

化学

本试卷满分100分,考试时间60分钟。

可能用到的相对原子质量: H—1 C—12 N—14 O—16 S—32

Cl—35.5 Fe—56 Cu—64

一、选择题(本题共12小题,每小题3分,共36分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的)

- 下列化学知识,错误的是 ()
 - 玻璃是晶体
 - 铝合金是一种金属材料
 - 略
 - 略
- 下列化学常识,错误的是 ()
 - 淀粉是一种多糖
 - 葡萄糖有还原性
 - 油脂是一种高分子
 - 氨基酸具有两性
- 下列方法(试剂)中,无法鉴别 Na_2CO_3 和 BaCl_2 两种物质的是 ()
 - 焰色试验
 - pH 试纸
 - 稀氨水
 - Na_2SO_4
- 下列常见物质及用途,错误的是 ()
 - 略
 - SiO_2 可用于制造光导纤维
 - Fe_2O_3 是铁红,可以用作染料
 - 钠起火,可以用水基灭火器扑灭
- 下列比较 C 和 Si 非金属性的方法,错误的是 ()
 - 单质氧化性
 - 氧化物熔点
 - 和氢气化合难易程度
 - 最高价氧化物水化物酸性
- 题干给出一信息反应,反应物中有 NaClO_3 ,生成物中有 ClO_2 ,有关说法正确的是 ()
 - CO_2 是非极性分子
 - 略

免责声明:本卷为回忆版试题,在教育招生考试院正式发布官方试题后,读者可扫描本书“增值下载”二维码免费下载。根据教育部对高考真题发布要求的规定,如因官方未正式发布等不可抗力因素导致官方试题无法领取时,本书项目组不承担任何责任。

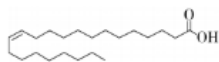
- NaClO_3 在反应中作还原剂
- ClO_2 分子空间构型为直线形

7. 研究人员用同位素标记法研究了一个反应过程,如下:



- 关于这个反应,说法正确的是 ()
- 第一步反应是置换反应
 - 略
 - 略
 - 反应历程中 O—O 键没有发生断裂

8. 如图所示,是芥酸的分子结构,关于芥酸,下列说法正确的是 ()



- 芥酸是一种强酸
- 芥酸易溶于水
- 芥酸是顺式结构
- 分子式为 $\text{C}_{22}\text{H}_{44}\text{O}_2$

9. 如图是反应装置,可以做下列 ()

备注:此处原卷给出装置图,发生装置为固液常温型,气体收集装置是导管长进短出的集气瓶,接尾气处理装置。

- 稀硝酸与铁制备一氧化氮
- 浓盐酸与二氧化锰制备氯气
- 浓氨水与氢氧化钠制备氨气
- 浓硫酸与亚硫酸钠制备二氧化硫

10. 在浓度为 0.1 mol/L 的 NaH_2PO_4 溶液中,下列说法正确的是 ()

- 溶液中浓度最大的离子是 H_2PO_4^-
- $c(\text{H}_3\text{PO}_4) + c(\text{H}_2\text{PO}_4^-) + c(\text{HPO}_4^{2-}) + c(\text{PO}_4^{3-}) = 0.1 \text{ mol/L}$
- $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{H}_2\text{PO}_4^-) + 2c(\text{HPO}_4^{2-}) + 3c(\text{PO}_4^{3-})$
- 磷酸第二步电离平衡的平衡常数表达式为 $K = \frac{c(\text{H}_2\text{PO}_4^-)}{c(\text{H}^+)c(\text{HPO}_4^{2-})}$

11. 已知 $\text{p}K_a = -\lg K_a$, 如表是几种不同有机酸的 $\text{p}K_a$ 大小,由此产生的推断,正确的是 ()

物质	CH_2FCOOH	CH_2ClCOOH	CH_2BrCOOH	CH_3COOH
$\text{p}K_a$	2.66	2.86	2.90	4.76

- 对键合电子吸引力: $\text{F} < \text{Cl} < \text{Br}$
- 酸性: $\text{CH}_2\text{ICOOH} > \text{CH}_2\text{FCOOH}$
- $\text{p}K_a$: $\text{CHF}_2\text{COOH} < \text{CH}_2\text{FCOOH}$
- 碱性: $\text{CH}_2\text{FCOONa} > \text{CH}_3\text{COONa}$

