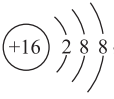
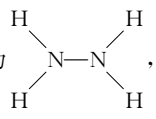


化学参考答案及评分细则

一、选择题

1. C **【解析】**“木活字”是木头制造的,其主要成分是纤维素,A项正确;蚕丝的主要成分是蛋白质,B项正确;白砂糖的主要成分是蔗糖,C项错误;“黑陶”是用陶土烧制而成,其主要成分为硅酸盐,D项正确。

2. D **【解析】** S^{2-} 的结构示意图为,A项正

确; N_2H_4 为共价化合物,其结构式为,B

项正确; CaH_2 为离子化合物,其电子式为 $[H:]Ca^{2+}[:H]^-$,C项正确;乙烯为平面型分子,其比例

模型为,D项错误。

3. D **【解析】** Na_2CO_3 溶液属于溶液,分散质粒子直径小于1 nm; $Fe(OH)_3$ 胶体、淀粉溶液属于胶体,分散质粒子直径在1~100 nm之间;石灰乳属于悬浊液,分散质粒子直径大于100 nm。故选D项。

4. C **【解析】**工业上用焦炭和石英制备粗硅、海水提溴、利用铝热反应制备金属锰的原理均是将元素由化合态转化为游离态,均存在元素化合价的变化,涉及氧化还原反应;用油脂和NaOH溶液制备肥皂时发生的是水解反应,不涉及元素化合价的变化。故选C项。

5. C **【解析】**该制备反应的离子方程式为 $2ClO_2 + 2OH^- + H_2O_2 \rightleftharpoons 2ClO_2^- + O_2 + 2H_2O$,故氧化剂是 ClO_2 ,还原剂是 H_2O_2 ,A项正确;氧化剂与还原剂的物质的量之比为2:1,B项正确;生成0.5 mol O_2 时,转移1 mol电子,C项错误;反应消耗 OH^- ,故随着反应进行,混合液的pH降低,D项正确。

6. D **【解析】**合成氨反应为可逆反应,28 g N_2 与6 g H_2 充分反应生成 NH_3 分子的数目小于 $2N_A$,A项错误;6.4 g Cu与过量S充分反应生成 Cu_2S ,转移电子的数目为 $0.1N_A$,B项错误;标准状况下, C_2H_5OH 为液态,C项错误;25℃时,1 L pH=1的 $NaHSO_4$ 溶液中含有 H^+ 的数目为 $0.1N_A$,D项正确。

7. B **【解析】** FeO 和稀硝酸发生氧化还原反应生成

$Fe(NO_3)_3$ 、NO和 H_2O ,A项错误; $Na_2S_2O_3$ 与稀硫酸反应生成 Na_2SO_4 、S、 SO_2 和 H_2O ,B项正确; $Al(OH)_3$ 不溶于 $NH_3 \cdot H_2O$,C项错误;向 $FeCl_2$ 溶液中加入氯水的离子方程式为 $2Fe^{2+} + Cl_2 \rightleftharpoons 2Fe^{3+} + 2Cl^-$,D项错误。

8. A **【解析】**大理石为难溶于水的块状固体,能利用该装置制备 CO_2 ,A项正确;无水氯化钙与 NH_3 反应,不能用无水氯化钙干燥,B项错误;NO和 O_2 反应生成 NO_2 ,不能用排空气法收集,C项错误; $CH_3COOC_2H_5$ 在强碱性条件下发生水解,D项错误。

9. B **【解析】**二环[4.1.0]庚烷的分子式为 C_7H_{12} ,与环庚烯(C_7H_{12})互为同分异构体,A项正确;所有碳原子均为饱和碳原子,所有碳原子不可能处于同一平面上,B项错误;一氯代物有4种,C项正确;1 mol二环[4.1.0]庚烷完全燃烧时消耗10 mol O_2 ,D项正确。

10. D **【解析】**由W的最外层电子数是次外层的2倍推得W为碳元素。由X、Y原子的最外层电子数之比为3:4推得X为铝元素,Y为硅元素。由Z的单质常温下呈气态推得Z为氯元素。原子半径: $Al > Si > Cl > C$,A项错误;非金属性: $Cl > C > Si$,故最高价含氧酸的酸性: $HClO_4 > H_2CO_3 > H_2SiO_3$,但未明确最高价含氧酸,B项错误;熔点: $SiO_2 > CO_2$,C项错误; CCl_4 、 $AlCl_3$ 中均只含共价键,D项正确。

