

# 北京十五中高三化学期中考试试卷

2023.11

可能用到的相对原子质量：O 16 K 39 I 127

## 第一部分

本部分共 14 题，每题 3 分，共 42 分，在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1. 我国研发一款拥有自主知识产权的超薄铷 (Rb) 原子钟，每 3000 万年误差仅 1 秒。

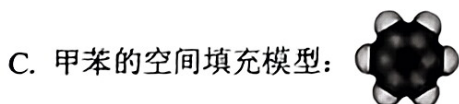
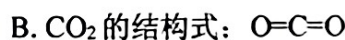
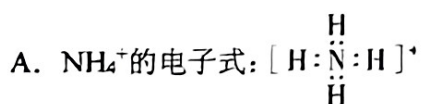
Rb 是第五周期第 I A 族元素，下列关于  $^{87}_{37}\text{Rb}$  的说法正确的是

- A. 元素的金属性：K > Rb
- B. 中子数为 50 的 Rb 的核素： $^{87}_{37}\text{Rb}$
- C. 与同周期元素  $^{38}\text{Sr}$  的原子半径比较：Rb > Sr
- D. 最高价氧化物对应的水化物的碱性：KOH > RbOH

2. 下列说法中，不正确的是

- A. 苯酚和甲醛通过聚合反应可制得高分子材料
- B. 采用多次盐析和溶解，可以分离提纯蛋白质
- C. 淀粉和纤维素在酸作用下水解的最终产物都是葡萄糖
- D. 顺-2-丁烯和反-2-丁烯加氢产物不相同

3. 下列化学用语或图示表达不正确的是



4. 下列说法正确的是

- A. HCl 和  $\text{Cl}_2$  分子中均含有 s-p  $\sigma$  键
- B. 熔点：金刚石 > 碳化硅 > 晶体硅
- C.  $\text{NH}_3$  和  $\text{NH}_4^+$  的 VSEPR 模型和空间结构均一致
- D. 酸性： $\text{CH}_3\text{COOH} > \text{CHCl}_2\text{COOH} > \text{CCl}_3\text{COOH}$

5. 下列说法正确的是

- A. 同温同压下， $\text{O}_2$  和  $\text{CO}_2$  的密度相同
- B. 质量相同的  $\text{H}_2\text{O}$  和  $\text{D}_2\text{O}$  (重水) 所含的原子数相同
- C. 物质的量相同的  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  和  $\text{CH}_3\text{OCH}_3$  所含共价键数相同
- D. 室温下，pH 相同的盐酸和硫酸中，溶质的物质的量浓度相同

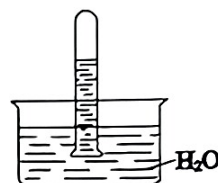
关注北京高考在线官方微信：**京考一点通** (微信号:bjgkzx)，获取更多试题资料及排名分析信息。

6. 室温下, 对于 1 L 0.1 mol·L<sup>-1</sup> 醋酸溶液, 下列判断正确的是

- A. 该溶液中 CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup> 的粒子数为 6.02×10<sup>22</sup>
- B. 加入少量 CH<sub>3</sub>COONa 固体后, 溶液的 pH 降低
- C. 与 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 溶液反应的离子方程式为 CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> + 2H<sup>+</sup> = H<sub>2</sub>O + CO<sub>2</sub>↑
- D. 滴加 NaOH 溶液过程中, n(CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup>) 与 n(CH<sub>3</sub>COOH) 之和始终为 0.1 mol

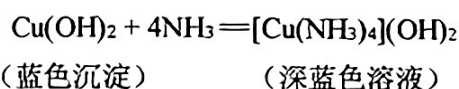
7. 室温下, 将充满 NO<sub>2</sub> 的试管倒立在水中, 实验现象如下图。下列分析不正确的是

- A. NO<sub>2</sub> 易溶于水, 不能用排水法收集
- B. 试管中剩余的无色气体是未溶解的 NO<sub>2</sub>
- C. 取试管中的溶液, 滴加紫色石蕊溶液, 溶液显红色, 是因为 NO<sub>2</sub> 与 H<sub>2</sub>O 反应生成了酸
- D. 向试管中再缓缓通入一定量的 O<sub>2</sub>, 试管中的液面上升



