

# 高三年级 化学学科 (考试时长: 90 分钟)

班级: \_\_\_\_\_ 姓名: \_\_\_\_\_

## 考查目标

**知识:** 涵盖必修 1、必修 2、选择性必修 1、选择性必修 2、选择性必修 3 的内容, 即高中所学所有板块的知识。

**能力:** 考查学生对基础知识的掌握情况, 对题目信息的解读及应用情况, 考试过程中对时间的把控能力。

可能用到的相对原子质量: Mg 24 Si 28 Mn 55 I 127

1. 下列有关试剂保存和使用的措施不正确的是

- A. 苯酚不慎滴到手上, 用酒精清洗
- B. 浓  $\text{HNO}_3$  盛放在棕色试剂瓶中, 避光保存
- C. 保存  $\text{FeSO}_4$  溶液时可加入少量铁粉和稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- D. 配制  $1 \text{ mol/L}$   $\text{NaOH}$  溶液时, 将称好的  $\text{NaOH}$  固体加入容量瓶中溶解

2. 下列与事实对应的化学用语正确的是

- A. Cl 的非金属性强于 I:  $2\text{I}^- + \text{Cl}_2 = 2\text{Cl}^- + \text{I}_2$
- B. C 和 O 形成  $\text{CO}_2$  的过程:  $2\cdot\ddot{\text{O}}\cdot + \cdot\dot{\text{C}}\cdot \rightarrow :\ddot{\text{O}}:\ddot{\text{C}}:\ddot{\text{O}}:$
- C.  $0.1 \text{ mol/L}$   $\text{CH}_3\text{COOH}$  溶液的 pH 为 3:  $\text{CH}_3\text{COOH} = \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$
- D. 用石墨电极电解  $\text{CuCl}_2$  溶液:  $2\text{Cl}^- + 2\text{H}^+ \xrightarrow{\text{电解}} \text{H}_2 \uparrow + \text{Cl}_2 \uparrow$

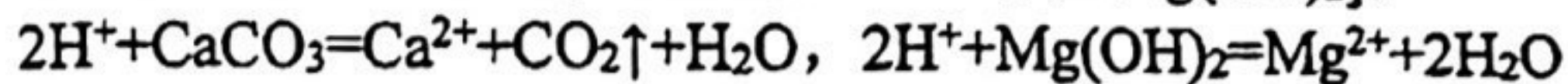
3. 下列反应的离子方程式书写正确的是

- A. 用  $\text{FeCl}_3$  溶液刻蚀电路板上的铜:  $\text{Fe}^{3+} + \text{Cu} = \text{Cu}^{2+} + \text{Fe}^{2+}$
- B. 用  $\text{Na}_2\text{S}$  除去废水中的  $\text{Hg}^{2+}$ :  $\text{S}^{2-} + \text{Hg}^{2+} = \text{HgS} \downarrow$
- C. 用过量  $\text{NaOH}$  溶液脱除烟气中的  $\text{SO}_2$ :  $\text{OH}^- + \text{SO}_2 = \text{HSO}_3^-$





D. 用食醋处理水垢[主要成分  $\text{CaCO}_3$  和  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ]:



4. 下列说法正确的是

A. 常温常压下, 28g 乙烯中氢原子的数目约为  $4 \times 6.02 \times 10^{23}$

B. 含  $1\text{mol Na}_2\text{CO}_3$  的溶液中,  $\text{CO}_3^{2-}$  的数目约为  $1 \times 6.02 \times 10^{23}$

C.  $25^\circ\text{C}$  时,  $\text{pH}=11$  的氨水中,  $\text{OH}^-$  的数目约为  $0.001 \times 6.02 \times 10^{23}$

D. 在反应  $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$  中, 每生成  $1\text{mol HNO}_3$  转移的电子数约为  $2 \times 6.02 \times 10^{23}$

5. “神舟十三号”飞船所使用的砷化镓太阳能电池是我国自主研发、自主生产的产品, 拥有全部知识产权。砷(As)和镓(Ga)都位于第四周期, 分别位于第 VA 族和第 IIIA 族。下列说法不正确的是

