

2024 届高三一轮复习联考(二) 河北卷

化学参考答案及评分意见

- 1.B 【解析】制取高度酒的方法是蒸馏,蒸馏是利用沸点不同,酒精的沸点比水的低,A 正确;SiO₂不导电,用作光纤纤维是传递的光信号,B 错误;维生素 C 用作食品中的防腐剂,是因为维生素 C 有较强的还原性,C 正确;Fe₂O₃在空气中性质稳定,常用作颜料和油漆,D 正确。
- 2.D 【解析】碘单质遇淀粉变蓝色是特性,不能推断溴单质遇淀粉也变蓝色,A 错误;Na₂SO₃在空气中易变质,是因为+4 价硫元素很容易被氧化,而碳酸钠在空气中非常稳定,B 错误;HF 是弱酸,C 错误;同族元素的氢化物由上往下还原性增强,D 正确。
- 3.A 【解析】NO 在水中的溶解度较小,可用排水法收集,A 正确;Fe(OH)₃胶体不是沉淀,不能用过滤的方法提纯,B 错误;用图中所给装置制取的 CO₂中有 HCl 杂质,NaAlO₂溶液中产生沉淀,不能证明是由 CO₂产生的沉淀,也可能是由 HCl 产生的沉淀,C 错误;加热固体不能用蒸发皿,应该用坩埚,另外加热 FeCl₂·6H₂O 制取无水 FeCl₂应该在 HCl 的气氛下加热,D 错误。
- 4.C 【解析】A 项,加入蒸馏水,呈蓝色的是无水硫酸铜,不溶于水的是硫酸钡,溶液呈无色的是硫酸钠,可以检验;B 项,加入蒸馏水,Na₂O₂与水反应产生无色无味气体,碳酸钠中滴加少量水会结成块状生成 Na₂CO₃·10H₂O,NaHCO₃中滴加少量水不会结成块状,可以检验;C 项,加入蒸馏水,均得到无色溶液,不能检验;D 项,浓硫酸是粘稠液体,并且溶于水放出大量热,NaOH 溶液与水混合不分层,苯与水混合分层,可以检验。
- 5.C 【解析】钢铁的腐蚀中正极电极反应式为 O₂+4e⁻+2H₂O=4OH⁻,A 正确;酸雨地区雨水中的电解质浓度大,会加快钢铁的腐蚀,B 正确;Fe(OH)₂生成 FeO(OH)反应的化学方程式为 4Fe(OH)₂+O₂=4FeO(OH)+2H₂O,C 错误;结合题干信息,铁锈中的硫酸盐加速电子传递,有一定的催化作用,D 正确。
- 6.D 【解析】向 NaAlO₂溶液中通入过量 CO₂生成的产物是 Al(OH)₃沉淀和 NaHCO₃,A 错误;NaHSO₄应拆写成 Na⁺+H⁺+SO₄²⁻,B 错误;向 NaNO₃溶液中通入 SO₂,酸性条件下 NO₃⁻将 SO₂氧化为 SO₄²⁻,NO₃⁻中氮元素被还原为 NO,C 错误;当 n(Fe):n(HNO₃)=1:4 时,发生的反应为 Fe+NO₃⁻+4H⁺=Fe³⁺+NO↑+2H₂O,当 n(Fe):n(HNO₃)=1:3 时,可假设是 3 mol HNO₃,消耗 0.75 mol Fe,生成 0.75 mol Fe³⁺,再加入 0.25 mol Fe,则生成 0.75 mol Fe²⁺,剩余 0.25 mol Fe³⁺,即溶液中 n(Fe²⁺):n(Fe³⁺)=3:1,由此可得离子方程式为 4Fe+3NO₃⁻+12H⁺=3Fe²⁺+Fe³⁺+3NO↑+6H₂O,D 正确。
- 7.C 【解析】环丁烷与环丙烷的最简式均为 CH₂,1.4 g CH₂的物质的量为 0.1 mol,含有的氢原子数为 0.2N_A,A 正确;标准状况下,22.4 L 气体物质的量是 1 mol,Cl₂、H₂和 CO 均为双原子分子,则混合气体中含有 2N_A个原子,B 正确;100 g 质量分数为 32%的甲醇溶液中含有甲醇的质量是 32 g,物质的量是 1 mol,1 mol CH₃OH 所含的氢原子数为 4N_A,但 100 g 溶液中还有 68 g H₂O,水分子中也含有氢原子,所以 100 g 溶液中含有的氢原子数大于 4N_A,C 错误;铁粉与硫、碘反应均生成+2 价铁元素,所以 5.6 g 的铁粉分别与足量硫粉、碘单质充分反应,转移的电子数均为 0.2N_A,D 正确。
- 8.D 【解析】由图 2 可知 CO(g)+ $\frac{1}{2}$ O₂(g)=CO₂(g) ΔH=-285 kJ·mol⁻¹,A 正确;