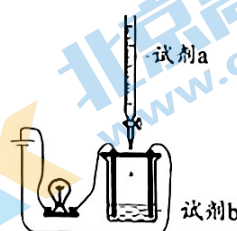
8. 下列方程式不能准确解释相应实验现象的是

- A. MnO<sub>2</sub> 和浓盐酸共热产生黄绿色气体: MnO<sub>2</sub> + 4H<sup>+</sup> + 2Cl<sup>-</sup>  $\xrightarrow{\Delta}$  Mn<sup>2+</sup> + Cl<sub>2</sub>↑ + 2H<sub>2</sub>O
- B. Na 加入滴有酚酞的水中, 溶液变红: 2Na + 2H<sub>2</sub>O = 2Na<sup>+</sup> + 2OH<sup>-</sup> + H<sub>2</sub>↑
- C. 加热 Fe 和 S 的混合物生成黑色固体: 2Fe + 3S  $\xrightarrow{\Delta}$  Fe<sub>2</sub>S<sub>3</sub>
- D. CuSO<sub>4</sub> 溶液中逐滴加入氨水, 形成难溶沉淀。再继续添加氨水, 难溶物溶解:

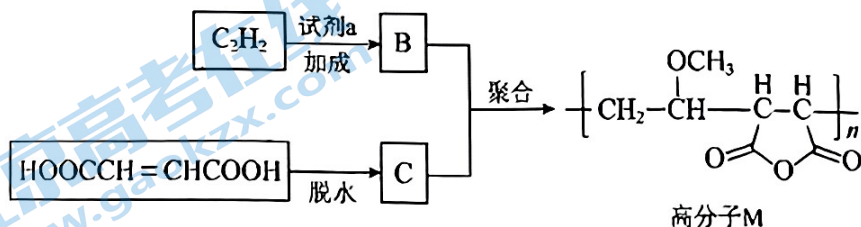


9. 使用如图装置 (搅拌装置略) 探究溶液离子浓度变化, 灯光变化不可能出现“亮→暗 (或灭) →亮”现象的是

	A	B	C	D
试剂a	CuSO <sub>4</sub>	NH <sub>4</sub> HCO <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	CH <sub>3</sub> COOH
试剂b	Ba(OH) <sub>2</sub>	Ca(OH) <sub>2</sub>	Ba(OH) <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub> ·H <sub>2</sub> O



10. 高分子 M 广泛用于牙膏、牙科粘合剂等口腔护理产品, 合成路线如下:

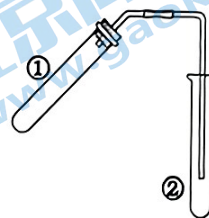


下列说法不正确的是

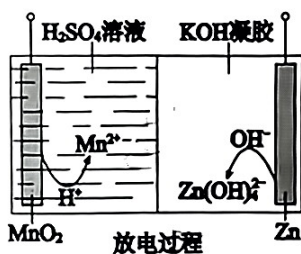
- A. 试剂 a 是甲醇
- B. 化合物 B 不存在顺反异构体
- C. 化合物 C 的核磁共振氢谱有一组峰
- D. 合成 M 的聚合反应是缩聚反应

11. 用图示装置（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	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
B	加热 NH <sub>4</sub> Cl 溶液和浓 NaOH 溶液的混合物	AgNO <sub>3</sub> 溶液先变浑浊后澄清
C	加热 1-溴丁烷与 NaOH 的乙醇溶液的混合物	酸性 KMnO <sub>4</sub> 溶液褪色
D	加热乙酸、乙醇和浓硫酸的混合物	充分振荡后, 饱和 Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 溶液的上层仍有无色油状液体



12. 液体锌电池是一种电压较高的二次电池，具有成本低、安全性强、可循环使用等特点，其放电过程示意图如下。下列说法不正确的是



已知：①  $Zn(OH)_2 + 2OH^- = Zn(OH)_4^{2-}$ 。

② KOH 凝胶中允许离子存在、生成或迁移。

- A. 充电过程中，阴极的电极反应： $Zn(OH)_4^{2-} + 2e^- = Zn + 4OH^-$
- B. 放电过程中，正极的电极反应： $MnO_2 + 4H^+ + 2e^- = Mn^{2+} + 2H_2O$
- C. 放电过程中， $H^+$  由正极向负极迁移
- D. 在充、放电过程中，凝胶中的 KOH 可再生

13. PET ( $HO-[-C(=O)-C_6H_4-C(=O)-OCH_2CH_2O-]_n-H$ ,  $M_{rel} = 192 g \cdot mol^{-1}$ ) 可用来生产合成纤维或塑料。测某 PET 样品的端基中羧基的物质的量，计算其平均聚合度：以酚酞作指示剂，用  $c mol \cdot L^{-1}$  NaOH 醇溶液滴定  $m g$  PET 端基中的羧基至终点（现象与水溶液相同），消耗 NaOH 醇溶液  $v mL$ 。下列说法不正确的是

