

# 西城区高三模拟测试试卷

## 化 学

2024.5

本试卷共10页，100分。考试时长90分钟。考生务必将答案答在答题卡上，在试卷上作答无效。考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 Si 28 Pb 207

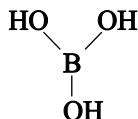
### 第一部分

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. 中国科研团队以“C<sub>60</sub>-Cu-SiO<sub>2</sub>”为催化剂，实现较低压强下合成乙二醇。下列说法正确的是
  - A. C<sub>60</sub>、Cu 和 SiO<sub>2</sub> 的晶体类型相同
  - B. C<sub>60</sub> 和乙二醇均极易溶于水
  - C. 乙二醇和乙醇互为同系物
  - D. 乙二醇可作合成聚酯纤维的原料
2. 下列化学用语或图示表达不正确的是
  - A. 中子数为1的氢原子： ${}^2_1\text{H}$
  - B. H<sub>2</sub>O 的 VSEPR 模型
  - C. 甲基的电子式： $\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \cdot\text{C}\cdots\text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array}$
  - D. 顺丁橡胶的结构简式
3. 下列说法不正确的是
  - A. 淀粉经水解反应可直接生成乙醇
  - B. 用医用酒精、紫外线杀菌消毒的过程中涉及蛋白质的变性
  - C. 纤维素与乙酸反应生成纤维素乙酸酯属于酯化反应
  - D. 核酸水解的最终产物是磷酸、戊糖和碱基
4. 下列方程式与所给事实不相符的是
  - A. 工业上海水提溴常用 Cl<sub>2</sub> 作氧化剂： $\text{Cl}_2 + 2\text{Br}^- \rightarrow \text{Br}_2 + 2\text{Cl}^-$
  - B. 将煤气化生成水煤气： $\text{C} + \text{H}_2\text{O(g)} \xrightarrow{\text{高温}} \text{CO} + \text{H}_2$
  - C. 碱性锌锰电池的正极反应： $\text{Zn} - 2\text{e}^- + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Zn(OH)}_2$
  - D. 铝粉和氧化铁组成的铝热剂用于焊接钢轨： $2\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Fe}$
5. 下列事实不能用平衡移动原理解释的是
  - A. FeS 可用于除去废水中的 Hg<sup>2+</sup>
  - B. 25 °C~100 °C，随温度升高，纯水的 pH 减小
  - C. 加热 FeCl<sub>3</sub> 溶液，液体由黄色变为红褐色
  - D. 2SO<sub>2</sub> + O<sub>2</sub> ⇌ 2SO<sub>3</sub> ΔH<0，采用高温提高单位时间内 SO<sub>3</sub> 的产率

6. 硼酸可用于治疗婴儿湿疹。硼酸显酸性的原因： $\text{H}_3\text{BO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + [\text{B}(\text{OH})_4]^-$ ，

硼酸的结构简式如右图所示。下列说法不正确的是



- A.  $\text{H}_3\text{BO}_3$  分子中所有的共价键均为极性键
- B.  $\text{H}_3\text{BO}_3$  分子中 B 原子与 3 个 O 原子形成三角锥形结构
- C.  $[\text{B}(\text{OH})_4]^-$  中存在 B 原子提供空轨道、O 原子提供孤电子对的配位键
- D. 根据  $\text{H}_3\text{BO}_3$  溶液与  $\text{NaHCO}_3$  溶液是否反应，可比较  $\text{H}_3\text{BO}_3$  与  $\text{H}_2\text{CO}_3$  的酸性强弱

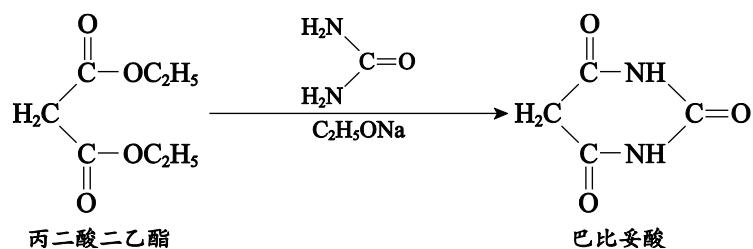
7. 金刚石有重要的应用，科学家不断研究制备金刚石的方法。



下列说法正确的是

- A. 金刚石和石墨互称为同位素
- B. 金刚石和石墨中粒子间的作用力类型相同
- C. 键长： $\text{Si-C}$  键  $<$   $\text{C-C}$  键（金刚石）
- D. 熔点： $\text{SiC} < \text{C}$  (金刚石)

