

北师大实验中学 2022 级高一下学期化学期中考试

班级_____ 姓名_____ 学号_____ 成绩_____

试卷说明:

1. 考试时间: 90 分钟; 试卷分值: 100 分。
2. 试卷及答题纸共 4 大张, 共 14 页。共计 21 道小题。
3. 请将正确的答案填写在答题纸上, 在试卷上作答视为无效。

命题人: 高一备课组

审题人: 梁凯

本试卷可能用到的相对原子量:

H 1 N 14 O 16 Na 23 S 32 K 39 Br 80

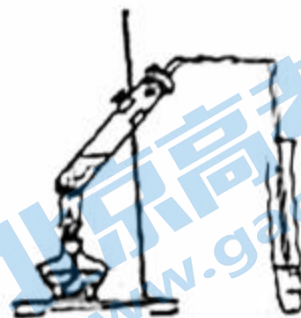
第一部分 (选择题 共 45 分)

每小题只有一个选项符合题意 (每小题 3 分, 共 45 分)

1. 下列过程属于人工固氮的是
A. 工业合成氨
B. 分离液态空气制 N_2
C. 闪电时 N_2 转化为 NO
D. 豆科植物的根瘤菌将 N_2 转化为氨
2. 常温下, 下列溶液可用铁质容器盛装的是
A. 稀硝酸
B. 浓硝酸
C. 稀硫酸
D. 稀盐酸
3. 下列金属中, 通常用电解法冶炼的是
A. 铁
B. 银
C. 铜
D. 铝
4. 下列物质中属于含有共价键的强电解质的是
A. CH_3COOH
B. C_2H_5OH
C. $MgCl_2$
D. Na_2SO_4
5. 取一支试管, 收集半试管 CH_4 和半试管 Cl_2 , 在光照下得到的取代产物是
① CH_3Cl ② CH_2Cl_2 ③ $CHCl_3$ ④ CCl_4
A. 只有①
B. 只有④
C. ①②③的混合物
D. ①②③④的混合物
6. 下列离子半径最小的是
A. Mg^{2+}
B. Al^{3+}
C. O^{2-}
D. F^-
7. 某有机物的结构简式为 $CH_2=CHCH_2CH_2OH$, 不能与该有机物发生反应的物质有
A. Na
B. H_2
C. NaOH 溶液
D. 酸性 $KMnO_4$ 溶液

8. 实验室用乙酸、乙醇和浓硫酸制取乙酸乙酯的装置如右图。下列说法中，不正确的是

- A. 右侧试管中盛放的是饱和 Na_2CO_3 溶液
- B. 右侧试管中导管不伸入液面下，是为了防止倒吸
- C. 加入过量乙醇，可使乙酸完全转化为乙酸乙酯
- D. 实验结束，右侧试管内液体上层为无色透明的油状液体



9. 下列关于甲烷和乙烯的说法中，不正确的是

- A. 二者均是无色、难溶于水的气体
- B. 二者均可以使溴的四氯化碳溶液褪色
- C. 甲烷属于饱和烃，乙烯属于不饱和烃
- D. 甲烷分子具有正四面体结构，乙烯分子具有平面结构

10. 下列性质的比较，不能用元素周期律解释的是

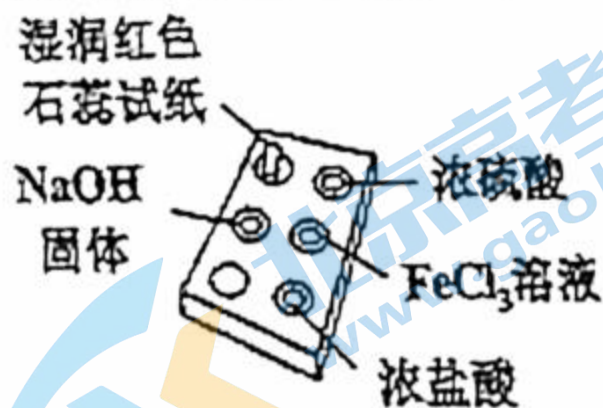
- A. 酸性: $\text{HClO}_4 > \text{H}_2\text{SO}_4 > \text{H}_3\text{SiO}_4$
- B. 碱性: $\text{KOH} > \text{NaOH} > \text{LiOH}$
- C. 热稳定性: $\text{H}_2\text{O} > \text{H}_2\text{S} > \text{PH}_3$
- D. 非金属性: $\text{F} > \text{O} > \text{N}$