- A. PET 塑料是一种可降解高分子材料
- B. 合成 PET 的一种单体是乙醇的同系物
- C. 滴定终点时，溶液变为浅红色
- D. PET 的平均聚合度  $n \approx \frac{1000 m}{192 cv}$ （忽略端基的摩尔质量）

14. 某同学进行如下实验:

	实验步骤	实验现象
I	将 $\text{NH}_4\text{Cl}$ 固体加入试管中, 并将湿润的 pH 试纸置于试管口, 试管口略向下倾斜, 对试管底部进行加热	试纸颜色变化: 黄色 $\rightarrow$ 蓝色 (pH $\approx$ 10) $\rightarrow$ 黄色 $\rightarrow$ 红色 (pH $\approx$ 2); 试管中部有白色固体附着
II	将饱和 $\text{NH}_4\text{Cl}$ 溶液滴在 pH 试纸上	试纸颜色变化: 黄色 $\rightarrow$ 橙黄色 (pH $\approx$ 5)

下列说法不正确的是

- A. 根据 I 中试纸变蓝, 说明  $\text{NH}_4\text{Cl}$  发生了分解反应
- B. 根据 I 中试纸颜色变化, 说明氨气比氯化氢气体扩散速率快
- C. I 中试纸变成红色, 是由于  $\text{NH}_4\text{Cl}$  水解造成的
- D. 根据试管中部有白色固体附着, 说明不宜用加热  $\text{NH}_4\text{Cl}$  的方法制备  $\text{NH}_3$

## 第二部分

本部分共 5 题, 共 58 分。

15. 碘及其化合物在生产、生活中有着广泛的应用。回答下列问题:

电负性: H 2.20; Cl 2.55; F 3.98; P 2.19; I 2.66

(1) 人工合成的  $^{131}\text{I}$  是医疗上常用的放射性同位素, 碘在周期表中的位置是\_\_\_\_\_。

(2) 碘单质在  $\text{CS}_2$  中的溶解度比在水中的大, 解释原因\_\_\_\_\_。

(3)  $\text{HI}$  主要用于药物合成, 通常用  $\text{I}_2$  和 P 反应生成  $\text{PI}_3$ ,  $\text{PI}_3$  再水解制备  $\text{HI}$ 。

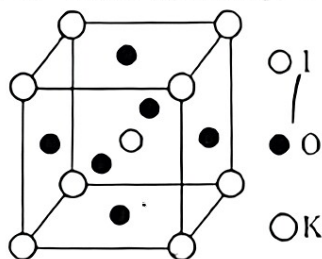
$\text{PI}_3$  的空间结构是\_\_\_\_\_,  $\text{PI}_3$  水解生成  $\text{HI}$  的化学方程式是\_\_\_\_\_。

(4)  $\text{CH}_3\text{I}$  是一种甲基化试剂,  $\text{CF}_3\text{I}$  可用作制冷剂,  $\text{CH}_3\text{I}$  和  $\text{CF}_3\text{I}$  发生水解时的主要反应分别是:  $\text{CH}_3\text{I} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{OH} + \text{HI}$  和  $\text{CF}_3\text{I} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CF}_3\text{H} + \text{HIO}$ 。  $\text{CF}_3\text{I}$  的水解产物是  $\text{HIO}$ , 结合电负性解释原因\_\_\_\_\_。

(5)  $\text{KIO}_3$  晶体是一种性能良好的光学材料, 其晶胞为立方体, 边长为  $a \text{ nm}$ , 晶胞中 K、I、O 分别处于顶点、体心、面心位置, 结构如下图。

① 与 K 原子紧邻的 O 原子有\_\_\_\_\_个。

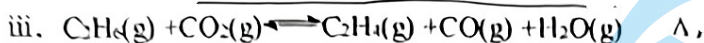
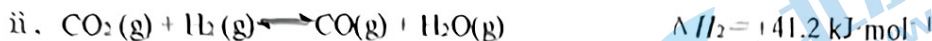
② 阿伏伽德罗常数为  $N_A$ , 该晶体的密度是\_\_\_\_\_  $\text{g cm}^{-3}$  ( $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$ )。



