

友情提示:

本试卷分为I卷、II卷两部分，共19个小题，共10页，满分100分；答题时间为90分钟；请将答案写在答题纸上，交答题纸。

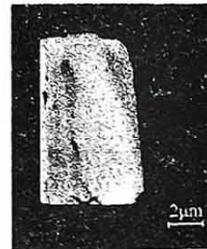
可能用到的相对原子质量：H 1 Li 7 N 14 O 16 Na 23 Fe 56 Cu 64

I卷 选择题（共42分）

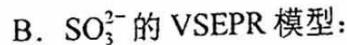
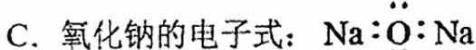
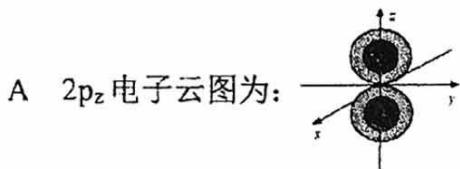
每小题只有一个选项符合题意。

1. 中国首次在月球上发现新矿物并命名为“嫦娥石”，其晶体组成为 $\text{Ca}_8\text{YFe}(\text{PO}_4)_7$ 。 ^{39}Y 是一种稀土元素，常以 Y^{3+} 形式存在。下列说法不正确的是

- A. Y 属于金属元素
- B. Fe 属于 ds 区元素
- C. 嫦娥石中存在离子键和共价键
- D. 可利用 X 射线衍射法获取其晶体结构



2. 下列化学用语或图示表达正确的是



3. 下列说法正确的是

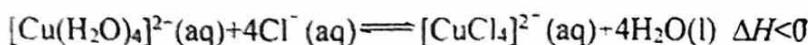
- A. 1 mol O_2 的体积为 22.4 L
- B. 7.8 g Na_2O_2 中含有的离子数为 $0.4N_A$
- C. 0.1 mol/L AlCl_3 溶液中 Cl^- 的物质的量为 0.3 mol
- D. 5.6 g Fe 与足量氯气反应，转移电子的物质的量为 0.3 mol

4. 下列解释事实的化学用语正确的是

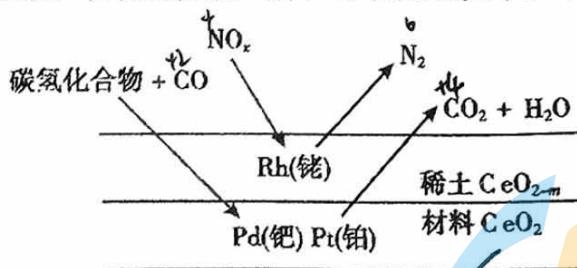
- A. NH_3 的催化氧化反应： $4\text{NH}_3 + 7\text{O}_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} 4\text{NO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$
- B. 红热的 Fe 粉和水蒸气反应生成黑色固体： $2\text{Fe} + 3\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2$
- C. 碳酸氢钠溶液与氯化钙溶液混合，产生白色沉淀：



- D. 将氯化铜溶液加热，溶液由蓝色变为绿色：

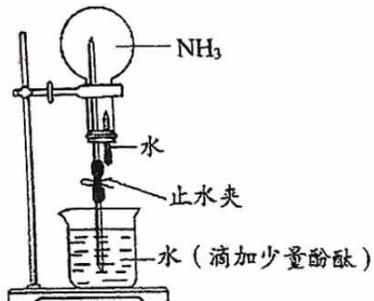
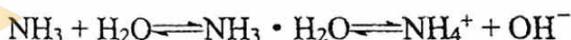


5. 汽车尾气中的 NO_x 、CO、碳氢化合物通过排气系统的净化装置（催化剂主要由 Rh、Pd、Pt 等物质和稀土材料组成）转化为无害气体，净化原理如下。下列分析不正确的是

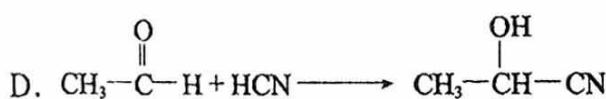
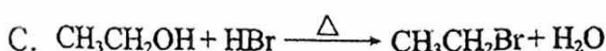
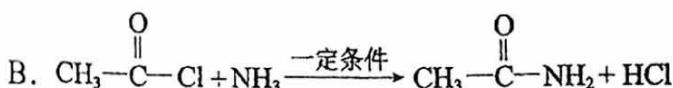
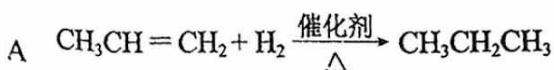