11. B **【解析】**酸性 $KMnO_4$ 溶液应用酸式滴定管量取,A项正确;金属锂的密度比煤油小,应保存在石蜡油中,B项错误;做中和热测定实验时,在大小烧杯之间填满碎泡沫塑料防止热量散失,C项正确;乙酸不能使酸性 $KMnO_4$ 溶液褪色,草酸能使酸性 $KMnO_4$ 溶液褪色,可以鉴别,D项正确。

12. C **【解析】**若M为 H_2O ,则Y可能为 O_2 ,如 $2F_2 + 2H_2O \rightleftharpoons 4HF + O_2$,A项正确;若M为 NH_3 ,则X可能为 Cl_2 ,如 $2NH_3 + 3Cl_2 \rightleftharpoons N_2 + 6HCl$,B项正确;若Y为Fe,则X可能为 H_2 ,如 $3H_2 + Fe_2O_3 \xrightarrow{\Delta} 2Fe + 3H_2O$,也可能是Al,如 $2Al + Fe_2O_3 \xrightarrow{\text{高温}} 2Fe + Al_2O_3$,C项错误;若Y为C,则N可能为MgO,如 $2Mg + CO_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2MgO + C$,D项正确。

13. D 【解析】HF 分子间可形成氢键,其沸点比 HCl 高,A 项错误;Li 在 O₂ 中燃烧只能生成 Li₂O,B 项错误;Cu 常温下在浓硝酸中不发生钝化,C 项错误;H₂O₂ 和 Na₂O₂ 均具有强氧化性,均可将 SO₂ 氧化为 SO₄²⁻,D 项正确。
14. D 【解析】正丁烷转化为异丁烷的反应为放热反应,说明等质量异丁烷的能量比正丁烷低,能量越低,物质越稳定,A 项错误;燃烧热为 1 mol 纯物质完全燃烧生成稳定氧化物时放出的热量,应为 H₂O(l),B 项错误;反应还生成了 BaSO₄(s),放热大于 57.3 kJ,C 项错误;这两个反应均是放热反应,S(g)完全燃烧时放热更多,故 |ΔH₁| < |ΔH₂|,则 ΔH₁ > ΔH₂,D 项正确。
15. D 【解析】Al(OH)₃ 阻燃原理是 Al(OH)₃ 受热分解为 Al₂O₃ 和 H₂O 的反应为吸热反应,放出的水蒸气稀释可燃性气体和 O₂,使其浓度减小,阻止燃烧,可燃物表面生成 Al₂O₃ 保护层,起隔离作用阻止燃烧,A、B、C 项正确;Al(OH)₃ 不是还原性的氢氧化物,不能消耗空气中的 O₂,D 项错误。
16. A 【解析】该反应为吸热反应,正反应的活化能大于逆反应的活化能,A 项正确;催化剂不改变反应的 ΔH,B 项错误;其他条件不变,降低温度,化学平衡常数减小,C 项错误;其他条件不变,向容器中通入 Ar(g),平衡不移动,D 项错误。
17. C 【解析】Pt 电极上发生还原反应,作正极,A 项正确;BiVO₄ 电极为负极,发生氧化反应,电极反应式为 SO₃²⁻ - 2e⁻ + 2OH⁻ = SO₄²⁻ + H₂O,B 项正确;电子从 BiVO₄ 电极(负极)经导线流向 Pt 电极(正极),且不能进入溶液,C 项错误;Pt 电极(正极)电势高于 BiVO₄ 电极(负极),D 项正确。
18. D 【解析】该反应为气体物质的量增大的熵增反应,A 项错误;该反应为吸热反应,在热力学上趋势不大,B 项错误;该反应在 ΔG < 0 时才能自发进行,C 项错误,D 项正确。
19. C 【解析】NH₄Cl 溶液中 Cl⁻ 对 NH₄⁺ 水解无影响,NH₄Al(SO₄)₂ 溶液中 Al³⁺ 抑制 NH₄⁺ 的水解,CH₃COONH₄ 溶液中 CH₃COO⁻ 促进 NH₄⁺ 的水解,氨水中只电离出少量的 NH₄⁺,故 c(NH₄⁺) 由大到小的排列顺序为② > ① > ③ > ④。故选 C 项。
20. C 【解析】N 点为 NaA 溶液,溶液呈碱性,应选用酚酞作指示剂,A 项正确;M 点为等物质的量浓度的 NaOH 和 NaA 的混合液,溶液呈碱性,由电荷守恒可知:c(Na⁺) > c(A⁻),B 项正确;N 点为 NaA 溶

