

中國醫藥大學九十四學年度學士後中醫學系招生考試試題

科目：化學

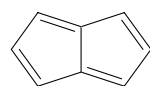
考試時間：八十分鐘

注意事項

1. 本試題共計四頁，如有缺頁應立即舉手，請監試人員補發。
2. 選擇題答案請以 2B 鉛筆作答於電腦答案卡，寫在試題紙上不予計分。
3. 本試題必須隨同答案卷、電腦答案卡一併繳交。

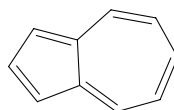
選擇題（單選，共 50 題，每題 2 分，共 100 分）

1. 下列 I、II、III 三種化合物的穩定性大小依序為：



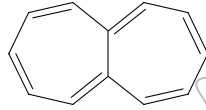
I

(A) I>III>II



II

(B) II>I>III



III

(C) II>III>I

(D) III>I>II

2. 甘油醛 (glyceraldehyde)、木糖 (xylose)、絲胺酸 (serine)、棕櫚酸 (palmitic acid)、乳酸 (lactic acid) 等五個常見的化合物中，含有 -OH (hydroxyl) 官能基的化合物一共有幾個？

- (A) 2 個 (B) 3 個 (C) 4 個 (D) 5 個。

3. 下列哪一個化合物的名稱符合 IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) 的命名規則？

- (A) 2-ethyl-1-methylcyclohexane (B) 2-isopropylpentane
(C) 3-chloro-2-methylhexane (D) 2,4,4-trimethylpentane。

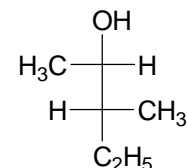
4. 化合物甲可在酸性條件下與水化反應生成化合物乙，但化合物乙與 K_2CrO_4 卻無反應，則此一化合物甲可能為：

- (A) 環己烯 (B) 1-甲基環己烯
(C) 3-甲基環己烯 (D) 4-甲基環己烯。

5. 下列有關化合物酸性大小的比較，何者正確？

- (A) $CH_3CH_2COOH > CH_3CH_2OH > CH_3COCH_2COCH_3$
(B) $CH_3CH_2COOH > CH_3COCH_2COCH_3 > CH_3CH_2OH$
(C) $CH_3CH_2OH > CH_3CH_2COOH > CH_3COCH_2COCH_3$
(D) $CH_3COCH_2COCH_3 > CH_3CH_2COOH > CH_3CH_2OH$ 。

6. 下圖為 3-甲基-2-戊醇的 Fischer projection，則此化合物為：



- (A) (2R,3R)-3-methyl-2-pentanol (B) (2R,3S)-3-methyl-2-pentanol
(C) (2S,3S)-3-methyl-2-pentanol (D) (2S,3R)-3-methyl-2-pentanol。

7. 某生得到一化學純度 100% 的天門冬胺酸 (aspartic acid)，在 $20^\circ C$ 下測得比旋光度 $[\alpha]_D = +4.36$ ，但在 $90^\circ C$ 下卻測得 $[\alpha]_D = -1.86$ ，此一事實發生最合理的解釋為：

- (A) 所使用偵測光的波長不適合溫度的改變
(B) 天門冬胺酸由於加熱產生對掌異構物異構化的現象
(C) 在不同溫度條件下比旋光度會產生變化
(D) 此為外消旋變體 (racemic mixture) 具有的特性。

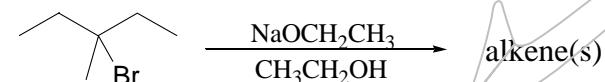
8. 下列化合物在相同條件下與氰離子 CN^- (cyanide ion) 進行 S_N2 取代反應的快慢順序，何者正確？

- (A) $CH_3CH_2CH_2Br > CH_3CHBrCH_3 > CH_3CH=CHBr$
(B) $CH_3CH_2CH_2Br > CH_3CH=CHBr > CH_3CHBrCH_3$
(C) $CH_3CHBrCH_3 > CH_3CH_2CH_2Br > CH_3CH=CHBr$
(D) $CH_3CH=CHBr > CH_3CH_2CH_2Br > CH_3CHBrCH_3$ 。

