

慈濟大學 102 學年度學士後中醫學系招生考試

化學科試題

本試題共 6 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

- 一、選擇題答案請以 2B 鉛筆在電腦答案卡上作答，寫在本試題紙上不予計分。
 二、本試題必須隨同電腦答案卡一併繳回，不得攜出試場。

選擇題(下列為單選題，共 50 題，每題 2 分，共 100 分，請選擇最合適的答案)

1. 反應式： $2\text{MnO}_4^- + 5\text{H}_2\text{O}_2 + 6\text{H}^+ \rightarrow 2\text{Mn}^{2+} + 8\text{H}_2\text{O} + 5\text{O}_2$ 牽涉多少電子的轉移？
 (A) 10 (B) 8 (C) 6 (D) 4
2. N_2 和 N_2O 的逸散(effusion)速率比值為何？
 (A) 0.637 (B) 1.57 (C) 1.25 (D) 0.798
3. 2.15 克的氣體樣品在標準狀態下體積為 750 毫升，該氣體在 125°C 的分子量為何？
 (A) 30.7 (B) 64.2 (C) 70.1 (D) 75.0
4. 空氣的平均分子量為 29.0 g/mol 。在 1 大氣壓和 30°C 之下，空氣的密度為何？
 (A) 2.90 g/L (B) 1.45 g/mL (C) 1.17 g/L (D) 1.29 g/L
5. 氮氣和氫氣反應生成氨氣。在 200°C 的密閉容器中混合一大氣壓的氮氣和二大氣壓的氫氣。當反應達到平衡時，容器的總壓為二大氣壓。計算平衡時氫氣的分壓。
 (A) 0.5 大氣壓 (B) 1.0 大氣壓 (C) 1.5 大氣壓 (D) 2.0 大氣壓
6. 在 115°C 之下，反應： $2\text{NOCl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ 的平衡常數為 0.0150。計算 K_P 值。
 (A) 0.0150 (B) 0.478 (C) 0.142 (D) 1.41×10^{-4}
7. HOAc 及 H_2CO_3 的 K_a 值如右，HOAc： $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$ ； H_2CO_3 ： $K_{a1} = 4.3 \times 10^{-7}$ ， $K_{a2} = 5.6 \times 10^{-11}$
 以下各為 0.01 M 的溶液中，何者的 pH 值最高？
 (A) HOAc (B) NaOAc (C) Na_2CO_3 (D) NaHCO_3
8. 在 75.0 毫升 0.10 M 的 HA 溶液中加入 30.0 毫升 0.10 M 的 NaOH 溶液之後，溶液的 pH 值為 6.0。計算 HA 的 K_a 值。
 (A) 6.7×10^{-8} (B) 6.7×10^{-7} (C) 6.7×10^{-6} (D) 6.7×10^{-5}
9. 考慮以下的還原電位：
 $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu} \quad E^\circ = +0.34\text{ V}$
 $\text{Pb}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Pb} \quad E^\circ = -0.13\text{ V}$
 在標準狀態下，含有銅、銅(2+)、鉛、鉛(2+)的賈法尼電池(Galvanic Cell)，可以做的最大功為何？
 (A) -40.5 kJ (B) -45.3 kJ (C) -90.7 kJ (D) 0
10. 下列物質的還原電位如下，何者為最強的氧化劑？
 $\text{MnO}_4^- + 4\text{H}^+ + 3\text{e}^- \rightarrow \text{MnO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \quad E^\circ = 1.68\text{ V}$
 $\text{I}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{I}^- \quad E^\circ = 0.54\text{ V}$
 $\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn} \quad E^\circ = -0.76\text{ V}$
 (A) MnO_4^- (B) I_2 (C) Zn^{2+} (D) Zn
11. 主量子數 $n = 4$ 的所有軌域含有的總電子數為何？
 (A) 8 (B) 10 (C) 18 (D) 32
12. F_2 、 B_2 、 O_2 和 N_2 分子中，有幾個分子具有順磁性？
 (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4
13. 何者具有最強的鍵結？
 (A) B_2 (B) O_2^- (C) CN^- (D) O_2^+

