



参考答案及解析

化学(三)

一、选择题

1. B 【解析】青花瓷、唐三彩、兵马俑中主要化学成分为硅酸盐,纸文书主要化学成分为纤维素,故选 B 项。
2. A 【解析】煤的气化是指煤与水蒸气在高温条件下反应生成 H_2 、 CO 气体的过程,A 项符合题意;明矾净水是指明矾溶于水后电离产生铝离子,铝离子水解生成氢氧化铝胶体,吸附水中悬浮的杂质,该反应不属于氧化还原反应,B 项不符合题意;醋酸除水垢是指醋酸与碳酸钙、氢氧化镁等反应,不属于氧化还原反应,C 项不符合题意;油脂的水解不属于氧化还原反应,D 项不符合题意。
3. D 【解析】 SO_2 具有漂白性,所以可用于漂白纸张,故选 D 项。
4. B 【解析】将铜粉加入到 $FeCl_3$ 溶液中: $2Fe^{3+} + Cu \rightleftharpoons 2Fe^{2+} + Cu^{2+}$,A 项正确;将少量铜粉投入到氯化铵溶液中: $2Na + 2NH_4^+ \rightleftharpoons 2Na^+ + 2NH_3 \uparrow + H_2 \uparrow$,B 项错误;硫化钠溶液在空气中放置出现浑浊: $2S^{2-} + O_2 + 2H_2O \rightleftharpoons 2S \downarrow + 4OH^-$,C 项正确;向次氯酸钙溶液中通入少量 SO_2 气体: $SO_2 + Ca^{2+} + 3ClO^- + H_2O \rightleftharpoons CaSO_4 \downarrow + Cl^- + 2HClO$,D 项正确。
5. C 【解析】4.6 g CH_3CH_2OH 的物质的量为 0.1 mol,含有的共价键数为 $0.8N_A$,A 项正确;标准状况下,2.24 L CH_3Cl 的物质的量为 0.1 mol,所含电子数目为 $2.6N_A$,B 项正确; I^- 的还原性大于 Fe^{2+} , FeI_2 与 Cl_2 反应生成 0.1 mol $FeCl_3$ 时, I^- 均已被氧化,转移电子的数目大于 $0.1N_A$,C 项错误; Al^{3+} 的水解反应为可逆反应,且 $Al(OH)_3$ 胶体粒子是若干个 $Al(OH)_3$ 的集合体。0.1 mol Al^{3+} 形成的 $Al(OH)_3$ 胶体粒子数小于 $0.1N_A$,D 项正确。
6. B 【解析】邻苯二胺属于分子晶体,A 项正确;邻苯二胺中 C 的杂化方式为 sp^2 、N 的杂化方式为 sp^3 ,B 项错误;电负性: $N > C > H$,电负性最大的是 N,C 项正确;邻苯二胺易形成分子内氢键,对苯二胺易形成分子间氢键,故邻苯二胺比对苯二胺的熔点低,D 项正确。

7. B 【解析】用蒸发皿做蒸发实验时,可直接加热蒸发皿,故选 B 项。
8. B 【解析】结合 B 的结构简式、乙炔与 A 发生加成反应判断,A 为丙酮,丙酮与丙醛互为同分异构体,A 项正确;结合 B 的结构简式判断,B 分子中有 4 个原子共直线,B 项错误; $C \rightarrow D$ 实质为脱水,为消去反应,则 $B \rightarrow C$ 为碳碳三键转化为碳碳双键,为加成反应,C 中存在羟基,加入少量金属钠,有氢气生成,C 项正确;聚异戊二烯橡胶存在碳碳双键,能使溴水褪色,D 项正确。
9. C 【解析】制备氢化钙(CaH_2)包括氢气的制取、净化、反应,为干燥要空气中的水蒸气及氧气与钙或 CaH_2 反应,装置的连接顺序为乙 \rightarrow 丙 \rightarrow 甲 \rightarrow 丁,A 项正确;制备发空性的优点是随时发生反应,随时停止反应,B 项正确;钙与氧气会反应且加热氢气与氧气可能会发生爆炸,所以实验时,应先通一段时间氢气,可以排净玻璃管下方的酒精灯,C 项错误;制备氢化钙,需要用产生的氢气排走装置中的空气,通入氢气的量应大于 20.0 g 钙完全转化需要的氢气 0.5 mol,即标准状况下的体积应大于 11.2 L,D 项正确。
10. D 【解析】由信息推知,X、Y、Z、U、V 依次为 N、F、Na、Al、Cl。离子半径: $Cl^- > F^- > Na^+$,A 项错误;氨气与氯化氢反应生成 NH_4Cl ,电子式为 $[H:\overset{H}{\underset{H}{N}}:H]^+ [:\overset{H}{Cl}:]^-$,B 项错误;N、F 形成的化合物为 NF_3 ,正负电荷中心不重合,属于极性分子,C 项错误; Al_2O_3 为离子晶体、 $AlCl_3$ 为分子晶体,熔点: $Al_2O_3 > AlCl_3$,D 项正确。
11. C 【解析】醇羟基、碳碳双键均能使酸性高锰酸钾溶液褪色,A 项错误; $AgCl$ 为白色沉淀、 AgI 为黄色沉淀。溶解度小的沉淀转化成溶解度更小的沉淀容易完成,B 项错误;等物质的量浓度的钠盐溶液越易水解,其碱性越强,C 项正确;盐酸具有挥发性,挥发出来的 HCl 与硅酸钠溶液反应也会生成白色沉淀,不能判断 H_2CO_3 的酸性比 H_2SiO_3 强,D 项错误。