由图 1 可得①H₂O(g)=H₂(g)+ $\frac{1}{2}$ O₂(g) ΔH=+243 kJ·mol⁻¹,

由图 2 可得②C(s)+ $\frac{1}{2}$ O₂(g)=CO(g) ΔH=-109 kJ·mol⁻¹,

根据盖斯定律①+②得, $C(s)+H_2O(g) \rightleftharpoons CO(g)+H_2(g) \quad \Delta H = +134 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, B 正确;

由图 1 或图 2 均可得出 $O=O$ 的键能为 $494 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, C 正确;

$CO(g)+H_2O(g) \rightleftharpoons CO_2(g)+H_2(g) \quad \Delta H = -285 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} + 243 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} = -42 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, D 错误。

9.C 【解析】铁的还原性比铜的强,而常温下,铁片与浓硝酸会发生钝化,导致现象不明显, A 错误;向碳酸钙的悬浊液中通入无色气体,悬浊液逐渐变澄清,气体不一定是 HCl ,也可能是 CO_2 等, B 错误;铁比银活泼,在组成的原电池中铁作负极,铁失电子产生的 Fe^{2+} 与 $K_3[Fe(CN)_6]$ 反应生成蓝色沉淀, C 正确;溴水、碘水由于浓度不同,溶液均有可能呈现黄色,所以向某无色溶液中通入 Cl_2 ,溶液变黄色,不能证明原溶液中有 Br^- , D 错误。

10.A 【解析】阳极泥“焙烧”时,硫化亚铜与氧气高温条件下反应生成氧化铜、二氧化硫,反应的化学方程式为

$Cu_2S+2O_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2CuO+SO_2$, A 正确;铵盐受热易分解,并且 SO_3^{2-} 易被氧化,所以不能用直接加热蒸发结晶的方法得到 $NH_4[Au(SO_3)_2]$, B 错误;滤渣酸溶时,铂与氯气、盐酸反应转化为 $PtCl_6^{2-}$,反应的离子方程式为 $Pt+2Cl_2+2Cl^- \rightleftharpoons PtCl_6^{2-}$, C 错误;用盐酸“酸溶”铂和金的过程中 Cl_2 作氧化剂,并且 +4 价铂元素和 +3 价金元素分别与 Cl^- 形成配合物,不能得出盐酸的氧化性强于硝酸的结论, D 错误。

11.B 【解析】反应 I 的活化能大于反应 II 的活化能,所以反应 I 为决速步骤, A 正确;图中给出的是单个 $NaHSO_3$ 反应的能量变化,而热化学方程式表示的是 1 mol $NaHSO_3$ 参与反应的能量变化, B 错误;结合图像可知反应 I 的离子方程式为 $HSO_3^-+NO_2 \rightleftharpoons HNO_2+SO_3^{2-}$, C 正确; HSO_3^- 与 NO_2 发生的总反应的离子方程式为 $HSO_3^-+2NO_2+H_2O \rightleftharpoons 2HNO_2+HSO_4^-$, 所以消耗 1 mol $NaHSO_3$ 可处理含 2 mol NO_2 的废气,其质量是 92 g, D 正确。