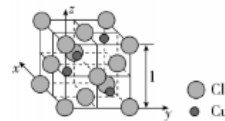
12. 《武备志》记载了古人提纯硫的方法,其中这样描写到具体流程:

- “先将硫打豆粒样碎块,每斤硫黄用麻油二斤,入锅烧滚,再下青柏叶半斤在油内,看柏枯黑色,捞去柏叶,然后入硫黄在滚油内。待油面上黄泡起至半锅,随取起,安在冷水盆内,倒去硫上黄油,净硫凝,一并在锅底内者是。”下列说法错误的是 ()
- “硫打豆粒样”是为了增大接触面积
 - “下青柏叶”“看柏枯黑色”是为了指示油温
 - “倒去硫上黄油”实现了固液分离
 - 流程用到了蒸馏原理

二、非选择题(本题共4小题,共64分)

13. 关于铜,同学们进行了下列探究。

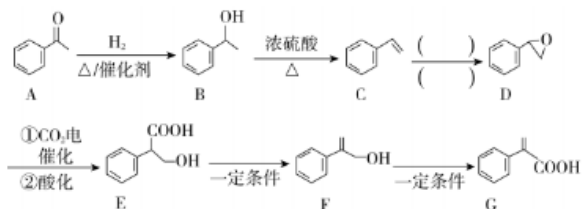
- 铜的价层电子排布式是 _____, Cu^+ 与 Cu^{2+} 中半径较大的是 _____。
- 如图是铜的一种氯化物晶胞,则这种物质的化学式为 _____。



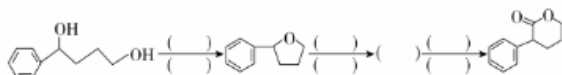
- 已知铜可以与过氧化氢、稀盐酸反应,制备 CuCl_2 , 写出该反应化学方程式: _____。反应中,过氧化氢实际用量总是大于理论用量,原因是 _____。
- 过氧化氢电子式为 _____。
- 下列物质都可以替代过氧化氢进行这个反应,最合适的是 _____。
 a. HNO_3 b. O_2 c. Cl_2

(6) 同学们对氯化铜性质进行了探究。向得到的氯化铜溶液中加入 KI 溶液,得到含有碘元素的沉淀,且反应后所得溶液加入淀粉呈蓝色,则沉淀化学式 _____。

14. 根据下列有机流程, 回答有关问题:



- 化合物 G 中含有的官能团为_____。
- A → B 的反应类型是_____。
- 化合物 A 满足下列条件的同分异构体有_____种, 其中核磁共振氢谱图像为 4 组峰的结构简式为_____。
① 可以发生银镜反应; ② 含有苯环。
- B → C 的反应方程式为_____。
- C → D 的所需试剂与反应条件为_____。
- 下列关于化合物 E 的说法, 错误的是_____。
a. 可以发生聚合反应
b. 所有 9 个碳原子共平面
c. 可以形成分子内、分子间氢键
d. 含有一个手性碳原子
- 电催化过程中, 二氧化碳与物质 D 的反应应当在_____ (填“阳极”或“阴极”) 进行。
- 根据上述信息, 补齐下列反应流程:



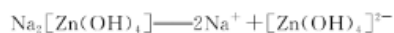
15. 研究人员进行了一组实验:

实验一: 如图, 研究人员将氢氧化钠溶液加入反应容器, 随后加入锌粉, 随后加热。一段时间后反应完全, 停止加热, 锌粉仍有剩余, 向反应所得溶液中加入一块铜片, 并接触剩余的锌, 铜片表面出现银白色金属, 并伴随少量气体产生。



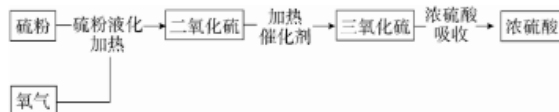
实验二: 研究人员将实验一得到的带有银白色金属的铜片加热, 直到铜片表面变黄, 立刻停止加热, 置入水中冷却。