化学(三)

参考答案及解析

12. B 【解析】断开 K_1 、闭合 K_2 ，为原电池装置，能量转化形式：化学能 \rightarrow 电能，A 项正确；闭合 K_1 、断开 K_2 ，电极 A 为阳极，电极反应式为 $Mn^{2+} + 2H_2O - 2e^- = MnO_2 + 4H^+$ ，B 项错误；电极 B 发生氧化反应时，电极 B 为原电池的负极，电极电势：电极 A $>$ 电极 B，C 项正确；若外电路转移 $2 \text{ mol } e^-$ ，溶液中有 $1 \text{ mol } SO_4^{2-}$ 穿过阴离子交换膜，D 项正确。

13. D 【解析】晶胞中 Cu 个数为 $8 \times \frac{1}{8} = 1$ ，Fe 个数为 $6 \times \frac{1}{2} = 3$ ，N 个数为 1，则 $x:y = 3:1$ ，A 项正确；若以 N 为顶点建立晶胞，则 Fe 位于棱心的位置，B 项正确；相邻两铁原子间最短距离为 $\frac{\sqrt{2}}{2}$ 的棱长，即 $\frac{\sqrt{2}}{2}a \text{ pm}$ ，C 项正确；晶体密度等于晶胞质量除以晶胞体积，其中晶胞体积为 $a^3 \times 10^{-30} \text{ cm}^3$ ，晶胞的质量为 $\frac{64+3 \times 56+14}{N_A} \text{ g}$ ，晶体的密度为 $\frac{64+3 \times 56+14}{a^3 N_A \times 10^{-30}} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3} = \frac{250}{a^3 N} \times 10^{30} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ ，D 项错误。

14. D 【解析】M 代表 $\frac{c(A^-)}{c(HA)}$ 的变化曲线，A 项正确；溶液的 pH 越小，溶液的酸性越强，水的电离抑制程度越大，所以水的电离程度越小，B 项正确；b 点时， $c(A^{2-}) = c(HA^-)$ ，溶液呈酸性，即 $c(H^+) > c(OH^-)$ 。结合电荷守恒 $c(K^+) + c(H^+) = 2c(A^{2-}) + c(HA^-) + c(OH^-)$ 得 $c(K^+) < 2c(A^{2-}) + c(HA^-)$ ，即 $c(K^+) < 3c(HA^-)$ ，C 项正确；当 H_2A 刚好被中和时，溶质为 K_2A ，由质子守恒可知，溶液中 $c(OH^-) = c(HA^-) + 2c(H_2A) + c(H^+)$ ，D 项错误。

二、非选择题

15. (15 分)

- (1) SiO_2 (1 分) 适当加热、搅拌 (2 分，其他合理答案也给分)
- (2) 70°C 、2 h (2 分) 盐酸受热易挥发 (1 分)
- (3) $-\lg \sqrt{\frac{9.0 \times 10^{-31}}{1.0 \times 10^{-5}}}$ (2 分)
- (4) $2Sc^{3+} + 3H_2C_2O_4 = Sc_2(C_2O_4)_3 \downarrow + 6H^+$ (2 分) $2Sc_2(C_2O_4)_3 + 3O_2 \xrightarrow{\text{灼烧}} 2Sc_2O_3 + 12CO_2$ (2 分)
- (5) 作助熔剂，降低氧化铝的熔点 (1 分) 270 (2 分)

【解析】(1) SiO_2 不溶于盐酸；提高“酸浸”效率可从充分性、反应速率、物质溶解性等方面入手。

(2) 由图 1 可知，温度为 70°C 时，酸浸率最高；由图 2 可知，酸浸时间为 2 h 后，浸出率变化很小。盐酸易挥发，温度超过 70°C 加快挥发，浸液酸性减弱，酸浸率降低。

