

高三化学

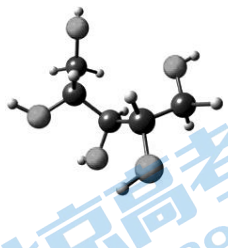



(试卷满分为 100 分, 考试时间为 90 分钟)

I 卷 选择题

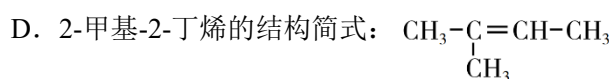
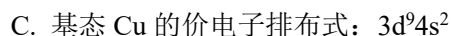
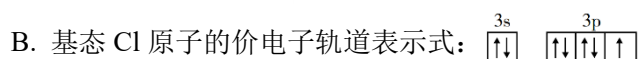
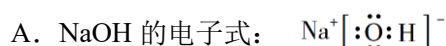
可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 N 14 O 16 Mg 24 S 32 Ca 40 Fe 56

一、选择题 (每小题只有 1 个选项符合题意, 每小题 3 分, 共 42 分)

1. 下列关于有机化合物的说法不正确的是

			
A. 木糖醇 (C ₅ H ₁₂ O ₅) 是一种天然甜味剂, 属于糖类化合物	B. DNA 的两条多聚核苷酸链间通过氢键形成双螺旋结构	C. 1965 年中国科学家人工合成的结晶牛胰岛素是一种蛋白质	D. 烷基磺酸钠 (表面活性剂) 在水中聚集形成的胶束属于超分子

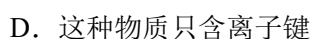
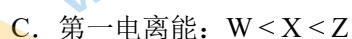
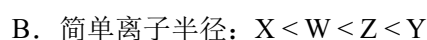
2. 下列化学用语不正确的是



3. “律动世界”国际化学元素周期表主题年活动报告中, 提到了一种具有净水作用的物质, 它由 Q、W、X、Y、Z 五种原子序数依次增大的元素组成。该五种元素的性质或结构信息如下表:

元素	信息
Q	基态原子只有一种形状的轨道填有电子, 并容易形成共价键
W	基态原子有 5 个原子轨道填充有电子, 有 2 个未成对电子
X	最高价氧化物对应的水化物与 Y、Z 最高价氧化物对应的水化物都能反应
Y	在元素周期表中位于第 3 周期、第 VIA 族
Z	焰色反应为紫色

下列说法正确的是

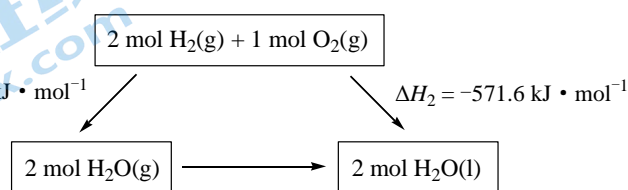


4. 下列物质混合后，因发生氧化还原反应使溶液 pH 减小的是

- A. 向浓硝酸中加入铜粉，产生红棕色气体
- B. 向水中加入 Na_2O_2 固体，产生无色气体
- C. 向碘水中通入 SO_2 气体，碘水颜色变浅
- D. 向 CuSO_4 溶液中通入 H_2S 气体，生成黑色沉淀

5. 2022 北京冬奥会采用氢气作为火炬燃料，选择氢能汽车作为赛事交通服务用车，充分体现了绿色奥运的理念。

已知：

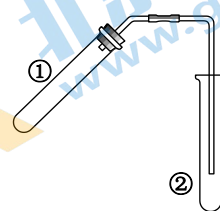


下列说法不正确的是

- A. 氢气既可以通过燃烧反应提供热能，也可以设计成燃料电池提供电能
- B. $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 的过程中， $\Delta H < 0$
- C. 断裂 2 mol H_2 和 1 mol O_2 中化学键所需能量大于断裂 2 mol H_2O 中化学键所需能量
- D. 化学反应的 ΔH ，只与反应体系的始态和终态有关，与反应途径无关