- A. 催化剂能提高活化分子百分数
 - B. NO_x 、CO 均发生了氧化反应
 - C. CO 转化为 CO_2 时， CeO_2 转化为 CeO_{2-m}
 - D. 催化剂对化学反应有选择性
6. 用圆底烧瓶收集 NH_3 后进行喷泉实验。下列说法不正确的是

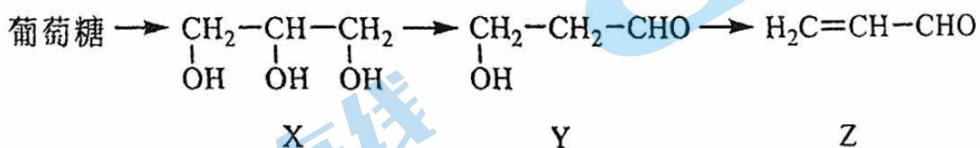
- A. NH_3 和 H_2O 都是极性分子
- B. NH_3 和 H_2O 分子中的共价键都是 s-p σ 键
- C. 实验时，先挤入胶头滴管中的水，再打开止水夹
- D. 烧瓶中溶液颜色变红的原因：



7. 下列反应产物不能用反应物中键的极性解释的是



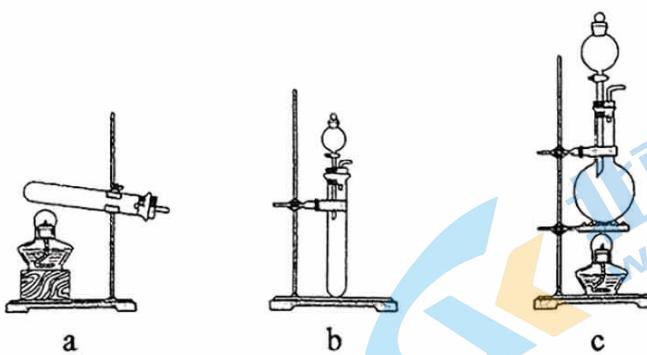
8. 形成白酒辛辣口感的物质是醛类物质，主要由葡萄糖经如下转化生成：



下列说法正确的是

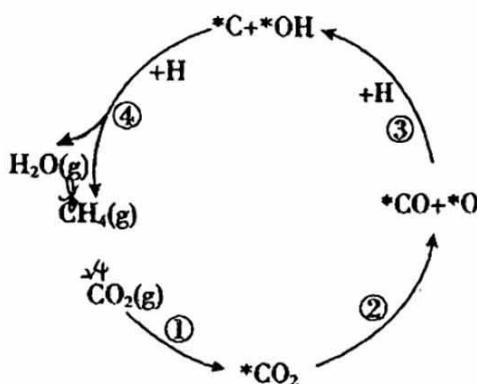
- A. X 和 Y 分子中都有手性碳原子
- B. Y 可以发生取代、加成、中和
- C. 可用酸性高锰酸钾溶液鉴别 X 和 Z
- D. 沸点：X > Y > Z

9. 实验室制备下列气体所选用的发生装置、制备试剂和除杂试剂均正确的是

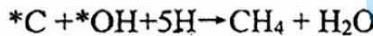


选项	气体	发生装置	制备试剂	除杂试剂
	NH ₃	a	NH ₄ Cl 固体+Ca(OH) ₂ 固体	浓硫酸
B	C ₂ H ₄	c	无水乙醇 + 浓硫酸	NaOH 溶液
C	CO ₂	b	大理石 + 稀硫酸	浓硫酸
D	Cl ₂	c	MnO ₂ + 浓盐酸	饱和 NaCl 溶液+浓硫酸

10. 我国研究人员研发了一种新型纳米催化剂，实现 CO₂ 和 H₂ 反应得到 CH₄，部分微粒转化过程如右图（吸附在催化剂表面上的物种用*标注）。下列说法不正确的是



- A. 过程②吸收热量
- B. 过程③涉及极性键的断裂和形成
- C. 结合过程③，过程④的方程式为：

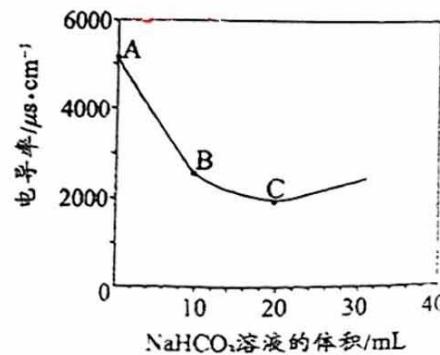


- D. 整个过程中制得 1 mol CH₄ 转移电子的物质的量为 8mol

11. 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：

$$Ba^{2+} + 2OH^- + 2HCO_3^- \rightarrow BaCO_3 \downarrow + 2H_2O + CO_3^{2-}$$
- C. B→C，溶液中的 c(OH⁻) 减小
- D. A、B、C 三点水的电离程度：A < B < C



