

龙岩、三明地区部分高中校协作
2024—2025 学年第一学期十月份月考联考
高三化学试题

命题人、审核人：龙岩一中高三化学备课组

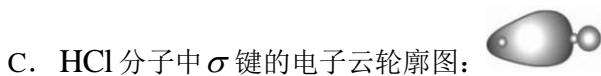
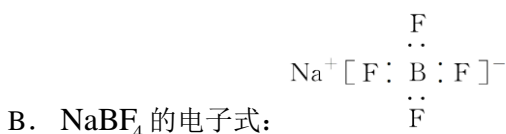
（考试时间：75 分钟 总分：100 分）

可能用到的相对原子质量：Li-7 N-14 O-16 Al-27 P-31 Ca-40 Fe-56 Zr-91

第 I 卷（选择题，共 48 分）

一、选择题。（本大题共 10 小题，每小题 4 分，共 40 分。在每小题列出的四个选项中，只有一项是最符合题目要求的。）

1. 先秦时期的《考工记》最早记载了我国古代精炼蚕丝工艺。“以浼水(草木灰水)沤(长时间浸泡)其丝，七日……”可除去蚕丝中的丝胶等杂质。下列说法正确的是
- A. 草木灰经水浸、分液得到浼水 B. 浼水的主要溶质是草酸钾
- C. 丝胶在碱性溶液中易水解 D. 蚕丝纤维与棉纤维主要成分相同
2. 下列化学用语表述正确的是

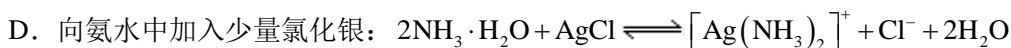
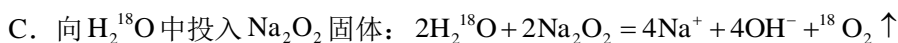
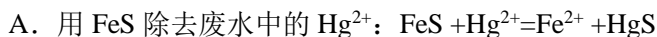


3. AlN 是一种半导体材料，一种制备原理是： $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{N}_2 + 3\text{C} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{AlN} + 3\text{CO}$ 。设 N_A

为阿伏加德罗常数的值。下列叙述不正确的是

- A. 41g AlN 的分子数为 N_A
- B. 标准状况下，11.2L N_2 含 π 键数目为 N_A
- C. 生成 1mol CO ，转移电子数目为 $2N_A$
- D. 0.1mol Al_2O_3 溶于足量盐酸，所得溶液中 Al^{3+} 数目小于 $0.2N_A$

4. 下列离子方程式不正确的是



5. X、Y 为第三周期元素，Y 的最高正价与最低负价的代数和为 6，二者可形成化合物 $[\text{XY}_4]^+[\text{XY}_6]^-$ 。下列说法不正确的是

A. 原子半径: $\text{X} > \text{Y}$

B. 氧化物对应水化物酸性: $\text{Y} > \text{X}$

C. 同周期中第一电离能小于 X 的元素有 5 种

D. $[\text{XY}_4]^+$ 为正四面体结构， $[\text{XY}_6]^-$ 为正八面体结构

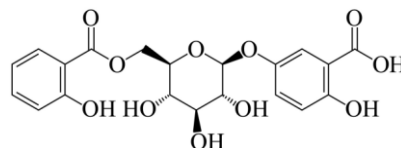
6. 《本草纲目》记载的中药连钱草具有散瘀消肿、清热解毒等作用，其有效成分之一的结构如图所示，下列有关该化合物的说法不正确的是

A. 分子中碳原子的杂化方式有 2 种

B. 能发生取代反应、消去反应、氧化反应

C. 苯环上的一氯代物为 7 种

D. 1mol 该化合物最多 8mol H_2 与发生反应



7. NaClO 溶液具有漂白能力，已知 25°C 时， $K_a(\text{HClO}) = 4.0 \times 10^{-8}$ 。下列说法不正确的是

A. 0.01mol/L NaClO 溶液中， $c(\text{ClO}^-) < 0.01\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$

B. NaClO 溶液长期露置在空气中，会释放出 O_2 ，漂白能力减弱

C. NaClO 溶液中通入过量 SO_2 ，反应的离子方程式为 $\text{SO}_2 + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O} = \text{HSO}_3^- + \text{HClO}$