(3) Sc^{3+} 恰好沉淀完全，说明 $c(Sc^{3+}) = 1.0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ， $c(OH^-) = \sqrt[3]{\frac{K_{sp}[Sc(OH)_3]}{c(Sc^{3+})}} = \sqrt[3]{\frac{9.0 \times 10^{-31}}{1.0 \times 10^{-5}}} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ， $pOH = -\lg c(OH^-) = -\lg \sqrt[3]{\frac{9.0 \times 10^{-31}}{1.0 \times 10^{-5}}}$ 。

(4) “沉钪”过程是 Sc^{3+} 与草酸 ($H_2C_2O_4$) 生成 $Sc_2(C_2O_4)_3$ 沉淀的过程，离子方程式为 $2Sc^{3+} + 3H_2C_2O_4 = Sc_2(C_2O_4)_3 \downarrow + 6H^+$ ； $Sc_2(C_2O_4)_3$ 到 Sc_2O_3 ，Sc 化合价不变，只有碳与氧的化合价变化，利用化合价升降法配平即可。

(5) 铝单质 (Al)、 AlF_3 作助熔剂，降低氧化铝的熔点；阳极电极反应式为 $Al + 3e^- = Al$ ，外电路转移 30 mol 电子时，阴极获得 $10 \text{ mol } Al$ ，质量为 270 g 。

16. (11 分)

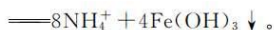
- (1) $2NH_4Cl + Ca(OH)_2 \xrightarrow{\Delta} CaCl_2 + 2NH_3 \uparrow + 2H_2O$ (2 分) 再倒吸 (1 分)
- (2) 获得 $FeSO_4$ 溶液 (1 分，其他合理答案也给分) $Fe(OH)_3$ (1 分) $4Fe^{2+} + O_2 + 8NH_3 + 10H_2O = 8NH_4^+ + 4Fe(OH)_3 \downarrow$ (2 分)
- (3) 加热浓缩、冷却结晶、过滤 (2 分)
- (4) 正四面体形 (1 分) 检漏 (1 分)
- (5) 21.18% (2 分)

【解析】(1) 实验室用加热 NH_4Cl 和 $Ca(OH)_2$ 固体混合物的方法制取少量氨气，A 为发生装置，B 为收集装置 (氨气的密度比空气小，导管应该短进长出)，C 为尾气处理装置，D 为干燥装置，则连接顺序为 aefbdc；化学方程式为 $2NH_4Cl + Ca(OH)_2 \xrightarrow{\Delta} CaCl_2 + 2NH_3 \uparrow + 2H_2O$ ，C 装置中 CCl_4 的作用是防倒吸。

(2) 过量的铁粉与硫酸铜溶液发生反应获得 $FeSO_4$ 溶液；操作 2 为过滤，滤渣 B 的成分为 $Fe(OH)_3$ 。 $FeSO_4$ 溶液在氨气和空气作用下生成硫酸铵与氢氧化铁，离子方程式为 $4Fe^{2+} + O_2 + 8NH_3 + 10H_2O$

摸底卷 A

化学(三)



(3)硫酸铵溶液经加热浓缩、冷却结晶、过滤得硫酸铵晶体。

(4) NH_4^+ 的空间结构为正四面体形;滴定管在使用前需要检漏、洗涤、润洗。

(5)测定序号 2,数据偏差较大,舍去,NaOH 标准溶液消耗体积平均值为 $V = \frac{22.61+22.59+22.60}{3} \text{ mL} =$

22.60 mL ,消耗 $n(\text{NaOH}) = 0.09759 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 22.60 \times 10^{-3} \text{ L} \approx 2.206 \times 10^{-3} \text{ mol}$ 。据关系式 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \sim 2\text{NH}_4^+ \sim 2\text{NaOH}$ 可知,1.458 g 样品中 $n(\text{N}) = n(\text{NaOH}) \approx 2.206 \times 10^{-3} \times 10 \text{ mol}$ 。硫酸铵中氮的含量 $\frac{2.206 \times 10^{-3} \times 10 \text{ mol} \times 14 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{1.458 \text{ g}} \times 100\% \approx$

21.18%。

17. (14 分)

(1)AB(2分) $a \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (2分) $-d \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (2分)

(2) $K_2 \cdot \sqrt{K_1}$ (2分)

(3)①小于(1分) 步骤 ii (1分)

②能(1分) 乙醇氧化法制乙醇属于熵增的放热反应,能自发进行(1分) C(1分) 1(1分)

【解析】(1)缩小容器容积,相当于增大压强,反应速率增大,A项正确;增大反应物 $\text{CH}=\text{CH}$ 的浓度,反应速率增大,B项正确;恒容条件下,通入 He 使压强增大,对反应速率没影响,C项错误;无论反应是吸热还是放热,降低温度,反应速率均降低,D项错误。由图可知,步骤 i 的活化能 $E_a = a \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$;由图可知,反应的反应物总能量高于生成物总能量,为放热反应,反应热 $\Delta H = -d \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2)由反应 i: $3\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{O}_3(\text{g})$ 的平衡常数为 K_1 推知, $\frac{3}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{O}_3(\text{g})$ 的平衡常数为 $\sqrt{K_1}$ 。总

