

化 学

本试卷分选择题和非选择题两部分。第 I 卷(选择题)1 至 4 页,第 II 卷(非选择题)5 至 8 页,共 8 页,满分 100 分,考试时间 100 分钟。

注意事项:

1. 答题前,务必将自己的姓名、考籍号填写在答题卡规定的位置上。
2. 答选择题时,必须使用 2B 铅笔将答题卡上对应题目的答案标号涂黑,如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其它答案标号。
3. 答非选择题时,必须使用 0.5 毫米黑色签字笔,将答案书写在答题卡规定的位置上。
4. 所有题目必须在答题卡上作答,在试题卷上答题无效。
5. 考试结束后,只将答题卡交回。

可能用到的相对原子质量: H—1 C—12 O—16 Na—23

第 I 卷(选择题,共 40 分)

本卷选择题共 20 小题,每小题 2 分,共 40 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

1. 2022 年北京冬奥会中使用了大量高科技材料,下列说法中错误的是

- A. 钛合金速滑冰刀属于无机非金属材料
- B. 颁奖礼服保暖用到的石墨烯与金刚石互为同素异形体
- C. 火炬中的聚硅氮烷树脂属于高分子化合物
- D. 跨临界直冷制冰技术用到的 CO_2 节能、安全无毒

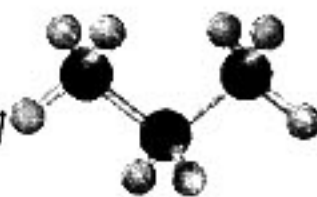
2. 下列化学用语或图示表达正确的是

A. S^{2-} 结构示意图为 $+16 \quad 2 \ 8 \ 6$

B. HClO 的结构式: $\text{H}-\text{O}-\text{Cl}$

C. CO_2 的电子式: $\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}\ddot{\text{C}}\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}$

D. 丙烯的球棍模型为



3. N_A 代表阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是

- A. $18 \text{ g } ^{18}\text{O}_3$ 中含有的中子数为 $8N_A$
- B. 80 g NaOH 溶解在 1 L 水中,所得溶液物质的量浓度为 2 mol/L
- C. $1 \text{ L } 0.1 \text{ mol/L}$ 碳酸钠溶液中碳酸根离子数小于 $0.1 N_A$
- D. 标况下 $22.4 \text{ L H}_2\text{O}$ 中含有的分子数等于 N_A

4. 下列有关物质分类正确的是

- A. SiO_2 ——两性氧化物
- B. 水玻璃——强电解质
- C. 小苏打——正盐
- D. 石油——混合物

5. 下表中是部分短周期元素的原子半径及主要化合价的信息。下列叙述正确的是

元素代号	A	B	C	D
原子半径/nm	0.186	0.143	0.102	0.074
主要化合价	+1	+3	+6、-2	-2

- A. D^{2-} 与 B^{3+} 的核外电子数不可能相等
 B. 离子半径大小: $A^+ > D^{2-}$
 C. 最高价氧化物对应水化物的碱性: $A > B$
 D. 简单氢化物的稳定性: $D < C$

6. 下列物质与水反应, 转化成对应物质时有气体逸出的是

- A. $Cl_2 \longrightarrow HClO$ B. $Mg \longrightarrow Mg(OH)_2$
 C. $NH_3 \longrightarrow NH_3 \cdot H_2O$ D. $SO_3 \longrightarrow H_2SO_4$

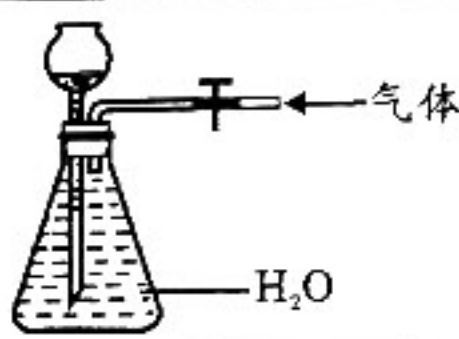
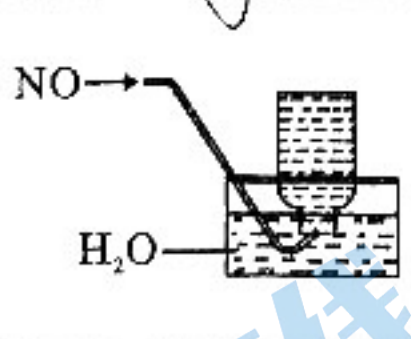
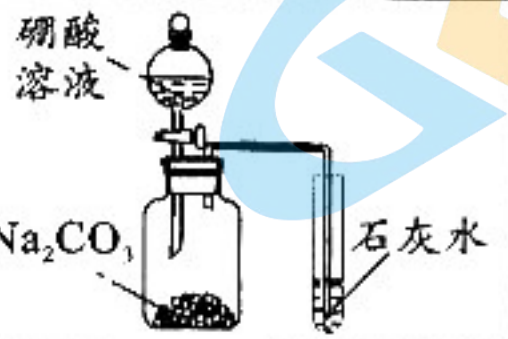

