

《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)

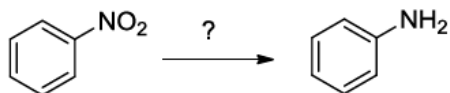
- (A) 1. 反應式： $2\text{MnO}_4^- + 5\text{H}_2\text{O}_2 + 6\text{H}^+ \rightarrow 2\text{Mn}^{2+} + 8\text{H}_2\text{O} + 5\text{O}_2$ 牽涉多少電子的轉移？
 (A) 10 (B) 8 (C) 6 (D) 4
- (C) 2. N_2 和 N_2O 的逸散(effusion)速率比值為何？
 (A) 0.637 (B) 1.57 (C) 1.25 (D) 0.798
- (B) 3. 2.15 克的氣體樣品在標準狀態下體積為750 毫升，該氣體在 125°C 的分子量為何？
 (A) 30.7 (B) 64.2 (C) 70.1 (D) 75.0
- (C) 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
- (A) 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
- (B) 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}
- (C) 7. HOAc 及 H_2CO_3 的 K_a 值如右， $\text{HOAc} : K_a = 1.8 \times 10^{-5}$; $\text{H}_2\text{CO}_3 : K_{a1} = 4.3 \times 10^{-7}$, $K_{a2} = 5.6 \times 10^{-11}$
 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
- (B) 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}
- (C) 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
- (A) 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
- (D) 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
- (B) 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
- (C) 13. 何者具有最強的鍵結？
 (A) B_2 (B) O_2^- (C) CN^- (D) O_2^+

- (B) 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
- (D) 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
- (C) 16. 何者為 $\text{CO}(g)$ 標準生成熱焓(standard enthalpy of formation)的表示？
- (A) $2\text{C}_{\text{graphite}}(s) + \text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{CO}(g) \quad \Delta H_f^\circ = -110.5 \text{ kJ/mol}$
- (B) $\text{C}_{\text{graphite}}(s) + \text{O}(g) \rightarrow \text{CO}(g) \quad \Delta H_f^\circ = -110.5 \text{ kJ/mol}$
- (C) $\text{C}_{\text{graphite}}(s) + 1/2\text{O}_2(g) \rightarrow \text{CO}(g) \quad \Delta H_f^\circ = -110.5 \text{ kJ/mol}$
- (D) $\text{C}_{\text{graphite}}(s) + \text{CO}_2(g) \rightarrow 2\text{CO}(g) \quad \Delta H_f^\circ = -110.5 \text{ kJ/mol}$
- (B) 17. 有關氫解離反應的敘述何者正確？
- $$\text{H}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{H}(g)$$
- (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
- (D) 18. 下列分子何者具有極性？
- (A) SiF_4 (B) XeF_2 (C) BCl_3 (D) NBr_3
- (C) 19. 下列分子中，原子都在同一平面(共平面)的分子有幾個？
- $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$ 、 F_2O 、 H_2CO 、 NH_3 、 CO_2 、 BeCl_2 、 H_2O_2
- (A) 3 (B) 4 (C) 5 (D) 6
- (D) 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
- (B) 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) $\Delta E = -15 \text{ kJ}$
- (A) 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) $0.7x/(0.7x + 0.3y)$
- (B) 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)
- (D) 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
 (B) 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。