12. 合成氨原料气中的 CO 可通过水煤气变换反应 $\text{CO}(g) + \text{H}_2\text{O}(g) \rightleftharpoons \text{CO}_2(g) + \text{H}_2(g)$ 除去。某合成氨原料气中 N₂、H₂、CO、CO₂的体积分数分别为 20%、50%、25%、5%。一定温度下按不同投料比 $\frac{n(\text{H}_2\text{O})}{n(\text{CO})}$ 通入水蒸气，平衡后混合气体中 CO 的体积分数如下表。

温度 /℃	CO 的 体积分数 /%	投料比		
		$\frac{n(\text{H}_2\text{O})}{n(\text{CO})} = 1$	$\frac{n(\text{H}_2\text{O})}{n(\text{CO})} = 3$	$\frac{n(\text{H}_2\text{O})}{n(\text{CO})} = 5$
200	1.70	0.21	0.02	
250	2.73	0.30	0.06	
300	6.00	0.84	0.43	
350	7.85	1.52	0.80	

下列说法不正确的是

- A. 从表中数据可知，水煤气变换反应的 $\Delta H < 0$
- B. 温度相同时，投料比 $n(\text{H}_2\text{O})/n(\text{CO})$ 大，CO 的转化率高
- C. 按 $n(\text{H}_2\text{O})/n(\text{CO})=1$ 通入水蒸气后，反应前 CO 在混合气体中的体积分数为 20%
- D. 根据 $n(\text{H}_2\text{O})/n(\text{CO})=1$ 时数据推算，300℃时水煤气变换反应的平衡常数 K 为 46

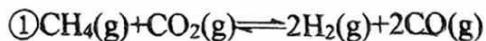
13. 小组同学探究 Cu 和物质 A 的反应，实验如下。

装置	序号	物质 A	实验现象
物质 A 	①	0.6 mol · L ⁻¹ Fe(NO ₃) ₃ 溶液 (调 pH=1)	铜粉溶解，溶液变为深棕色 [经检验含 Fe(NO) ²⁺]
	②	0.6 mol · L ⁻¹ FeCl ₃ 溶液	铜粉溶解，溶液变为蓝绿色
	③	1.8 mol · L ⁻¹ NaNO ₃ 溶液 (调 pH=1)	无明显变化

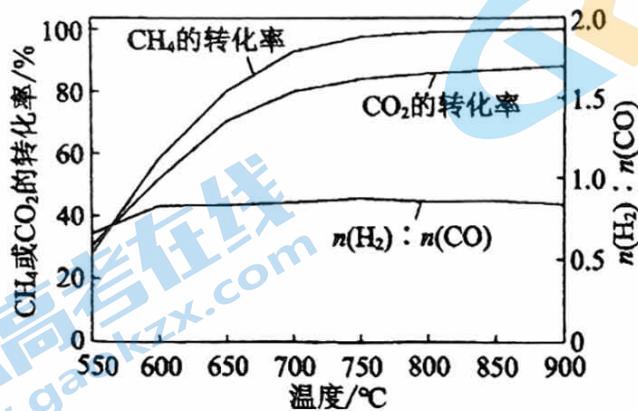
下列分析不正确的是

- A. ②中铜粉溶解的原因：Cu + 2Fe³⁺ \rightleftharpoons Cu²⁺ + 2Fe²⁺
- B. ①中产生 NO 的原因：pH=1 时 Cu 直接将 NO₃⁻还原为 NO
- C. 若向③中加入 FeSO₄ 固体，推测铜粉会溶解
- D. ①②③现象的差异不仅与物质氧化性（或还原性）强弱有关，也与反应速率有关

14. CH_4 和 CO_2 联合重整能减少温室气体的排放。其主要反应为：



其他条件相同时，投料比 $n(\text{CH}_4) : n(\text{CO}_2) = 1 : 1.3$ ，不同温度下反应的结果如图。



下列说法不正确的是

- A. 550~600°C，升温更有利于反应①，反应①先达到平衡
- B. $n(\text{H}_2) : n(\text{CO})$ 始终低于 1.0，与反应②有关
- C. 加压有利于增大 CH_4 和 CO_2 反应的速率但不利于提高二者的平衡转化率
- D. 若不考虑其他副反应，体系中存在：

$$4[c(\text{CH}_4) + c(\text{CO}) + c(\text{CO}_2)] = 2.3[4c(\text{CH}_4) + 2c(\text{H}_2) + 2c(\text{H}_2\text{O})]$$