7. 下列方程式能正确解释其事实的是

- A. 沸水中滴加饱和氯化铁溶液制胶体: $FeCl_3 + 3H_2O \xrightarrow{\Delta} Fe(OH)_3(\text{胶体}) + 3HCl$
 B. 自然界的天然固氮: $N_2 + 3H_2 \xrightleftharpoons[\text{催化剂}]{\text{高温、高压}} 2NH_3$
 C. 氯化铝溶液与浓氨水混合: $Al^{3+} + 4NH_3 \cdot H_2O = AlO_2^- + 4NH_4^+ + 2H_2O$
 D. 过量铁粉与新制氯水反应: $2Fe + 3Cl_2 = 2FeCl_3$

下列应用与对应物质的性质关系正确的是

- A. 非金属性 $C > Si$, 故可用碳单质高温下与二氧化硅反应制粗硅
 B. 氢氟酸显弱酸性, 故可用于雕刻玻璃
 C. CO_2 密度比空气大, 故可作钠着火时的灭火剂
 D. 明矾溶于水可产生胶体, 故可作净水剂

下列实验设计能达到目的的是

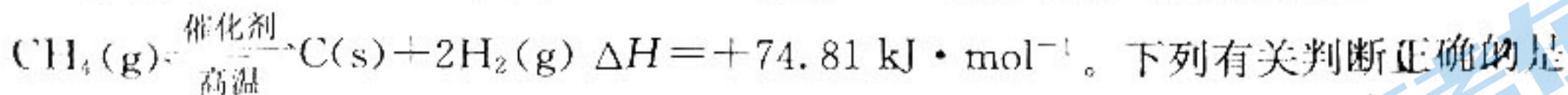
A	B	C	D
			
储存少量氯化氢气体	收集 NO	比较酸性: 硼酸 $>$ HCO_3^-	蒸发结晶

8. 观察是化学学习的重要方法。金属钠放置于空气中观察到下列现象, 下列推证正确的是

实验现象: 银白色 $\xrightarrow{①}$ 变灰暗 $\xrightarrow{②}$ 变白色 $\xrightarrow{③}$ 出现液滴 $\xrightarrow{④}$ 白色晶体。

- A. 若将钠放置于坩埚中加热, 观察到的现象与①、②相同
 B. 取①得到的产物, 滴加适量水和 $CuSO_4$ 溶液, 可观察到蓝色沉淀生成
 C. 取③后液滴的稀溶液滴加酚酞溶液, 可观察到酚酞先变红后褪色
 D. 加热④的白色晶体, 通入水中有气泡则可证明白色晶体是 $NaHCO_3$

天然气在催化剂作用下热解可制得可再生的绿色能源氢气,其反应为:



- 下列有关判断正确的是
- A. 催化剂可以提高活化分子百分数
 - B. $v(\text{H}_2) = 2v(\text{CH}_4)$ 时:反应达到了平衡状态
 - C. 恒温恒容下加入 $\text{C}(\text{s})$:平衡逆向移动
 - D. 恒温恒压下通入氦气:平衡正向移动,正反应速率增大,逆反应速率减小

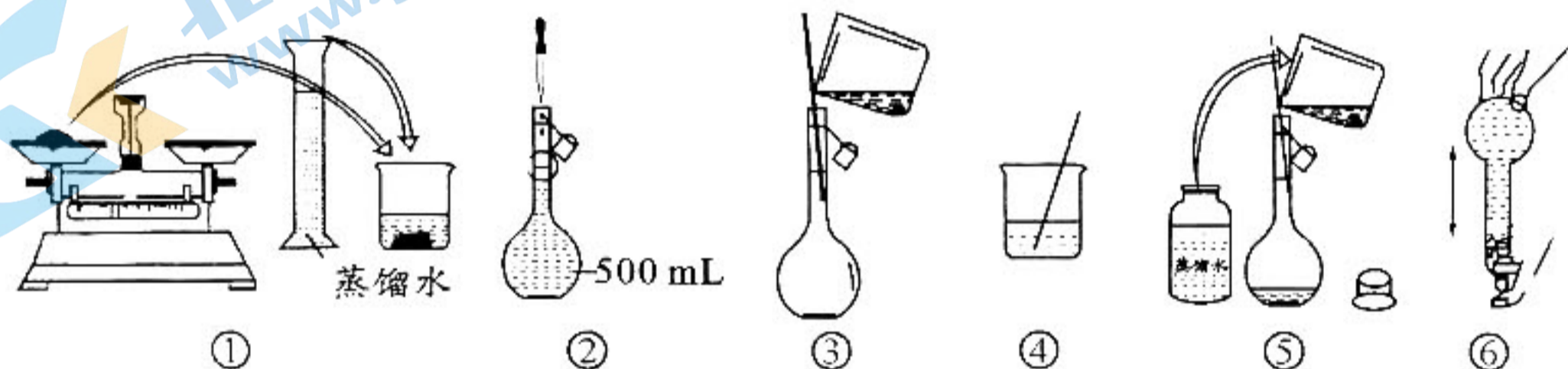
某烃的结构简式为 $\text{HC}\equiv\text{C}-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$,有关它的分析正确的是

- A. 分子式为 $\text{C}_{11}\text{H}_{12}$
- B. 一氯代物有 8 种
- C. 能发生取代、氧化、加聚反应
- D. 最多有 4 个碳原子在一条直线上

下列过程不涉及氧化还原反应的是

- A. 蔗糖水解为葡萄糖和果糖
- B. 直接加热氧化银冶炼银
- C. 含氯消毒剂用于消毒环境
- D. 大气中二氧化氮参与酸雨形成

下图是某同学用 500 mL 容量瓶配制 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液的过程:



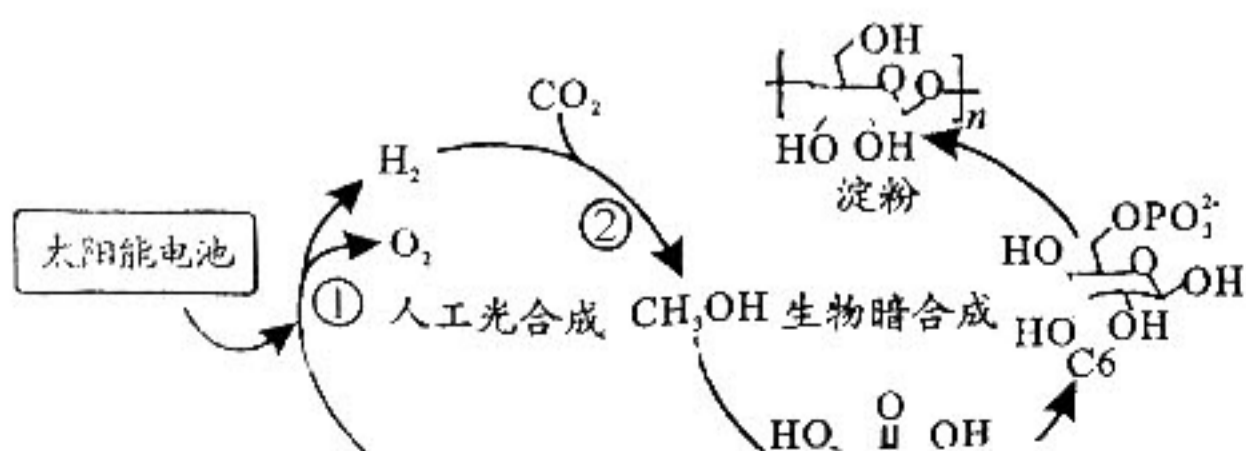
下列关于该实验的叙述正确的是

- A. 如图所示,用托盘直接称量 2.0 g 烧碱
- B. 配制的正确顺序为①④③⑤②⑥
- C. ②中定容时仰视刻线会导致溶液浓度偏低
- D. 能用容量瓶贮存配制好的溶液

下列实验操作、现象及解释或所得结论均正确的是

选项	实验操作	现象	解释或结论
A	加热 NH_4HCO_3 固体,在试管口放一小片湿润的蓝色石蕊试纸	石蕊试纸变红	可用此方法实验室制备氨
B	在某盐溶液中滴入几滴 AgNO_3 溶液	有白色沉淀生成	原盐溶液中不一定含有 Cl^-
C	向品红溶液中通入气体 A,振荡	品红褪色	气体 A 为 SO_2
D	将铜丝放入盛有浓硫酸的试管中加热,反应完后静置,直接加入少量水	试管中出现蓝色澄清溶液	浓硫酸具有强氧化性

我国科学家实现了二氧化碳到淀粉的人工合成,在“碳中和”领域做出了卓越贡献,其转化过程示意图如下:



下列叙述正确的是

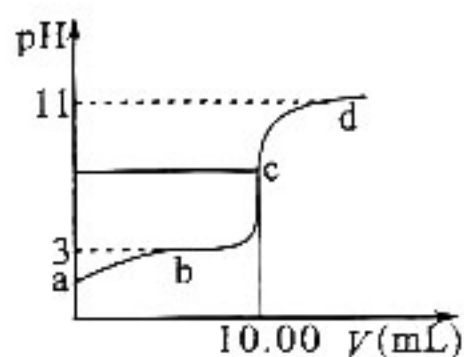
- A. 反应①: $\Delta H < 0, \Delta S > 0$
- B. 反应②: 有极性键、非极性键的断裂与形成
- C. 该过程实现了能量的储存, 将太阳能最终转变成了化学能
- D. 向所得淀粉溶液中加入适量稀硫酸, 加热, 冷却后加过量 NaOH 溶液, 再滴加少量碘水, 溶液未变蓝, 证明淀粉已完全水解

17. 生产生活中, 盐类水解有着广泛的应用。下列做法错误的是

- A. 洗餐具油污时, 用热的纯碱溶液较冷的好
- B. 用泡沫灭火剂灭火时, 将 NaHCO_3 溶液和 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液混和
- C. 将 TiCl_4 溶于大量水并加热制备 $\text{TiO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$
- D. 为增加肥效将草木灰与铵态氮肥混合施用

18. 25°C 时, 向 $10\text{ mL } 0.10\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的一元弱酸 HA 中逐滴加入 $0.10\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液, 溶液 pH 随加入 NaOH 溶液体积的变化关系如图所示。下列说法错误的是

- A. $a > 1$
- B. 可用甲基橙指示滴定终点 c
- C. 水的电离程度: b 点和 d 点近似相同
- D. d 点时, $c(\text{Na}^+) < c(\text{HA}) + c(\text{A}^-) + c(\text{OH}^-)$



19. 在 $\text{pH} = 4.5$ 时, 利用原电池原理, 用铁粉将废水中 NO_3^- 无害化处理的实验如下表:

	方案一	方案二
初始条件	$\text{pH} = 4.5$	$\text{pH} = 4.5, \text{Fe}^{2+}$
NO_3^- 去除率	$< 50\%$	接近 100%
24 小时 pH	接近中性	接近中性
铁的最终物质形态		

下列说法正确的是

- A. 该电池中 Fe 作负极, 可被 NO_3^- 完全氧化
- B. 正极的电极反应为: $\text{NO}_3^- + 8\text{e}^- + 9\text{H}^+ = \text{NH}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
- C. 方案二的 NO_3^- 去除率高, 原因可能是 Fe^{2+} 破坏了 $\text{FeO}(\text{OH})$ 层
- D. 改变铁粉粒径大小, NO_3^- 的去除速率不变

20. 难溶电解质存在沉淀溶解平衡, 下列叙述中正确的是

已知: $K_{\text{sp}}(\text{BaSO}_4) = 1.0 \times 10^{-10}$, $K_{\text{sp}}(\text{BaCO}_3) = 5.0 \times 10^{-9}$

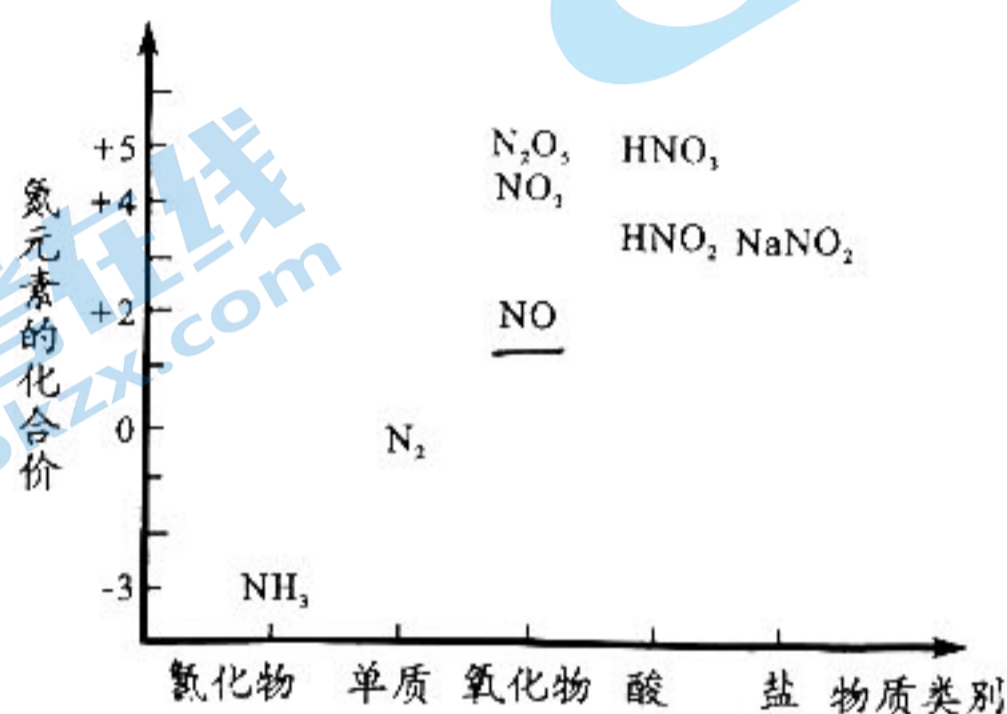
- A. 在含有 BaSO_4 固体的悬浊液中加入少量 Na_2SO_4 固体, $c(\text{Ba}^{2+})$ 不变
- B. BaSO_4 悬浊液中逐渐加入 Na_2CO_3 溶液, 一定不发生 $\text{BaSO}_4(\text{s}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) = \text{BaCO}_3(\text{s}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$
- C. 将几滴 $0.1\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ MgCl_2 溶液滴入 $2\text{ mL } 0.5\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液, 得到白色沉淀, 再滴加 $0.1\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ FeCl_3 溶液, 出现红褐色沉淀, 证明 $K_{\text{sp}}[\text{Fe}(\text{OH})_3] < K_{\text{sp}}[\text{Mg}(\text{OH})_2]$
- D. 另取少量 C 中白色沉淀, 滴入 NH_4Cl 浓溶液使其溶解, 可能是 NH_4^+ 导致沉淀溶解

第 II 卷(非选择题,共 60 分)

注意事项:

1. 用黑色签字笔将答案写在答题卡规定的位置上。
2. 本卷非选择题共有 6 个题。

21. (12 分)价类二维图是学习和研究物质转化及其性质的有效方法,如图是氮元素的价类二维图。



(1)从氮元素角度,图中所示氮的氧化物中既有氧化性又有还原性的是_____

(2) NO_2 与水反应转化为 HNO_3 的化学方程式为_____,并用单线桥表示电子转移情况。

(3)一定条件下,可用 NH_3 对汽车尾气(常含有 NO_x)进行无害化催化处理。请利用价类二维图写出对 NO 进行转化的化学方程式_____

(4)铜与稀硝酸反应中还原剂与氧化剂的物质的量之比为_____。

(5)将 NH_3 通入稀 HNO_3 所得盐溶液呈酸性的原因:_____ (用离子方程式表示);