反应式可由 $\text{ii} + \frac{1}{2} \times \text{i}$ 获得,根据多重平衡体系中,方程式的加、减,平衡常数相乘、除,即 $K = K_2 \cdot \sqrt{K_1}$ 。

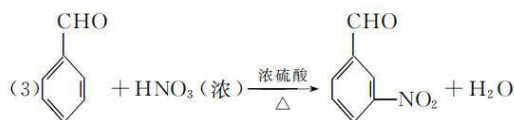
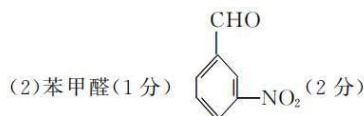
(3)①活化能小的反应更容易发生,为快反应,步骤 i 的活化能比步骤 ii 的小;化学反应速率由慢反应的反应速率决定,步骤 ii 对总反应速率起决定作用。

② $2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \xrightarrow[\Delta]{\text{Cu}} 2\text{CH}_3\text{CHO}(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 属于熵增的放热反应,能自发进行。随着

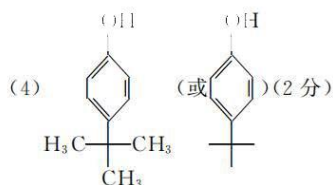
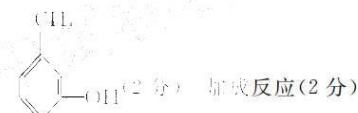
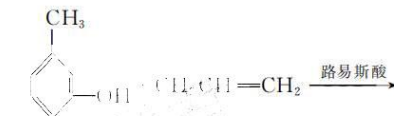
温度升高,正、逆反应速率均增大,则 $\lg k_{\text{正}}$ 和 $\lg k_{\text{逆}}$ 均增大;由于温度升高,平衡逆向移动, $v_{\text{正}} < v_{\text{逆}}$,则升高相同温度时 $\lg k_{\text{逆}}$ 增大更快;则 D 表示 $\lg k_{\text{逆}}$ 随 $\frac{1}{T}$ 变化关系的斜线,C 表示 $\lg k_{\text{正}}$ 随 $\frac{1}{T}$ 变化关系的斜线。

18. (15 分)

(1)D(2 分)

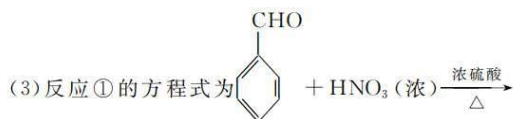
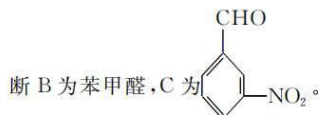


(2分) 取代反应(或硝化反应)(2分)



【解析】(1)根据合成路线中 D 的结构简式判断,A、B、C 均含苯环,所以 A 为苯,所有原子处于同一平面上,A 项正确;D 中存在的官能团为醛基、氨基,B 项正确;L-薄荷醇的分子式为 $\text{C}_{10}\text{H}_{20}\text{O}$,C 项正确;G 属于酚类物质,能与 Na_2CO_3 溶液反应,L-薄荷醇不与 Na_2CO_3 溶液反应,D 项错误。

(2)根据 B→C 的反应路线与 D 的结构简式进行判

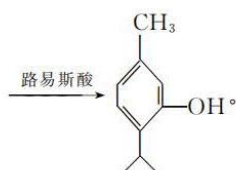


化学(三)

参考答案及解析

O=Cc1ccc([N+](=O)[O-])cc1 + H₂O, 反应类型为取代反应或硝化反应。结合 F→G 的反应特征判断, 反应类型为加成

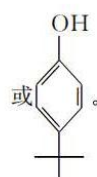
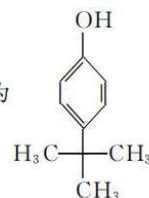
反应, 其化学方程式为 Cc1ccc(O)cc1 + CH₃CH=CH₂



(4) 因为 Y 能与 FeCl₃ 溶液发生显色反应, 所以 Y 为酚类物质; Y 分子中有 4 种不同化学环境的氢, 且氢原子数目比为 1:2:2:9, 所以存在 3 个甲基连在

同一碳原子上的结构, 即 Cc1ccc(O)cc1; 又因为苯环上存在两种不同化学环境的氢, 所以 Cc1ccc(O)cc1

与羟基处于对位, 结构简式为



关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京, 旗下拥有网站 (网址: www.zizzs.com) 和微信公众平台等媒体矩阵, 用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长, 在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南, 请关注自主选拔在线官方微信号: [zizzsw](https://www.zizzs.com)。



 微信搜一搜

 自主选拔在线