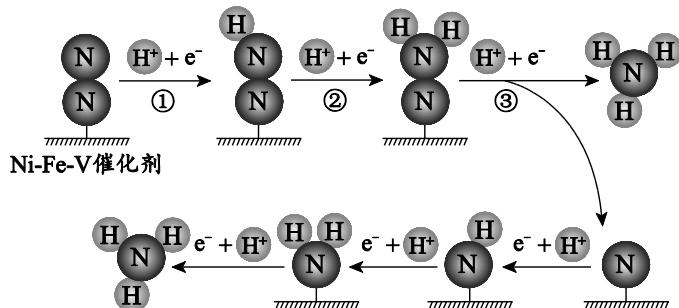
8. 用丙二酸二乙酯与尿素[ $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ]可以合成重要的有机试剂巴比妥酸，转化关系如下。



下列说法不正确的是

- A. 丙二酸二乙酯的核磁共振氢谱有三组峰
- B. 丙二酸二乙酯与尿素反应生成巴比妥酸和乙醇
- C. 1 mol 巴比妥酸最多可与 2 mol NaOH 反应
- D. 一定条件下，丙二酸二乙酯与尿素可发生缩聚反应

9. 中国科学家使用三元 Ni-Fe-V 催化剂，通过电催化实现了在温和的条件下人工固氮，电极上



的催化机理的示意图如下图所示。

下列说法不正确的是

- A. ①②③中均断开 N 原子间的  $\pi$  键，形成 N-H  $\sigma$  键
- B. 电催化过程的电极反应： $N_2 + 6H^+ + 6e^- \rightleftharpoons 2NH_3$
- C. 该电极上可能发生生成氢气的反应
- D. 三元 Ni-Fe-V 催化剂可降低固氮反应的活化能

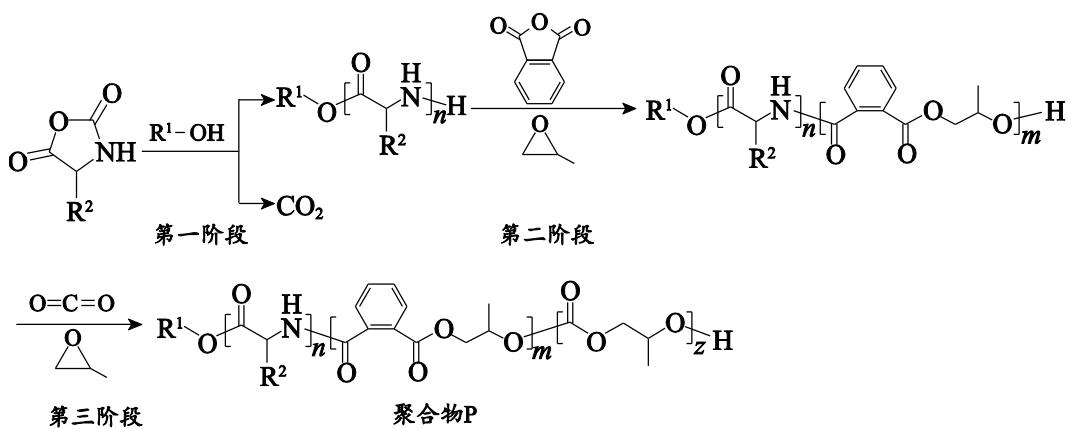
10. 下列实验操作能达到对应的实验目的的是

	实验目的	实验操作
A	除去苯中混有的少量苯酚	加入适量的浓溴水，过滤
B	制乙炔并证明其具有还原性	向电石中滴入饱和食盐水，将产生的气体通过 $CuSO_4$ 溶液后通入酸性 $KMnO_4$ 溶液
C	证明纤维素发生水解反应生成还原性糖	将少量脱脂棉与稀硫酸混合加热，冷却后取少量溶液于试管中，加入新制的 $Cu(OH)_2$
D	证明木炭与浓硫酸反应生成 $CO_2$	木炭与浓硫酸混合加热，将产生的气体通入澄清石灰水