0.1 mol/L 该盐溶液中所含离子浓度由大到小的顺序为_____。

22. (12 分)实验室常用无水乙醇和乙酸在浓硫酸催化作用下制备乙酸乙酯,其实验装置如图所示。

(1)乙醇和乙酸中官能团名称分别为_____、_____。

(2)制备乙酸乙酯的反应方程式为_____,其反应类型是_____

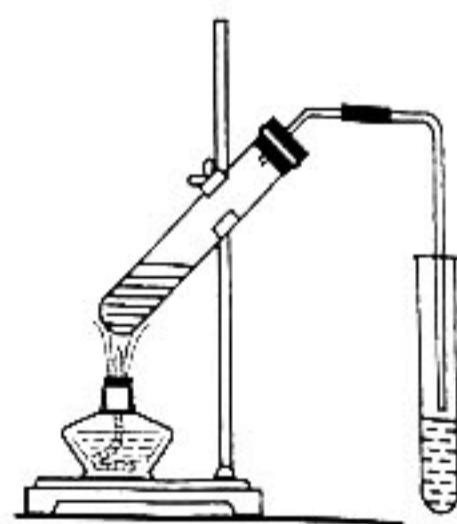
(3)实验时,加入浓硫酸要注意的操作是_____。

(4)装置右侧试管中所用液体为_____,实验过程中加热的作用是_____ (答一条)。

(5)以乙烯为原料合成乙酸乙酯的路线为:

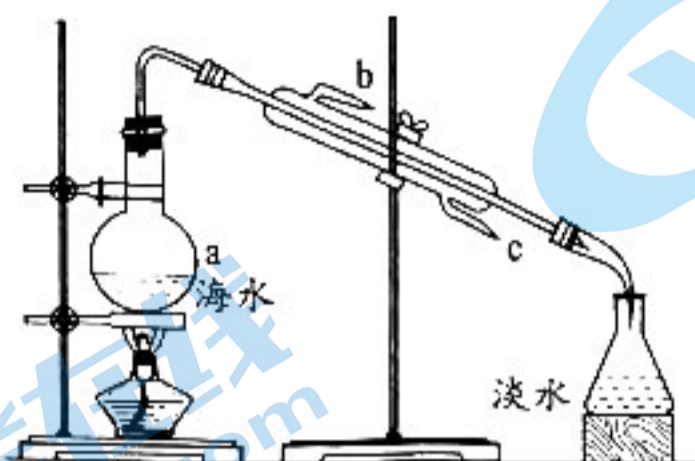


写出乙烯生成乙醇的反应方程式_____;实验室以铜做催化剂,将乙醇在空气中氧化生成乙醛的实验操作为_____

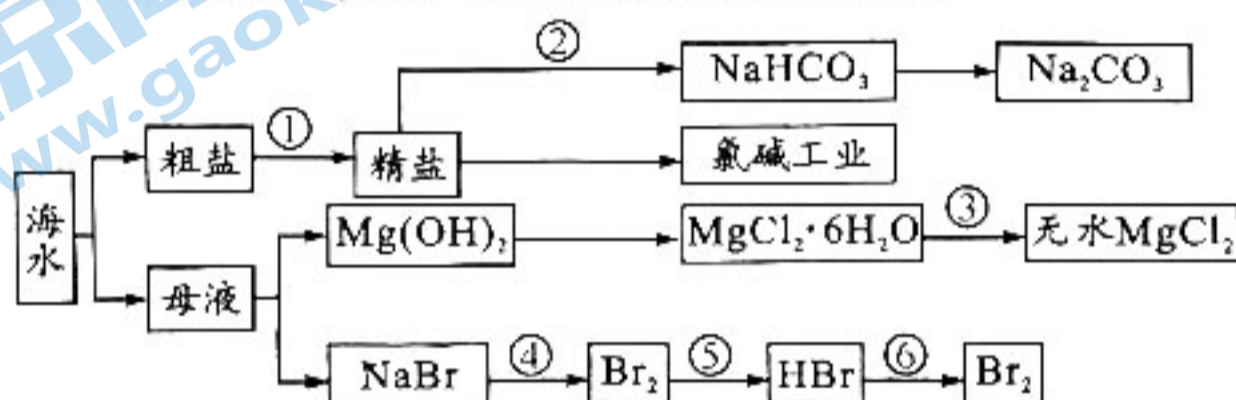


23. (10分)海洋是重要的资源,综合开发海洋是我国资源发展战略的重要举措。

(1)海水淡化的方法中蒸馏法历史最久。下图是海水蒸馏原理示意图,其中仪器a的名称是_____,冷却水的进口为_____。



(2)海水中含有丰富的化学资源,可以进行综合利用。



I. 利用海水提盐:步骤①中要除去粗盐中的 SO_4^{2-} 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 等杂质,合适的试剂及操作顺序为:_____→过滤→盐酸。(可用试剂: NaOH 溶液、 Na_2CO_3 溶液、 BaCl_2 溶液)