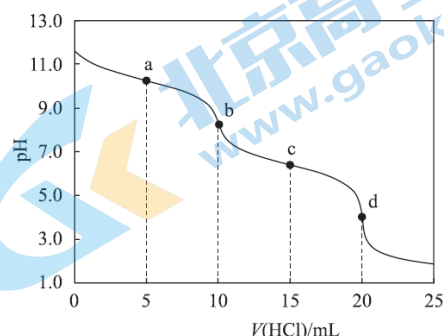
6. 用下图装置（夹持、加热装置已略）进行实验，②中现象不能证实①中发生了反应的是

	①中实验	②中现象
A	加热 1-溴丁烷与 NaOH 的乙醇溶液的混合物	酸性 KMnO_4 溶液褪色
B	加热 NH_4Cl 溶液和浓 NaOH 溶液的混合物	AgNO_3 溶液先变浑浊后澄清
C	加热乙酸、乙醇和浓硫酸的混合物	饱和 Na_2CO_3 溶液的上层有无色油状液体产生
D	将铁粉、碳粉和 NaCl 溶液的混合物放置一段时间	导管中倒吸一段水柱

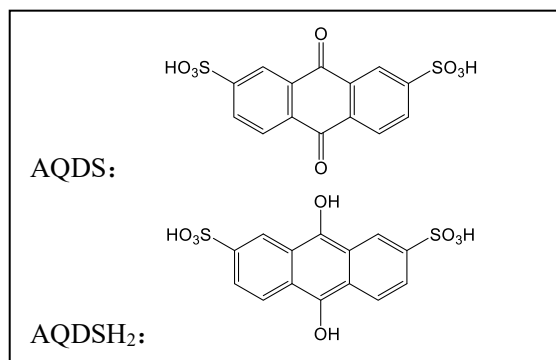
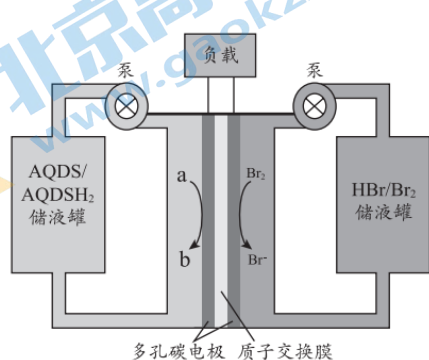


7. 室温下, 向 10 mL 0.100 mol/L Na_2CO_3 溶液中逐滴滴加 0.100 mol/L HCl 溶液, 整个反应过程中无气体逸出。测得混合溶液的 pH 随加入 HCl 溶液体积的变化如右图。下列说法不正确的是

- A. a 点溶液的溶质主要为 NaCl 、 Na_2CO_3 、 NaHCO_3
 B. b 点溶液中 $c(\text{CO}_3^{2-}) < c(\text{H}_2\text{CO}_3)$
 C. c 点溶液中 $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) + c(\text{HCO}_3^-) + 2c(\text{CO}_3^{2-})$
 D. 取 d 点溶液加热至沸腾, 然后冷却至室温, 溶液的 pH 增大



8. 液流电池可以实现光伏发电和风力发电电能的储存和释放。一种非金属有机物液流电池的工作原理如下图。



下列说法不正确的是

- A. 放电时, 正极反应式为 $\text{Br}_2 + 2\text{e}^- = 2\text{Br}^-$
 B. 放电时, 物质 a 为 AQDSH_2
 C. 充电时, AQDS/AQDSH_2 储液罐中的 pH 减小, H^+ 通过质子交换膜到达溴极室
 D. 增大储液罐体积, 可提高液流电池的储能容量
9. 一定温度下, 在容积恒为 1 L 的容器中通入一定量 N_2O_4 , 发生反应 $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ $\Delta H > 0$, 各组分浓度随时间 (t) 的变化如下表。