11. 实验表明，相同条件下，钠与乙醇的反应比钠与水的反应缓和得多。下列说法不正确的是

- A. 常温时，乙醇的密度小于水的密度
- B. 向少量的钠与水反应后的溶液中滴加酚酞溶液，显红色
- C. 少量相同质量的钠分别与相同质量的乙醇和水反应，水中产生的  $H_2$  比乙醇中的多
- D. 乙基是推电子基，乙醇中 O-H 键的极性比水中的小，故钠与乙醇的反应较与水的缓和

12. 合成聚合物 P，将反应物一次全部加入密闭的反应釜中，转化路线如下，聚合过程包含三个阶段，依次发生。



下列说法不正确的是

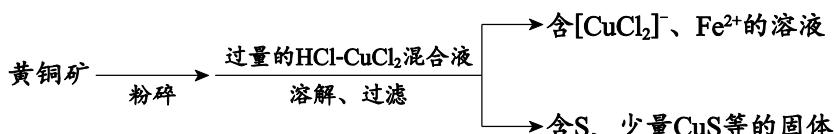
- A. 第一阶段中有 C–O 键和 C–N 键的断裂



- C. 聚合物 P 中含有 3 种官能团

- D. 加入 a mol CO<sub>2</sub>, 最多生成  $\frac{a}{z}$  mol 聚合物 P

13. 用过量的盐酸和 CuCl<sub>2</sub> 溶液的混合液作为浸取剂, 将黄铜矿 (CuFeS<sub>2</sub>) 中的铜元素以 [CuCl<sub>2</sub>]<sup>-</sup> 的形式, 铁元素以 Fe<sup>2+</sup> 的形式浸出, 一种流程示意图如下。



下列说法不正确的是

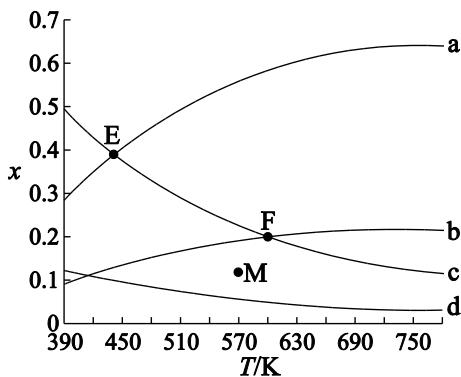
- A. [CuCl<sub>2</sub>]<sup>-</sup> 的中心离子是 Cu<sup>+</sup>, 配体是 Cl<sup>-</sup>

- B. 参与反应的 n(CuCl<sub>2</sub>) : n(CuFeS<sub>2</sub>) = 3 : 1

- C. 浸取剂中的 Cl<sup>-</sup>有助于 CuFeS<sub>2</sub> 固体的溶解

- D. 用浓盐酸和 FeCl<sub>3</sub> 溶液的混合液也可能使黄铜矿溶解

14. 二氧化碳与氢气催化合成乙烯具有重要的意义。将 CO<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub> 按物质的量之比 1 : 3 加入 V L 的密闭容器中, 压强为 0.1 MPa, 反应达到平衡状态时, 各组分的物质的量分数 x 随温度 T 的变化如下图所示。