液,c(HA) = c(OH⁻) - c(H⁺) = 10⁻⁵ mol · L⁻¹ - 10⁻⁹ mol · L⁻¹ ≈ 10⁻⁵ mol · L⁻¹,c(A⁻) ≈ 0.005 mol · L⁻¹,则 K_b(A⁻) = $\frac{c(\text{HA}) \cdot c(\text{OH}^-)}{c(\text{A}^-)}$ ≈

2 × 10⁻⁸,则 K_a(HA) = $\frac{K_w}{K_b}$ ≈ 5 × 10⁻⁷,C 项错误,D

项正确。

21. B 【解析】常温下,K_{sp}(NiCO₃) > K_{sp}(PbCO₃),故溶解度:NiCO₃ > PbCO₃,A 项正确;逐滴加入 Na₂CO₃ 溶液时,K_{sp}(PbCO₃) 较小,故先生成 PbCO₃ 沉淀,后生成 NiCO₃ 沉淀,B 项错误,C 项正确;当两种沉淀共存时,NiCO₃、PbCO₃ 均达到溶解平衡状态,溶液中 c(Ni²⁺):c(Pb²⁺) = K_{sp}(NiCO₃):K_{sp}(PbCO₃) = 10⁶:1,D 项正确。

二、非选择题

22. (14 分)

I. (1)分液漏斗(1 分) $2\text{MnO}_4^- + 16\text{H}^+ + 10\text{Cl}^- = 2\text{Mn}^{2+} + 5\text{Cl}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$ (2 分)

II. (2)afg(gf)bcde(2 分)

(3)C(1 分) D(1 分)

(4)SO₂ + 2Cl₂ + S $\xrightarrow[\text{催化剂}]{180 \sim 200 \text{ }^\circ\text{C}}$ 2SOCl₂(2 分)

(5)尾气处理(或吸收未反应的 SO₂ 和 Cl₂)(1 分)

NaCl、NaClO 和 Na₂SO₄(2 分) 取装置 C 中少量溶液于试管中,加稀盐酸酸化,无气体生成,继续滴加 BaCl₂ 溶液,生成白色沉淀,证明有 SO₄²⁻(2 分,其他合理答案也给分)

【解析】I. (1)装置甲中仪器 x 的名称为分液漏斗;若选用装置甲以高锰酸钾和浓盐酸反应制备 Cl₂,反应的离子方程式为 $2\text{MnO}_4^- + 16\text{H}^+ + 10\text{Cl}^- = 2\text{Mn}^{2+} + 5\text{Cl}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$ 。

II. (2)按气流从左到右的方向,A 为制备装置,D 为收集装置,B 为干燥装置,连接在 D 后防止水蒸气进入,C 为尾气处理装置,连接顺序为 afg(gf)bcde。

(3)试剂 y 为石蜡油,能保持油浴温度为 180 ~ 200 °C;试剂 z 为冰水,冷凝收集生成的氯化亚砷。

(4)装置 A 中 U 形管内发生反应的化学方程式为 $\text{SO}_2 + 2\text{Cl}_2 + \text{S} \xrightarrow[\text{催化剂}]{180 \sim 200 \text{ }^\circ\text{C}}$ 2SOCl₂。

(5)装置 C 的作用为吸收未反应的 SO₂ 和 Cl₂;若装置 A 处通入的 SO₂ 和 Cl₂ 的物质的量之比为 1:3,Cl₂ 过量,则装置 C 中发生的反应为 $\text{SO}_2 + \text{Cl}_2 + 4\text{NaOH} = 2\text{NaCl} + \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Cl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$,生成的盐为 NaCl、

Na₂SO₄ 和 NaClO; 验证装置 C 中生成的盐中含有 SO₄²⁻ 的具体操作为取装置 C 中少量溶液于试管中, 加稀盐酸酸化, 无气体生成, 继续滴加 BaCl₂ 溶液, 生成白色沉淀, 证明有 SO₄²⁻。

23. (14 分)

(1) 加快反应速率, 提高镍元素的浸出率(2 分)

(2) SiO₂(1 分) 制玻璃(或制光导纤维)(1 分, 其他合理答案也给分)

(3) Cr³⁺ + 4OH⁻ = CrO₄²⁻ + 2H₂O(2 分)

(4) 实现镍元素和铁元素的分离(1 分, 其他合理答案也给分) 将镍元素转化为 NiS 沉淀(2 分, 其他合理答案也给分)

(5) 3NiS + 8H⁺ + 2NO₃⁻ = 3Ni²⁺ + 2NO↑ + 3S + 4H₂O(2 分)