14. 反應： $A + B \rightarrow C$ 的速率 $= -\Delta[A]/\Delta t$ ，由下列初始速率與濃度的關係決定速率常數。

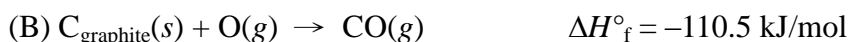
[A](M)	[B](M)	初始速率(M/s)
0.100	0.0500	2.13×10^{-4}
0.200	0.0500	4.26×10^{-4}
0.300	0.100	2.56×10^{-3}

(A) 0.426 (B) 0.852 (C) 0.0426 (D) 0.284

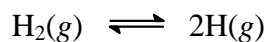
15. 需要加入多少體積的純水至 10.0 mL 之 12.0 M HCl 溶液，才能使它的 pH 值等於 0.90 M 之醋酸(醋酸的 $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$) 溶液？(選出數值最接近者)

(A) 30 mL (B) 300 mL (C) 3000 mL (D) 30000 mL

16. 何者為 CO(g) 標準生成熱焓(standard enthalpy of formation)的表示？



17. 有關氫解離反應的敘述何者正確？



(A) 在任何溫度均為自發反應

(B) 在特定的高溫以上為自發反應

(C) 在特定的低溫以下為自發反應

(D) 與溫度無關

18. 下列分子何者具有極性？

(A) SiF₄

(B) XeF₂

(C) BCl₃

(D) NBr₃

19. 下列分子中，原子都在同一平面(共平面)的分子有幾個？



(A) 3

(B) 4

(C) 5

(D) 6

20. $aA \rightarrow \text{products}$

為二級反應(second-order reaction)，半衰期(first half-life)為 22 秒。當反應進行至 13.4 秒時，測得 A 的濃度為 0.46 M，則 A 的初始濃度(initial concentration)為何？

(A) 0.69 M

(B) 0.36 M

(C) 0.26 M

(D) 0.74 M

21. 某一過程之熱與功的值為： $q = -10 \text{ kJ}$ ； $w = 25 \text{ kJ}$ 。下列敘述何者正確？

(A) 熱由外界(surroundings)流向系統(system)

(B) 外界(surroundings)向系統(system)做功

(C) $\Delta E = -35 \text{ kJ}$

(D) $\Delta E = -15 \text{ kJ}$

22. 液體 A 之蒸氣壓(vapor pressure)為 x ，液體 B 之蒸氣壓(vapor pressure)為 y 。A、B 兩液體混合後，測得混合液體的蒸氣中有 30% 的 A，則 A 在混合液體中的莫爾分率(mole fraction)為何？

(A) $0.3y/(0.7x + 0.3y)$

(B) $0.7y/(0.3x + 0.7y)$

(C) $0.3x/(0.3x + 0.7y)$

(D) $0.7x/(0.7x + 0.3y)$

23. 下列何者為 NO_3^- 的結構？

(A) 線性(linear)

(B) 平面三角形(trigonal planar)

(C) 四面體(tetrahedral)

(D) 八面體(octahedral)

24. $MnCl_4^{2-}$ 為四面體結構，試問此錯合物含有多少未成對電子(unpaired electron)？

(A) 1

(B) 2

(C) 4

(D) 5

25. 錯合物 $trans-[Ni(NH_3)_2(CN)_4]^{2-}$ 的晶場圖(crystal field diagram)為下列何者？其中 CN^- 具有比 NH_3 較強的 crystal field。

(A)

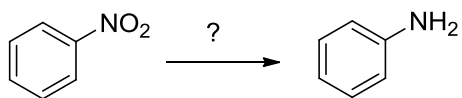
(B)

(C)

(D)