11. 室温下，在强酸和强碱性溶液中均能大量共存的离子组是

- A. NH_4^+ 、 Cu^{2+} 、 Cl^- 、 NO_3^-
- B. K^+ 、 Na^+ 、 SO_3^{2-} 、 S^{2-}
- C. Fe^{2+} 、 NO_3^- 、 Na^+ 、 NH_4^+
- D. Cl^- 、 NO_3^- 、 Na^+ 、 SO_4^{2-}

12. 利用点滴板探究氨气的性质 (如图所示)，实验时向 NaOH 固体上滴几滴浓氨水后，立即用表面皿扣住点滴板。

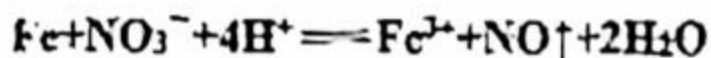
下列对实验现象的解释正确的是



选项	实验现象	解释
A	浓硫酸附近无白烟	NH_3 与浓硫酸不发生反应
B	浓盐酸附近产生白烟	NH_3 与挥发出的 HCl 反应: $\text{NH}_3 + \text{HCl} = \text{NH}_4\text{Cl}$
C	FeCl_3 溶液中产生红褐色沉淀	NH_3 与 FeCl_3 溶液反应: $\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow$
D	湿润红色石蕊试纸变蓝	NH_3 极易溶于水