II卷 非选择题（共58分）

15. (11分) 氨基锂 (LiNH_2) 为白色固体，广泛用于有机合成。

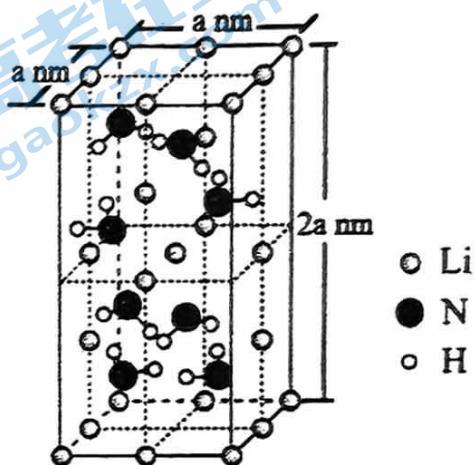
(1) 金属锂与液氨反应生成 LiNH_2 和一种气体。该气体是_____。

(2) 液氨中也存在类似水的微弱电离: $2\text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{NH}_2^- + \text{NH}_4^+$ 。

① NH_2^- 的空间结构为_____。

② 已知键角 $\text{NH}_4^+ > \text{NH}_3 > \text{NH}_2^-$ 。从结构角度解释其原因: _____。

(3) LiNH_2 的晶胞及晶胞参数如图所示 ($1\text{ cm} = 10^7\text{ nm}$)。



① 该晶体的密度为_____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ (用含字母的代数式表示)。

② LiNH_2 与 NaNH_2 结构相似。从结构角度解释 LiNH_2 熔点高于 NaNH_2 熔点的原因:

(4) 测定 LiNH_2 产品的纯度 (主要杂质为 LiOH)，实验步骤如下。

i. 准确称量 $w\text{ g}$ LiNH_2 产品，与过量稀盐酸充分反应，将 NH_2^- 全部转化为 NH_4^+ 。

ii. 向 i 所得溶液中滴加 NaOH 溶液至 $\text{pH}=6.2$ 。再加入甲醛溶液，发生反应:



iii. 以酚酞为指示剂，用 $b\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液滴定 ii 中生成的 HCl ，消耗 $v\text{ mLNaOH}$ 溶液。

① 步骤 i 反应的化学方程式为_____。

② 样品中 LiNH_2 的质量分数为_____ (用含字母的代数式表示)。

③ 若 ii 中未用 NaOH 溶液调节 pH ，则测定结果_____ (填“偏低”或“偏高”)。

16. (11分) 处理再利用 H₂S 有多种方法。

(1) 碱法脱硫:

用 K₂CO₃ 溶液吸收 H₂S。已知: 氢硫酸和碳酸的电离常数如下表。

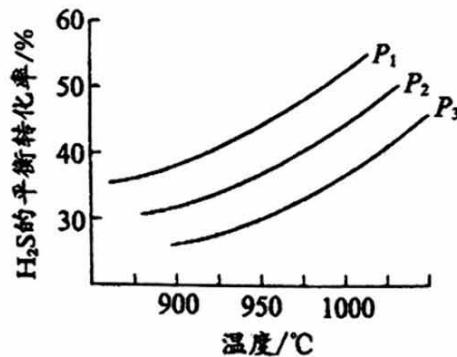
	K_{a_1}	K_{a_2}
H ₂ S	1.1×10^{-7}	1.3×10^{-13}
H ₂ CO ₃	4.5×10^{-7}	4.7×10^{-11}

①用化学用语表示 K₂CO₃ 溶液显碱性的原因: _____。

②用过量的 K₂CO₃ 溶液吸收 H₂S 的离子方程式是 _____。

(2) 热分解法脱硫

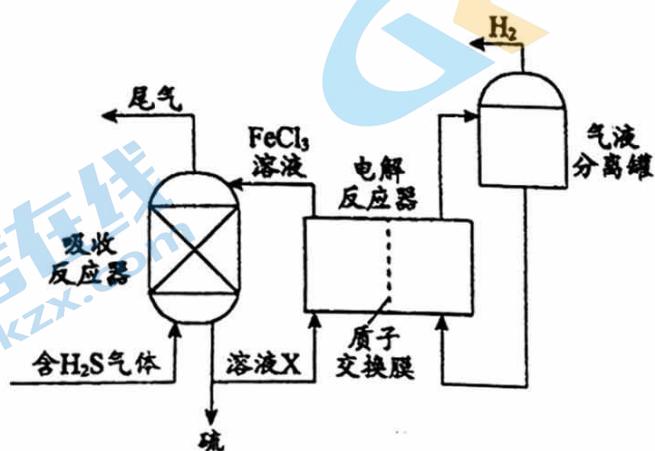
在密闭容器中发生反应 $2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{S}_2(\text{?}) + 2\text{H}_2(\text{g})$ 。其他条件不变时, H₂S 的平衡转化率随温度和压强的变化如下图。