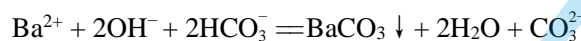
t/s	0	20	40	60	80
$c(\text{N}_2\text{O}_4)/(\text{mol/L})$	0.100	0.062	0.048	0.040	0.040
$c(\text{NO}_2)/(\text{mol/L})$	0	0.076	0.104	0.120	0.120

下列说法正确的是

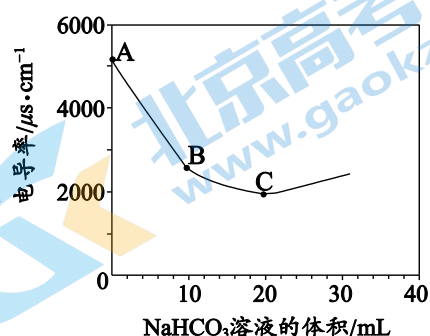
- A. 0~60 s, N_2O_4 的平均反应速率为 $v=0.04 \text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{min})$
 B. 升高温度, 反应的化学平衡常数值减小
 C. 80 s 时, 再充入 NO_2 、 N_2O_4 各 0.12 mol, 平衡不移动
 D. 若压缩容器使压强增大, 达新平衡后混合气颜色比原平衡时浅

10. 向 100 mL 0.01 mol/L Ba(OH)₂ 溶液中滴加 0.1 mol/L NaHCO₃ 溶液, 测得溶液电导率的变化如右图。下列说法不正确的是

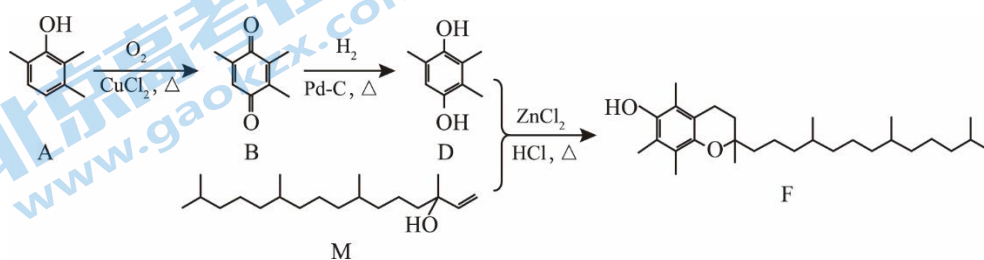
- A. Ba(OH)₂ 和 NaHCO₃ 都是强电解质
B. A→B 电导率下降的主要原因是发生了反应:



- C. B→C, 溶液中的 $c(\text{OH}^-)$ 减小
D. A、B、C 三点水的电离程度: A < B < C

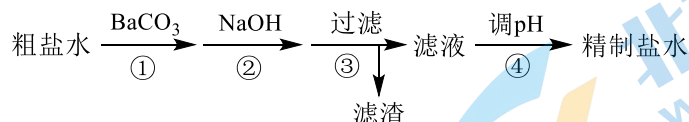


11. 天然维生素 E 由多种生育酚组成, 其中 α -生育酚 (化合物 F) 含量最高, 生理活性也最高。下图是化合物 F 的一种合成路线。



下列说法正确的是

- A. 分子 A 中所有原子共平面
B. 化合物 A、M 均可与溴水发生反应且反应类型相同
C. 1 mol B 生成 1 mol D 需消耗 2 mol H₂
D. 化合物 D、M 生成 F 的同时还有水生成
12. 小组同学用以下流程去除粗盐水中的 SO₄²⁻、Ca²⁺、Mg²⁺, 获得了精制盐水。



已知: i.