D. 25°C ， $\text{pH} = 7.0$ 的 NaClO 和 HClO 的混合溶液中， $c(\text{HClO}) > c(\text{ClO}^-)$

8. 下列实验操作、现象及结论均正确且相对应的是

选项	实验操作	现象	结论
A	向 KI 溶液中持续滴加氯水	溶液先由无色变为棕黄色，一段时间后退色	氯水可以氧化 I_2
B	用玻璃棒蘸取某溶液在火焰上灼烧	火焰呈黄色	该溶液中含有钠元素
C	将灼热的木炭颗粒加到浓硝酸中	出现红棕色气体	木炭还原了 HNO_3
D	向淀粉溶液中滴加稀硫酸，水浴加热一段时间后加入银氨溶液	无银镜生成	淀粉未发生水解

9. 以某电厂的粉煤灰（主要含 SiO_2 、 Al_2O_3 和 CaO 等）为原料提铝的工艺流程如图 1。其中“沉铝”时，体系中三种物质的溶解度曲线如图 2 所示。下列说法不正确的是

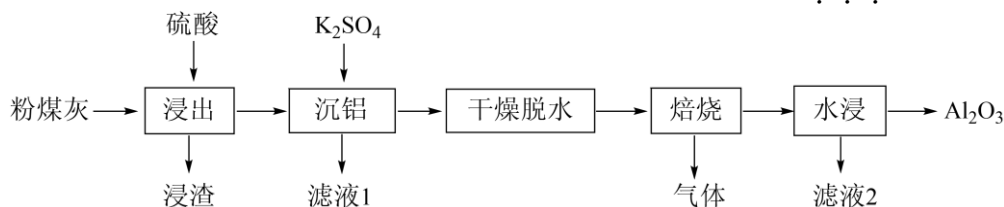


图 1

- A. “浸渣”的主要成分是 SiO_2 和 CaSO_4
 B. “沉铝”的滤渣为 $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$
 C. “滤液 2”可循环使用
 D. “干燥脱水”过程需在 HCl 气流中进行

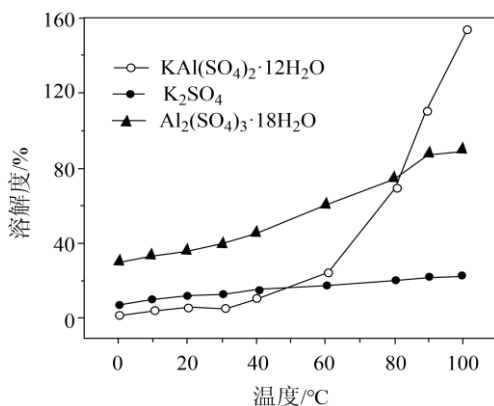
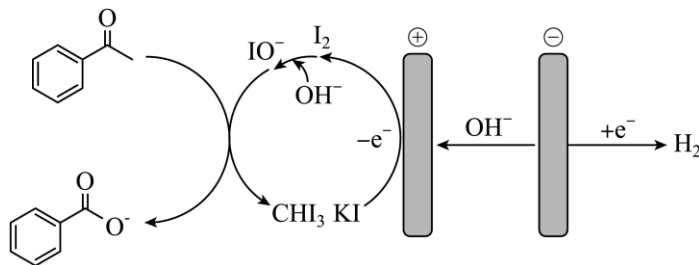


图 2

10. 苯甲酸是一种重要的化工原料。以苯乙酮为原料，以 KI 为电解质，利用电化学方法合成苯甲酸的原理(部分)如图。下列说法正确的是



- A. KI 是该反应的催化剂
 B. 反应一段时间后溶液 pH 增大
 C. 阴极生成 1 mol 气体，理论上可制备 0.5 mol 苯甲酸

- D. 苯乙酮和 IO^- 的离子反应方程式：

$$\text{C}_6\text{H}_5\text{COCH}_3 + 3\text{IO}^- + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^- + \text{CHI}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$$

第 II 卷（非选择题）

二、非选择题。（本大题共 4 题，共 60 分。）

11. (12 分)研究氮及其化合物的性质具有重要意义。回答下列问题:

(1)工业上用 NH_3 制备 HNO_3 的一种路线为:

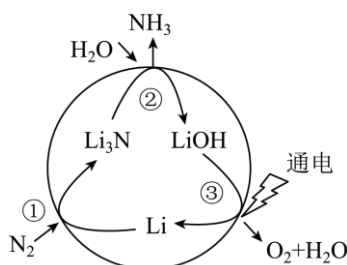
$$\text{NH}_3 \xrightarrow[\text{①}]{\text{Cr}_2\text{O}_3/\Delta} (\text{X}) \xrightarrow{\text{②}} (\text{Y}) \xrightarrow{\text{③}} \text{HNO}_3$$

写出第①步的化学方程式: _____。

(2) SCR(选择性催化还原)技术能有效降低柴油发动机中氮氧化物的排放, 写出 SCR 催化反应器中用 NH_3 还原 NO_2 的化学方程式: _____。

(3)一种新型人工固氮的原理如图。①②③反应中属于非氧化还原反应的是_____ (填编号)。

假设每一步均完全转化, 每生成 0.4mol NH_3 , 最终生成 O_2 _____ L (标准状况下)。



(4)工业废水中氮的主要存在形态是 NO_3^- 、 NH_3 、 NH_4^+ , 还原法和氧化法是去除废水中氮的重要方法。

①还原法: 控制其他条件相同, 去除 $\text{pH}=1$ 的某含氮废水(废水中总氮 $\approx 10\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$) 中的 NO_3^- ,

图 1 为只加过量 Na_2SO_3 时废水中含氮微粒的浓度随时间变化的图像, 图 2 为同时加过量 Fe 粉与 Na_2SO_3 时废水中含氮微粒的浓度随时间变化的图像。

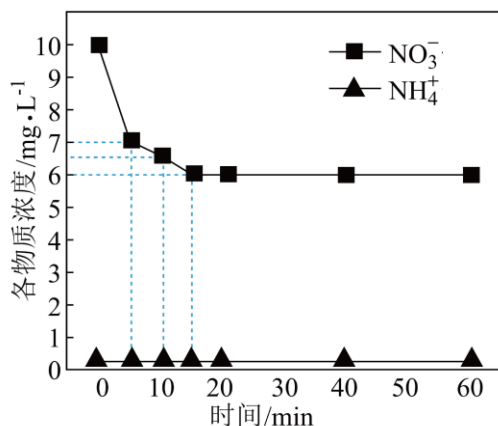


图1

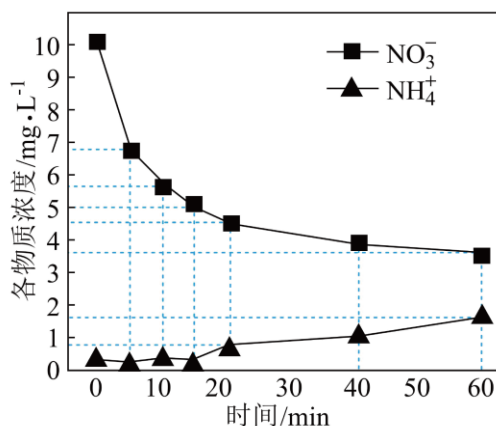
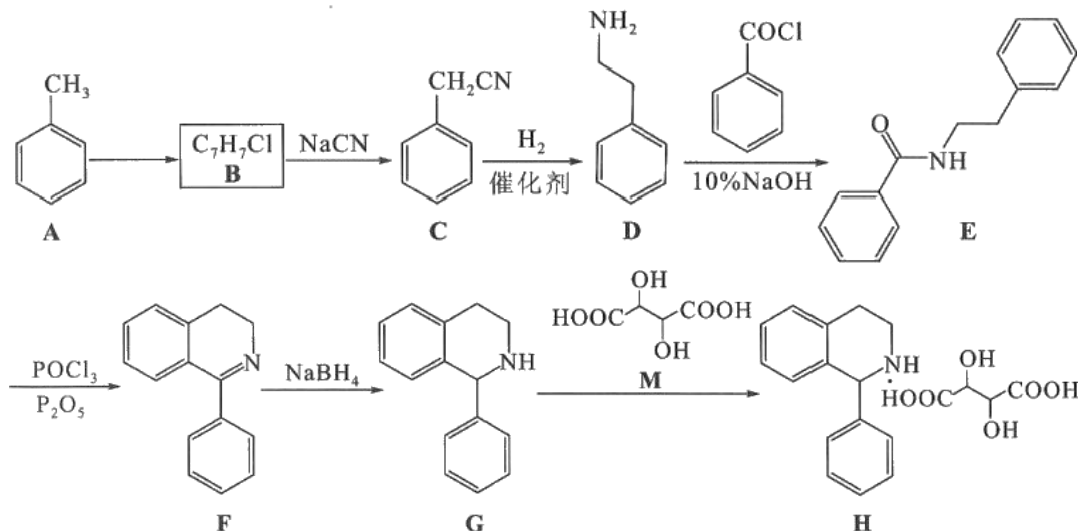