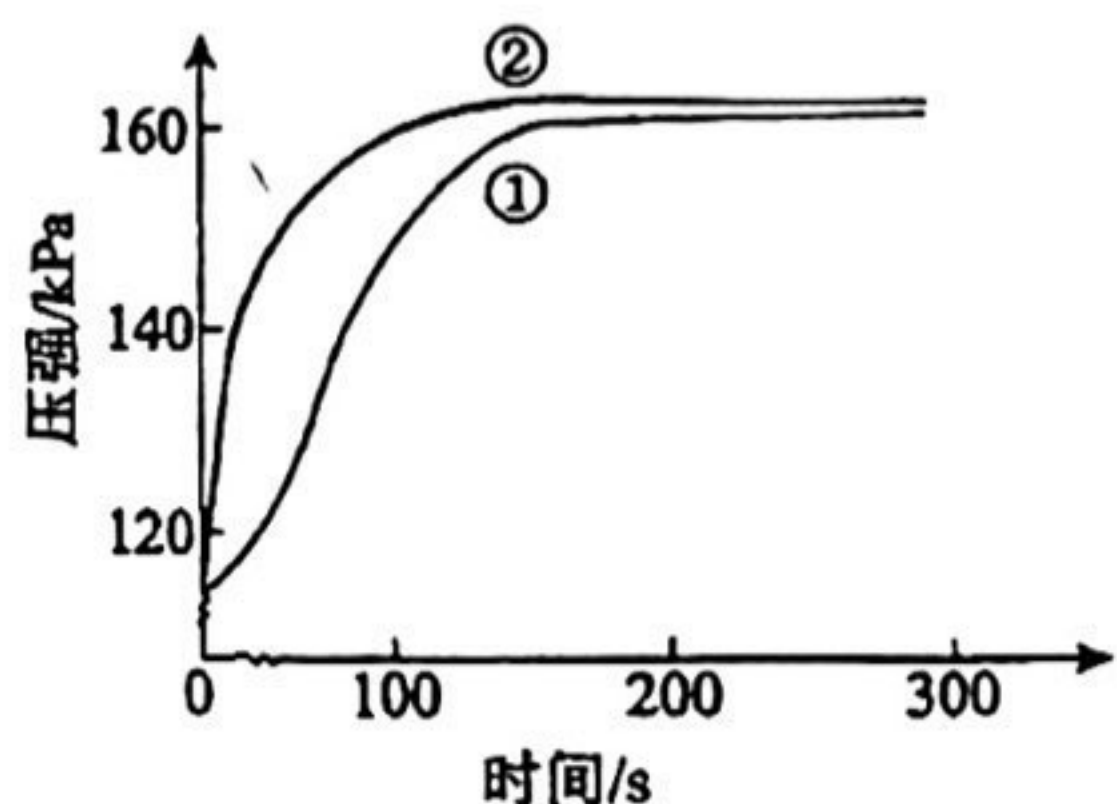
A. 原子半径  $\text{Ga} > \text{As} > \text{P}$

B. 酸性:  $\text{H}_3\text{AsO}_4 > \text{H}_2\text{SO}_4 > \text{H}_3\text{PO}_4$

C. 热稳定性  $\text{NH}_3 > \text{PH}_3 > \text{AsH}_3$

D.  $\text{Ga}(\text{OH})_3$  的化学性质可能与  $\text{Al}(\text{OH})_3$  相似

6. 在两个密闭的锥形瓶中,  $0.05\text{g}$  形状相同的镁条(过量)分别与  $2\text{mL } 2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的盐酸和醋酸反应, 测得容器内压强随时间的变化曲线如下图。下列说法正确的是