已知:



- 如图, 实验一使用的仪器为_____, 为了防止加热过程中液体沸腾溅出, 采取的办法是_____。
- $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$ 中含有的化学键包括_____。
a. 离子键
b. 极性共价键
c. 非极性共价键
d. 配位键
- 写出氢氧化钠与锌反应的离子方程式:_____。
- 写出实验一中构成的原电池正负极反应:
负极: _____;
正极: _____。
- 研究人员在铜片表面变黄后立刻停止加热, 放入水中, 这样做的目的是_____。
- 黄铜和黄金外表相似, 但化学性质仍然有所区别。若使用硝酸对二者进行鉴别, 则现象与结论为_____。
- 若将铜片插入实验一过滤后的上清液中, 可否仍然出现上述现象? 请解释:_____。

16. 下面是制备硫酸的工业流程:



- S_8 的晶体类型是_____。
- 第一步时, 硫粉液化并与氧气共热生成二氧化硫。若反应温度超过硫粉沸点, 部分硫粉会转化为硫蒸气, 与生成的二氧化硫一同参加第二步反应, 关于这种情况说法正确的是_____。
a. 硫粉消耗量会增大
b. 二氧化硫生成率降低
c. 略

(3) 若每生成 80 g 气体三氧化硫, 放出 98.3 kJ 能量, 写出生成三氧化硫的反应的热化学方程式:_____。

若反应温度升高, 则二氧化硫转化率_____ (填“升高”或“降低”)。

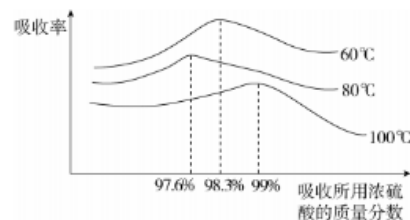
(4) 第二步反应中, 从能量角度分析催化剂意义:_____。在第二步反应中, 首先将反应物加热到 450~600℃, 通入催化剂层, 进行第一轮反应, 反应后体系温度升高, 导出产物与剩余反应物, 与其他反应物进行热交换降温, 随后再次通入催化剂层, 如此进行四轮反应, 使反应转化率接近平衡转化率, 得到较高产率的三氧化硫。

(5) 通入催化剂层后, 体系(剩余反应物与生成物)温度升高的原因在于_____; 每轮反应后进行热交换降温的目的是_____。

(6) 关于四轮反应, 说法正确的是_____。

- 这一流程保证了在反应速率较大的情况下, 转化率尽可能大
- 这一流程使这一反应最终达到平衡转化率
- 这一流程节约了能源

(7) 如图是吸收三氧化硫时浓硫酸的质量分数、温度对吸收率影响曲线, 读图可知, 最适合吸收三氧化硫的浓硫酸质量分数为_____, 最适合吸收的温度为_____。



(8) 一批 32 吨含硫元素 99% 的硫粉, 参加反应, 在第一步反应中硫元素损失了 2%, 二氧化硫在第二步反应中 97% 转化为了三氧化硫, 三氧化硫在第三步反应中被吸收时, 视作全部吸收, 那么这批硫粉总计可以生产 98% 的浓硫酸_____吨。

