

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

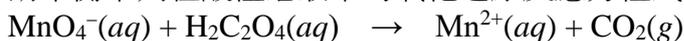
化學科試題

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?

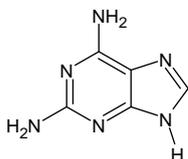
(A) H_2, Pt

(B) Li, NH_3

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

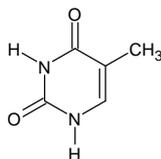
(D) $\text{H}_2\text{SO}_4, \text{H}_2\text{O}$

3. 下列結構中何者名稱是正確的?



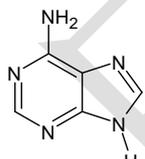
guanine

I



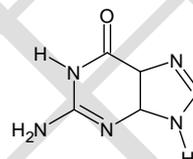
thymine

II



adenine

III



uracil

IV

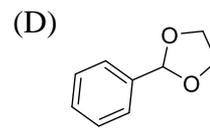
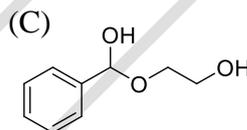
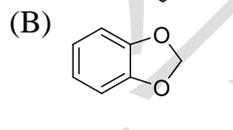
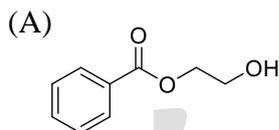
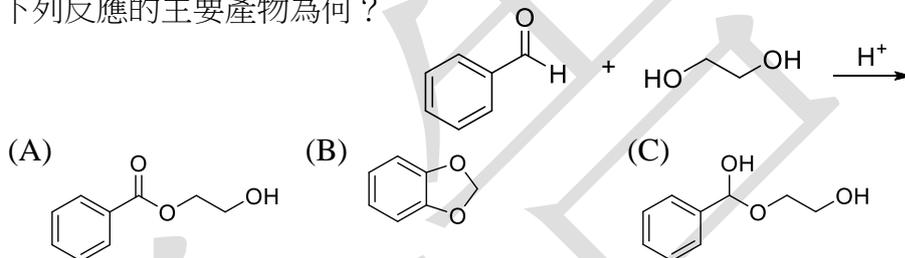
(A) I, II

(B) II, III

(C) III, IV

(D) I, III

4. 下列反應的主要產物為何?



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)

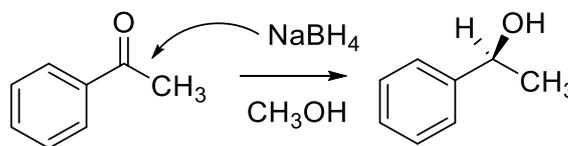
慈濟大學 111 學年度學士後中醫學系招生考試

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?



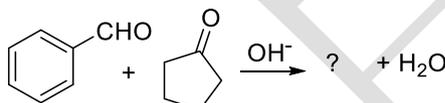
- (A) 氫陰離子(H^-) 進行反應時來自 Re 面向, 產物為(R)-苯乙醇
 (B) 氫陰離子(H^-) 進行反應時來自 Re 面向, 產物之組態為(S)-苯乙醇
 (C) 氫陰離子(H^-) 進行反應時來自 Si 面向, 產物之組態為(R)-苯乙醇
 (D) 氫陰離子(H^-) 進行反應時來自 Si 面向, 產物之組態為(S)-苯乙醇

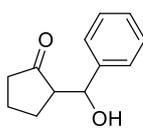
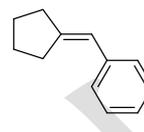
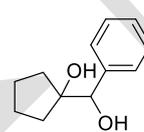
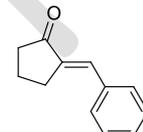
11. 思考以下環烷類化合物之氧化反應, 為使每單位之 CH_2 具有最大的燃燒熱(heat of combustion), n 應為多少?



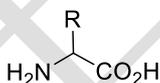
- (A) $n = 3$ (B) $n = 4$ (C) $n = 5$ (D) $n = 6$

12. 下列反應的主要產物為何?



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

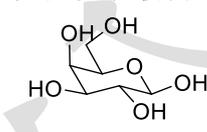
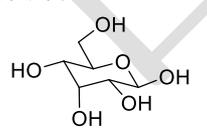
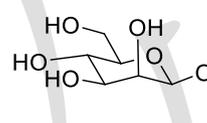
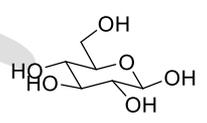
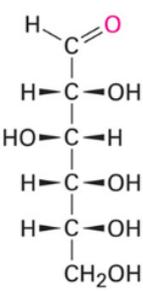
13. 胺基酸(amino acid)的化學通式為



, 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:



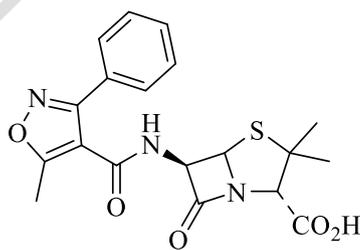
在此反應中那個分子是催化劑

(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) $(\text{CH}_3)_3\text{CI}$

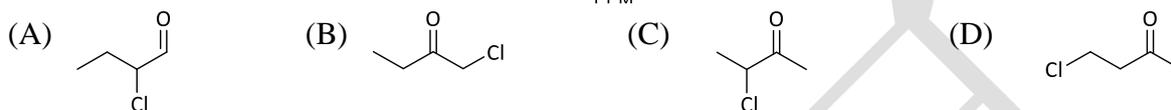
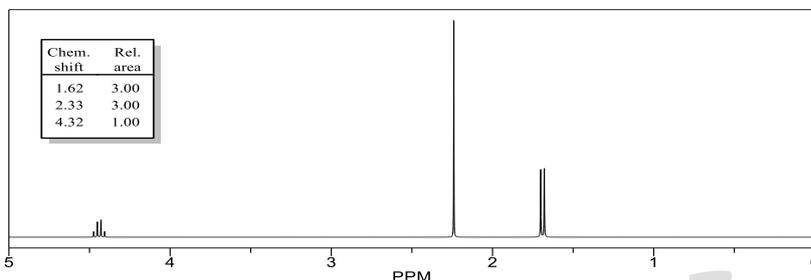
慈濟大學 111 學年度學士後中醫學系招生考試

化學科試題

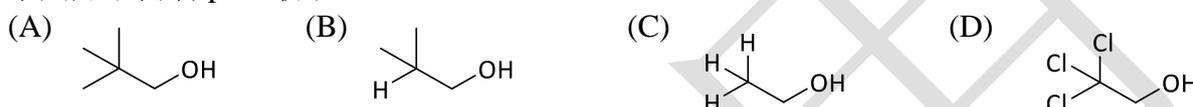
本試題 (含封面) 共 6 頁: 第 5 頁

(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) $0.209\text{ J/g}\cdot^\circ\text{C}$

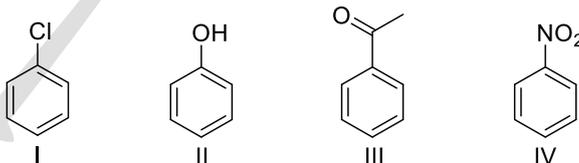
32. 下列選項關於 $NH_3(g)+HCl(g)\rightarrow NH_4Cl(s)$ 反應自發進行方向的可能性敘述, 何者正確?

- (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) H_2A (C) H_3A (D) H_4A
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

慈濟大學 111 學年度學士後中醫學系招生考試

化學科答案

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