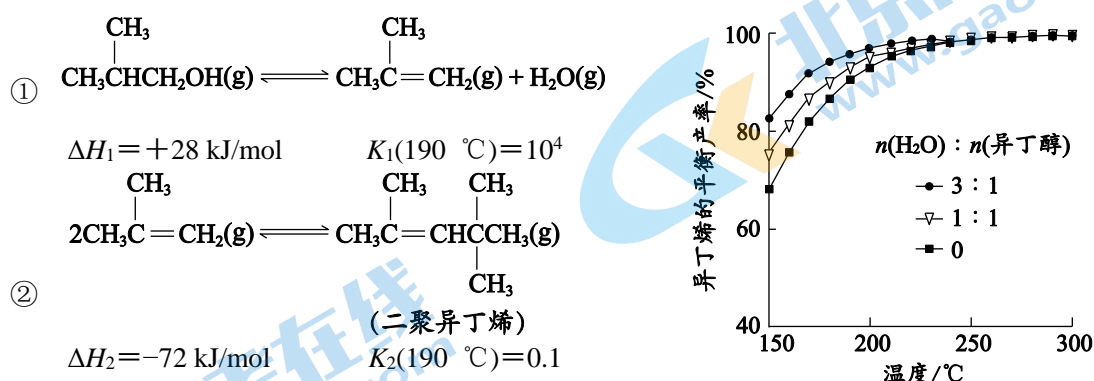
物质	BaSO ₄	BaCO ₃	CaCO ₃	Mg(OH) ₂
K_{sp} (25°C)	1.1×10^{-10}	2.6×10^{-9}	3.4×10^{-9}	5.6×10^{-12}

ii. 粗盐水中 $c(\text{SO}_4^{2-}) > c(\text{Ca}^{2+})$

下列说法不正确的是

- A. ①的反应为: $\text{BaCO}_3 + \text{SO}_4^{2-} \rightleftharpoons \text{BaSO}_4 + \text{CO}_3^{2-}$
B. ②中当溶液 pH=11 时, Mg²⁺ 已沉淀完全
C. ③的滤渣中除泥沙外, 还有 BaSO₄、CaCO₃、Mg(OH)₂、BaCO₃ 等物质
D. ④中用稀盐酸调溶液 pH 为中性或微酸性, 以除去 OH⁻、CO₃²⁻

13. 异丁醇催化脱水制备异丁烯主要涉及以下 2 个反应。研究一定压强下不同含水量的异丁醇在恒压反应器中的脱水反应，异丁烯的平衡产率随温度的变化结果如下图。



下列说法不正确的是

- A. 其他条件不变时，在催化剂的活性温度内，升高温度有利于异丁烯的制备
- B. 高于 $190 \text{ }^\circ\text{C}$ 时，温度对异丁烯的平衡产率影响不大的原因是 $K_1 > 10^4$ 、 $K_2 < 0.1$
- C. $190 \text{ }^\circ\text{C}$ 时，增大 $n(\text{H}_2\text{O}) : n(\text{异丁醇})$ ，不利于反应②的进行
- D. 若只有异丁烯、水和二聚异丁烯生成，则初始物质浓度 c_0 与流出物质浓度 c 之间存在： $c_0(\text{异丁醇}) = c(\text{异丁烯}) + 2c(\text{二聚异丁烯})$

14. 某小组对 FeCl_3 溶液与 Cu 粉混合后再加 KSCN 溶液的实验进行如下研究。

- ① 向 $2 \text{ mL } 0.1 \text{ mol/L } \text{FeCl}_3$ 溶液中加入过量 Cu 粉，充分反应后，溶液变蓝。2 天后，溶液变为浅蓝色，有白色不溶物生成。
- ② 取①中浅蓝色的上层清液，滴加 KSCN 溶液，溶液变红，出现白色浑浊。振荡后白色浑浊物增多，红色褪去。经检验，白色不溶物是 CuSCN 。
- ③ 向 $2 \text{ mL } 0.1 \text{ mol/L } \text{CuSO}_4$ 溶液中滴加 KSCN 溶液，未观察到白色浑浊。放置 24 小时后，出现白色不溶物。

已知： CuCl 和 CuSCN 均为白色不溶固体

下列说法不正确的是

- A. ①中产生白色不溶物的可能原因是 $\text{Cu} + \text{Cu}^{2+} + 2\text{Cl}^- = 2\text{CuCl} \downarrow$
- B. 由③可知②中白色浑浊不是 Cu^{2+} 与 SCN^- 直接反应生成的
- C. ②中红色褪去的原因是 Fe^{3+} 被完全消耗了
- D. 实验表明： $K_{\text{sp}}(\text{CuSCN}) < K_{\text{sp}}(\text{CuCl})$