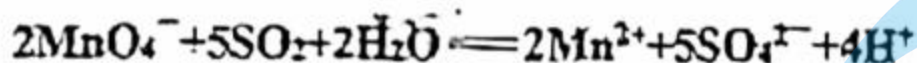
13. 下列物质的性质实验对应的反应方程式书写正确的是

A. 过量铁粉与稀硝酸反应，产生无色气体：



B. 硫酸铝溶液与过量氨水的反应： $\text{Al}^{3+} + 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{AlO}_2^- + 4\text{NH}_4^+$

C. 向酸性 KMnO_4 溶液中通入 SO_2 ：



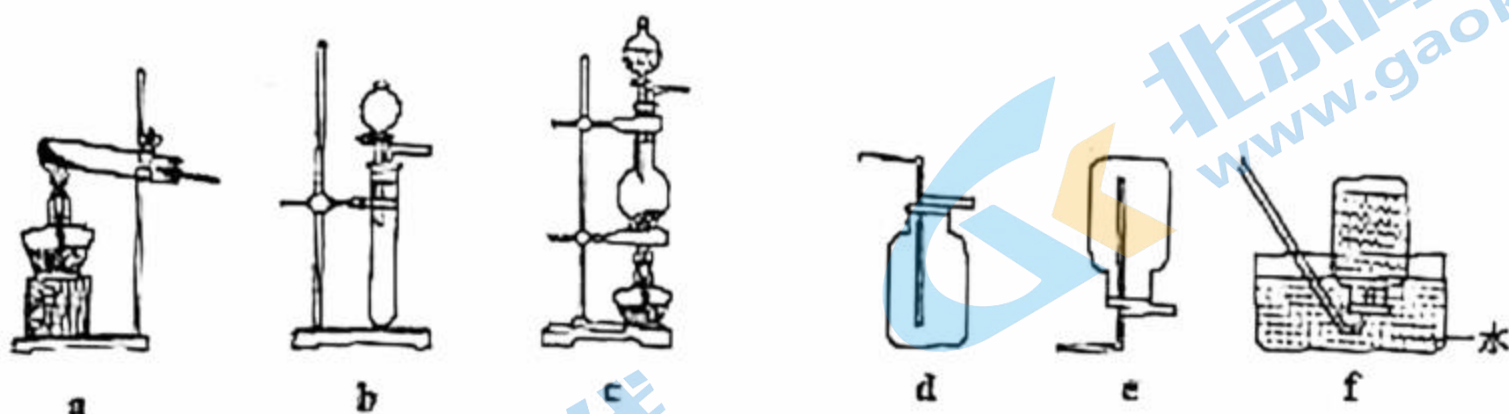
D. 酸化的 FeSO_4 溶液长时间存放变黄：



14. 下列“实验结论”与“实验操作及事实”不相符的一组是

	实验操作及事实	实验结论
A	绿豆大小的 Na 和 K 分别投入水中，K 与水反应更剧烈	金属性：Na < K
B	将盐酸滴入碳酸钙中得到 CO_2	Cl 的非金属性强于 C
C	向装有 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 沉淀的两支试管中，分别滴加盐酸和 NaOH 溶液，振荡后，均得到无色溶液	$\text{Al}(\text{OH})_3$ 是两性氢氧化物
D	向盛有 Cu 片的试管中加入 NaNO_3 溶液，无明显现象，再加入稀 H_2SO_4 ，溶液逐渐变蓝，试管上方出现红棕色气体	NaNO_3 在酸性环境中具有氧化性

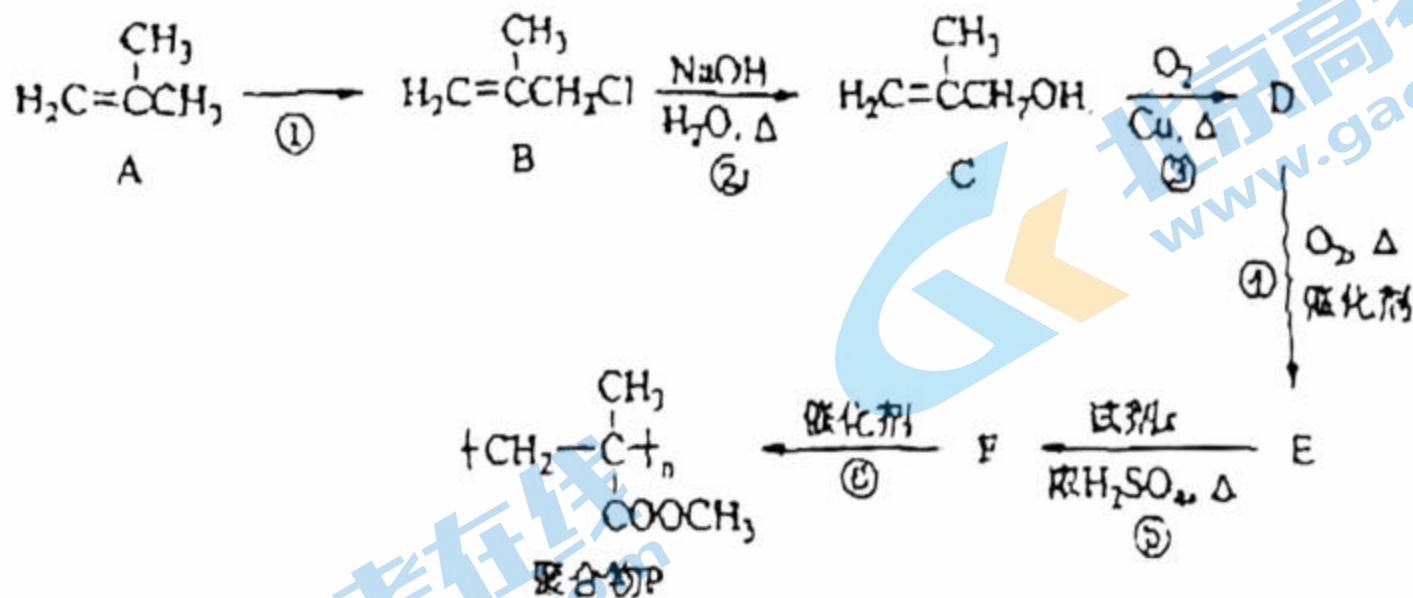
15. 实验室制取下列气体，所选的反应试剂、制备装置与收集方法合理的是



选项	气体	反应试剂	制备装置	收集方法
A	CO_2	石灰石、稀硫酸	b	e
B	Cl_2	MnO_2 、浓盐酸	b	d
C	NH_3	$\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、 NH_4Cl	a	e
D	NO_2	Cu、浓硝酸	c	f