9. 反-2-丁烯 (trans-2-butene) 與 Br_2 的加成反應主要產物為：

- (A) (2R,3R)-2,3-二溴丁烷 ((2R,3R)-2,3-dibromobutane)
(B) (2S,3S)-2,3-二溴丁烷 ((2S,3S)-2,3-dibromobutane)
(C) 2,3-二溴丁烷的外消旋變體 (racemic mixture of 2,3-dibromobutane)
(D) 2,3-二溴丁烷的內消旋變體 (meso-2,3-dibromobutane)。

10. 下列消去反應 (elimination) 可以生成多少種烯類的異構物 (包括立體異構物)？

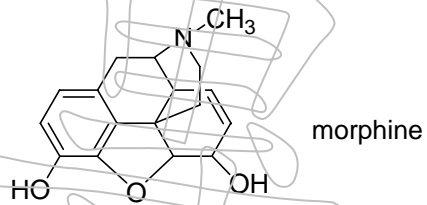
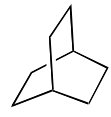


- (A) 2 種 (B) 3 種 (C) 4 種 (D) 5 種。

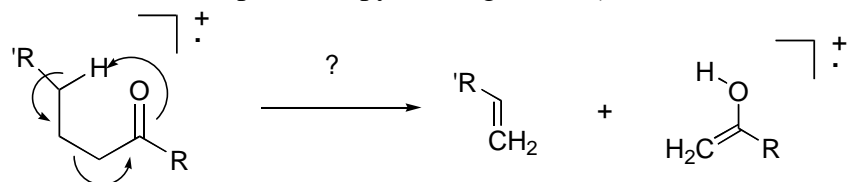
11. 下列異構物類型何者屬於結構異構物 (structural isomer)？

- (A) 配位異構物 (coordination isomer)
(B) 光學異構物 (optical isomer)
(C) 幾何異構物 (geometric isomer)
(D) 構象異構物 (conformational isomer)。

12. 己胺 (hexylamine)、吡咯 (pyrrole)、吡啶 (pyridine) 三種化合物在溶液中分子鹼性的大小依序為：
 (A) 己胺>吡咯>吡啶 (B) 己胺>吡啶>吡咯
 (C) 吡咯>己胺>吡啶 (D) 吡啶>己胺>吡咯。
13. 若化學鍵 C_5H_9-H 、 C_5H_9-Br 、 $Br-Br$ 、 $H-Br$ 的鍵能依序為 395、284、192、366 kJ/mol，則環戊烷進行自由基溴化反應的莫耳生成熱 ΔH 為多少 kJ/mol？
 (A) -63 (B) +63 (C) -121 (D) +121。
14. 捕捉內層電子 (electron capture) 為核轉換的方式之一，下列核種何者為 $^{40}_{19}K$ 捕捉內層電子後的產物？
 (A) $^{39}_{18}Ar$ (B) $^{40}_{18}Ar$ (C) $^{39}_{20}Ca$ (D) $^{40}_{20}Ca$ 。
15. 下列哪一核種不穩定而行自然衰變 (decay)？
 (A) $^{13}_6C$ (B) $^{18}_8O$ (C) $^{31}_{15}P$ (D) $^{99}_{43}Tc$ 。
16. 0.25 M 的苯胺 (aniline) 溶液 ($K_b = 4 \times 10^{-10}$) pH 值為：
 (A) 9 (B) 10 (C) 11 (D) 12。
17. 質量百分率濃度 (mass percent)、莫耳分率 (mole fraction)、重量莫耳濃度 (molality)、體積莫耳濃度 (molarity)，以上四種濃度表示法會因溫度改變而有量變化的共有幾種？
 (A) 1 種 (B) 2 種 (C) 3 種 (D) 4 種。
18. 以 0.4 M $NaOH_{(aq)}$ 滴定 0.4 M、50 mL 某單質子酸 ($K_a = 2 \times 10^{-5}$)，當滴定到達當量點時，此溶液的 pH 值為：
 (A) 6 (B) 7 (C) 8 (D) 9。
19. 有一苯甲酸衍生物 (單質子酸) 其 $K_a = 5.0 \times 10^{-5}$ ，若欲配製 pH = 2.50 的水溶液需將多少莫耳的苯甲酸衍生物溶入 500 mL 的水中？
 (A) 0.1 (B) 0.2 (C) 0.4 (D) 0.5。
20. 若以 (n, l, m_l, m_s) 來表示量子數，則下列何組量子數是不被允許的？
 (A) $(1, 1, 0, \frac{1}{2})$ (B) $(2, 0, 0, -\frac{1}{2})$ (C) $(2, 1, -1, \frac{1}{2})$ (D) $(4, 3, 2, -\frac{1}{2})$ 。
21. 鍵級 (bond order) = $1/2$ (鍵結軌域的總電子數 - 抗鍵結軌域的總電子數)，則 O_2 需帶下列何種電荷，它的鍵級才會是 2.5？
 (A) +1 (B) +2 (C) -1 (D) -2。

