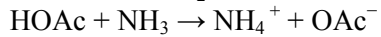
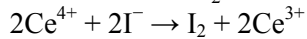


《化學》

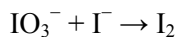
選擇題(單選題，共50題，每題2分，共100分，請選擇最合適的答案)

(D) 1. 下列分別為何種反應:



- (A) 酸鹼、沉澱、氧化還原反應 (B) 沉澱、酸鹼、氧化還原反應
(C) 氧化還原、酸鹼、沉澱反應 (D) 沉澱、氧化還原、酸鹼反應

(C) 2. 下列反應在酸性溶液中平衡，則 I_2 的係數為何?



- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4

(D) 3. 當水被加熱，它的pH值會減小。這代表：

- (A) 水不再是中性 (B) K_w 值會減小
(C) $[\text{OH}^{-}]$ 值會比冷水時小 (D) 水的解離是吸熱反應

(B) 4. 下列化合物何者在水中有最小的溶解度?

- (A) $\text{Al}(\text{OH})_3$ $K_{sp} = 2 \times 10^{-32}$ (B) CdS $K_{sp} = 1.0 \times 10^{-28}$
(C) PbSO_4 $K_{sp} = 1.3 \times 10^{-8}$ (D) $\text{Sn}(\text{OH})_2$ $K_{sp} = 3 \times 10^{-27}$

(B) 5. 下列固態鹽類何者在 $[\text{H}^{+}] = 1.0 \text{ M}$ 溶液中比在純水中有較好的溶解度?

- (A) NaCl (B) CaCO_3 (C) KCl (D) AgCl

(B) 6. 能量(energy)、功(work)、焓(enthalpy)、熱(heat)四者中，有幾個為狀態函數(state functions)?

- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4

(C) 7. NO 分子的鍵級(bond order)為何?

- (A) 1.5 (B) 2 (C) 2.5 (D) 3

(D) 8. 何種情況下會使反應在任何溫度都是自發性的?

- (A) ΔH 和 ΔS 皆為正 (B) ΔH 和 ΔS 皆為負
(C) ΔH 為正， ΔS 為負 (D) ΔH 為負， ΔS 為正

(A) 9. 氫原子電子從 $n=2$ 到 $n=1$ 所釋放的能量為其基態(ground state)能量的多少分率?

- (A) 3/4 (B) 1/2 (C) 1/4 (D) 1/8

(C) 10. 在 CN^{-} 的離子中，氮原子的形式電荷(formal charge)為：

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

(C) 11. 在 ClF_2^{+} 的離子中，Cl的混成(hybridization)為：

- (A) sp (B) sp^2 (C) sp^3 (D) dsp^3

(B) 12. 如果反應式 $2\text{HI} \rightarrow \text{H}_2 + \text{I}_2$ 是二級反應，下列何者將呈現線性關係?

- (A) $\log [\text{HI}]$ 對時間作圖 (B) $1/[\text{HI}]$ 對時間作圖
(C) $[\text{HI}]$ 對時間作圖 (D) $\ln [\text{HI}]$ 對時間作圖