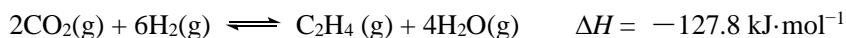


已知：



下列说法不正确的是

A. CO<sub>2</sub>与H<sub>2</sub>合成C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>反应的热化学方程式：



B. 图中b、d分别表示CO<sub>2</sub>、C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>的变化曲线

C. 570 K、0.2 MPa反应达到平衡状态时，M点显示的可能是C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>的物质的量分数

D. CO<sub>2</sub>与H<sub>2</sub>合成C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>反应的K<sub>E</sub><K<sub>F</sub>

## 第二部分

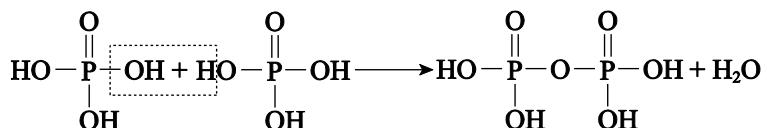
本部分共5题，共58分。

15. (10分) Na<sub>2</sub>PO<sub>3</sub>F作牙膏的添加剂可预防龋齿，通常以氟化钠(NaF)与三偏磷酸钠(Na<sub>3</sub>P<sub>3</sub>O<sub>9</sub>)在熔融条件下反应制得。

(1) 基态F原子的价层电子排布式为\_\_\_\_\_。

(2) 基态O原子中，电子占据的最高能层的符号是\_\_\_\_\_，处于最高能级的电子的运动状态共有\_\_\_\_\_个。

(3) 两个H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>分子间可以通过脱水缩合生成焦磷酸：



三偏磷酸 ( $H_3P_3O_9$ ) 可由  $H_3PO_4$  分子间脱水生成,  $H_3P_3O_9$  分子中 3 个 P 原子的化学环境相同,  $H_3P_3O_9$  的结构式是\_\_\_\_\_。

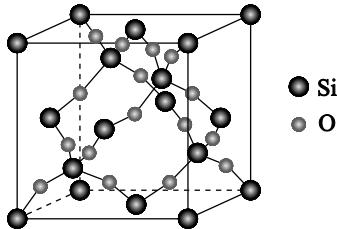
(4)  $Na_2PO_3F$  溶于水时与水反应, P-F 键断裂, 生成  $F^-$ 。

①  $PO_3F^{2-}$  中磷元素的化合价是\_\_\_\_\_价。

② 该反应会形成\_\_\_\_\_ (填“P-O”或“P-H”) 键。

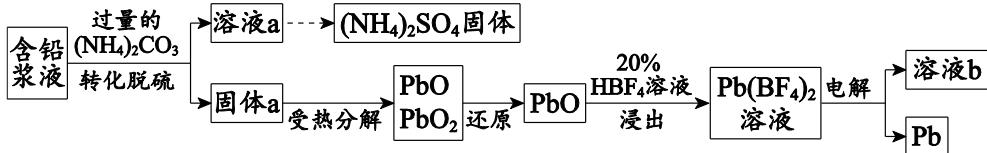
③ 反应后, 溶液中粒子浓度的关系:  $2c(F^-)$ \_\_\_\_\_ $c(Na^+)$  (填“>”“<”或“=” )。

(5) 牙膏中可添加  $SiO_2$  作摩擦剂, 其晶胞结构如下图所示, 晶胞的边长为  $a\text{ pm}$ 。



已知阿伏伽德罗常数为  $N_A$ , 该晶体的密度为\_\_\_\_\_  $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ 。( $1\text{ pm} = 10^{-10}\text{ cm}$ )

16. (10分) 处理废旧铅酸电池中的含铅浆液 (主要含  $PbO_2$ 、 $PbSO_4$ ) 的一种流程示意图如下。



已知: i.  $K_{sp}(PbSO_4) = 1.6 \times 10^{-8}$ ,  $K_{sp}(PbCO_3) = 7.4 \times 10^{-14}$