第二部分 填空题 (共 55 分)

16. 聚合物P (聚甲基丙烯酸甲酯) 是一种重要的塑料。合成它的方法如下图所示。



(1) 与 A 互为同系物的是 _____, 与 A 互为同分异构体的是 _____。

a. $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ b. $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$ c. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

(2) 反应 ① 的条件是 _____。

(3) C 中所含官能团的名称是 _____。

(4) D 的结构简式是 _____。

(5) 反应 ⑤ 的化学方程式是 _____。

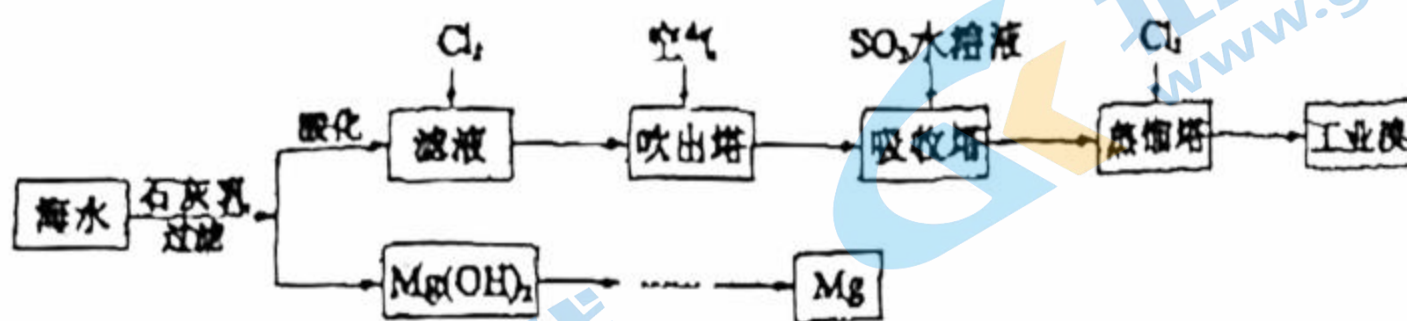
(6) 下列说法正确的是 _____。

a. 反应 ①②⑤ 是取代反应, 反应 ⑥ 是加聚反应

b. 反应 ③④ 是氧化反应

c. E 的加聚反应产物能和试剂 x 反应制得聚合物 P

17.浩瀚的海洋里蕴藏着丰富的化学资源。利用海水可以提取溴和镁，提取过程如下：



已知： AgBr 是淡黄色且不溶于硝酸的难溶物。

- (1) 氯元素在周期表中的位置是_____。
- (2) 提取溴的过程中，滤液中通入 Cl_2 生成 Br_2 的离子方程式是_____。

经过 2 次 $\text{Br}^- \rightarrow \text{Br}_2$ 转化的目的是_____。

- (3) 设计能证明 SO_2 水溶液能够还原 Br_2 的实验方案_____。

- (4) 通过将 Mg(OH)_2 转化为无水 MgCl_2 以制备单质 Mg ，无水 MgCl_2 制取单质 Mg 的化学方程式是_____。

- (5) 工业上常用上述流程“空气吹出法”实现海水提溴，将 1 m^3 海水浓缩至 1 L ，使用该法最终得到 36 g Br_2 ，若提取率为 60% ，则原海水中溴的浓度为_____ mg/L 。