- (D) 13. 以下何者是Ni(II)離子的電子組態?
 (A) $[\text{Ar}]4s^23d^6$ (B) $[\text{Ar}]4s^13d^7$ (C) $[\text{Ar}]4s^23d^8$ (D) $[\text{Ar}]3d^8$
- (D) 14. 已知反應 $A + 2B \rightleftharpoons 3C$ ，開始時各成分濃度如下：
 $[A]_0 = [B]_0 = 0.6 \text{ M}$ ； $[C]_0 = 0 \text{ M}$ ，達到平衡時， $[A] = 0.4 \text{ M}$ ，則其平衡常數為何？
 (A) 0.7 (B) 1.5 (C) 7.5 (D) 13.5
- (D) 15. 已知20 °C 時酒精($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$)的飽和蒸氣壓為44 mmHg，水的飽和蒸氣壓為18 mmHg，則46 (w/w)%的酒精理想溶液，在20 °C 時的飽和蒸氣壓為何？
 (原子量：C = 12, O = 16, H = 1)
 (A) 43.5 mmHg (B) 36.0 mmHg (C) 27.5 mmHg (D) 24.5 mmHg
- (A) 16. 由下列已知的標準反應焓(ΔH°)，計算反應 $\text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$ 的標準反應焓(ΔH°)
 $2\text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 4\text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H^\circ = -2600 \text{ kJ}$
 $2\text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) + 7\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 4\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H^\circ = -3120 \text{ kJ}$
 $\text{H}_2(\text{g}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H^\circ = -286 \text{ kJ}$
 (A) -312 kJ (B) +234 kJ (C) -24 kJ (D) -52 kJ
- (C) 17. 錯化合物 $[\text{CoCl}_2(\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2)_2]^+$ 總共有幾種立體異構物(stereoisomers)？
 (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4
- (A) 18. 放射性元素 $^{238}_{92}\text{U}$ 蛻變成 $^{206}_{82}\text{Pb}$ 總共經過幾次 α 衰變，幾次 β 衰變？(α 粒子為氦原子核； β 粒子為電子)
 (A) 8 次 α 衰變，6 次 β 衰變 (B) 8 次 α 衰變，8 次 β 衰變
 (C) 10 次 α 衰變，8 次 β 衰變 (D) 10 次 α 衰變，10 次 β 衰變
- (A) 19. 下列各組元素第一游離能高低比較，何者正確？
 (A) $\text{N} > \text{O}$ (B) $\text{S} > \text{O}$ (C) $\text{Na} > \text{Mg}$ (D) $\text{Na} > \text{Li}$
- (A) 20. 在 25 °C 下， $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) \quad \Delta H = -92 \text{ kJ}$ 。在此平衡系統中，生成 $\text{NH}_3(\text{g})$ 的有利條件為何？
 (A) 加壓降溫 (B) 加壓升溫 (C) 減壓降溫 (D) 減壓升溫
- (A) 21. 有一鉛蓄電池(lead storage battery)以0.30 安培的電流放電4 小時，總共消耗多少克的鉛？
 (原子量：Pb = 207)
 (A) 4.63 (B) 9.26 (C) 2.32 (D) 6.95
- (D) 22. 下列物質中，何者熔點最高？
 (A) 鋁金屬 (B) 形成分子固體的硫
 (C) 形成分子固體的磷 (D) 形成網狀固體的矽
- (A) 23. 已知反應 $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ 的反應機構(reaction mechanism)由下列兩步驟組成：
 步驟1. $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{Br}^- \rightarrow \text{BrO}^- + \text{H}_2\text{O}$
 步驟2. $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{BrO}^- \rightarrow \text{Br}^- + \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$
 則此反應中，何者是催化劑？
 (A) Br^- (B) BrO^- (C) H_2O (D) O_2
- (D) 24. 在 1 大氣壓下，一定量氮氣由17 °C 加熱至75 °C，然後在75 °C 下使壓力降低，若最後壓力降至0.1 大氣壓，則此時氮氣的體積為原氮氣體積的幾倍？
 (A) 3 (B) 6 (C) 9 (D) 12

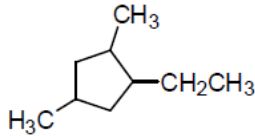
(B) 25. 下列酸的Ka值為:

	HClO ₄	HOAc	HCN	HF
K _a :	1 × 10 ⁷	1.76 × 10 ⁻⁵	4.93 × 10 ⁻¹⁰	3.53 × 10 ⁻⁴

這些酸的共軛鹼的強度排序(從弱到強)為何?

- (A) CN⁻, F⁻, OAc⁻, ClO₄⁻ (B) ClO₄⁻, F⁻, OAc⁻, CN⁻
 (C) CN⁻, ClO₄⁻, F⁻, OAc⁻ (D) ClO₄⁻, OAc⁻, CN⁻, F⁻

(C) 26. 下列化合物正確的IUPAC系統命名為何?

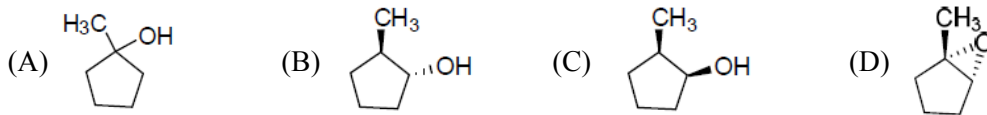
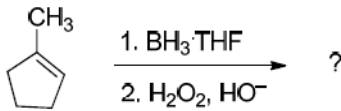


- (A) 1,4-dimethyl-2-ethylcyclopentane (B) 1,3-dimethyl-4-ethylcyclopentane
 (C) 1-ethyl-2,4-dimethylcyclopentane (D) 1-ethyl-3,5-dimethylcyclopentane

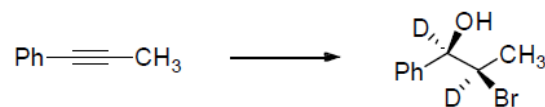
(B) 27. 何組試劑可將hex-3-yne 轉換成(E)-hex-3-ene?

- (A) H₂, Pt (B) Na, NH_{3(l)} (C) H₂, Lindlar's catalyst (D) HgSO₄, H₂O

(B) 28. 哪一個化合物為下述反應的主要產物?