A. ①代表的是盐酸与镁条反应时容器内压强随时间的变化曲线

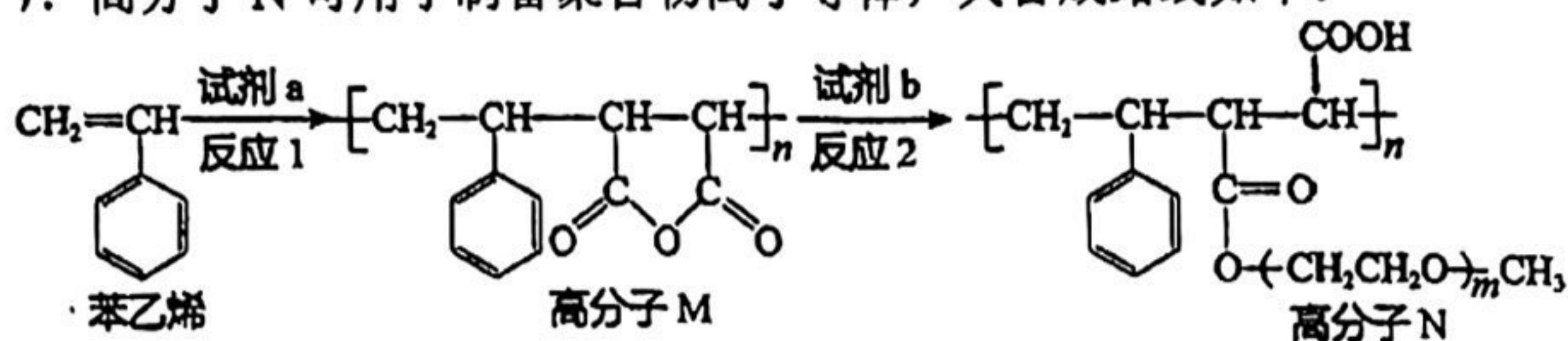
B. 任意相同时间段内, 盐酸与  $\text{Mg}$  反应的化学反应速率均快于醋酸与  $\text{Mg}$  反应的化学反应速率

C. 反应中醋酸的电离被促进, 两种溶液最终产生的氢气总量基本相等

D.  $1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$   $\text{NaOH}$  溶液完全中和上述两种酸溶液, 盐酸消耗  $\text{NaOH}$  溶液的体积更大



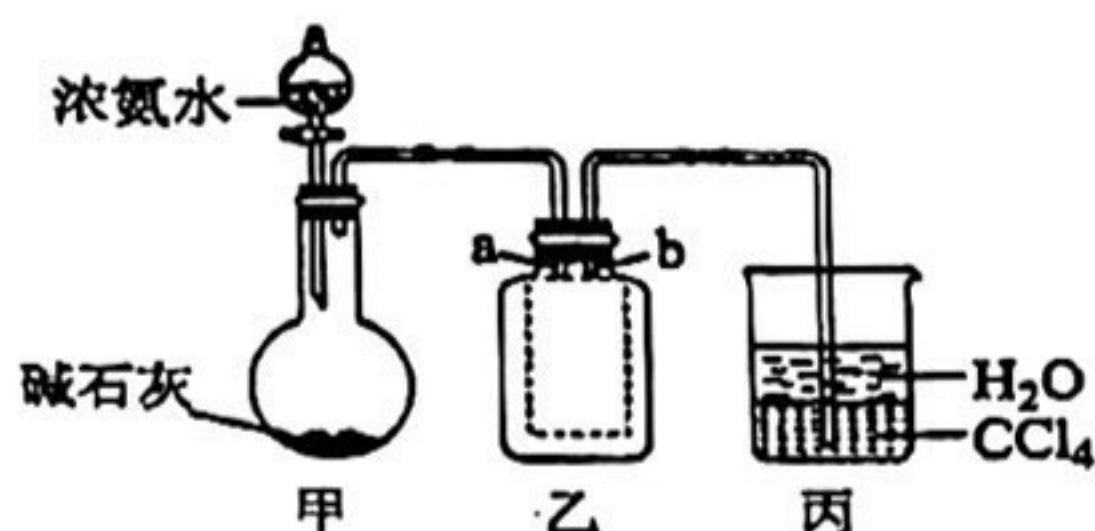
7. 高分子 N 可用于制备聚合物离子导体, 其合成路线如下:



下列说法不正确的是

- A. 苯乙烯不存在顺反异构体
- B. 试剂 a 为  $\text{O}=\text{C}(\text{HC}=\text{CH})\text{C}=\text{O}$
- C. 试剂 b 为  $\text{HO}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_m\text{CH}_3$
- D. 反应 1 为加聚反应, 反应 2 为缩聚