18. N 元素的循环是人类社会中重要的物质循环之一。

(1) 人工合成 NH_3 ，并以它为原料生产硝酸。

①合成 NH_3 反应中氧化剂的电子式是_____。

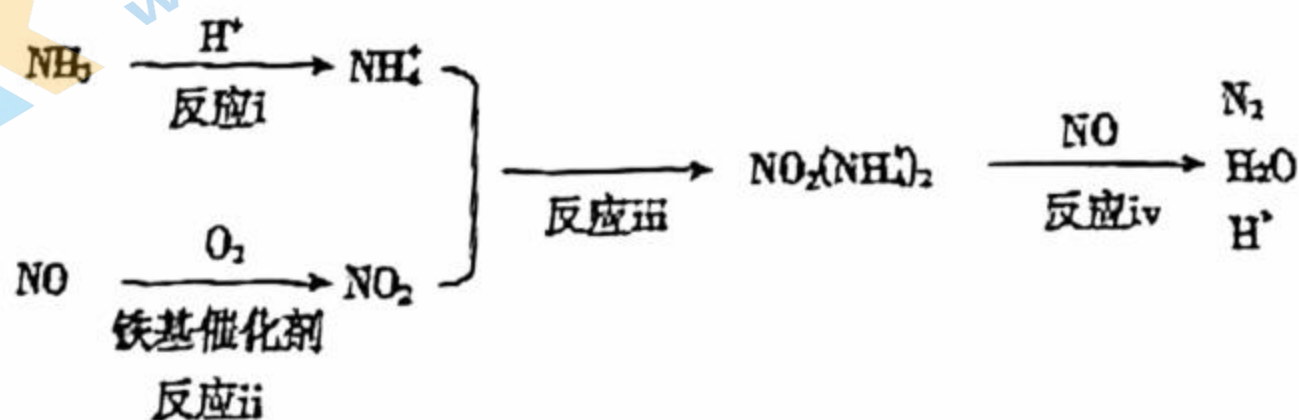
②写出 NH_3 催化氧化反应的化学方程式_____。

③若 NO_2 直接排放到空气中会形成硝酸型酸雨，反应的化学方程式为_____。

(2) 燃煤电厂烟气中存在氮氧化物，我国科学家正着力研究 SCR 技术

(NH_3 选择性催化还原氮氧化物) 对烟气进行脱硝处理。

铁基催化剂在 $260\sim 300^\circ\text{C}$ 范围内实现 SCR 技术的过程如下：



①下列有关上述铁基催化剂实现 SCR 技术的说法正确的是_____。

a. 反应 i 体现了 NH_3 的碱性

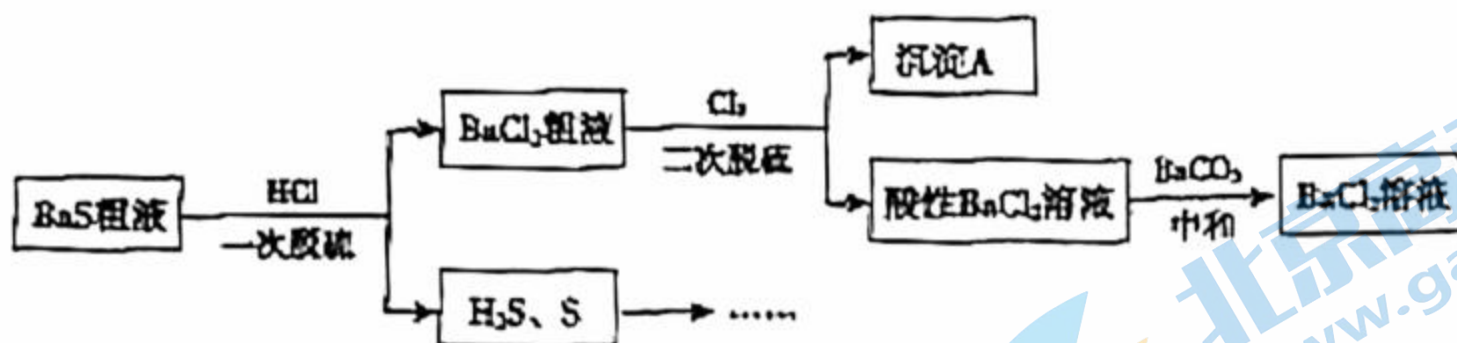
b. 反应 iv 中消耗的 $\text{NO}_2(\text{NH}_4)_2$ 与 NO 的物质的量之比为 1:1