(B) 29. 何組反應試劑適合用來進行下述化合物的轉換?



- (A) 1. DBr 2. BD₃ 3. H₂O₂ / NaOH (B) 1. D₂ / Pd, CaCO₃, quinoline 2. Br₂ / H₂O
 (C) 1. Na / ND₃ 2. Br₂ / H₂O (D) 1. Br₂ / H₂O 2. D₂/Pd, CaCO₃, quinoline

(A) 30. 何組反應試劑適合用來進行下述化合物的轉換?

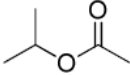


- (A) 1. NaBH₄ 2. H₃PO₄ / Δ
 (B) 1. CH₃MgBr 2. H₂O/H₃O⁺
 (C) 1. NaBH₄ 2. HBr 3. Mg/ether 4. H₂O/H₃O⁺
 (D) 1. Raney nickel 2. CH₃MgBr 3. H₂O/H₃O⁺

(A) 31. 哪一個化合物對Lucas reagent (HCl, ZnCl₂)的反應速率最快?

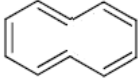
- (A) (CH₃)₃COH (B) CH₃CH₂CH₂CH₂OH
 (C) CH₃CH(OH)CH₂CH₃ (D) (CH₃)₂CHCH₂OH

(A) 32. 下述各組的 ^1H NMR 光譜數據中，何者較符合下列的化合物？



- (A) 3.8 (1H, septet), 2.1 (3H, s), 1.0 (6H, d)
 (B) 3.8 (1H, septet), 3.3 (3H, s), 1.0 (6H, d)
 (C) 3.3 (3H, s), 2.6 (3H, septet), 1.0 (6H, d)
 (D) 2.6 (1H, septet), 2.1 (3H, s), 1.0 (6H, d)

(C) 33. 下列化合物應該歸屬為：



- (A) aromatic (B) antiaromatic (C) nonaromatic (D) aliphatic

(D) 34. 哪一方法較合適將 1-propanol 製備成 2-methylpentan-3-one？

- (A) 1. $(\text{CH}_3)_2\text{CHMgBr}$ / diethyl ether 2. dilute H_3O^+ 3. PCC
 (B) 1. $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}_2\text{SO}_4$ and heat 2. SOCl_2 3. $2(\text{CH}_3)_2\text{CHMgBr}$ / diethyl ether 4. H_3O^+
 (C) 1. $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}_2\text{SO}_4$ and heat 2. $(\text{CH}_3)_2\text{CHMgBr}$ /diethyl ether 3. dilute H_3O^+ 4. LiAlH_4
 (D) 1. PCC 2. $(\text{CH}_3)_2\text{CHLi}$ / diethyl ether 3. dilute H_3O^+ 4. $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}_2\text{SO}_4$ and heat

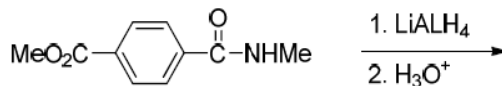
(A) 35. 哪一化合物的質譜圖有明顯的片段在 m/z 58 之處？

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

(B) 36. 哪一組反應試劑可以將 1-methylcyclopentan-1-ol 轉換成 5-oxohexanoic acid？

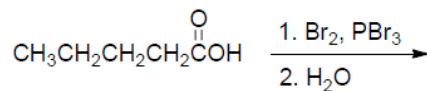
- (A) 1. conc. KMnO_4 2. dry gaseous HBr 3. Mg/ether 4. CO_2
 (B) 1. H_2SO_4 and heat 2. conc. KMnO_4
 (C) 1. conc. KMnO_4 2. $\text{CH}_3\text{MgBr}/\text{ether}$ 3. H_3O^+
 (D) 1. H_2SO_4 and heat 2. O_3 3. Me_2S 4. PCC

(B) 37. 哪一個化合物為下述反應的主要產物？



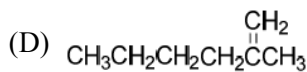
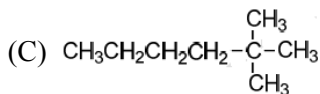
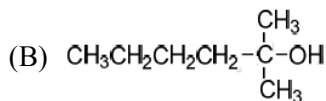
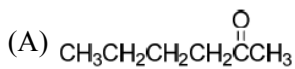
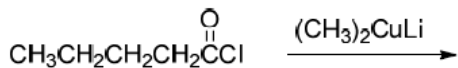
- (A) (B)
 (C) (D)