26. 何組試劑適合用來進行下列的反應？



I. H_2, Pt

II. Fe, H_3O^+

III. $SnCl_2, H_3O^+$

(A) I

(B) I 和 II

(C) I 和 III

(D) 三者皆可

27. 那一個溶劑最適合用來製備 Grignard 試劑？

(A) CH_3CN

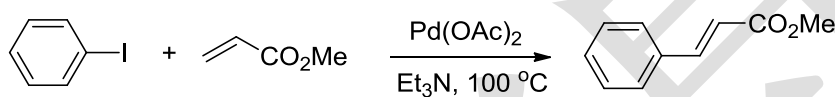
(B) Benzene

(C) Ethyl acetate

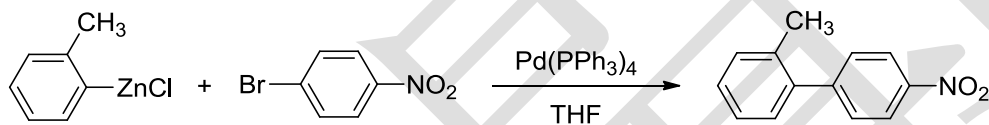
(D) Tetrahydrofuran

28. 下列反應何者稱為 Suzuki-Miyaura reaction？

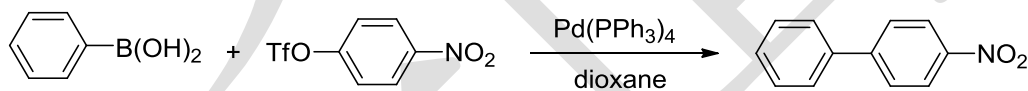
(A)



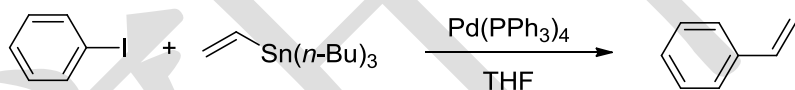
(B)



(C)



(D)