c. H^+ 是反应的催化剂之一

②上述铁基催化剂实现 SCR 技术的总反应是_____。

③相比于铁基催化剂，使用锰基催化剂（活性物质为 MnO_2 ）时，烟气中含有的 SO_2 会明显降低 NO 脱除率。推测 SO_2 与 MnO_2 会发生反应使催化剂失效，其化学方程式是_____。

19. 以 BaS 粗液 (含少量 BaSO_3 、 BaCO_3) 为原料制备 BaCl_2 溶液。



已知: BaS 易溶于水。

(1) 一次脱硫

① 反应体现出酸性关系: HCl _____ H_2S (填“>”或“<”)。

② 产生 S 的离子方程式是 _____。

(2) 经一次脱硫后, BaCl_2 粗液依然含有少量 SO_2 、 H_2S 等含硫微粒, 需要二次脱硫。经检验沉淀 A 只含一种物质。下列有关“二次脱硫”和“中和”过程的说法正确的是 _____。

a. 二次脱硫所得沉淀 A 是 BaSO_4 。

b. 二次脱硫时, 由于 SO_2 、 H_2S 消耗, 溶液的酸性有所减弱。

c. 中和时, 过量的 BaCO_3 可过滤除去。

(3) 二次脱硫

通入 Cl_2 需适量, 避免造成资源浪费。因此, 需测量 BaCl_2 粗液中 H_2S 、 SO_2 等的含量, 方法如下:

I. 取 $V_1 \text{ mL}$ BaCl_2 粗液, 沉淀 Ba^{2+} , 过滤, 滤液备用;

II. 取 $V_2 \text{ mL}$ $a \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ KBrO_3 标准溶液, 加过量 KBr , 加 HCl 酸化, 溶液呈棕黄色;

III. 向II所得溶液中加入滤液, 得到黄色澄清溶液;

IV. 向III中黄色澄清溶液加入过量 KI ;

V. 向IV所得溶液中加入几滴淀粉液, 滴加 $b \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液, 恰好完全反应时, 消耗 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液 $V_3 \text{ mL}$ 。

已知: $\text{I}_2 + 2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = 2\text{NaI} + \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$; $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 与 $\text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$ 均无色

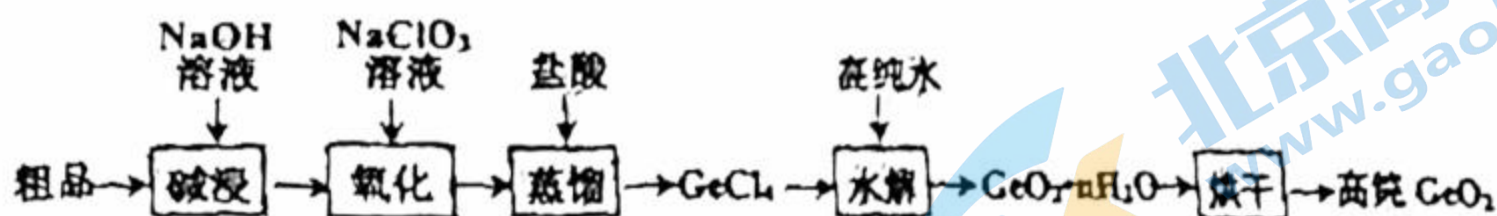
① II中加入 KBr 的质量 $m(\text{KBr}) > \underline{\hspace{2cm}} \text{ g}$ 。

② III中发生的离子反应有 $\text{Br}_2 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{H}^+ + 2\text{Br}^- + \text{SO}_4^{2-}$ 、_____