II 卷 填空题 (在答题卡上作答)

二、填空题 (5 道大题, 共 58 分)

15. (9 分) 工业中可利用生产钛白的副产物 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 和硫铁矿 (FeS_2) 联合制备铁精粉 (Fe_xO_y) 和硫酸, 实现能源及资源的有效利用。

(1) $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 结构示意图如图 1。

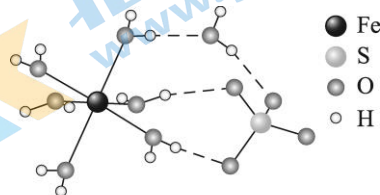


图1

① Fe^{2+} 的价层电子排布式为_____。

② H_2O 中 O 和 SO_4^{2-} 中 S 均为 sp^3 杂化, 比较 H_2O 中 H-O-H 键角和 SO_4^{2-} 中 O-S-O 键角的大小并解释原因_____。

③ $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 中 H_2O 与 Fe^{2+} 、 H_2O 与 SO_4^{2-} 的作用力类型分别是_____。

(2) FeS_2 晶体的晶胞形状为立方体, 边长为 $a \text{ nm}$, 结构如图 2。

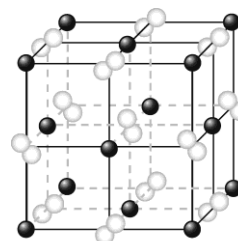


图2

① 距离 Fe^{2+} 最近的阴离子有_____个。

② FeS_2 的摩尔质量为 $120 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, 阿伏加德罗常数为 N_A 。该晶体的密度为_____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$)

(3) $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 加热脱水后生成 $\text{FeSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, 再与 FeS_2 在氧气中煅烧可联合制备铁精粉和硫酸。 $\text{FeSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 分解和 FeS_2 在氧气中燃烧的能量示意图如图 3。利用 FeS_2 作为 $\text{FeSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 分解的燃料, 从能源及资源利用的角度说明该工艺的优点_____。

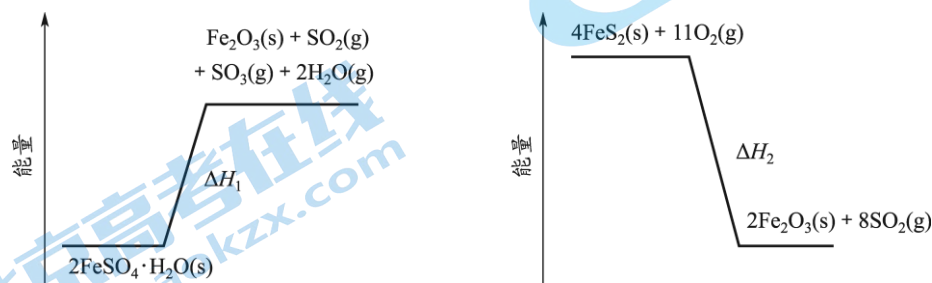
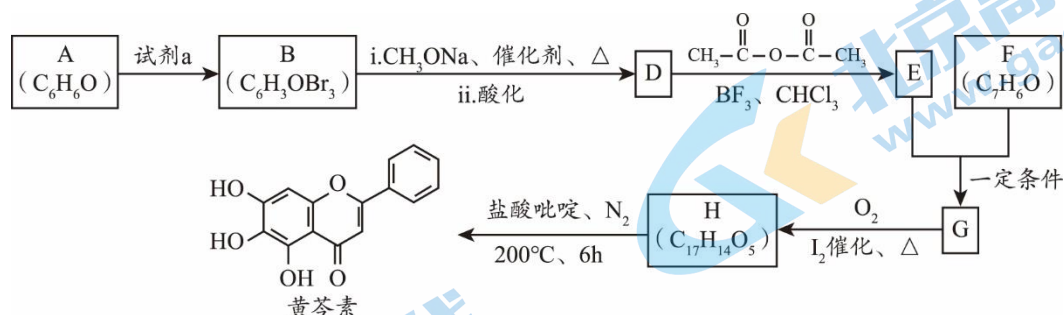
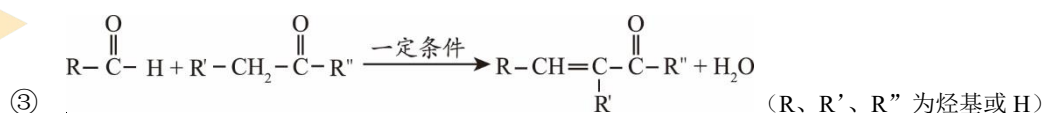
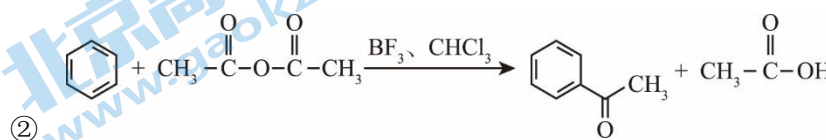