16. 页岩气中含有较多的乙烷，可将其转化为更有工业价值的乙烯。

(1) 二氧化碳氧化乙烷制乙烯。

将  $C_2H_6$  和  $CO_2$  按物质的量之比为 1:1 通入反应器中，发生如下反应：



① 用  $\Delta H_1$ 、 $\Delta H_2$  计算  $\Delta H_3 =$  \_\_\_\_\_  $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

② 反应 iv:  $C_2H_6(g) \rightleftharpoons 2C(s) + 3H_2(g)$  为积碳反应，生成的碳附着在催化剂表面，降低催化剂的活性，适当通入过量  $CO_2$  可以有效缓解积碳，结合方程式解释其原因：\_\_\_\_\_。

③ 二氧化碳氧化乙烷制乙烯的研究热点之一是选择催化剂，相同反应时间，不同温度、不同催化剂的数据如下表（均未达到平衡状态）：

实验编号	$T/^\circ\text{C}$	催化剂	转化率/%		选择性/%	
			$C_2H_6$	$CO_2$	$C_2H_4$	CO
I	650	钴盐	19.0	37.6	17.6	78.1
II	650	铬盐	32.1	23.0	77.3	10.4
III	600		21.2	12.4	79.7	9.3
IV	550		12.0	8.6	85.2	5.4

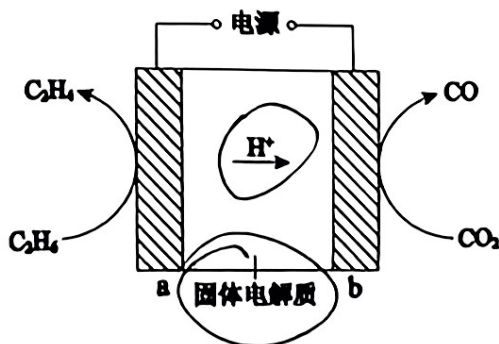
【注】 $C_2H_4$  选择性：转化的乙烷中生成乙烯的百分比。

CO 选择性：转化的  $CO_2$  中生成 CO 的百分比。

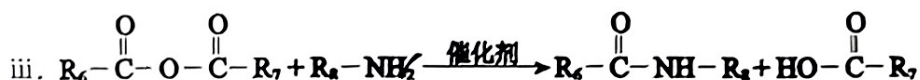
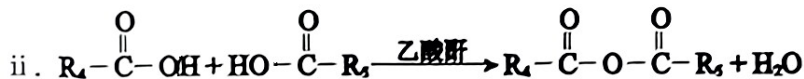
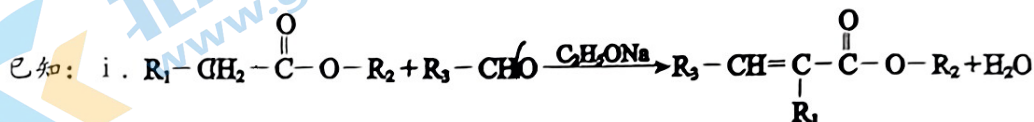
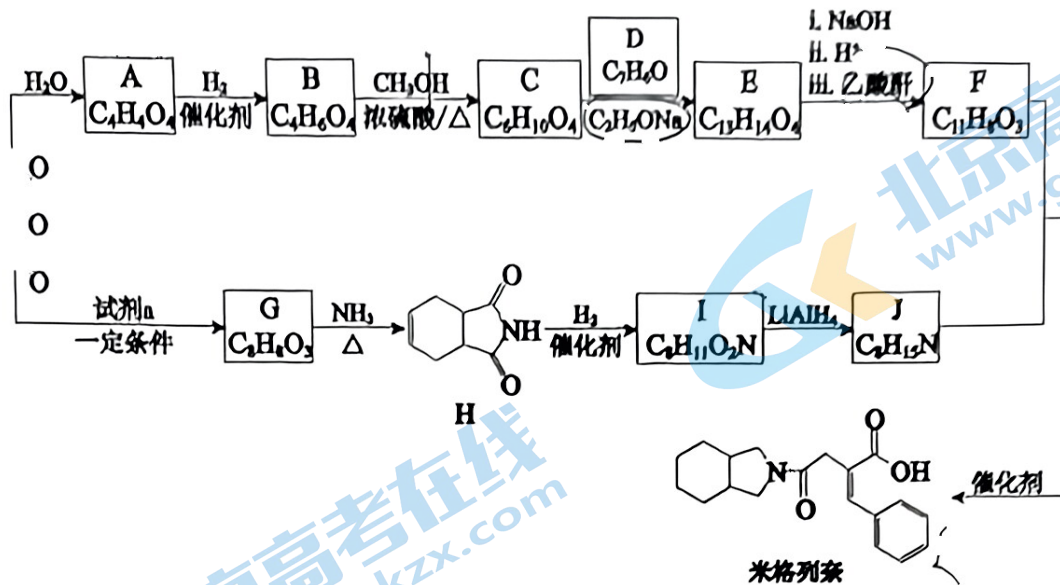
- a. 该反应应该选择的催化剂为\_\_\_\_\_，理由是\_\_\_\_\_。
- b. 实验条件下，铬盐作催化剂时，随温度升高， $C_2H_6$  的转化率升高，但  $C_2H_4$  的选择性降低，原因是\_\_\_\_\_。