(C) 38. 哪一個化合物為下述反應的主要產物？



- (A) (B) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$
 (C) (D) 以上皆非

(A) 39. 哪一個化合物為下述反應的主要產物？



(D) 40. 下列反應是屬於哪一個人名的反應？



(A) a Curtius rearrangement

(B) a Hofmann elimination reaction

(C) a Gabriel synthesis

(D) a Hofmann rearrangement

(A) 41. 下列溶劑何者最適合用來進行 $\text{S}_{\text{N}}2$ 反應？

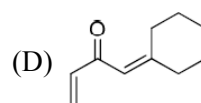
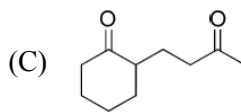
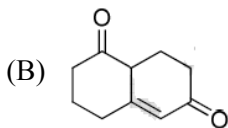
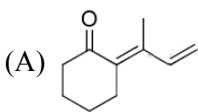
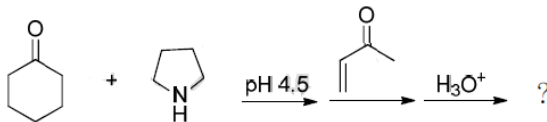
(A) HMPA

(B) CHCl_3

(C) H_2O

(D) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

(C) 42. 下列反應的最終產物為何？



(B) 43. 哪一個化合物可用來進行malonic ester synthesis 得到octanoic acid？

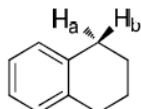
(A) 1-bromooctane

(B) 1-bromohexane

(C) 1-bromopentane

(D) 1-bromodecane

(C) 44. 下述所標示的兩個氫之關係是屬於下列何者？



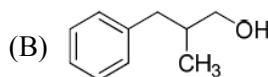
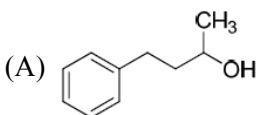
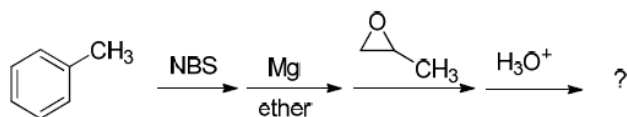
(A) unrelated

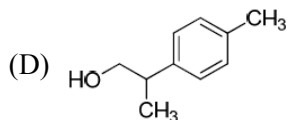
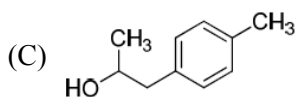
(B) homotopic

(C) enantiotopic

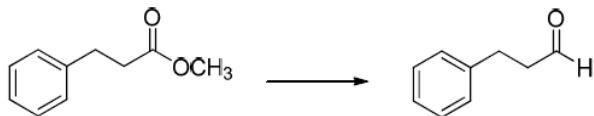
(D) diastereotopic

(A) 45. 哪一個化合物為下述系列反應的最終產物？



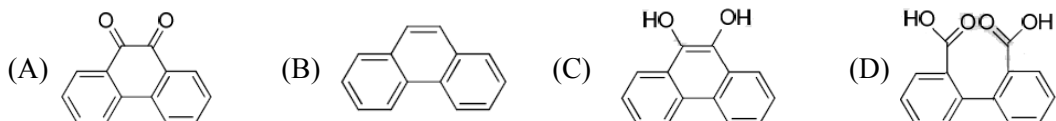
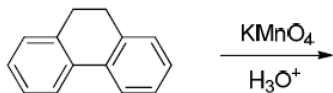


(C) 46. 哪一個試劑最合適用來進行下述的反應？

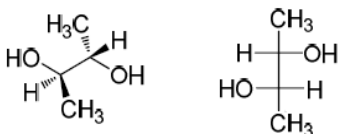


- (A) 1. LiAlH_4 , THF 2. H_3O^+ (B) 1. NaBH_4 , EtOH 2. H^3O^+
 (C) 1. DIBAL, toluene 2. H_3O^+ (D) 以上皆是

(D) 47. 哪一個化合物為下述反應的主要產物？

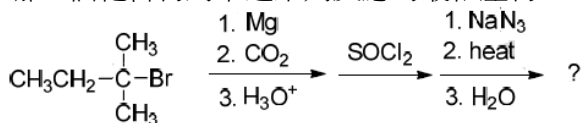


(B) 48. 下列兩者的關係為何？



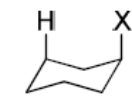
- (A) enantiomers (B) diastereomers (C) identical (D) constitutional isomers

(C) 49. 哪一個化合物為下述系列反應的最終產物？



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

(B) 50. 以下列的構型而言，當X為哪一個取代基時會有最大的1,3-diaxial strain？



- (A) CN (B) $\text{C}(\text{CH}_3)_3$ (C) CO_2H (D) Br