22. 甲烷、氨、水、氟化氫等分子中，在氣態時何者具有最強的化學鍵？
 (A) CH_4 (B) NH_3 (C) H_2O (D) HF 。
23. 在 BF_4^- 離子中 B 和 F 的形式電荷 (formal charge) 依序分別為：
 (A) 0, 1 (B) 0, -1 (C) 1, 0 (D) -1, 0。
24. 下列何者的鍵解離能 (bond dissociation energy) 最大？
 (A) O_2^{2-} (B) O_2^- (C) O_2^{2+} (D) O_2^+ 。
25. 丁二烯可形成二聚物 $2C_4H_6(g) \rightarrow C_8H_{12}(g)$ ，此一反應符合反應速率方程式 $Rate = k[C_4H_6]^2$ ， $t_{1/2} = \frac{1}{k[C_4H_6]}$ 。若丁二烯起始濃度為 1.0 M 時，經 4 分鐘後丁二烯濃度可減少一半。請預估當丁二烯殘餘濃度從 $\frac{1}{8}$ M 減少至 $\frac{1}{16}$ M 所需反應時間為：
 (A) 8 分鐘 (B) 16 分鐘 (C) 32 分鐘 (D) 64 分鐘。
26. Morphine 是從 opium 純化得到的生物鹼，其構造如下：

 試問在此一構造中有幾個 carbon chiral centers？
 (A) 3 個 (B) 4 個 (C) 5 個 (D) 6 個。
27. 將 morphine 與 diazomethane (CH_2N_2) 在乙醚中反應會得到？
 (A) heroin (B) codeine (C) papaverine (D) 以上皆非。
28. 甲烷氣體在 $5^\circ C$ ，體積為 3.8 L。在定壓下加熱到 $86^\circ C$ 時，其新的體積是多少？
 (A) 4.9 L (B) 6.0 L (C) 6.5 L (D) 7.85 L。
29. 二環化合物 ，其化學命名為？
 (A) Bicyclo[2.2.2]octane (B) Bicyclo[2,2,1]octane
 (C) Bicyclo[2.2.1]heptane (D) Bicyclo[2.2.2]heptane。
30. 中和 (neutralize) 0.350 M、25.0 mL 的 NaOH 溶液需要 0.100 M HCl 多少體積？
 (A) 8.75×10^{-1} L (B) 8.75×10^{-2} L
 (C) 8.75×10^{-3} L (D) 8.75×10^{-4} L。

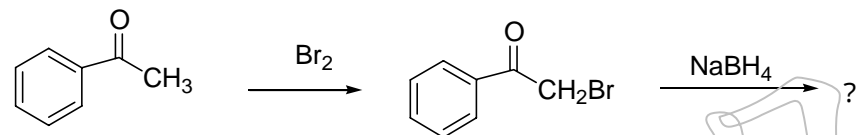
31. 在質譜學(mass spectroscopy)具有 gamma (γ)氫的醛類或酮類會進行如下的斷裂:



此特徵的斷裂稱為:

- (A) Hofmann rearrangement (B) Pinacol rearrangement
(C) McLafferty rearrangement (D) Curtius rearrangement.