图3

16. (12分) 我国科研人员发现, 中药成分黄芩素能明显抑制新冠病毒的活性。黄芩素的一种合成路线如下:

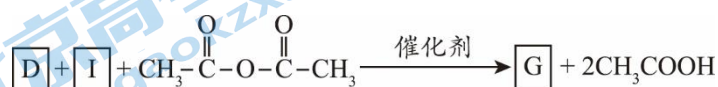


已知:



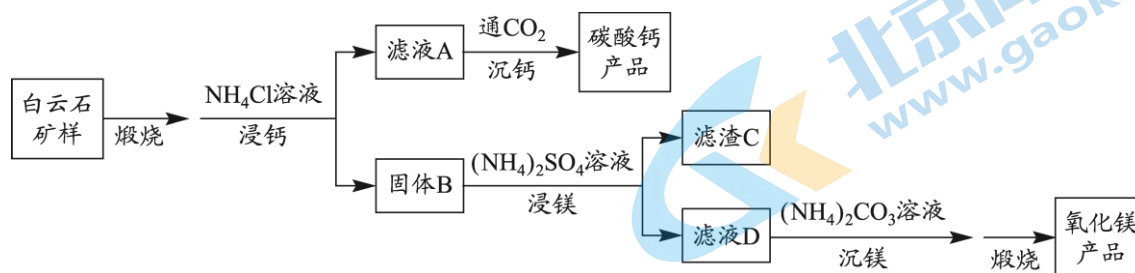
回答下列问题:

- (1) A 中所含的官能团为_____，A→B 的反应类型为_____。
- (2) B→D 中反应 i 的化学方程式为_____。
- (3) E 与 F 反应生成 G 的化学方程式为_____。
- (4) H 分子中有三个六元环状结构，其结构简式为_____。
- (5) 下列关于黄芩素的说法中，正确的是_____ (填字母序号)。
 - 分子中有 3 种含氧官能团，所有碳原子均为 sp^2 杂化
 - 能与 Na_2CO_3 溶液反应，能与 Br_2 发生取代反应和加成反应
 - 存在含苯环、碳碳三键和羧基的同分异构体
 - “H→黄芩素”反应中通入 N_2 的目的可能是防止黄芩素被氧化
- (6) 有文献指出，G 的另外一种合成方法如下:



I 与 NaHCO_3 溶液反应产生气体，其结构简式为_____ (不考虑立体异构)。

17. (14 分) 白云石的主要化学成分为 $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$, 还含有质量分数约为 2.1% 的 Fe_2O_3 和 1.0% 的 SiO_2 。利用白云石制备高纯度的碳酸钙和氧化镁, 流程示意图如下。



已知:

物质	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	$\text{Mg}(\text{OH})_2$	CaCO_3	MgCO_3
K_{sp}	5.5×10^{-6}	5.6×10^{-12}	3.4×10^{-9}	6.8×10^{-6}