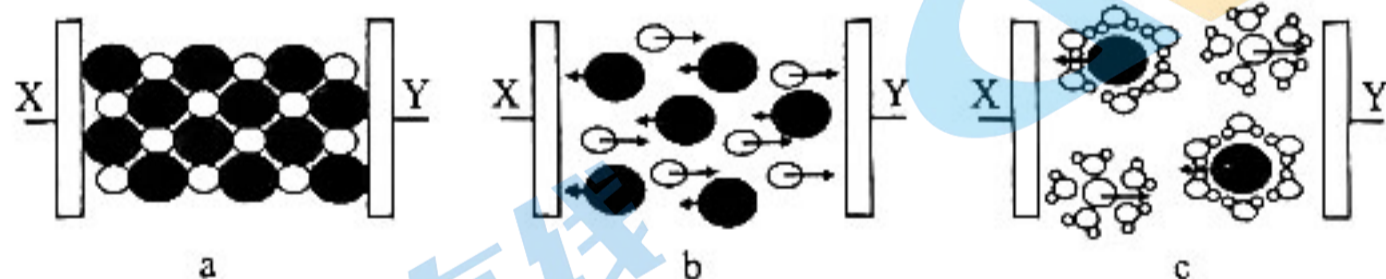
II. “侯氏制碱法”打破了国外对中国化工用碱的垄断,步骤②中,精制饱和食盐水中先后通入的气体分别为_____;其总反应的离子方程式为_____。

III. 海水提镁工艺中,步骤③在_____气氛保护下加热获得无水氯化镁。

IV. 采用热空气吹出法进行海水提溴,步骤⑤⑥的目的在于_____。

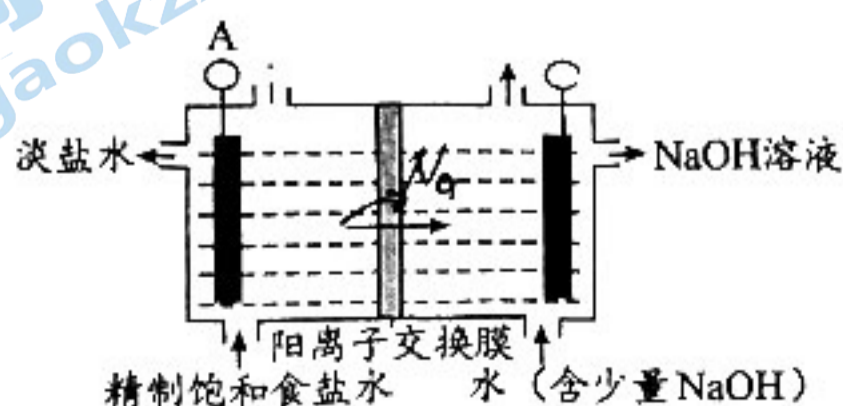
24. (8分)氯化钠是重要的化工原料,有着广泛的应用。

(1)图 a、b、c 分别为氯化钠在不同状态下的导电实验的微观示意图模型(X、Y 均表示石墨电极且与直流电源连接方式相同,○表示水分子)。



其中能观察到灯泡发亮的是_____ (填序号),原因是_____ (解释其中一个即可)。

(2)氯碱工业是化工产业的重要基础,其装置示意图如下。

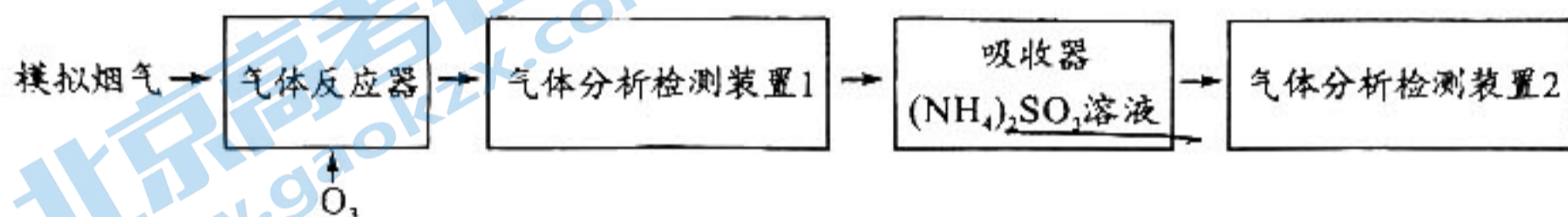


①该原理的化学方程式为_____。

②生产过程中产生的氯酸盐副产物需要处理。已知当 pH 升高时, ClO₂ 易歧化为 ClO₂⁻ 和 Cl⁻。下列关于 ClO₃⁻ 产生的说法中, 不合理的是_____ (填序号)。

- a. 阳离子交换膜破损导致 OH⁻ 向阳极室迁移, 可能产生 ClO₃⁻
- b. Cl⁻ 在电极上放电, 可能产生 ClO₃⁻
- c. ClO₃⁻ 主要在阴极室产生

25. (8 分) 烟气脱硫脱硝是减排研究的热点。某实验小组模拟 O₃ 氧化并结合 (NH₄)₂SO₃ 溶液吸收法, 同时脱除 SO₂ 和 NO 的原理如图所示:



气体反应器的主要反应原理和相关数据如下表:

反 应	平衡常数 (25℃)	活化能 (kJ·mol ⁻¹)
反应 I: 2O ₃ (g) ⇌ 3O ₂ (g) ΔH ₁ = -286.6 kJ·mol ⁻¹	1.6 × 10 ⁵⁷	24.6
反应 II: NO(g) + O ₃ (g) ⇌ NO ₂ (g) + O ₂ (g) ΔH ₂ = -200.9 kJ·mol ⁻¹	6.2 × 10 ³⁴	3.17
反应 III: SO ₂ (g) + O ₃ (g) ⇌ SO ₃ (g) + O ₂ (g) ΔH ₃	1.1 × 10 ⁴¹	58.17