P₃ > P₂ > P₁, 反应中 S₂ _____ (填“是”或“不是”) 气态, 理由是 _____。

(3) 间接电解法脱硫

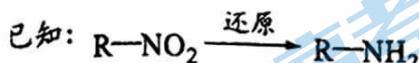
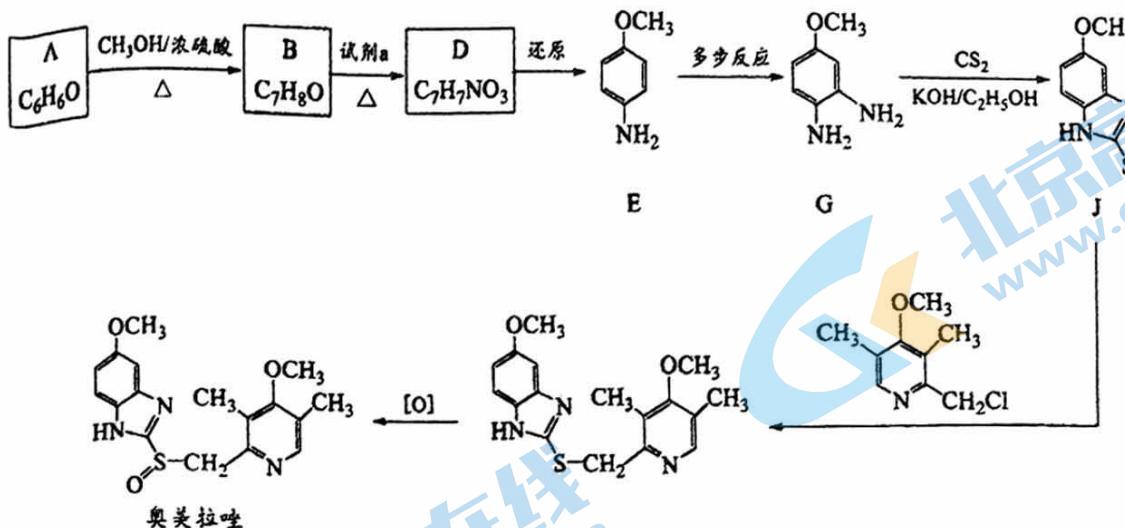
间接电解法脱硫过程的示意图如下。



①溶液 X 的主要溶质是 _____。

②简述在电解反应器中 FeCl₃ 溶液再生的原理: _____。

17. (11分) 奥美拉唑可用于治疗十二指肠溃疡等疾病，其合成路线如下。



(1) A 能与 FeCl3 溶液作用显紫色, A 的名称是_____。

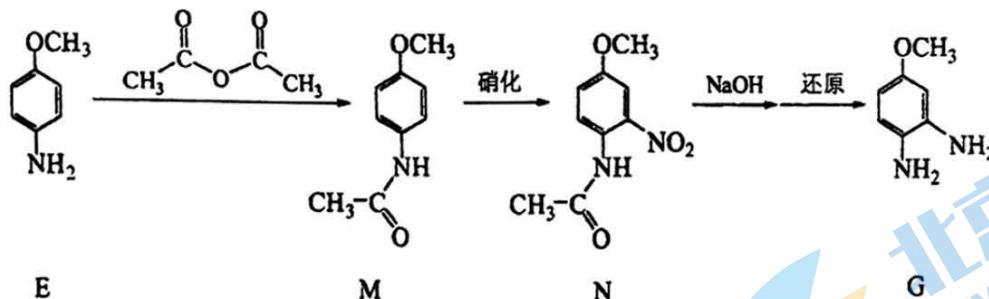
(2) A \rightarrow B 的化学方程式是_____。

(3) 试剂 a 是_____。

(4) 满足下列条件的 E 的同分异构有_____种。

i. 苯环上有两个取代基 ii. 能与 NaOH 溶液发生反应

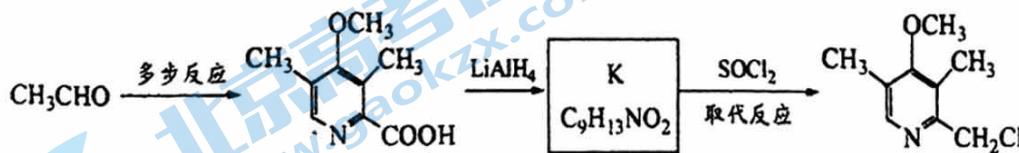
(5) E \rightarrow G 的过程:



①M 中含有的官能团有醚键、_____。

②N 与 NaOH 反应的化学方程式是_____。

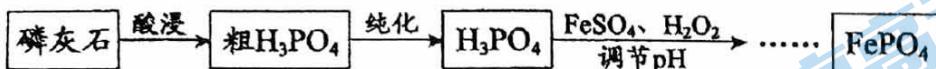
(6) 合成 CH3-C6H3(CH3)(CH2Cl)-N1C=CC(OCH3)=C1 的路线如下。



①CH3CHO 可由 CH≡CH 与_____ (填化学式) 经加成反应得到。

② K 转化为 CH3-C6H3(CH3)(CH2Cl)-N1C=CC(OCH3)=C1 的同时有 SO2 生成, 化学方程式是_____。

18. (12分) 制备锂离子电池的正极材料的前体 FePO_4 的一种流程如下:



资料: i. 磷灰石的主要成分是 $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$

ii. $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ 可溶于水, $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 微溶于水

iii. $K_{\text{sp}}(\text{FePO}_4) = 1.3 \times 10^{-22}$

iv. $\text{Fe}^{3+} + \text{EDTA}^{4-} \rightleftharpoons [\text{Fe}(\text{EDTA})]^-$

(1) 制备 H_3PO_4

①用 H_3PO_4 溶液、 H_2SO_4 溶液分步浸取磷灰石生成 HF 、 $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 和 H_3PO_4 , 主要反应是 $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F} + 7\text{H}_3\text{PO}_4 = 5\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + \text{HF} \uparrow$ 和 _____。

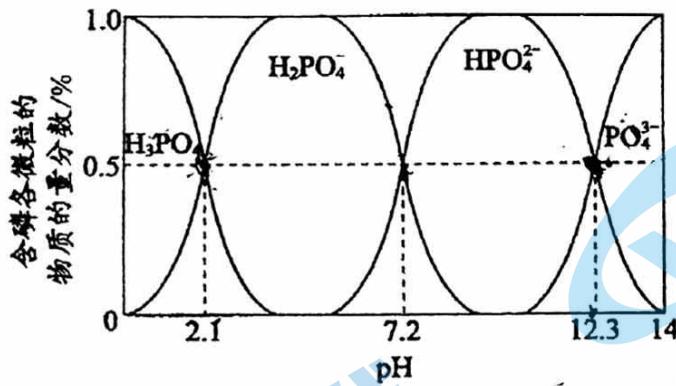
②其他条件不变时, 若仅用 H_2SO_4 溶液酸浸, 浸取的速率低于用 H_3PO_4 、 H_2SO_4 分步浸取法, 原因是 _____。

(2) 制备 FePO_4

将 H_3PO_4 、 FeSO_4 、 H_2O_2 混合并调节溶液的 pH 制备 FePO_4 。

①酸性条件下, 生成 FePO_4 的离子方程式是 _____。

②含磷各微粒的物质的量分数与 pH 的关系如下图。



pH=1 时, 溶液中的 $c(\text{HPO}_4^{2-}) = 10^{-7.3} \text{ mol/L}$, 则 $c(\text{PO}_4^{3-}) = \text{_____ mol/L}$.

再加入 FeSO_4 晶体、 H_2O_2 溶液使溶液中的 $c(\text{Fe}^{3+}) = 1 \text{ mol/L}$, 不考虑溶液体积的变化, 通过计算说明此时能否产生 FePO_4 沉淀 _____。

③ FePO_4 的纯度及颗粒大小会影响其性能, 沉淀速率过快容易团聚。

i. 研究表明, 沉淀时可加入含 EDTA^{4-} 的溶液, EDTA^{4-} 的作用是 _____。

ii. 其他条件不变时, 工业上选择 pH=2 而不是更高的 pH 制备 FePO_4 , 可能的原因是 _____ (答出 2 点)。

19. (13分) 探究溶液中 Ag^+ 与单质 S 的反应。

资料: Ag_2S 不溶于 6 mol/L 盐酸, Ag_2SO_3 和 Ag_2SO_4 在 6 mol/L 盐酸中均发生沉淀的转化。

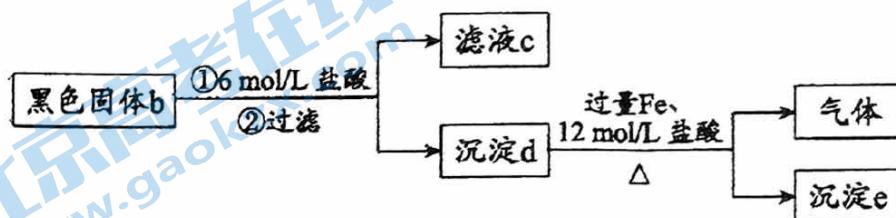
实验 I: 将 10 mL 0.04 mol/L AgNO_3 溶液与 0.01 g S 粉混合, 水浴加热, 充分反应后, 过滤, 得到无色溶液 a ($\text{pH}=1$), 沉淀除 S、洗涤后得到黑色固体 b。