12.B 【解析】若要产生葡萄糖酸,则②室中的 $GCOO^-$ 移向③室,双极膜中的膜 c 产生的 H^+ 进入③室,最终在③室中生成 $GCOOH$,所以膜 b 是阴离子交换膜;②室中的 Na^+ 进入①室,同时电极 M 处产生 OH^- ,①室中产生 $NaOH$,所以膜 a 为阳离子交换膜, M 为阴极, A、C 正确;⑤室中的 $GCOO^-$ 移向⑥室, N 电极上产生 H^+ ,电极反应式为 $2H_2O-4e^- \rightleftharpoons 4H^++O_2 \uparrow$, D 正确;⑤室中的 Na^+ 进入④室,双极膜中的膜 d 产生的 OH^- 进入④室,④室中的产物为 $NaOH$, B 错误。

13.D 【解析】放电时,负极反应为 $Al-3e^-+7AlCl_4^- \rightleftharpoons 4Al_2Cl_7^-$,正极反应为 $S+2e^- \rightleftharpoons S^{2-}$,总反应为 $2Al+3S+14AlCl_4^- \rightleftharpoons 8Al_2Cl_7^-+3S^{2-}$, A、B 正确;充电时,阴极反应为 $4Al_2Cl_7^-+3e^- \rightleftharpoons Al+7AlCl_4^-$,阳极反应为 $S^{2-}-2e^- \rightleftharpoons S$;离子交换膜两侧阳离子相同,因此选用阳离子交换膜, C 正确;充电时, M 极为阳极, $Al_2Cl_7^-$ 在阴极被还原, D 错误。

14.B 【解析】检验溶液中的 SO_4^{2-} 需要先加盐酸,排除 Ag^+ 、 SO_3^{2-} 、 CO_3^{2-} 等离子的干扰,再加入 $BaCl_2$ 溶液, A 错误;图示中 $Ce(SO_4)_2$ 在酸性条件下氧化 SO_2 ,结合得失电子守恒和电荷守恒、质量守恒可以写出反应的离子方程式为 $2Ce^{4+}+SO_2+2H_2O \rightleftharpoons 2Ce^{3+}+SO_4^{2-}+4H^+$, B 正确;反应②中氧化剂是 O_2 ,氧化产物是 $Ce(SO_4)_2$,根据得失电子守恒可判断二者的物质的量之比为 1:4, C 错误;根据总反应 $2SO_2+O_2+2H_2O \xrightarrow{Ce(SO_4)_2} 2H_2SO_4$, $n(O_2)=0.5n(SO_2)=0.5 \times \frac{224 \times 10^{-3} \text{ L}}{22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0.005 \text{ mol}$, $m(O_2)=0.005 \text{ mol} \times 32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 0.16 \text{ g}$, D 错误。

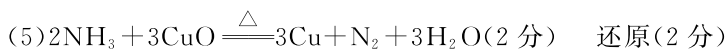
15.(14 分)

(1)球形干燥管(1 分) $f \rightarrow e \rightarrow j \rightarrow i \rightarrow h(\text{或 } g) \rightarrow g(\text{或 } h) \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d$ (2 分)

(2) $3Cu+8H^++2NO_3^- \rightleftharpoons 3Cu^{2+}+2NO \uparrow+4H_2O$ (2 分) $2NO_2+2OH^- \rightleftharpoons NO_3^-+NO_2^-+H_2O$ (2 分)

(3)吸收挥发出来的硝酸蒸气 and 产生的 NO_2 (2 分)

(4) 红色粉末变为黑色(1分)



【解析】首先利用铜与稀硝酸反应生成 NO, 由于硝酸具有挥发性, 所以制得的 NO 中会混有硝酸蒸气, 故先将产生的气体通过装置 D 除去可能产生的 NO₂ 和挥发出来的硝酸蒸气, 再通过装置 F 干燥, 得到纯净干燥的 NO, 然后进入装置 E 中与铜粉反应, 最后处理多余的 NO。由于 NaOH 溶液不与 NO 反应, 而浓硝酸可将 NO 氧化为 NO₂, 所以先通过装置 B 氧化 NO, 再通过装置 C 吸收。