(2) 利用质子传导型固体氧化物电解池将乙烷转化为乙烯，示意图如右图：

- ① 电极 a 与电源的\_\_\_\_\_极相连。
- ② 电极 b 的电极反应式是\_\_\_\_\_。



17. 米格列奈可用于治疗糖尿病，其合成路线如下：



- (1) 1 mol A 能与 2 mol  $\text{NaHCO}_3$  溶液反应生成气体，A 中含有的官能团是\_\_\_\_\_。
- (2) B→C 的化学方程式是\_\_\_\_\_。
- (3) E 的结构简式是\_\_\_\_\_。
- (4) 试剂 a 为  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ ，其名称是\_\_\_\_\_。
- (5) I→J 的反应类型是\_\_\_\_\_。
- (6) F+J→米格列奈的过程中，会生成 M，M 与米格列奈互为碳链异构的同分异构体，  
则 M 的结构简式是\_\_\_\_\_。
- (7) 酸性溶液中，可采用电解法由 A 制 B，电解时的阴极反应式是\_\_\_\_\_。

18.  $\text{KMnO}_4$  在实验室和工业上均有重要应用，其工业制备的部分工艺如下：

- I. 将软锰矿（主要成分  $\text{MnO}_2$ ）粉碎后，与  $\text{KOH}$  固体混合，通入空气充分焙烧，生成暗绿色熔融态物质。
- II. 冷却，将固体研细，用稀  $\text{KOH}$  溶液浸取，过滤，得暗绿色溶液。
- III. 向暗绿色溶液中通入  $\text{CO}_2$ ，溶液变为紫红色，同时生成黑色固体。
- IV. 过滤，将紫红色溶液蒸发浓缩，冷却结晶，过滤，洗涤，干燥，制得  $\text{KMnO}_4$  固体。

资料： $\text{K}_2\text{MnO}_4$  为暗绿色固体，在强碱性溶液中稳定，在近中性或酸性溶液中易发生歧化反应（ $\text{Mn}$  的化合价既升高又降低）。

- (1) I 中，粉碎软锰矿的目的是\_\_\_\_\_。
- (2) I 中，生成  $\text{K}_2\text{MnO}_4$  的化学方程式是\_\_\_\_\_。
- (3) II 中，浸取时用稀  $\text{KOH}$  溶液的原因是\_\_\_\_\_。
- (4) III 中， $\text{CO}_2$  和  $\text{K}_2\text{MnO}_4$  在溶液中反应的化学方程式是\_\_\_\_\_。
- (5) 将  $\text{K}_2\text{MnO}_4$  溶液采用惰性电极隔膜法电解，也可制得  $\text{KMnO}_4$ 。装置如下图：



- ① b 极是\_\_\_\_\_极（填“阳”或“阴”），D 是\_\_\_\_\_。
  - ② 结合电极反应式简述生成  $\text{KMnO}_4$  的原理：\_\_\_\_\_。
  - ③ 传统无膜法电解时，锰元素利用率偏低，与之相比，用阳离子交换膜可以提高锰元素的利用率，其原因是\_\_\_\_\_。
- (6) 用滴定法测定某高锰酸钾产品的纯度，步骤如下：

已知： $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4$



摩尔质量： $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$  134  $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$        $\text{KMnO}_4$  158  $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$

- i. 称取 a g 产品，配成 50 mL 溶液。
- ii. 称取 b g  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ，置于锥形瓶中，加蒸馏水使其溶解，再加入过量的硫酸。
- iii. 将锥形瓶中溶液加热到  $75^\circ\text{C} \sim 80^\circ\text{C}$ ，恒温，用 i 中所配溶液滴定至终点，消耗溶液 V mL（杂质不参与反应）。