(1) 研究黑色固体 b 的组成

①根据 S 具有_____性, 推测 b 中可能含有 Ag_2S 、 Ag 、 Ag_2SO_3 或 Ag_2SO_4 。

②检验黑色固体 b 的成分

实验 II:



i. 取少量滤液 c, 先加入足量稀盐酸, 再滴加 BaCl_2 溶液, 未出现白色沉淀, 判断黑色固体 b 中不含_____。

ii. 用滤液 c 继续实验证明了黑色固体 b 中不含 Ag_2SO_3 , 可选择的试剂是_____ (填序号)。

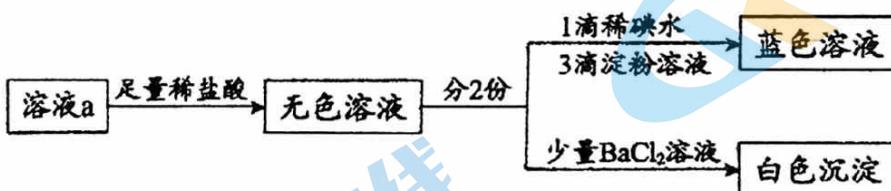
- a. 酸性 KMnO_4 溶液 b. H_2O_2 和 BaCl_2 的混合溶液 c. 溴水

iii. 进一步实验证实了黑色固体 b 中不含 Ag。根据沉淀 e 含有 Ag、气体含有 H_2S , 写出同时生成 Ag 和 H_2S 的离子方程式: _____。

(2) 研究无色溶液 a 的组成

结合上述实验结果, 分析溶液 a 中可能存在 SO_4^{2-} 或 H_2SO_3 , 依据是_____。

实验 III:



①说明溶液 a 中不含 H_2SO_3 的实验证据是_____。

②加入足量稀盐酸的作用是_____。

(3) 甲同学认为实验 I 中 NO_3^- 对反应可能有影响, 设计对比实验证明了 NO_3^- 对该反应没有影响, 实验操作是_____。

(4) 综合以上实验, 写出溶液中 Ag^+ 与 S 反应的离子方程式并简要说明 Ag^+ 的作用: _____

北京一零一中 2023—2024 学年度第一学期月考二

高三年级化学 答案

2023.10.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
B	A	D	C	B	B	A	D	D	C	B	D	B	A

15. (11 分)

(1) H_2 (1 分)

(2) ①V 形 (1 分)

②N 原子均为 sp^3 杂化, 孤电子对数 $NH_4^+ < NH_3 < NH_2^-$, 孤电子对有较大的斥力 (2 分)

(3) ① $8 \times 23 / (6.02 \times 10^{23} \times 2 \text{ g}^3 \times 10^{-21})$ (1 分)

②二者均为离子晶体且结构相似, Li^+ 的半径更小, $LiNH_2$ 中的离子键更强 (2 分)

(4) ① $LiNH_2 + 2HCl = LiCl + NH_4Cl$ (2 分)

② $23bV \times 10^{-3} / w \times 100\%$ (1 分)

③偏高 (1 分)

16. (11 分)

(1) ① $CO_3^{2-} + H_2O \rightleftharpoons HCO_3^- + OH^-$ (2 分)

② $H_2S + CO_3^{2-} \rightleftharpoons HS^- + HCO_3^-$ (2 分)

(2) 是 (1 分)

其他条件不变时, 增大压强, H_2S 的平衡转化率降低, 说明该反应是气体体积增大的反应,

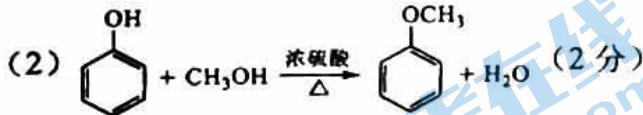
S 是气态 (2 分)

(3) ① $FeCl_2$ 和 HCl (2 分)

②含 $FeCl_2$ 和 HCl 的溶液进入阳极区, 发生 $Fe^{2+} - e^- = Fe^{3+}$ 生成 Fe^{3+} , 且阳极区中的 H^+ 进入阴极区, $FeCl_3$ 溶液得以再生 (2 分)