③ 1 L BaCl_2 粗液二次脱硫, 需通入 Cl_2 _____ mol 。

20. 锗 Ge 及其化合物应用于航空航天测控、光纤通讯等领域。一种提纯二

氧化锗粗品（主要含 GeO_2 、 As_2O_3 ）的工艺如下：



已知：i. Ge 位于第四周期 IVA 族， GeO_2 为两性氧化物， GeCl_4 沸点低。

ii. As 位于第四周期 VA 族， As_2O_3 为两性氧化物， AsCl_3 沸点低。

(1) 写出“碱浸”过程中 GeO_2 发生反应的离子方程式_____。

(2) “氧化”过程是将 Na_3AsO_3 氧化为 As 的最高价的化合物。

①理论上消耗 Na_3AsO_3 与 NaClO_3 的物质的量之比为_____。

②如果没有“氧化”过程，产生的影响可能是_____。

(3) “水解”过程得到沉淀 $\text{GeO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ，过滤，滤液经过处理后可用于_____过程，实现物质循环利用。

21. 某小组同学制备碘酸盐(IO_3^-)并探究其性质。

资料：① I_2 可与 NaOH 溶液反应生成 IO_3^- 和 I^- 。

②碘酸钙 $[\text{Ca}(\text{IO}_3)_2]$ 为难溶于水、能溶于硝酸的白色固体。

③ X_2 的氧化性， X^- 的还原性与溶液的酸碱性无关： IO_3^- 的氧化性

随溶液酸性增强而增强(X 为 Cl 、 Br 或 I)。

实验装置如图(加热与夹持装置略)



步骤：

I. 打开 A 中分液漏斗活塞，加热圆底烧瓶；一段时间后，B 中溶液由无色变为棕黄色。

II. 将 B 中棕黄色溶液倒入烧杯中，再加入 NaOH 溶液，烧杯中溶液由棕黄色变为无色。

(1) A 装置发生的化学方程式为_____

(2) C 装置发生的离子方程式为_____。

(3) 取少量步骤 II 后所得无色溶液，加入过量盐酸和 CCl_4 ，振荡后静置，溶液分层，上层呈浅黄色，下层呈紫色。甲同学得出结论：在酸性条件下 IO_3^- 可以氧化 I^- 为 I_2 。

①乙同学认为上述结论不合理，可能原因如下：

原因一：空气中 O_2 在酸性条件下将溶液中的 I^- 氧化，离子方程式为_____。

原因二：_____ (填化学式) 在酸性条件下将溶液中的 I^- 氧化。

②为了进一步证明在酸性条件下 IO_3^- 可氧化 I^- 为 I_2 ，完成如下实验：

i. 另取与 (3) 等量的步骤 II 后所得无色溶液，加入稍过量 CaCl_2 固体，

振荡，充分反应后过滤得到无色溶液 X 和沉淀 Y。

ii. 向无色溶液 X，加入与 (3) 等量的盐酸和 CCl_4 ，振荡后静置，溶液分层，上、下层均几乎无色，

iii. 取少量洗涤后的沉淀 Y 加入稀 HNO_3 ，固体溶解，继续加入少量 KI 溶液，溶液呈黄色。

iv.

a. 由实验 i、ii 得出结论：_____。

b. 由实验 iii 和 iv 得出结论：在酸性条件下 IO_3^- 可以氧化 I^- 为 I_2 。

补全实验 iv 的操作和现象_____。

(4) 根据实验 iii 得出：氧化性 I_2 _____ IO_3^- (填“>”或“<”)，而实验 i 表明 I_2 和 IO_3^- 的氧化性强弱关系相反，原因是_____。

(5) 查阅资料发现， XO_3^- 与相应的 X^- ($\text{X} = \text{Cl}, \text{Br}$) 均有类似上述反应。

浓度相同时，氧化性 $\text{ClO}_3^- \approx \text{BrO}_3^-$ ，但浓度均为 0.1 mol/L 的 ClO_3^- 和 Cl^- 开始发生反应时的 pH 为 1，而浓度均为 0.1 mol/L 的 BrO_3^- 和 Br^- 开始发生反应的 pH 为 5。试从原子结构的角度解释两个反应开始发生时 pH 不同的原因_____。

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