图2

分析上述图像, 图 2 中 20~60min 内发生主要反应的离子方程式为_____。

②氧化法: 利用 NaClO 将水体中氨氮氧化为 N_2 。研究发现, 控制其他条件相同, 当废水 pH 为 1.25~2.75 范围内, 氨氮去除率随 pH 降低而升高, 原因可能是_____。

12. (14分)一种药物合成的中间体H是有机盐，其合成路线如下图所示。



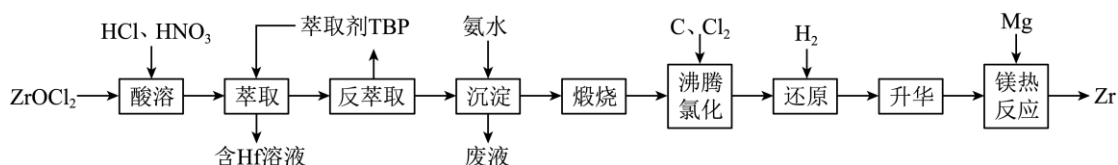
回答下列问题：

- (1) A 的名称 _____，E 的官能团名称 _____。
- (2) A→B 反应所需试剂和条件为 _____。
- (3) C→D 的反应类型为 _____。
- (4) D→E 的反应方程式为 _____。
- (5) 根据 G→H 的原理，分析 D 与苯甲酸无法直接反应制得 E 的原因是 _____。
- (6) C 的同分异构体中，同时满足下列条件的共有 _____ 种。

- a. 含有碳碳叁键 b. 含有苯环

其中核磁共振氢谱显示 5 组峰，且峰面积比为 2：2：1：1：1 的同分异构体结构简式为 _____。

13. (18 分) 锆被称为原子时代的头号金属。一种以氧氯化锆（主要含 ZrOCl_2 ，还含有少量 Fe、Cr、Hf 等元素）为原料生产金属锆的工艺流程如下：



已知：①“酸溶”后溶液中各金属元素的存在形式为： ZrO^{2+} 、 HfO^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Cr^{3+} ；

②25℃时， $K_{\text{sp}}[\text{Fe}(\text{OH})_3] = 4.0 \times 10^{-38}$ ， $K_{\text{b}}(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) = 1.8 \times 10^{-5}$ ；

物质	ZrCl_4	FeCl_3	CrCl_3	FeCl_2	CrCl_2
沸点/℃	331	315	1300	700	1150

回答下列问题：

(1) Fe^{3+} 的离子结构示意图_____，

锆的价电子排布式为 $4d^2 5s^2$ ，则锆在元素周期表中的位置为_____。

(2) “萃取”时，锆元素可与萃取剂形成多种络合物，写出生成 $\text{Zr}(\text{NO}_3)_2 \cdot \text{Cl}_2 \cdot 2\text{TBP}$ 的离子方程式：_____。

(3) “沉淀”后，测得“废液”中 $c(\text{Fe}^{3+}) = 4.0 \times 10^{-23} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，则该“废液”中 $\frac{c(\text{NH}_4^+)}{c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})}$ 为_____。

(4) “沸腾氯化”时， ZrO_2 等氧化物转化为 ZrCl_4 等氯化物，同时生成一种还原性气体。当消耗 11.2L（标况下） Cl_2 时，产生的还原性气体的物质的量为_____。

