) H_2 (D) H_2^+
45. 下列化合物依照水中溶解度的增加排列為何?
 I. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ II. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CH}_2\text{-CH}_3$
 III. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$ IV. $\text{CH}_3\text{-OH}$
 (A) $\text{I} < \text{II} < \text{IV} < \text{III}$ (B) $\text{I} < \text{III} < \text{IV} < \text{II}$ (C) $\text{I} < \text{II} < \text{III} < \text{IV}$ (D) $\text{III} < \text{IV} < \text{II} < \text{I}$
46. 下列哪個配位化合物是逆磁性(diamagnetic)?
 (A) $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ (B) $[\text{Mn}(\text{CN})_6]^{4-}$ (C) $[\text{V}(\text{CN})_6]^{3-}$ (D) $[\text{Cr}(\text{CN})_6]^{3-}$
47. 下列不屬於帶電物質的是?
 (A) α 粒子 (B) β 粒子 (C) γ 粒子 (D) 以上均非
48. NaI 的晶格能(lattice energy)為 -686 kJ/mol , 溶解熱(heat of solution)為 -7.6 kJ/mol . 以 kJ/mol 為單位計算 $\text{NaI}(\text{s})$ 的水合能(hydration energy)?
 (A) -694.6 (B) $+694.6$ (C) -678.4 (D) $+678.4$
49. 下列那個是最好的還原劑?
 $\text{Cl}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cl}^-$ $E^\circ = 1.36 \text{ V}$
 $\text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mg}$ $E^\circ = -2.37 \text{ V}$
 $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$ $E^\circ = 0.00 \text{ V}$
 (A) Cl^- (B) Mg (C) H_2 (D) Cl_2
50. 計算 5.00 莫耳的單原子理想氣體在定壓下由 135°C 冷卻到 85°C 時的熵值差(entropy change)為何(J/K)? ($\ln 0.877 = -0.131$)
 (A) -8.16 (B) -13.6 (C) -2.72 (D) -9.62