17. (11 分)

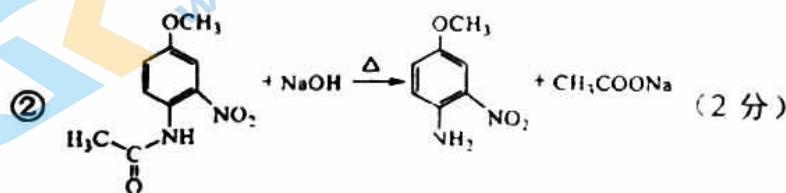
(1) 苯酚 (1 分)



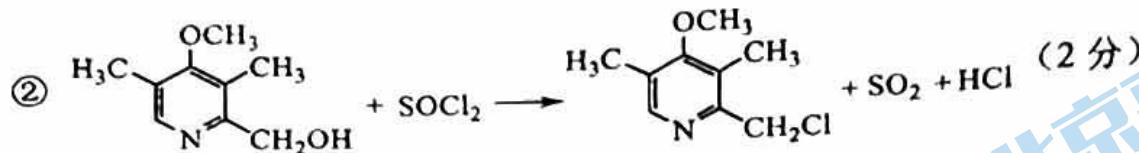
(3) 浓硝酸、浓硫酸 (1 分)

(4) 6 (1 分)

(5) ① 酰胺基 (1 分)



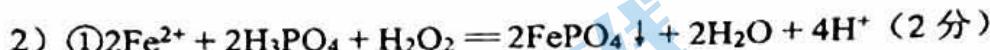
6) ① H_2O (1 分)



7. (12 分)



② 生成的 $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 固体覆盖在磷灰石表面，减少了磷灰石与硫酸溶液的接触面积 (2 分)



② $10^{-18.6}$ (1 分)

$$Q(\text{FePO}_4) = 10^{-18.6} \times 1 > K_{sp}(\text{FePO}_4), \text{ 能产生 FePO}_4 \text{ 沉淀}$$
 (1 分)

③ i. 发生反应 $\text{Fe}^{3+} + \text{EDTA}^{4-} \rightleftharpoons [\text{Fe}(\text{EDTA})]^-$, 使 $c(\text{Fe}^{3+})$ 降低, 减小 FePO_4 的沉淀速率, 避免团聚; 随着 Fe^{3+} 被沉淀, 上述平衡逆向移动, 生成的 Fe^{3+} 继续被沉淀 (2 分)

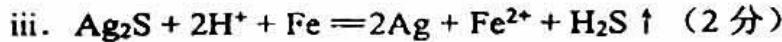
ii. pH 更高时, 产品中可能混有 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 杂质: pH 更高时, $c(\text{PO}_4^{3-})$ 大, 可能沉淀速率过快导致团聚等 (2 分)

9. (13 分)

(1) ① 氧化性和还原 (1 分)

② i. Ag_2SO_4 (1 分)

ii. bc (2 分)



(2) S 转化为 Ag_2S 发生了还原反应, 反应必然同时发生氧化反应, 能发生氧化反应的只有 S, 故在 $\text{pH} \approx 1$ 的溶液中可能存在 SO_4^{2-} 或 H_2SO_3 (1 分)

① 向溶液 a 中加入足量稀盐酸后, 再加入碘水和淀粉溶液, 蓝色不褪去 (1 分)

② 排除 Ag^+ 对 SO_4^{2-} 和 H_2SO_3 检验的干扰 (1 分)

(3) 将 10 mL 0.02 mol/L Ag_2SO_4 溶液与 0.01 g S 粉混合, 水浴加热 (所得产物与实验 I 相同)。

或: 10 mL HNO_3 酸化的 0.04 mol/L NaNO_3 溶液 ($\text{pH}=1$) 与 0.01 g S 粉混合, 水浴加热 (充分反应后, 发现二者不反应)。 (2 分)

(4) $6\text{Ag}^+ + 4\text{S} + 4\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} 3\text{Ag}_2\text{S} + \text{SO}_4^{2-} + 8\text{H}^+$, 形成 Ag_2S 难溶物, 降低 $c(\text{S}^{2-})$, 提高 S 的氧化性, 利于反应发生 (2 分)

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 50W+，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”的设计理念，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千场，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。

推荐大家关注**北京高考在线网站官方微信公众号：京考一点通**，我们会持续为大家整理分享最新的高中升学资讯、政策解读、热门试题答案、招生通知等内容！



官方微博账号：京考一点通
官方网站：www.gaokzx.com

咨询热线：010-5751 5980
微信客服：gaokzx2018