(5) “还原”的主要目的是_____。

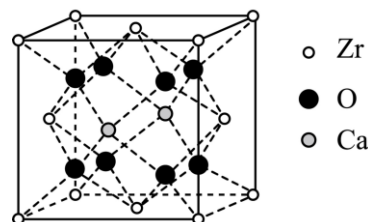
(6) 某种掺杂 CaO 的 ZrO_2 晶胞如图所示。

① 晶体中 Zr 填充在 O 形成的_____空隙中。

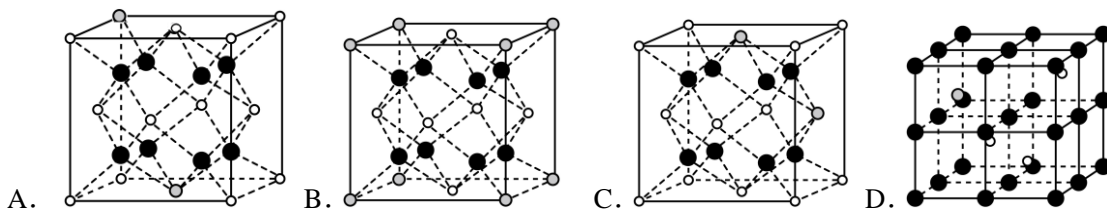
② 已知该晶胞为立方晶胞，晶胞中 O 与 Zr 的最小间距为 $a \text{ nm}$ ，

设 N_{A} 为阿伏加德罗常数的值，该晶体的密度为_____

$\text{g} \cdot \text{cm}^3$ (列出计算式)。



③ 如图所示结构 (○ Zr ● O ○ Ca) 与上述晶胞结构不一致的是_____ (填标号)。



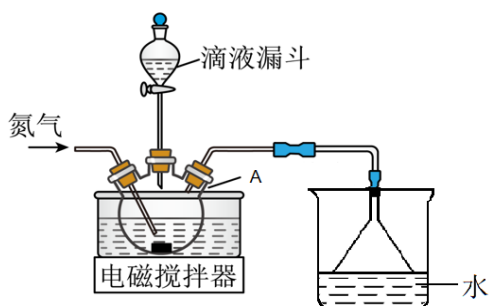
14. (16 分)磷酸亚铁锂(LiFePO_4)可作为锂离子电池的正极材料,通过 H_3PO_4 、 LiOH 和 $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 溶液发生共沉淀反应,将所得沉淀干燥、高温成型而制得。实验室制备 LiFePO_4 的方法如下:

步骤 I: 将 LiOH (强碱)加入煮沸过的蒸馏水配成溶液。

步骤 II: 在氮气的氛围中将 $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 溶液与 H_3PO_4 、 LiOH 溶液中的一种混合,加入仪器 A 中。

步骤 III: 在搅拌下通过滴液漏斗缓慢滴加剩余的另一种溶液,充分反应后,过滤、洗涤、干燥,得到粗产品。

已知: LiFePO_4 、 FePO_4 难溶于水和碱,可溶于酸。



- (1) 装置图中仪器 A 的名称是_____。
- (2) 滴液漏斗中盛放的溶液是_____ (填化学式)。
- (3) 通入 N_2 的目的是_____。
- (4) 共沉淀反应得到 LiFePO_4 和 NH_4HSO_4 , 该反应的离子方程式为_____。
(已知: $\text{K}_a(\text{HSO}_4^-)=1.0\times 10^{-2}$)
- (5) 在氮气氛围下,粗产品经 150°C 干燥、高温焙烧,即可得到锂离子电池的正极材料。焙烧时常向其中加入少量活性炭,其主要目的是①_____,
②利用其还原性,防止 $\text{Fe}(\text{II})$ 被氧化。
- (6) 检验产品中是否混有 Fe^{3+} 的操作是_____。
- (7) 用 $0.100\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 酸性 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液滴定 Fe^{2+} , 测定产品中 LiFePO_4 的纯度。涉及步骤如下:
 - a. 用分析天平称量 8.000 g 样品放入烧杯
 - b. 用移液管量取 25.00 mL 样品溶液置于锥形瓶
 - c. 用 100 mL 容量瓶配制一定体积的样品溶液
 - d. 加稀硫酸溶解样品
 - e. 用 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 标准溶液, 滴定至溶液由浅绿色变为蓝紫色
 - f. 滴加 2~3 滴二苯胺磺酸钠作指示剂
 - g. 重复滴定 3 次, 平均消耗 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液 20.00 mL
- ①上述步骤的正确顺序为: a- () - () - () - () - () - g
- ②产品的纯度为_____ (保留三位有效数字)。