(1) 已知 2SO₂(g) + O₂(g) ⇌ 2SO₃(g) ΔH = -196.6 kJ·mol⁻¹, 则 ΔH₃ = _____

(2) 恒温恒容下, SO₂ 和 NO 初始物质的量浓度均为 1 mol/L, 检测装置 1 分析:

① 经 5 min 时 NO 的转化率为 20%, 则该时间内生成 NO₂ 的平均速率为 v(NO₂) = _____

② 相同时间内, SO₂ 和 NO 的转化率随 O₃ 的浓度变化如图 1。结合数据分析 NO 的转化率高于 SO₂ 的原因是_____。

(3) 其它条件不变, SO₂ 和 NO 初始物质的量浓度相等时, 经检测装置 2 分析, 在相同时间内, O₃ 与 NO 的物质的量之比对 SO₂ 和 NO 脱除率的影响如图 2。O₃ 浓度很低时, SO₂ 脱除率却超过 97%, 原因是_____ (可用离子方程式表示)。

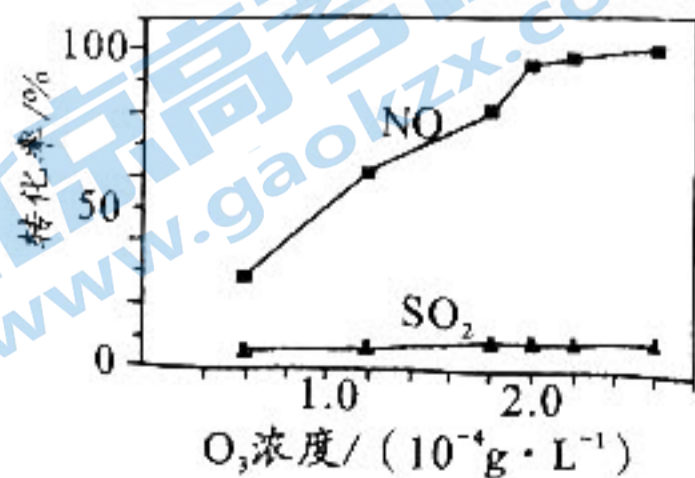


图1

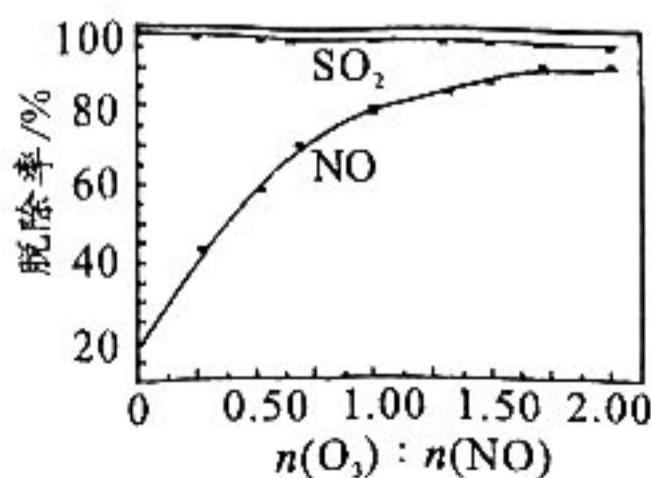
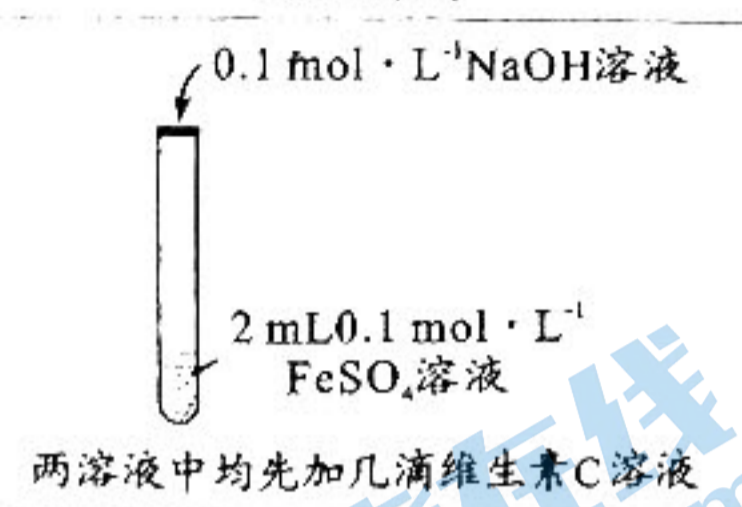
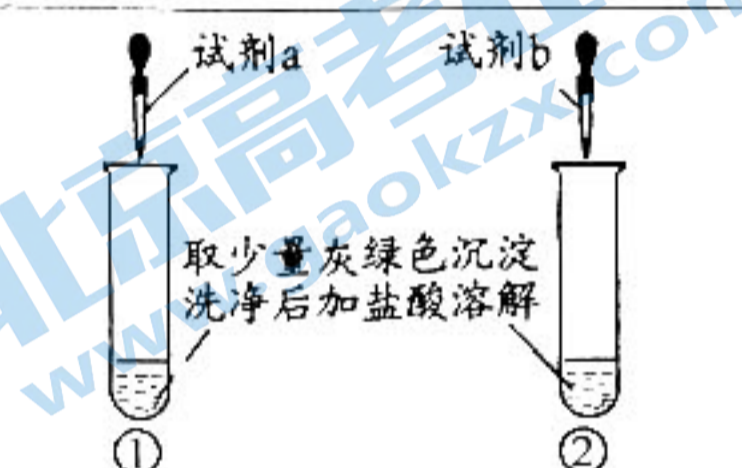