29. (1*S*,2*S*)-1,2-dibromo-1,2-diphenylethane 進行 E2 反應所得的主要產物為何？

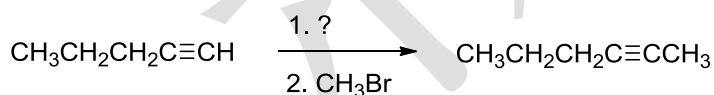
(A) (*Z*)-1-bromo-1,2-diphenylethylene

(B) (*Z*)-2-bromo-1,2-diphenylethylene

(C) (*E*)-1-bromo-1,2-diphenylethylene

(D) (*E*)-2-bromo-1,2-diphenylethylene

30. 下列試劑何者不適合用來進行下列的反應？



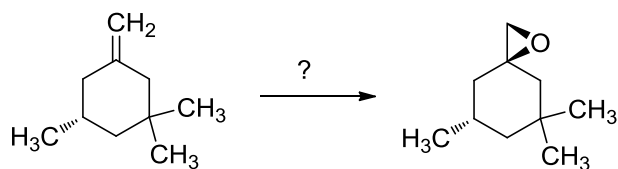
(A) $KOtBu$

(B) $NaNH_2$

(C) CH_3MgBr

(D) 以上都適合

31. 下列試劑何者最適合用來進行下列的反應？



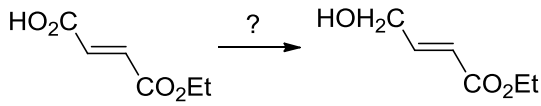
(A) $mCPBA, CH_2Cl_2$

(B) 1. Br_2, H_2O ; 2. KOH, H_2O

(C) $tBuOOH, KOH$

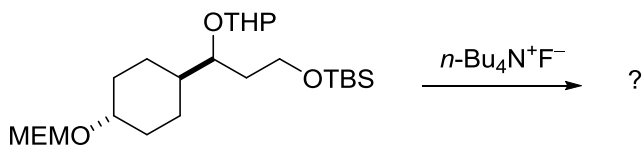
(D) 以上皆可

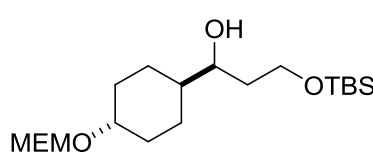
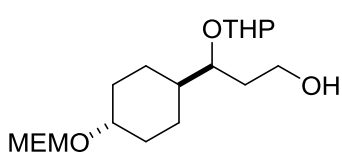
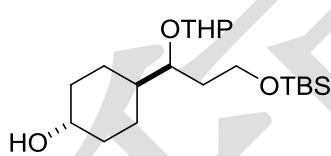
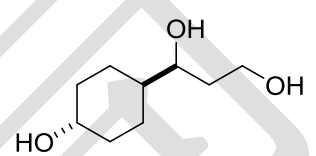
32. 那一組試劑最適合用來進行下列的反應？



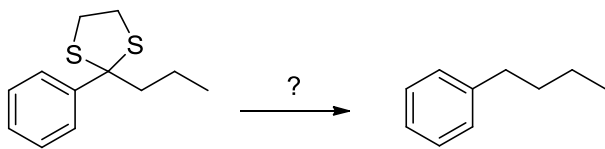
- (A) LiAlH_4 , ether (B) $\text{BH}_3 \cdot \text{SMe}_2$, THF (C) NaBH_4 , ethanol (D) $\text{Al}(\text{O}i\text{Pr})_3$, $i\text{PrOH}$

33. 下列反應的主產物為何？



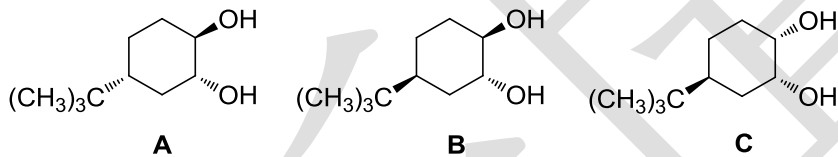
- (A)  (B)  (C)  (D) 

34. 下列反應條件何者適合用來進行下列之反應？



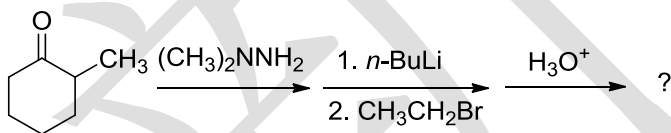
- (A) $n\text{-Bu}_3\text{SnH}$, AIBN, benzene (B) NiCl_2 , NaBH_4 , DMF
(C) Raney Ni, EtOH (D) 以上皆可

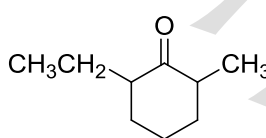
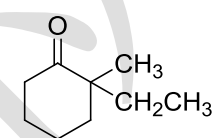
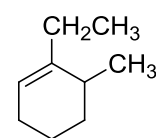
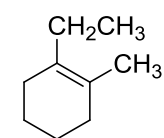
35. 下列 diol 何者無法與 HIO_4 進行氧化切割(oxidative cleavage)反應？



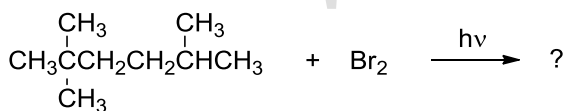
- (A) A (B) B (C) C (D) 以上三者皆可反應

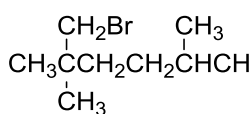
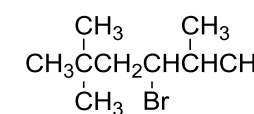
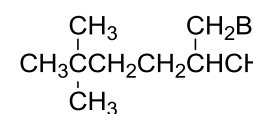
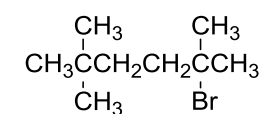
36. 下列反應之最終產物為何？



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

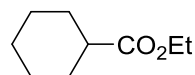
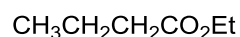
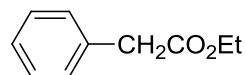
37. 下列反應的主要產物為何？