注: 回忆版与原卷略有偏差和缺失, 但缺失内容几乎不影响试题作答, 待官方公布原卷后, 将更新试卷。

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	C	C	D	B	A	D	C	D	B	C	D

名师解析 朱俊

1. **A 化学在生产、生活中的应用** 玻璃是非晶体,故选 A。
2. **C 基本营养物质的结构与性质** 油脂是高级脂肪酸与甘油形成的酯,不属于高分子,故选 C。
3. **C 常见物质的检验与鉴别** 钠元素的焰色呈黄色,钡元素的焰色呈黄绿色,可以利用焰色试验鉴别, A 不符合题意; Na_2CO_3 溶液呈碱性, BaCl_2 溶液呈中性,可以用 pH 试纸鉴别, B 不符合题意; Na_2CO_3 和 BaCl_2 与稀氨水均不反应,不能鉴别, C 符合题意; Na_2CO_3 与 Na_2SO_4 溶液不反应, BaCl_2 与 Na_2SO_4 溶液反应生成白色的硫酸钡沉淀,现象不同,可以鉴别, D 不符合题意。
4. **D 元素及其化合物的性质和用途** 钠是活泼金属,能与水剧烈反应生成氢氧化钠和氢气,钠起火,不能用水基灭火器扑灭,可以用沙土等盖灭,故选 D。
5. **B 非金属性强弱的比较** 元素的非金属性越强,其单质的氧化性越强,可以利用单质氧化性比较 C 和 Si 非金属性强弱, A 正确;元素的非金属性强弱与其氧化物的熔点无必然联系, C 的氧化物 CO 和 CO_2 均为分子晶体,熔点低, Si 的氧化物 SiO_2 是共价晶体,熔点高, B 错误;元素的非金属性越强,与氢气化合越容易,可以利用和氢气化合难易程度比较 C 和 Si 非金属性强弱, C 正确;元素的非金属性越强,其最高价氧化物对应水化物的酸性越强,可以利用最高价氧化物对应水化物的酸性强弱比较 C 和 Si 非金属性强弱, D 正确。
- 【知识拓展】**元素非金属性强弱的判断方法:从元素原子结构判断,同周期元素,随核电荷数增大,主族元素的非金属性逐渐增强;同主族元素,随核电荷数增大,元素的非金属性逐渐减弱。从元素单质及其化合物的相关性质判断,(1)元素的非金属性越强,其单质的氧化性越强,其对应阴离子的还原性越弱;(2)元素的非金属性越强,其单质与氢气化合就越容易,生成的简单气态氢化物越稳定;(3)元素的非金属性越强,其最高价氧化物对应的水化物的酸性越强。
6. **A 物质的结构、氧化还原反应** CO_2 中心 C 原子的价层电子对数为 2,无孤电子对,空间构型为直线形,正负电荷中心重合,为非极性分子, A 正确;反应前后 Cl 元素的化合价由 NaClO_3 中的 +5 降低为 ClO_2 中的 +4,则 NaClO_3 在反应中作氧化剂, C 错误; ClO_2 中心 Cl 原子的价层电子对数为 $2 + \frac{7-2 \times 2}{2} = 3.5$,价层电子对数取 4,有 2 个孤电子对,空间构型应为 V 形, D 错误。

7. **D 化学反应历程** 第一步反应无单质生成,不属于置换反应, A 错误;由两步反应可以看出,第一步反应 $\text{H}^{18}\text{O}^{18}\text{OH}$ 断裂 H—O 键,第二步反应 $\text{H}^{18}\text{O}^{18}\text{OCl}$ 断裂 H—O 键和 O—Cl 键,反应过程中 O—O 键未发生断裂, D 正确。

8. **C 有机物的结构与性质** 芥酸属于一元有机酸,应为弱酸, A 错误;芥酸虽然含有一个亲水基团羧基,但憎水基团的碳链很长,应难溶于水, B 错误;芥酸形成碳碳双键的两个碳原子连接的两个 H 原子位于同一侧,属于顺式结构, C 正确;芥酸的分子式为 $\text{C}_{22}\text{H}_{42}\text{O}_2$, D 错误。

【方法点拨】有机物的结构与性质是高考高频题型,同学们应关注有机物的结构和官能团进行分析解答,该类题型体现了化学核心概念“结构决定性质,性质反映结构”。

9. **D 实验方案的设计与评价** NO 的密度与空气的密度接近且易与氧气反应,不能用排空气法收集, A 错误;浓盐酸与二氧化锰需要在加热条件下才能反应生成氯气,发生装置缺少加热装置, B 错误;氨气的密度小于空气,收集装置的导气管应短进长出, C 错误;浓硫酸与亚硫酸钠常温下即可反应生成二氧化硫,二氧化硫密度比空气大,可以用向上排空气法收集,导气管长进短出,二氧化硫是大气污染物,可用 NaOH 溶液吸收多余的二氧化硫,该装置能完成浓硫酸与亚硫酸钠制备二氧化硫的实验, D 正确。