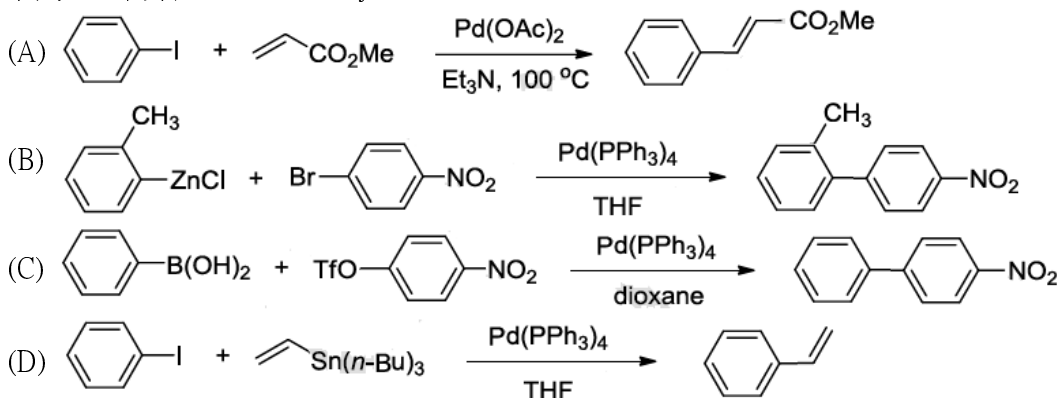


- (D) 26. 何組試劑適合用來進行下列的反應?

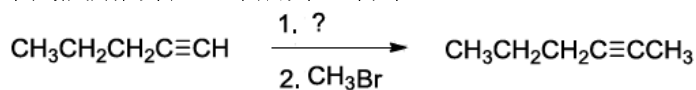


- I. H_2, Pt
 II. Fe, H_3O^+
 III. $SnCl_2, H_3O^+$

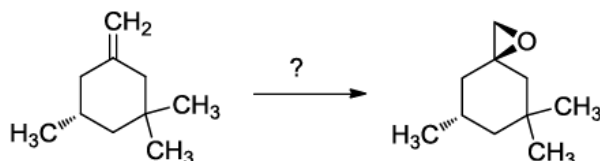
- (A) I (B) I 和 II (C) I 和 III (D) 三者皆可
 (D) 27. 那一個溶劑最適合用來製備 Grignard 試劑?
 (A) CH_3CN (B) Benzene (C) Ethyl acetate (D) Tetrahydrofuran
 (C) 28. 下列反應何者稱為 Suzuki-Miyaura reaction?



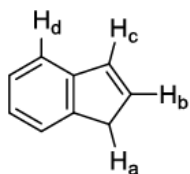
- (A) 29. (1*S*,2*S*)-1,2-dibromo-1,2-diphenylethane 進行 E2 反應所得的主要產物為何?
 (A) (*Z*)-1-bromo-1,2-diphenylethylene (B) (*Z*)-2-bromo-1,2-diphenylethylene
 (C) (*E*)-1-bromo-1,2-diphenylethylene (D) (*E*)-2-bromo-1,2-diphenylethylene
 (A) 30. 下列試劑何者不適合用來進行下列的反應?



- (A) $KOtBu$ (B) $NaNH_2$ (C) CH_3MgBr (D) 以上都適合
 (B) 31. 下列試劑何者最適合用來進行下列的反應?

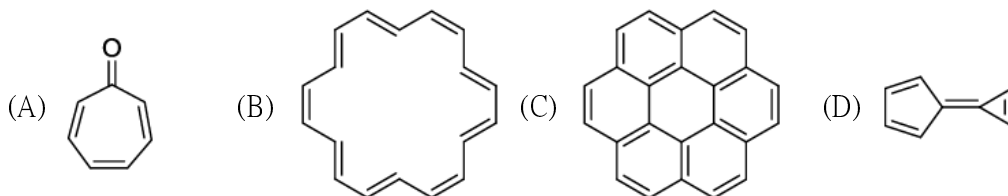


- (A) $mCPBA, CH_2Cl_2$ (B) 1. Br_2, H_2O ; 2. KOH, H_2O
 (C) $tBuOOH, KOH$ (D) 以上皆可

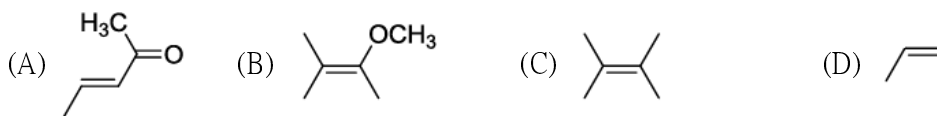


- (A) H_a (B) H_b (C) H_c (D) H_d

(B) 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？



(B) 48. 那一個烯類化合物進行臭氧反應(ozonolysis)的速率最快？



(C) 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⁺

(C) 50. 下列反應的主產物為何？