(6) 蒸发浓缩、冷却结晶(2 分) 重结晶(1 分)

【解析】(1) 将废镍催化剂粉碎, 固体表面积增大, 加热条件下长时间反应的目的是加快反应速率, 提高镍元素的浸出率。

(2) NiCO₃、Fe₂O₃、Cr₂O₃ 均溶于硫酸, SiO₂ 不溶于硫酸, “渣渣 I” 的主要成分为 SiO₂。工业上可利用 SiO₂ 制玻璃、制粗硅、制光导纤维等。

(3) Cr(OH)₃ 是两性氢氧化物, NaOH 溶液过量, Cr³⁺ 转化为 CrO₄²⁻。

(4) Fe(OH)₃ 不溶于 NH₄Cl-氨水的混合液, Ni(OH)₂ 溶于 NH₄Cl-氨水的混合液生成 [Ni(NH₃)₆]²⁺, 故“氨解”的目的为实现镍元素和铁元素的分离。“净化”时通入 H₂S 的目的是将镍元素转化为 NiS 沉淀。

(5) “氧化”时 HNO₃ 被还原为 NO, NiS 被氧化为 S, 反应的离子方程式为 3NiS + 8H⁺ + 2NO₃⁻ = 3Ni²⁺ + 2NO↑ + 3S + 4H₂O。

(6) 从 NiSO₄ 溶液中获得 NiSO₄ · 7H₂O 的操作为蒸发浓缩、冷却结晶、过滤、洗涤、干燥; 若所得 NiSO₄ · 7H₂O 晶体不纯, 应继续进行重结晶来提纯。

24. (15 分)

(1) +282.4(2 分)

(2) ①放(1 分) 温度越高, 乙烯的平衡转化率越低(2 分, 其他合理答案也给分)

② 1.9a mol(1 分) $\frac{19}{81b}$ (2 分)

③ D(2 分)

④ >(2 分)

(3) 阳(1 分) CH₃CHO - 2e⁻ + H₂O = CH₃COOH + 2H⁺(2 分)

【解析】(1) 由盖斯定律 III - II - I 可知, ΔH = (-1559.9 kJ · mol⁻¹) - (-285.5 kJ · mol⁻¹) - (-1556.8 kJ · mol⁻¹) = +282.4 kJ · mol⁻¹。

(2) ① 由图可知, 温度越高, 乙烯的平衡转化率越低, 说明正反应是放热反应。

② 由图可知, A 点时乙烯的平衡转化率为 10%, 则平衡时 C₂H₄(g)、H₂O(g)、C₂H₅OH(g) 的物质的量分别为 0.9a mol、0.9a mol、0.1a mol。平衡时 A 点对应容器的总压强为 b MPa, 故 C₂H₄(g)、H₂O(g)、C₂H₅OH(g) 的分压分别为 $\frac{0.9b}{1.9}$ MPa、 $\frac{0.9b}{1.9}$ MPa、

$\frac{0.1b}{1.9}$ MPa, 则 $K_p = \frac{\frac{0.1b}{1.9} \text{ MPa}}{\frac{0.9b}{1.9} \text{ MPa} \times \frac{0.9b}{1.9} \text{ MPa}} =$

$\frac{19}{81b} \text{ MPa}^{-1}$ 。

③ 平衡时, 正、逆反应速率相等, 即 $K = \frac{c(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})}{c(\text{C}_2\text{H}_4) \cdot c(\text{H}_2\text{O})} = \frac{k_{\text{正}}}{k_{\text{逆}}}$ 。升高温度, 正、逆反应速率都增大, 即 $k_{\text{正}}$ 和 $k_{\text{逆}}$ 均增大, 但由于正反应是放热反应, K 减小, 故 $k_{\text{正}}$ 增大的倍数小于 $k_{\text{逆}}$ 。

④ 正反应为气体物质的量减小的反应, 平衡时, 与恒容容器相比, 恒压密闭容器压强更大, 反应正向进行程度更大, C₂H₄(g) 的平衡转化率更高。

(3) 乙醛在阳极发生氧化反应生成乙酸, 电极反应式为 CH₃CHO - 2e⁻ + H₂O = CH₃COOH + 2H⁺。

25. (15 分)

(1) $\begin{array}{c} 2s \\ \uparrow\downarrow \end{array} \quad \begin{array}{c} 2p \\ \uparrow \quad \square \quad \square \end{array}$ (1 分) p(1 分)

(2) ① Be、C(2 分, 错答、漏答不得分)

② 直线形(1 分) CO₂ 或 CS₂ 或 N₂O 或 BeCl₂(2 分, 任写两种, 其他合理答案也给分)