【教材溯源】常见气体的制备是高中化学实验重要组成部分。人教版必修第一册 P45 详细介绍了氯气的实验室制备,人教版必修第二册 P5 涉及二氧化硫的制备和性质实验,人教版必修第二册 P15 涉及氨气和一氧化氮的制备及性质实验。高中阶段同学们应熟练掌握氯气、氨气、二氧化硫、一氧化氮、乙烯等气体的制备实验。

10. **B 电解质溶液** 部分 H_2PO_4^- 在溶液中能发生水解和电离,溶液中浓度最大的离子应为 Na^+ , A 错误;由元素(物料)守恒可知 $c(\text{H}_2\text{PO}_4^-) + c(\text{H}_2\text{PO}_7^-) + c(\text{HPO}_4^{2-}) + c(\text{PO}_4^{3-}) = 0.1 \text{ mol/L}$, B 正确;由电荷守恒可知 $c(\text{H}^+) + c(\text{Na}^+) = c(\text{OH}^-) + c(\text{H}_2\text{PO}_4^-) + 2c(\text{HPO}_4^{2-}) + 3c(\text{PO}_4^{3-})$, C 错误;磷酸第二步电离的平衡常数表达式为 $K = \frac{c(\text{H}^+) \times c(\text{HPO}_4^{2-})}{c(\text{H}_2\text{PO}_4^-)}$, D 错误。

11. C 物质的结构与性质、弱电解质的电离

【信息转化】甲基是推电子基团,使羧基中羟基的极性减小,酸性减弱,CH₃COOH 的酸性最弱;因为电负性:F>Cl>Br,对键合电子吸引力:F>Cl>Br,极性:—CH₂F>—CH₂Cl>—CH₂Br,则 CH₂FCOOH、CH₂ClCOOH、CH₂BrCOOH 三种物质羧基中羟基的极性依次减小,酸性依次减弱。则酸性:CH₂FCOOH>CH₂ClCOOH>CH₂BrCOOH>CH₃COOH。

电负性:F>Cl>Br,对键合电子吸引力:F>Cl>Br, **A 错误**;电负性:F>I,则酸性:CH₂FCOOH>CH₂ICOOH, **B 错误**;极性:—CHF₂>—CH₂F,则酸性:CHF₂COOH>CH₂FCOOH,则 pK_a: CHF₂COOH<CH₂FCOOH, **C 正确**;因为酸性:CH₂FCOOH>CH₃COOH,则碱性:CH₂FCOONa<CH₃COONa, **D 错误**。

【教材溯源】人教版选择性必修2《物质结构与性质》P54的“键的极性对化学性质的影响”一节内容中详细介绍了不同基团对羧酸酸性强弱的影响。

12. D 传统文化中的化学知识 “硫打豆粒样”是为了增大物质的接触面积, **A 正确**;“下青柏叶”“看柏枯黑色”是为了指示油温,选择合适的温度, **B 正确**;“倒去硫上黄油”实现了固液分离, **C 正确**;流程不涉及蒸馏原理, **D 错误**。

13. (1) 3d¹⁰4s¹ Cu⁺

(2) CuCl

(3) Cu+H₂O₂+2HCl=CuCl₂+2H₂O 生成的 Cu²⁺ 会催化过氧化氢分解

(4) H: $\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{O}}}$: $\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{O}}}$: H

(5) b

(6) CuI 作还原剂还原 Cu²⁺、与 Cu⁺ 结合生成 CuI,增强 Cu²⁺ 的氧化性

物质的结构与性质、元素化合物的性质

【解析】(1)铜是第29号元素,铜的价层电子排布式是3d¹⁰4s¹;Cu⁺和Cu²⁺的质子数相同,Cu⁺核外电子数更多,半径更大。

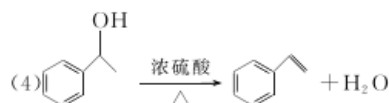
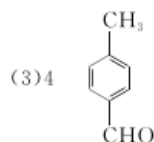
(2)1个晶胞中含有4个Cu,含有 $6 \times \frac{1}{2} + 8 \times \frac{1}{8} = 4$ 个Cl,则该物质的化学式为CuCl。(3)铜与过氧化氢、稀盐酸反应制备CuCl₂,铜作还原剂,过氧化氢作氧化剂,反应的化学方程式为Cu+H₂O₂+2HCl=CuCl₂+2H₂O;反应中,过氧化氢实际用量总是大于理论用量,原因是生成的Cu²⁺会催化过氧化氢分解。