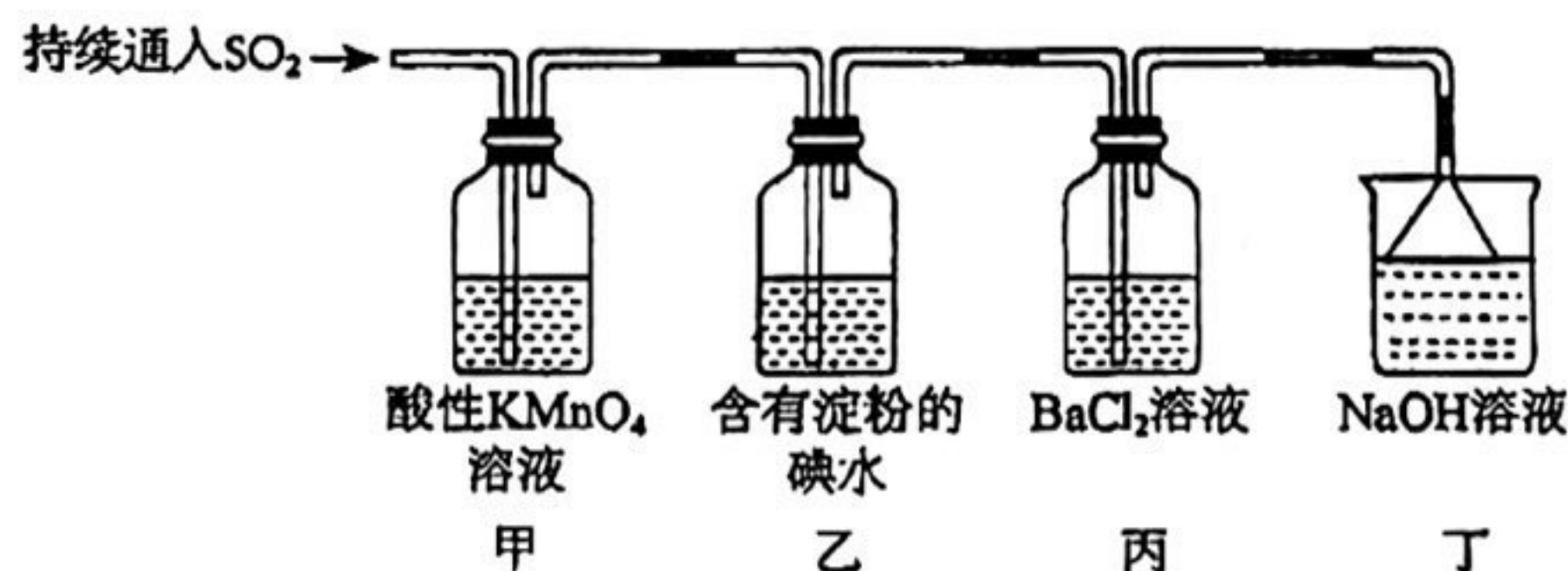
8. 用如图装置(夹持装置已略去)进行  $\text{NH}_3$  制备及性质实验, 说法不正确的是



- A. 甲中制备  $\text{NH}_3$  利用了  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  的分解反应
- B. 若将丙中的  $\text{CCl}_4$  换成苯, 仍能防止倒吸
- C. 乙中的集气瓶内 a 导管短、b 导管长
- D. 向收集好的  $\text{NH}_3$  中通入少量  $\text{Cl}_2$ , 可能观察到白烟



9. 某小组用如图装置探究  $\text{SO}_2$  的性质。下列离子方程式书写不正确的是



- A. 甲中紫色褪去:  $5\text{SO}_2 + 2\text{MnO}_4^- + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Mn}^{2+} + 5\text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+$
- B. 乙中蓝色逐渐变浅:  $\text{I}_2 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{I}^- + \text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+$



C. 丙中产生少量白色沉淀:  $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{BaSO}_3 \downarrow + 2\text{H}^+$

D. 丁中可能的反应:  $\text{SO}_2 + 2\text{OH}^- = \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$

10. 一定温度下, 在容积恒为 1L 的容器中通入一定量  $\text{N}_2\text{O}_4$ , 发生反应  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g}) \Delta H > 0$ , 体系中各组分浓度随时间(t)的变化如下表。

t/s	0	20	40	60	80
$c(\text{N}_2\text{O}_4)/(\text{mol/L})$	0.100	0.062	0.048	0.040	0.040
$c(\text{NO}_2)/(\text{mol/L})$	0	0.076	0.104	0.120	0.120