产品中  $\text{KMnO}_4$  的质量分数的表达式为\_\_\_\_\_。

19. 某小组探究  $\text{Fe}_2\text{S}_3$  的制备。配制  $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{ FeCl}_3$  溶液和  $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{ Na}_2\text{S}$  溶液备用。

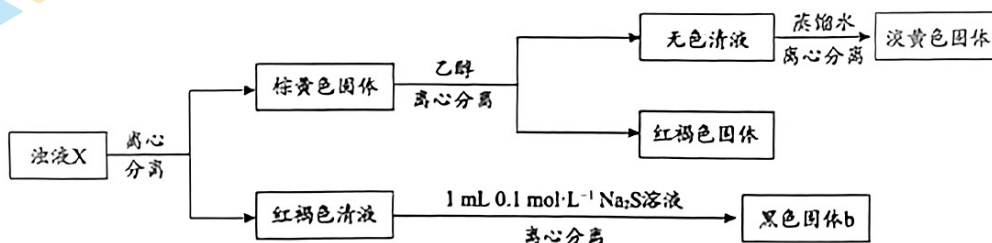
【查阅资料】

- i.  $\text{FeS}$ ,  $\text{Fe}_2\text{S}_3$  均为黑色固体, 难溶于水。
- ii.  $\text{Fe}^{3+} + 6\text{F}^- \rightleftharpoons [\text{FeF}_6]^{3-}$ ,  $[\text{FeF}_6]^{3-}$  为无色离子。
- iii. 硫单质微溶于乙醇, 难溶于水。

【设计并实施实验】

编号	实验一	实验二
操作	<p>1 mL <math>0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{ Na}_2\text{S}</math> 溶液</p> <p>1 mL <math>0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{ FeCl}_3</math> 溶液 浊液</p>	<p>0.5 mL <math>0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{ FeCl}_3</math> 溶液</p> <p>1.5 mL <math>0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{ Na}_2\text{S}</math> 溶液</p>
现象	迅速产生黑色沉淀 a, 振荡后黑色沉淀溶解, 并产生有臭鸡蛋气味的气体, 最终得到棕黄色浊液 X	产生棕黑色沉淀

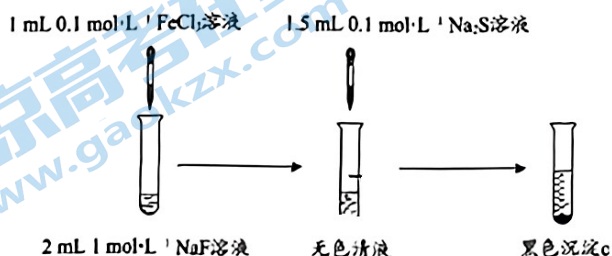
- (1) 实验一中, 根据复分解反应规律推测, 生成黑色沉淀 a 的离子方程式为 \_\_\_\_\_。
- (2) 进一步检验浊液 X 的组成, 过程如下。



- ① 通过对浊液 X 组成的检验, 推测实验一黑色沉淀 a 溶解过程中有氧化还原反应发生, 实验证据是 \_\_\_\_\_。
- ② 经检测, 黑色固体 b 中含有  $\text{FeS}$ 。甲同学认为,  $\text{FeS}$  是由红褐色清液中的  $\text{Fe}^{2+}$  与加入的  $\text{S}^{2-}$  反应产生的。乙同学认为该推测不严谨, 理由是 \_\_\_\_\_。
- (3) 实验二制得了  $\text{Fe}_2\text{S}_3$ , 但其中含少量  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 。
- ① 生成  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  的离子方程式为 \_\_\_\_\_。
- ② 从化学反应速率角度推测实验二的棕黑色沉淀中不含 S 的原因: \_\_\_\_\_。

实验三

小组同学进行如下图所示的改进实验。经检验, 黑色沉淀 c 为纯净的  $\text{Fe}_2\text{S}_3$ 。



- (4) 实验三中, 由无色清液生成  $\text{Fe}_2\text{S}_3$  的离子方程式为 \_\_\_\_\_。

【反思与评价】

- (5) 对比三个实验, 实验三能成功制备  $\text{Fe}_2\text{S}_3$  的原因是 \_\_\_\_\_。



# 北京高一高二高三期中试题下载

京考一点通团队整理了【**2023年10-11月北京各区各年级期中试题 & 答案汇总**】专题，及时更新最新试题及答案。

通过【**京考一点通**】公众号，对话框回复【**期中**】或者点击公众号底部栏目<**试题专区**>，进入各年级汇总专题，查看并下载电子版试题及答案！