(4)HNO₃替代过氧化氢会产生污染性气体氮氧化物,Cl₂自身是污染性气体,且与铜在加热或点燃条件下才能反应,最合适替代过氧化氢的是O₂。(5)向得到的氯化铜溶液中加入KI溶液,反应后所得溶液加入淀粉呈蓝色,说明有I₂生成,则Cu²⁺应被还原,结合“得到含有碘元素的沉淀”可知该沉淀应为CuI;该过程中碘离子既作为还原剂还原Cu²⁺,又与Cu⁺结合生成CuI,增强了Cu²⁺的氧化性。

【真题互鉴】氧化还原反应理论是高考高频考点,近年来各省市高考对氧化还原理论的考查逐步深入。本题中“碘离子与Cu⁺结合生成CuI,增强了Cu²⁺的氧化性”这一考点与2023年北京卷第19题“碘离子与Cu⁺结合生成CuI,增强了Cu²⁺的氧化性”,2023年湖北卷第18题“H⁺能增强H₂O₂的氧化性”,2021年北京卷第19题“还原产物的浓度越小,氧化剂的氧化性越强”等考法相近,值得互相借鉴品味。

14. (1) 碳碳双键、羧基

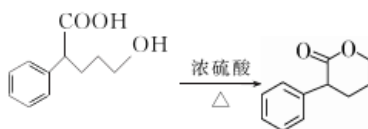
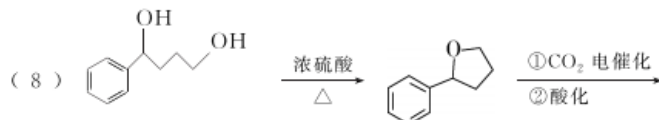
(2) 加成反应或还原反应



(5) O₂ Δ/催化剂

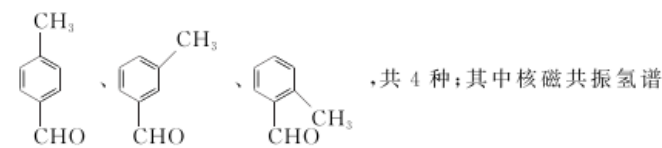
(6) b

(7) 阴极

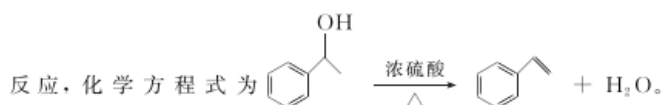


有机综合推断

【解析】(1)由G的结构简式可知化合物G中含有的官能团为碳碳双键、羧基。(2)A→B的反应是酮转化为醇的反应,反应类型是加成反应或还原反应。(3)化合物A的同分异构体含有苯环,且能发生银镜反应,符合条件的同分异构体可能为



共4种;其中核磁共振氢谱图像为4组峰的结构简式为

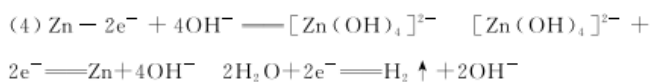
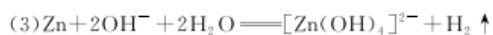


(5)C→D是碳碳双键被氧化为环氧乙烷结构,可以在催化剂/加热条件下与氧气反应得到。(6)E含有羧基和羟基,能发生缩聚反应, **a 正确**;与羧基相连的碳原子采用sp²杂化, **化学教与学**