下列说法正确的是

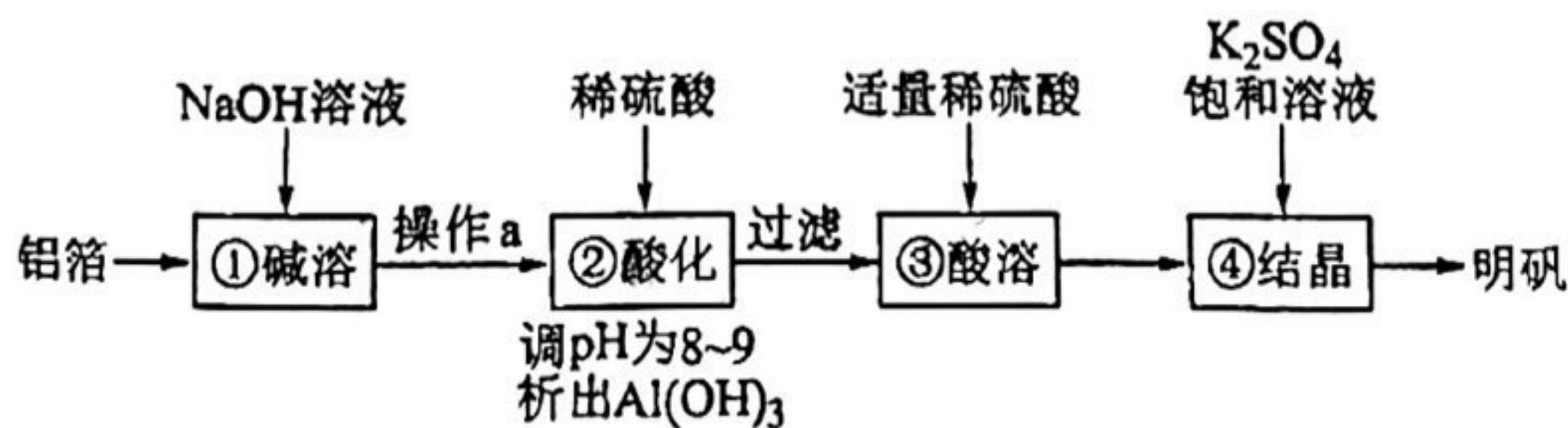
A. 80s 时, 再充入  $\text{NO}_2$ 、 $\text{N}_2\text{O}_4$  各 0.12mol, 平衡不移动

B. 升高温度, 反应的化学平衡常数值减小

C. 0~60s,  $\text{N}_2\text{O}_4$  的平均反应速率为  $v = 0.04 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$

D. 若压缩容器使压强增大, 达新平衡后混合气颜色比原平衡时浅

11. 利用废铝箔(主要成分为 Al, 含少量 Mg、Fe 等)制明矾  $[\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}]$  的一种工艺流程如图:



下列说法不正确的是

A. ①中生成了  $\text{H}_2$ :  $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaAlO}_2 + 3\text{H}_2 \uparrow$

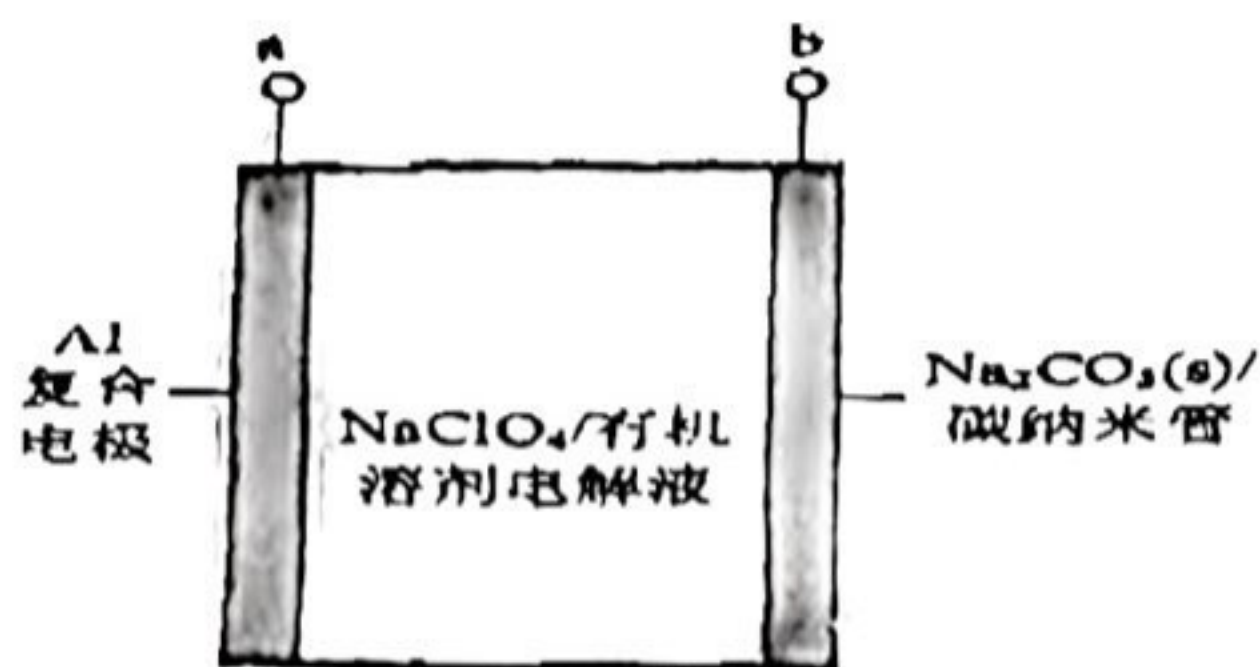
B. 操作 a 是过滤, 以除去难溶于 NaOH 溶液的杂质

C. ②③中加入稀硫酸的作用均是除去杂质

D. 由④可知, 室温下明矾的溶解度小于  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  和  $\text{K}_2\text{SO}_4$  的溶解度



12. 我国科学家利用  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  和碳纳米管组装“无 Na 预填装”的 Na- $\text{CO}_2$  二次电池(如下图所示)。b 电极中的碳纳米管可作导体、反应物和  $\text{CO}_2$  通道等。电池的总反应  $2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{C} \xrightleftharpoons[\text{放电}]{\text{充电}} 3\text{CO}_2\uparrow + 4\text{Na}$ , 下列关于该电池的说法不正确的是



- A. 不能用水配制电解液
- B. 放电时, 电解液中的  $\text{Na}^+$  向 a 电极移动
- C. 电池组装后, 在使用前必须先充电
- D. 充电时, b 极反应为  $2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{C} - 4\text{e}^- = 4\text{Na}^+ + 3\text{CO}_2\uparrow$

13. 用下图装置探究铜与硝酸的反应, 实验记录如下:

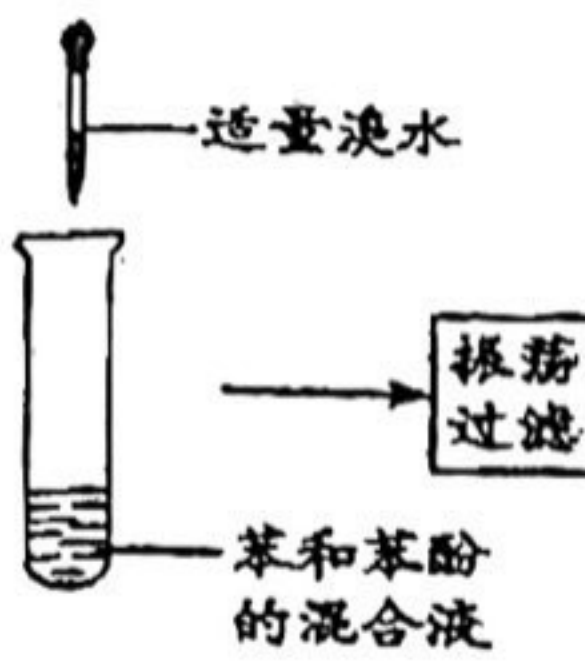
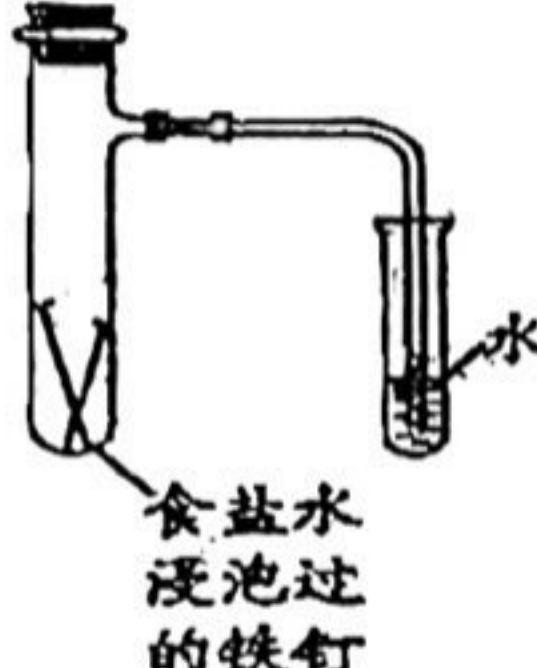
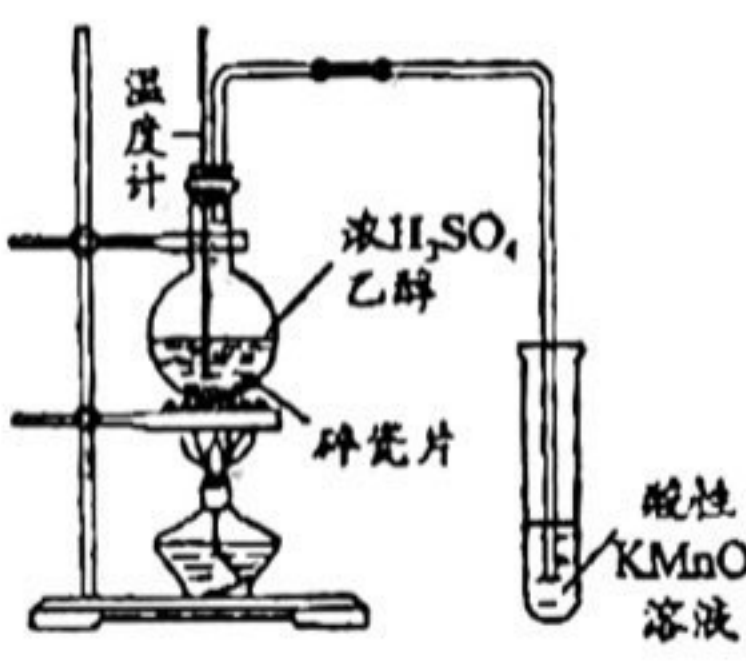
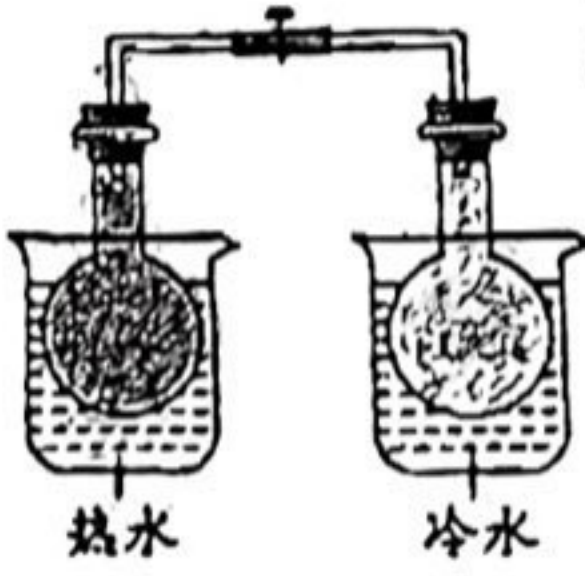
装置	步骤	操作	现象
	①	打开止水夹, 挤压胶头, 使浓硝酸滴入试管	产生红棕色气体, 溶液变为绿色
	②	一段时间后, 关闭止水夹, 推动注射器活塞使部分水进入试管	注射器内剩余的水被“吸入”试管; 铜表面产生无色气泡, 溶液变蓝, 试管内气体逐渐变为无色
	③	一段时间后, 打开止水夹, 拉动注射器活塞吸取少量无色气体; 拔下注射器, 再拉动活塞吸入少量空气	注射器中无色气体变为红棕色