32. Acetophenone 與 bromine 反應得到中間產物 α -bromoketone, 再經 NaBH_4 反應可得主要產物為?



- (A) 一種 alcohol (B) 一種 ketone
(C) 一種 aldehyde (D) 一種 epoxide.

33. 如下反應所需要的試劑為?



- (A) NaBH_4 (B) LiAlH_4 (C) BH_3 (D) $\text{NH}_2\text{NH}_2 / \text{KOH}$.

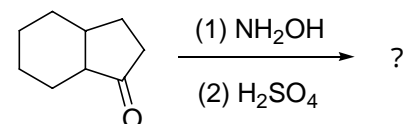
34. 化合物 A, 分子量 = 86, IR 光譜在 1730 cm^{-1} 有吸收, 其 $^1\text{H-NMR}$ 光譜在 $\delta 9.7$ (s, 1H), 1.2 (s, 9H) 有簡單的訊號 (signals)。請問化合物 A 的構造式為?

- (A) $(\text{CH}_3)_3\text{CCHO}$ (B) $(\text{CH}_3)_2\text{CHCOCH}_3$
(C) $\text{CH}_3\text{COCH}(\text{CH}_3)_2$ (D) 以上皆非。

35. Coniine, $\text{C}_8\text{H}_{17}\text{N}$, 是毒芹子植物的毒性成分。經 Hofmann elimination 反應可得到 5-(N,N-dimethylamino)-1-octene。已知 coniine 是一種 2 級 amine, 則 coniine 的構造式為?

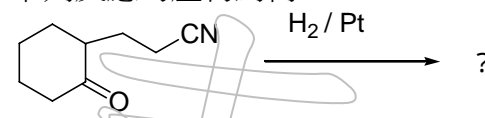
- (A) (B)
(C) (D)

36. 下列反應的產物為何?



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

37. 下列反應的產物為何?



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

38. 以下列反應在 500°C 製造 NH_3



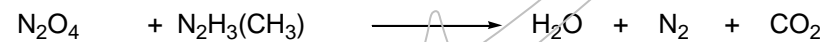
其平衡常數 (equilibrium constant) $K = 6.0 \times 10^{-2} \text{ L}^2 / \text{mol}^2$ 。

當 $[\text{NH}_3]_0 = 1.0 \times 10^{-3} \text{ M}$; $[\text{N}_2]_0 = 1.0 \times 10^{-5} \text{ M}$; $[\text{H}_2]_0 = 2.0 \times 10^{-3} \text{ M}$ 。

試問此反應是:

- (A) 向左 ($Q > K$) (B) 向右 ($Q < K$)
(C) 不變 ($Q = K$) (D) 以上皆非。

39. 以最小正整數平衡下列反應式



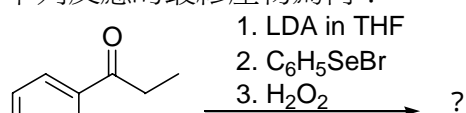
請問此反應之平衡係數 (coefficients) 總和為?

- (A) 4 (B) 15 (C) 28 (D) 34。

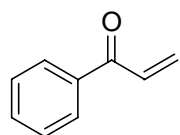
40. $^{40}_{20}\text{Ca}^{2+}$ 表示有:

- (A) 20 質子, 20 中子, 與 18 電子
(B) 20 質子, 20 中子, 與 22 電子
(C) 22 質子, 18 中子, 與 18 電子
(D) 22 質子, 20 中子, 與 20 電子。

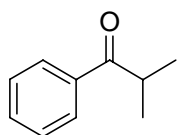
41. 下列反應的最終產物為何？



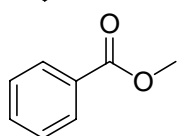
(A)