(3) sp²(1 分) sp³(1 分)

(4) B 原子半径更小, B-N 键键长更短, 键能更大(2 分)

(5) ① Na₃Li(BH₄)₄(2 分)

② $\frac{6.8 \times 10^{31}}{N_A a^3}$ (2 分)

【解析】(1) 硼为 5 号元素, 属于 p 区元素, 其基态原子的价电子排布图为 $\begin{array}{c} 2s \\ \uparrow\downarrow \end{array} \quad \begin{array}{c} 2p \\ \uparrow \quad \square \quad \square \end{array}$ 。

(2) ① Be 的 2s 能级处于全满, 第一电离能: $\text{Be} > \text{B}$, N 的 2p 能级处于半满, 第一电离能: $\text{N} > \text{O}$, 故第一电离能介于 B 和 O 之间的元素只有 Be、C 两种。

② BO_2^- 的中心原子的价层电子对数为 2, 孤电子对数为 0, 立体构型为直线形; 与 BO_2^- 互为等电子体的分子有 CO_2 、 CS_2 、 N_2O 、 BeCl_2 等。

(3) BF_3 和 BF_4^- 中 B 原子的杂化方式分别为 sp^2 、 sp^3 。

(4) 立方 BN 和立方 AlN 均为原子晶体, B 原子半径更小, B—N 键键长更短, 键能更大, 熔点更高。

(5) ① 根据均摊法可得, 该物质的化学式为 $\text{Na}_3\text{Li}(\text{BH}_4)_4$ 。

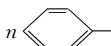
$$\textcircled{2} \rho \times [(a \times 10^{-10} \text{ cm})^2 \times (2a \times 10^{-10} \text{ cm})] = \frac{136}{N_A} \text{ g},$$

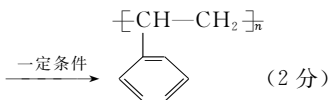
$$\text{该晶体的密度 } \rho = \frac{6.8 \times 10^{31}}{N_A a^3} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}.$$

26. (15 分)

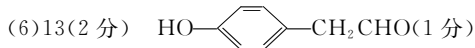
(1) C_7H_8 (1 分) 氨基、酯基 (2 分)

(2) 取代反应 (或硝化反应) (1 分) 还原反应 (1 分)

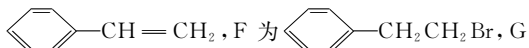
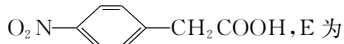
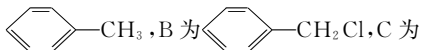
(3) 苯乙烯 (1 分) n  $\text{CH}=\text{CH}_2$



(2 分)



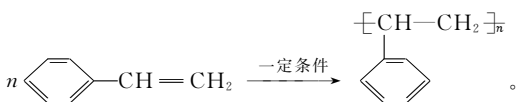
【解析】 由 I 的结构简式和题给信息逆推可知: A 为



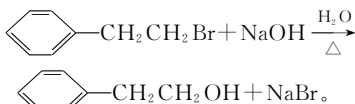
(1) A 为甲苯, 分子式为 C_7H_8 。I 中含有的官能团为氨基和酯基。

(2) C \rightarrow D 为苯环上的硝化反应 (取代反应)、H \rightarrow I 是硝基转化为氨基的还原反应。

(3) E 为苯乙烯, 其发生加聚反应的化学方程式为

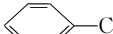


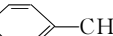
(4) F \rightarrow G 为卤代烃的水解反应, 化学方程式为



(5) H 的结构简式为



(6) C 的结构简式为  CH_2COOH , 能与

FeCl_3 溶液发生显色反应, 说明含有酚羟基, 能发生银镜反应, 说明含有醛基。若苯环上有两个取代基: $-\text{CH}_2\text{CHO}$ 和 $-\text{OH}$, 有 3 种同分异构体; 若苯环上有三个取代基: $-\text{CHO}$ 、 $-\text{CH}_3$ 、 $-\text{OH}$, 有 10 种同分异构体, 共 13 种。其中核磁共振氢谱有 5 组峰的结构简式为 HO -- CH_2CHO 。

自主招生在线创始于 2014 年, 是专注于自主招生、学科竞赛、全国高考的升学服务平台, 旗下拥有网站和微信两大媒体矩阵, 关注用户超百万, 用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学老师、家长和考生, 引起众多重点高校的关注。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南, 请关注**自主招生在线**官方微信号: **zizzsw**。



微信扫一扫, 快速关注