(1) 装置 F 的名称为球形干燥管, 上述装置的连接顺序为 a→f→e→j→i→h(或 g)→g(或 h)→b→c→d。

(2) 装置 A 中稀硝酸与铜粉反应的离子方程式为 $3\text{Cu} + 8\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- \longrightarrow 3\text{Cu}^{2+} + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$ 。C 中发生反应的离子方程式为 $2\text{NO}_2 + 2\text{OH}^- \longrightarrow \text{NO}_3^- + \text{NO}_2^- + \text{H}_2\text{O}$ 。

(3) 装置 D 的作用为吸收挥发出来的硝酸蒸气和产生的 NO₂。

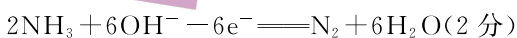
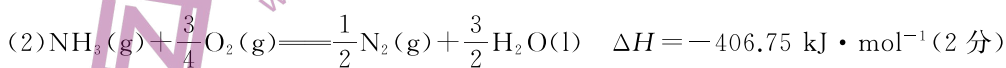
(4) 反应一段时间后装置 E 的铜粉变为 CuO, 故观察到的现象为红色粉末变为黑色。

(5) 根据题意可知, 在加热条件下 CuO 与氨气反应生成 H₂O, 所以反应的化学方程式为

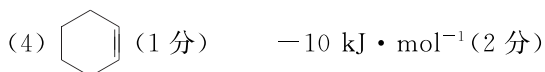


16.(14分)

(1) +79.2 kJ·mol⁻¹ (1分)

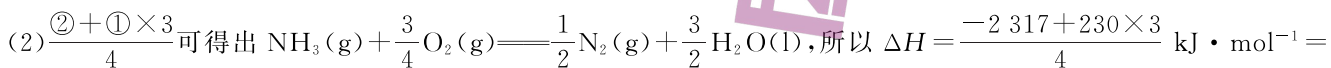


(3) 946(2分)






【解析】(1) ② - ① × 2 可得 $\text{C}(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \longrightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g})$,

所以 $\Delta H = -290 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} - (-184.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}) \times 2 = +79.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。



$-406.75 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。碱性条件下 NH₃ 在负极上失电子, 电极反应式为 $2\text{NH}_3 + 6\text{OH}^- - 6\text{e}^- \longrightarrow \text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ 。

(3) $\Delta H = \text{反应物的键能之和} - \text{生成物的键能之和} = 4 \times 391 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} + 193 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} + 2 \times 243 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} - a \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} - 4 \times 432 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} = -431 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 所以 $a = 946$ 。

(4) 能量越低越稳定, 所以最稳定的是 ; 根据图像可以看出  (l) \longrightarrow  (l) $\Delta H = -10 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(5) 电解时阴极产生 H₂ 和 OH⁻, 电极反应式为 $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{H}_2 \uparrow + 2\text{OH}^-$; 阳极产生 ·OH, 1 个 ·OH 在反应中得 1 个 e⁻ 生成 OH⁻, 所以 ·OH 与二氯乙烷反应的化学方程式为 $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2 + 10 \cdot \text{OH} \longrightarrow 2\text{CO}_2 \uparrow + 6\text{H}_2\text{O} + 2\text{HCl}$ 。

17.(15分)

(1) 高于 50 °C 时盐酸挥发, H₂O₂ 分解(2分) 作光导纤维、石英坩埚等(1分)



(3)C(2分)

(4)1:1(2分)

(5) $\frac{140a-840b}{w}\%$ (或 $\frac{1.4a-8.4b}{w}\times 100\%$) (2分)

(6)石墨 2(2分) $\text{Mn}^{2+} - 5\text{e}^- + 4\text{H}_2\text{O} = \text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+$ (2分)

【解析】(1)辉铋矿主要成分为 Bi_2S_3 , 含 FeS 、 CuO 、 SiO_2 等杂质, 向辉铋矿中加入 H_2O_2 和盐酸进行“氧化浸取”, 发生的反应有: $\text{Bi}_2\text{S}_3 + 3\text{H}_2\text{O}_2 + 6\text{H}^+ = 2\text{Bi}^{3+} + 3\text{S} + 6\text{H}_2\text{O}$ 、 $2\text{FeS} + 3\text{H}_2\text{O}_2 + 6\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{S} + 6\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{CuO} + 2\text{H}^+ = \text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$, 得到含 S 和 SiO_2 的滤渣 1。高于 50°C 时浸取速率下降, 其可能的原因是盐酸挥发, H_2O_2 分解。