(1) 白云石矿样煅烧完全分解的化学方程式为_____。

(2) NH_4Cl 用量对碳酸钙产品的影响如下表所示。

$n(\text{NH}_4\text{Cl})$ / $n(\text{CaO})$	氧化物 (MO 浸出率 / %)		产品中 CaCO_3 纯度 / %		产品中 Mg 杂质含量 / % (以 MgCO_3 计)
	CaO	MgO	计算值	实测值	
2.1 : 1	98.4	1.1	99.1	99.7	—
2.2 : 1	98.8	1.5	98.7	99.5	0.06
2.4 : 1	99.1	6.0	95.2	97.6	2.20

备注: i. MO 浸出率 = (浸出的 MO 质量 / 煅烧得到的 MO 质量) $\times 100\%$ (M 代表 Ca 或 Mg)

ii. CaCO_3 纯度计算值为滤液 A 中钙、镁全部以碳酸盐形式沉淀时计算出的产品中 CaCO_3 纯度。

- ① 解释“浸钙”过程中主要浸出 CaO 的原因是_____。
- ② 沉钙反应的离子方程式为_____。
- ③ “浸钙”过程不适宜选用 $n(\text{NH}_4\text{Cl}) : n(\text{CaO})$ 的比例为_____。
- ④ 产品中 CaCO_3 纯度的实测值高于计算值的原因是_____。

(3) “浸镁”过程中, 取固体 B 与一定浓度的 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 溶液混合, 充分反应后 MgO 的浸出率低于 60% 加热蒸馏, MgO 的浸出率随馏出液体积增大而增大最终可达 98.9%。从化学平衡的角度解释浸出率增大的原因是_____。

- (4) 滤渣 C 中含有的物质是_____。
- (5) 该流程中可循环利用的物质是_____。

18. (13 分) 溴酸钾 (KBrO_3) 可用于测定水体中的砷含量。

(1) KBrO_3 的一种制法如下。

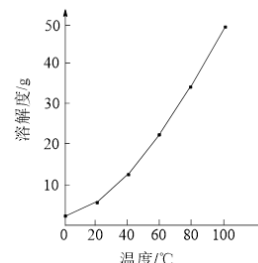


- ① Br_2 与 KOH 溶液反应时, 若产生 1 mol KBrO_3 , 理论上需要 _____ mol Br_2 。
- ② Cl_2 能提高溴的原子利用率。用离子方程式表示 Cl_2 的作用: _____。
- ③ 已知: 25 °C 时的溶度积 (K_{sp})

	$\text{Ba}(\text{BrO}_3)_2$	BaCO_3
K_{sp}	2.4×10^{-4}	2.6×10^{-9}

设计由“含 KBrO_3 的溶液”到“较纯净的 KBrO_3 溶液”的流程: _____ (按上图形式呈现, 箭头上方注明试剂, 下方注明操作, 如 NaCl 溶液 $\xrightarrow[\text{过滤、洗涤}]{\text{AgNO}_3 \text{ 溶液}}$ AgCl 固体)。

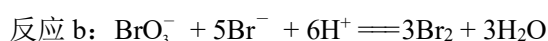
- ④ KBrO_3 的溶解度随温度变化如图所示。从“较纯净的 KBrO_3 溶液”中得到“ KBrO_3 固体”的主要操作是_____。



(2) 测定水体中亚砷酸盐 (AsO_3^{3-}) 的含量: 取 $a \text{ mL}$ 水样, 向其中

加入一定量盐酸使 AsO_3^{3-} 转化为 H_3AsO_3 , 再加入 2 滴甲基橙指示剂和一定量 KBr , 用 $c \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ KBrO_3 溶液进行滴定, 达到

滴定终点时, 消耗 KBrO_3 溶液 $v \text{ mL}$ 。滴定过程中发生如下反应:

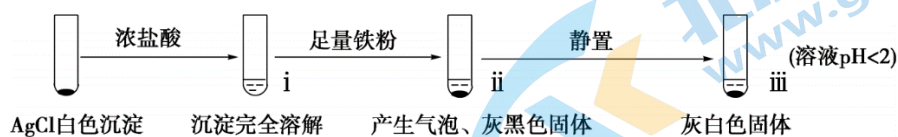


当 H_3AsO_3 反应完全后, 甲基橙与生成的 Br_2 反应而褪色, 即达到滴定终点。

- ① 配制一定物质的量浓度的 KBrO_3 溶液, 需要用到的玻璃仪器有烧杯、玻璃棒、胶头滴管和_____。
- ② 水样中 AsO_3^{3-} 的含量为 _____ $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ 。【已知: $M(\text{AsO}_3^{3-}) = 123 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 】
- ③ 滴定过程需保持在 $60 \text{ }^\circ\text{C}$ 。若温度过低, 甲基橙与 Br_2 的反应速率较慢, 会使测定结果 _____ (填“偏高”或“偏低”)。

19. (10 分) 工业上用铁粉还原 AgCl 制取银, 某小组探究其过程和影响因素。

【实验 A】 在试管中加入 NaCl 溶液, 然后滴入 AgNO_3 溶液, 产生白色沉淀。滤出白色沉淀, 继续实验如下:



【资料】 ① $\text{AgCl} + \text{Cl}^- \rightleftharpoons \text{AgCl}_2^-$

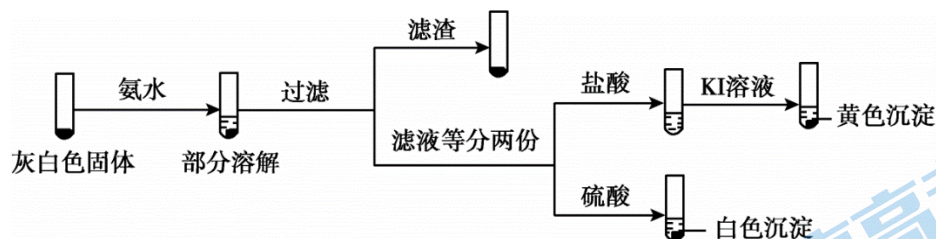
② $\text{Fe}^{3+} + 4\text{Cl}^- \rightleftharpoons \text{FeCl}_4^-$

(1) 检验 ii 中产物

- ① 取 ii 中上层清液, 滴加 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液, _____ (填现象), 说明溶液中含有 Fe^{2+} 。
- ② 取 ii 中少量灰黑色固体, 洗涤后将固体等分两份。取其中一份, 加入 _____ (填试剂) 溶解, 再加入 NaCl 溶液生成白色沉淀, 证明灰黑色固体中含有 Ag 。向另一份加入 KI 溶液, 无明显现象。

(2) 检验 iii 中产物。

- ① 取 iii 中灰白色固体, 洗涤。进行如下实验, 确认灰白色固体中含 AgCl :



滤液加盐酸未产生沉淀, 但加入硫酸后产生了白色沉淀, 请结合离子方程式解释原因: _____。

- ② 取 iii 中上层溶液, 加几滴 KSCN 溶液。取样时间与溶液颜色如下表。

取样时间	10 分钟	12 小时	24 小时
溶液颜色	浅红色	红色	深红色

用离子方程式表示溶液变红的原因 _____, $\text{Fe}^{3+} + \text{SCN}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{SCN})_3$ 。

- (3) 小组同学认为不能排除 O_2 直接氧化 Ag 继而生成 AgCl , 对此设计实验: _____。结果发现, 该实验产生 AgCl 所需的时间更长。说明 AgCl 的产生主要与 Fe^{3+} 有关。
- (4) 实验 A 中的 i~iii 中, i 中 AgCl 溶解, iii 中又生成 AgCl 的原因是: _____。
- (5) 实验反思: 铁粉还原 AgCl 制取银时应控制铁粉、盐酸的浓度和浸泡时间等因素。

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “精益求精、专业严谨” 的建设理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