ii.  $HBF_4$  和  $Pb(BF_4)_2$  均为可溶于水的强电解质。

(1) 向含铅浆液中加入过量的  $(NH_4)_2CO_3$  实现转化脱硫。

① 结合离子方程式说明  $(NH_4)_2CO_3$  溶液显碱性的原因: \_\_\_\_\_。

② 转化脱硫反应的离子方程式是\_\_\_\_\_。

③ 检验  $SO_4^{2-}$ , 证明固体 a 已洗涤干净, 操作和现象是\_\_\_\_\_。

(2) 受热时,  $PbCO_3$  分解产生  $CO_2$ , 最终生成  $PbO$ 。

将 80.1 mg  $PbCO_3$  样品置于氩气中加热, 316 °C 时, 剩余固体的质量为 71.3 mg, 此时固体中

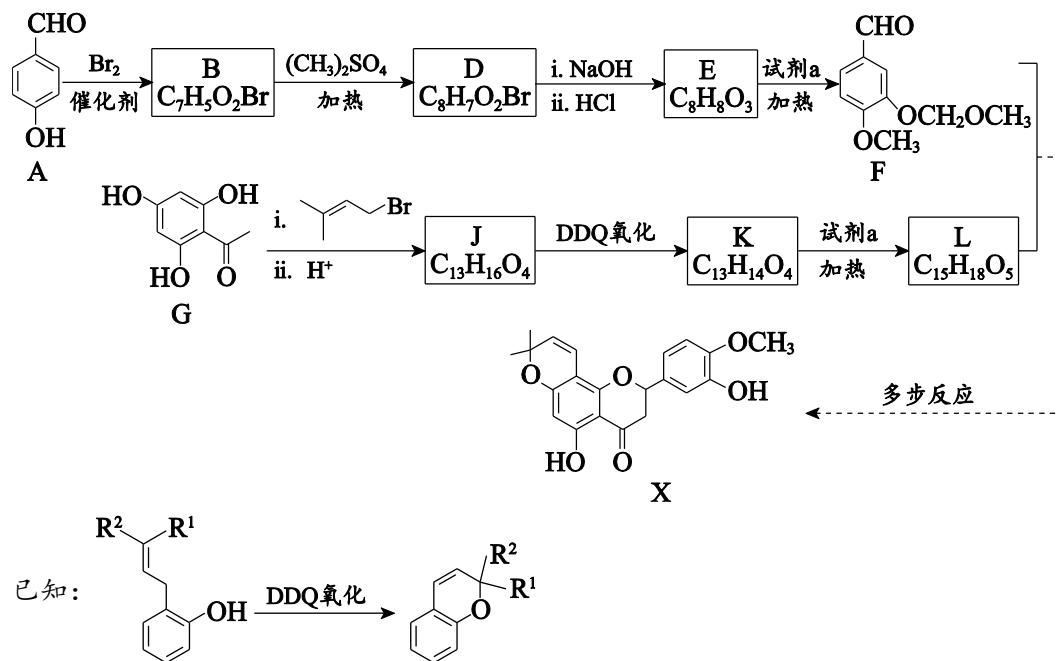
$n(Pb) : n(C) = \text{_____}$ 。 $[M(PbCO_3) = 267 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}, M(PbO) = 223 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}]$

(3) “还原”时加入  $H_2O_2$  溶液, 反应的化学方程式是\_\_\_\_\_。

(4) “浸出”反应的离子方程式是\_\_\_\_\_。

(5) 以惰性电极电解  $\text{Pb}(\text{BF}_4)_2$  溶液制得  $\text{Pb}$ , 溶液 b 中可循环利用的物质是\_\_\_\_\_。

17. (13分) 黄酮类物质 X 具有抗金黄色葡萄球菌、大肠杆菌等活性, 一种合成路线如下。



(1) X 中含有的含氧官能团为醚键、\_\_\_\_\_。

(2) A→B 反应的化学方程式是\_\_\_\_\_。

(3) B→D 的反应类型是\_\_\_\_\_。

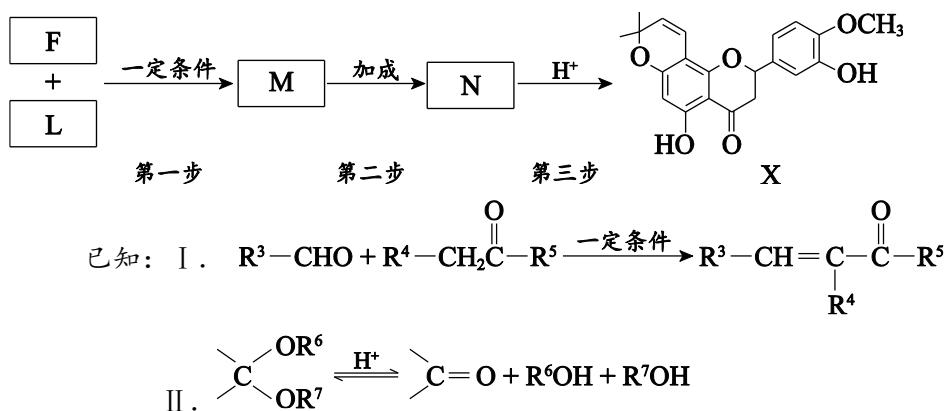
(4) E→F 的反应同时生成 HCl, 试剂 a 的结构简式是\_\_\_\_\_。