碳原子共平面, b 错误; E 含有羧基和羟基, 且羧基和羟基的距离小, 可以形成分子内、分子间氢键, c 正确; 与羧基相连的碳原子为手性碳原子, d 正确。(7) 电催化过程中, 二氧化碳与物质 D 的反应中二氧化碳中碳元素的化合价降低, 应当在阴极进行。

15. (1) 蒸发皿、酒精灯、陶土网和铁架台 用玻璃棒搅拌

(2) abd



(5) 防止得到的黄铜(Zn 和 Cu)被氧气氧化

(6) 固体溶解, 有气泡产生, 出现红棕色气体的是黄铜, 无明显现象的是黄金

(7) 不出现现象 理由: 铜的金属性比锌的金属性弱, 将铜片插入实验一过滤后的上清液中, 铜与 $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$ 不发生反应, 不能产生上述现象

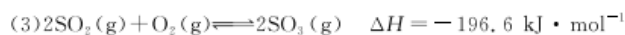
化学综合实验

【解析】(1) 由图可知实验一使用的仪器为蒸发皿、酒精灯、陶土网(或石棉网)和铁架台; 为了防止加热过程中液体沸腾溅出, 可采取的办法是使用玻璃棒搅拌。(2) $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$ 中含有的化学键包括 Na^+ 与 $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$ 间的离子键, Zn^{2+} 与 OH^- 之间的配位键, H 和 O 之间的极性共价键, 故选 abd。(3) 氢氧化钠与锌反应的离子方程式为 $\text{Zn} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons [\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-} + \text{H}_2 \uparrow$ 。(4) 结合实验现象可知实验一中锌、铜以及 $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$ 溶液构成原电池, 锌作负极, 电极反应式为 $\text{Zn} - 2\text{e}^- + 4\text{OH}^- \rightleftharpoons [\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$; 铜作正极, $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$ 以及 H_2O 可以得到电子, 电极反应式为 $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Zn} + 4\text{OH}^-$ 、 $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{H}_2 \uparrow + 2\text{OH}^-$ 。(5) 研究人员在铜片表面变黄后立刻停止加热, 放入水中, 这样做的目的是防止得到的黄铜被氧气氧化。(6) 分别取两种黄色固体于试管中, 加入适量的硝酸, 其中固体溶解, 有气泡产生, 试管口出现红棕色气体的是黄铜, 无明显现象的

是黄金。(7) 实验一过滤后的上清液主要成分是 $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$, 铜的金属活动性比锌的金属活动性弱, 将铜片插入实验一过滤后的上清液中, 铜与 $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$ 不发生反应, 不能产生上述现象。

16. (1) 分子晶体

(2) ab



降低

(4) 使用催化剂, 可以使反应在较低温度下达到较大的速率, 降低能耗

(5) SO_2 与 O_2 反应生成 SO_3 是放热反应 降低体系温度, 使催化剂处于高活性温度范围, 加快反应的速率、提高转化率并节约能源

(6) ac

(7) 98.3% 60℃

(8) 94.1

无机化工流程

【解析】(2) 若第一步时部分硫粉会转化为硫蒸气, 与生成的二氧化硫一同参加第二步反应, 相当于第一步时部分硫粉未参与反应, 则第一步时硫粉消耗量会增大, 二氧化硫生成率降低。(3) 80 g SO_2 气体的物质的量为 1 mol, 则生成三氧化硫的热化学方程式: $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g}) \quad \Delta H = -196.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; 若反应温度升高, 平衡逆向移动, 则二氧化硫平衡转化率降低。(6) 由(5)可知这一流程保证了在反应速率较大的情况下, 转化率尽可能大, a 正确; 由题意可知, 最终反应转化率接近平衡转化率, 并不一定达到平衡转化率, b 错误; 热交换可以节约能源, c 正确。(7) 由图可知, 最适合吸收三氧化硫的浓硫酸质量分数为 98.3%, 最适合吸收的温度为 60℃。(8) 这批硫粉总计可以生产 98% 的浓硫酸的

$$\text{质量} = \frac{32 \text{ t} \times 99\% \times (1 - 2\%) \times 97\% \times \frac{98}{32}}{98\%} \approx 94.1 \text{ t}$$

天利 38 套