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

38. 下列酯類化合物中，何者無法進行 Claisen condensation 反應？

- (A) (B) (C) (D) 以上皆是



39. 下列鹵素化合物何者最合適利用 malonic ester synthesis 來製備 cyclopentanecarboxylic acid？

- (A) 1-bromopentane (B) 1,4-dibromobutane (C) bromocyclopentane (D) 1-bromobutane

40. 那一個化合物進行水解反應的速率最快？



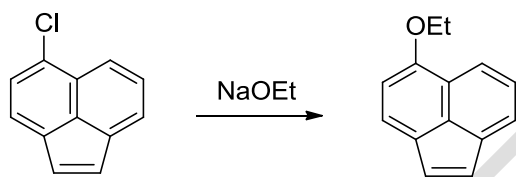
41. 核磁共振光譜圖中，何種數據最常用來區分 *trans*-3-chloropropenoic acid 和它的 *cis*-異構物？

- (A) 化學位移 (B) 氫的數目 (C) 耦合常數 (D) 訊號的數目

42. (2*R*,3*S*)-tartaric acid 與(2*S*,3*R*)-tartaric acid 的關係為何？

- (A) enantiomers (B) diastereomers (C) identical (D) stereoisomers

43. 關於下列反應，那一個敘述正確？



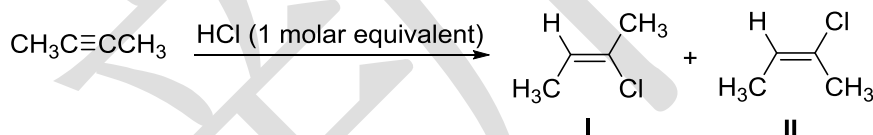
- (A) 進行 $\text{S}_{\text{N}}2$ 反應 (B) 進行 $\text{S}_{\text{N}}1$ 反應
(C) 進行 $\text{S}_{\text{N}}\text{Ar}$ 反應 (D) 經過苯炔(benzyne)的中間體

44. 下列反應產物的絕對立體組態為何？



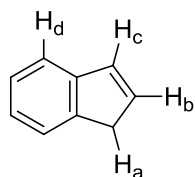
- (A) *R* (B) *S* (C) Racemic mixture (D) 以上皆非

45. 下列反應的主要產物為何？



- (A) I (B) II (C) I 和 II 各一半 (D) 以上皆非

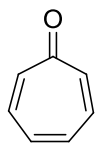
46. 下列化合物中所標示的氫，何者的酸性最強？



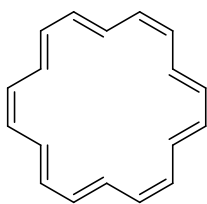
- (A) H_a (B) H_b (C) H_c (D) H_d

47. 那一個化合物的氫核磁共振光譜，較有可能出現化學位移約在 -3.00 ppm 的位置？

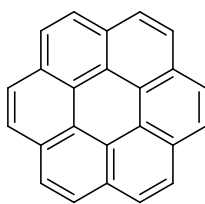
(A)



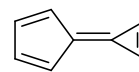
(B)



(C)

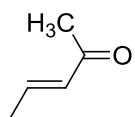


(D)

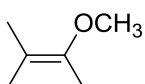


48. 那一個烯類化合物進行臭氧反應(ozonolysis)的速率最快？

(A)



(B)



(C)



(D)



49. 18-Crown-6 皇冠醚(crown ether)與下列那一個陽離子的結合能力最強？

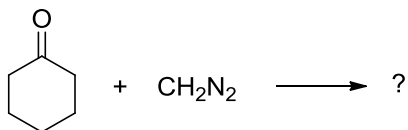
(A) Li^+

(B) Na^+

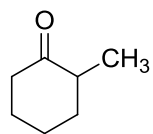
(C) K^+

(D) Cs^+

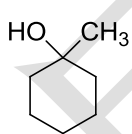
50. 下列反應的主產物為何？



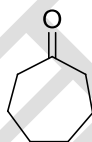
(A)



(B)



(C)



(D) 以上皆非