(5) G 转化为 J 需加入  $\text{K}_2\text{CO}_3$ 。

① J 的结构简式是\_\_\_\_\_。

②  $\text{K}_2\text{CO}_3$  的主要作用是\_\_\_\_\_。

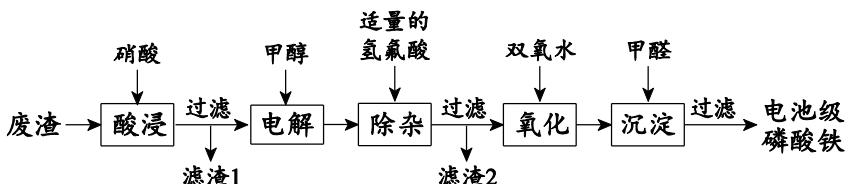
(6) F 和 L 生成 X 经历如下多步反应:



① M 的结构简式是\_\_\_\_\_。

② 三步反应中，涉及生成手性碳原子的为第\_\_\_\_\_步（填“一”“二”或“三”）。

18. (11分) 废电池中含磷酸铁锂，提锂后的废渣主要含  $\text{FePO}_4$ 、 $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$  和金属铝等，以废渣为原料制备电池级  $\text{FePO}_4$  的一种工艺流程如下。



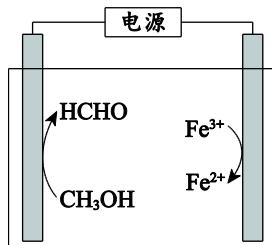
已知： i .  $\text{FePO}_4$ 、 $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$  均难溶于水。

ii . 将  $\text{Fe}^{3+}$  转化为  $\text{Fe}^{2+}$  有利于更彻底除去  $\text{Al}^{3+}$ 。

(1) 酸浸前，将废渣粉碎的目的是\_\_\_\_\_。

(2) 从平衡移动的角度解释加入硝酸溶解  $\text{FePO}_4$  的原因：\_\_\_\_\_。

(3) 在酸浸液中加入  $\text{CH}_3\text{OH}$  进行电解，电解原理的示意图如下图所示，电解过程中  $c(\text{Fe}^{2+})$  :  $c(\text{Fe}^{3+})$  不断增大。结合电极反应说明  $\text{CH}_3\text{OH}$  在电解中的作用：\_\_\_\_\_。



(4) “沉淀”过程获得纯净的  $\text{FePO}_4$ 。向“氧化”后的溶液中加入  $\text{HCHO}$ ，加热，产生  $\text{NO}$  和  $\text{CO}_2$ ，当液面上方不再产生红棕色气体时，静置一段时间，产生  $\text{FePO}_4$  沉淀。阐述此过程中  $\text{HCHO}$  的作用：\_\_\_\_\_。

(5) 过滤得到电池级  $\text{FePO}_4$  后，滤液中主要的金属阳离子有\_\_\_\_\_。

(6) 磷酸铁锂-石墨电池的总反应： $\text{Li}_{1-x}\text{FePO}_4 + \text{Li}_x\text{C}_6 \xrightleftharpoons[\text{充电}]{\text{放电}} \text{LiFePO}_4 + 6\text{C}$  ( $0 < x < 1$ )。

① 高温条件下， $\text{Li}_2\text{CO}_3$ 、葡萄糖 ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) 和  $\text{FePO}_4$  可制备电极材料  $\text{LiFePO}_4$ ，同时生成  $\text{CO}$  和  $\text{H}_2\text{O}$ ，反应的化学方程式是\_\_\_\_\_。