(2)“氧化浸取”时, FeS 与 H_2O_2 、 H^+ 发生反应: $2\text{FeS} + 3\text{H}_2\text{O}_2 + 6\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{S} + 6\text{H}_2\text{O}$ 。

(3)该工艺主要是提取 Bi 并制取 NaBiO_3 , 从不引入杂质的角度考虑加入 Bi_2O_3 最好。

(4)除铜后得到氢氧化铋沉淀, 加入盐酸溶解滤渣, 再加入 NaOH 、 NaClO , 发生反应 $\text{Na}^+ + \text{ClO}^- + \text{Bi}^{3+} + 4\text{OH}^- = \text{NaBiO}_3 \downarrow + \text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O}$, 得到产品 NaBiO_3 。氧化剂和氧化产物的物质的量之比为 1:1。

(5) NaBiO_3 中加入稀硫酸和 FeSO_4 溶液, Bi 被还原为 +3 价, 根据得失电子守恒可得关系式 $\text{NaBiO}_3 \sim 2\text{FeSO}_4$, 剩余的 Fe^{2+} 与 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 反应, 二者的关系式为 $6\text{Fe}^{2+} \sim \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, 所以 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 消耗的 Fe^{2+} 的物质的量为 $0.06b$ mol, NaBiO_3 消耗的 FeSO_4 的物质的量为 $(0.01a - 0.06b)$ mol, NaBiO_3 的物质的量为 $\frac{0.01a - 0.06b}{2}$ mol, 该

产品的纯度为 $\frac{280 \times \frac{0.01a - 0.06b}{2}}{w} \times 100\% = \frac{140a - 840b}{w}\%$ 。

(6)原电池装置中电流由正极流向负极, 所以石墨 2 是负极, 电极反应式为 $\text{Mn}^{2+} - 5\text{e}^- + 4\text{H}_2\text{O} = \text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+$ 。

18.(15分)

(1)KSCN(答案合理即可)(1分) $4\text{Fe}^{2+} + \text{O}_2 + 4\text{H}^+ = 4\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$ (2分)

(2)0.05 mol · L⁻¹(2分)

(3)加入足量稀盐酸, 充分反应, 溶液中仍有黑色固体剩余(答案合理即可)(2分)

(4) FeCl_2 (2分, 答案合理即可) $\text{Fe}^{2+} - \text{e}^- = \text{Fe}^{3+}$ (2分) 正极(2分) $\text{Ag} - \text{e}^- = \text{Ag}^+$ (2分)

【解析】(1)溶液中的 Fe^{3+} 常用 KSCN 溶液检验, 溶液中 Fe^{2+} 被氧化为 Fe^{3+} 的离子方程式为

$4\text{Fe}^{2+} + \text{O}_2 + 4\text{H}^+ = 4\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

(2)对比实验应做到只有 1 个变量, 所以选用 0.05 mol · L⁻¹ 的硝酸钠溶液。

(3)剩余固体中可能有铁粉, 所以应用稀盐酸或稀硫酸将其溶解后, 若仍有固体剩余, 则证明黑色固体中含有 Ag。

(4)证明 Ag^+ 可以将 Fe^{2+} 氧化为 Fe^{3+} , 则原电池中负极发生的电极反应一定是 $\text{Fe}^{2+} - \text{e}^- = \text{Fe}^{3+}$, 正极发生的电极反应一定是 $\text{Ag}^+ + \text{e}^- = \text{Ag}$; 电流表指针反向偏转后, 石墨电极为正极, 发生的电极反应一定是 $\text{Fe}^{3+} + \text{e}^- = \text{Fe}^{2+}$, Ag 电极是负极, 发生的电极反应一定是 $\text{Ag} - \text{e}^- = \text{Ag}^+$ 。