图2

26. (10分)某小组根据 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 白色沉淀迅速变为灰绿色,一段时间后变为红褐色的现象,探究产生灰绿色沉淀的原因。

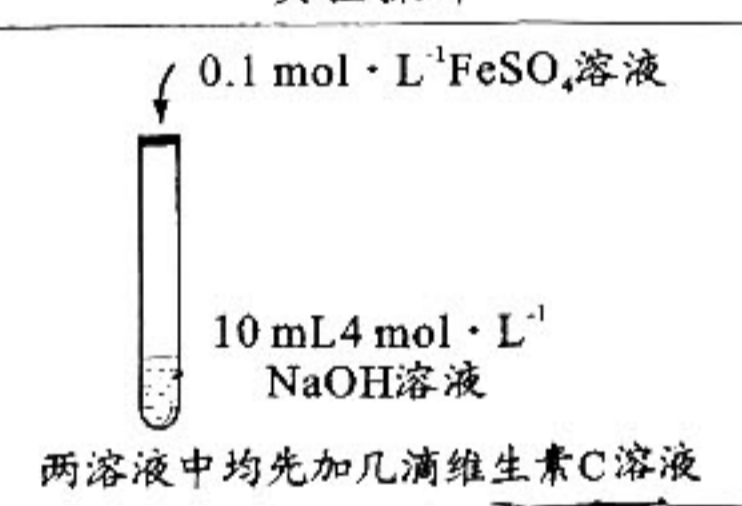
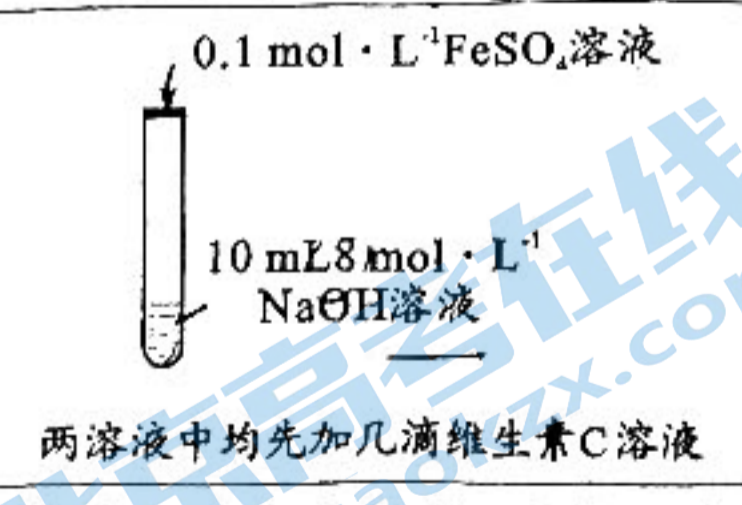
I. 甲同学猜测灰绿色沉淀是 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 和 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 的混合物,验证实验如下。

编号	实验操作	实验现象
实验 1	 <p>0.1 mol · L⁻¹ NaOH 溶液</p> <p>2 mL 0.1 mol · L⁻¹ FeSO₄ 溶液</p> <p>两溶液中均先加几滴维生素 C 溶液</p>	液面上方出现白色沉淀,一段时间后变为灰绿色,长时间后变为红褐色
实验 2	 <p>试剂 a</p> <p>试剂 b</p> <p>取少量灰绿色沉淀洗净后加盐酸溶解</p> <p>①</p> <p>②</p>	① 中出现蓝色沉淀,② 中溶液未变成红色

(1) 实验 1 中加入维生素 C 是因其具有_____性。

(2) 实验 2 中试剂 a 为_____溶液,试剂 b 为_____溶液;实验现象说明甲同学的猜测_____ (填“正确”或“不正确”)。

II. 乙同学查阅资料得知, $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 沉淀具有较强的吸附性,猜测灰绿色可能是 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 吸附 Fe^{2+} 引起的,设计并完成了实验 3~实验 5。

编号	实验操作	实验现象
实验 3	 <p>0.1 mol · L⁻¹ FeSO₄ 溶液</p> <p>10 mL 4 mol · L⁻¹ NaOH 溶液</p> <p>两溶液中均先加几滴维生素 C 溶液</p>	液面上方产生白色沉淀(带有较多灰绿色)。沉淀下沉后,部分灰绿色沉淀变为白色
实验 4	 <p>0.1 mol · L⁻¹ FeSO₄ 溶液</p> <p>10 mL 8 mol · L⁻¹ NaOH 溶液</p> <p>两溶液中均先加几滴维生素 C 溶液</p>	液面上方产生白色沉淀(无灰绿色)。沉淀下沉后,仍为白色
实验 5	取实验 4 中白色沉淀,洗净后放在潮湿的空气中	

(3) 推测实验 4 中沉淀无灰绿色的原因为_____。

(4) 若乙同学的猜测正确,则预测实验 5 的现象为_____

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