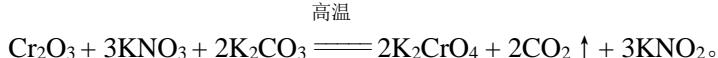
② 放电时负极的电极反应式是\_\_\_\_\_。

19. (14分) 某小组探究  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  的制备。

已知： i .  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  (绿色，不溶于水)、 $\text{Cr}^{3+}$  (绿色)、 $\text{Cr}(\text{OH})_3$  (灰绿色，不溶于水)、  
 $[\text{Cr}(\text{NO}_2)_6]^{3-}$  (玫瑰红色)、 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  (橙色)、 $\text{CrO}_4^{2-}$  (黄色)

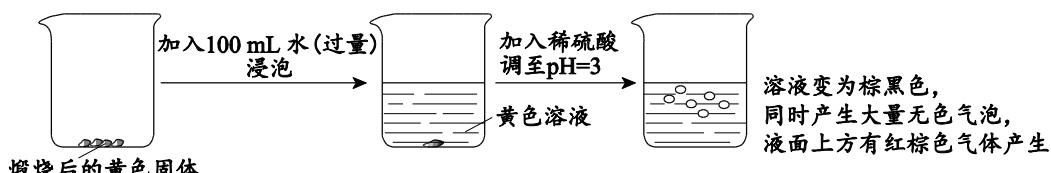
ii .  $\text{HNO}_2$  是一种弱酸，易分解： $3\text{HNO}_2 = 2\text{NO} \uparrow + \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

将 7.60 g Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 固体和 15.15 g KNO<sub>3</sub> 固体（物质的量之比为 1 : 3）与过量的 K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 固体混合，高温煅烧得含 K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub> 的黄色固体，反应如下：



(1) KNO<sub>3</sub> 受热分解转化为 KNO<sub>2</sub>，反应的化学方程式是\_\_\_\_\_。

(2) K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub> 转化为 K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>，进行实验 I：



① 加入 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>，CrO<sub>4</sub><sup>2-</sup> 转化为 Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup> 反应的离子方程式是\_\_\_\_\_。

② 无色气泡中的气体有\_\_\_\_\_。

③ 资料显示溶液变为棕黑色是 Cr<sup>3+</sup> 与 Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup> 混合所致。设计实验：取少量棕黑色溶液于试管中，逐滴加入 NaOH 溶液，生成灰绿色沉淀，溶液变为黄色，至不再生成沉淀时，静置，取上清液\_\_\_\_\_（填操作和现象），证实溶液中存在 Cr<sup>3+</sup> 与 Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup>。

(3) 探究 Cr<sup>3+</sup> 的来源

来源 1：……

来源 2：酸性环境中，Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup> 与 NO<sub>2</sub><sup>-</sup> 发生氧化还原反应生成 Cr<sup>3+</sup>。

① 来源 1：\_\_\_\_\_。

② 进行实验 II 证实来源 2 成立，实验操作及现象如下：

实验操作	实验现象
逐滴滴加 0.5 mol·L <sup>-1</sup> NaNO <sub>2</sub> 溶液 	溶液由橙色逐渐变为棕黑色，进而变为绿色，过程中无红棕色气体产生。 继续加入 NaNO <sub>2</sub> 溶液，溶液变为玫瑰红色，加入 1 mL 1 mol·L <sup>-1</sup> H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 溶液后，溶液恢复绿色。

溶液由橙色变为绿色、绿色变为玫瑰红色的反应的离子方程式：\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

从平衡移动的角度解释溶液由玫瑰红色变为绿色的原因：\_\_\_\_\_。

(4) 为避免 K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub> 转化为 K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> 的过程中产生 Cr<sup>3+</sup>，进行实验 III。

将煅烧后的黄色固体浸泡于 100 mL 水中，过滤后向滤液中加入醋酸溶液，调至

pH=5，溶液变为橙色。

实验III中溶液的颜色与实验 I 中的不同原因可能是\_\_\_\_\_。

(请务必将作文写在答题卡指定区域内)