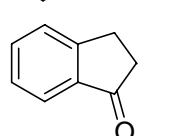
(B)



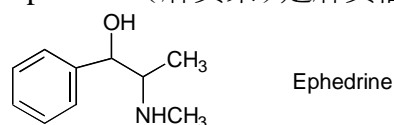
(C)



(D)



42. Ephedrine (麻黃素) 是麻黃植物的有效成分，具有支氣管擴張作用。經硫酸脫水，



再經氫化 (hydrogenation)，可得到：

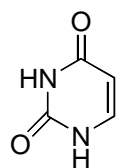
(A) MDMA

(B) Methamphetamine

(C) Cocaine

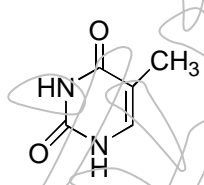
(D) FM-2。

43. 下列 pyrimidine bases 的構造式中，I, II, III, IV 何者是 cytosine？



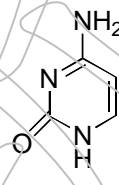
I

(A) I



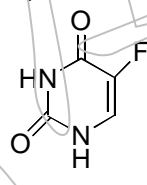
II

(B) II



III

(C) III



IV

(D) IV。

44. 下列何者是屬於 conjugate acid / base pair？

(A) HCl / Cl⁻

(B) H₂SO₄ / SO₄²⁻

(C) NH₄⁺ / NH₃

(D) H₃O⁺ / OH⁻。

45. 1.56 g 的 HCl 溶於 26.8 mL H₂O 中，試計算其莫爾濃度 (molarity)。

(A) 0.20 M

(B) 1.59 M

(C) 2.50 M

(D) 3.00 M。

46. 以 liters (L) 為單位表示體積 245 cm³。

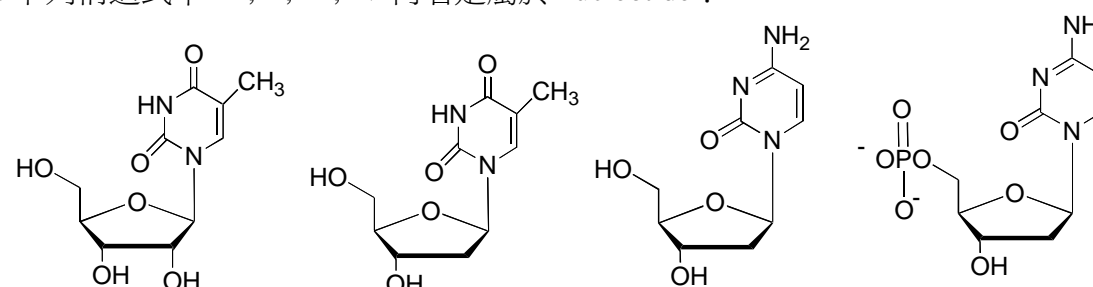
(A) 245 L

(B) 24.5 L

(C) 2.45 L

(D) 0.245 L。

47. 下列構造式中，I, II, III, IV 何者是屬於 nucleotide？



(A) I

(B) II

(C) III

(D) IV。

48. 有一化合物重 0.4647 g，已知含有碳、氫、氧三種元素。完全燃燒後得到 0.8635 g 的 CO₂，與 0.1767 g 的 H₂O。請問此化合物的 empirical formula 為：

(Atomic mass, H: 1.008, C: 12.01, O: 16.00)

(A) CHO

(B) C₂H₂O

(C) C₃H₃O₂

(D) C₆H₃O₂。

49. 電負度 (electronegativity) 相近的原子鍵結時一般形成：

(A) ionic bonds

(B) covalent bonds

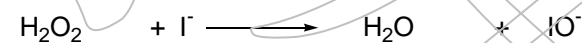
(C) triple bonds

(D) double bonds。

50. 下列反應：



其反應機構為



請問此反應的催化劑 (catalyst)？

(A) H₂O

(B) I⁻

(C) H₂O₂

(D) O₂。