下列说法不正确的是

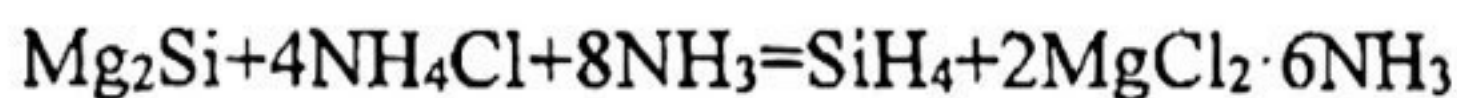


- A. ①中反应的化学方程式是  $\text{Cu} + 4\text{HNO}_3(\text{浓}) = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- B. ②中注射器内剩余的水被“吸入”试管的原因可能是  $\text{NO}_2$  与  $\text{H}_2\text{O}$  反应导致压强减小
- C. ③中的实验现象能证明②中  $\text{Cu}$  与硝酸反应生成了  $\text{NO}$
- D. 待②中反应停止后，向试管内滴加少量稀硫酸，有气体产生

14. 下列图示实验能达到相应目的的是

 <p>适量溴水</p> <p>振荡 过滤</p> <p>苯和苯酚 的混合液</p>	 <p>食盐水 浸泡过的 铁钉</p> <p>水</p>	 <p>温度计</p> <p>浓 <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math></p> <p>乙醇</p> <p>碎瓷片</p> <p>酸性 <math>\text{KMnO}_4</math> 溶液</p>	 <p>热水</p> <p>冷水</p> <p><math>\text{NO}_2</math> 球浸泡在热 水和冷水中</p>
<p>A. 除去苯中少量苯酚</p>	<p>B. 验证铁钉能发生析氢腐蚀</p>	<p>C. 检验乙醇消去反应产物中的乙烯</p>	<p>D. 研究温度对化学平衡的影响</p>

15. 硅烷  $\text{SiH}_4$  可用于制造高纯硅。采用硅化镁法制备  $\text{SiH}_4$  的化学方程式如下：

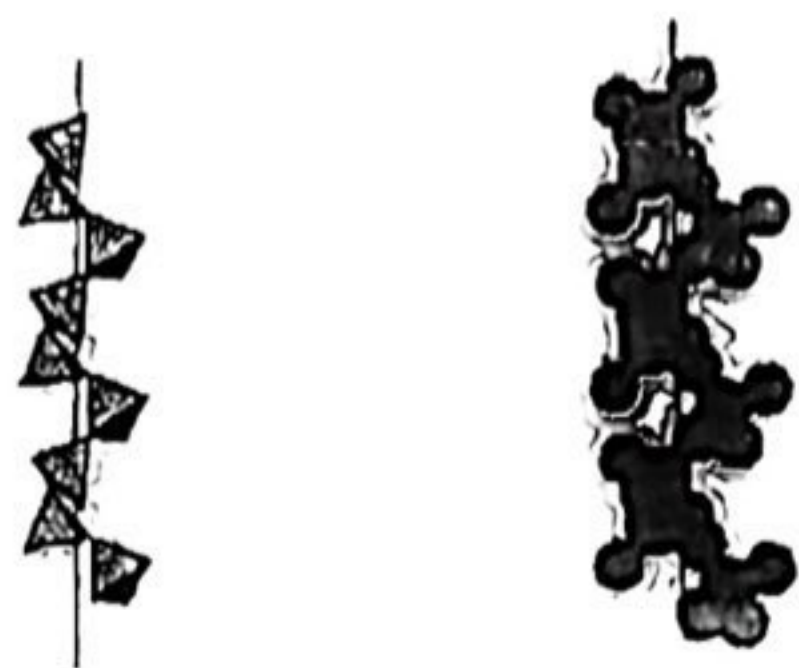


(1) 硅在元素周期表中的位置是\_\_\_\_\_，基态硅原子占据的最高能级的符号是\_\_\_\_\_。

(2) ①  $\text{SiH}_4$  的电子式是\_\_\_\_\_。

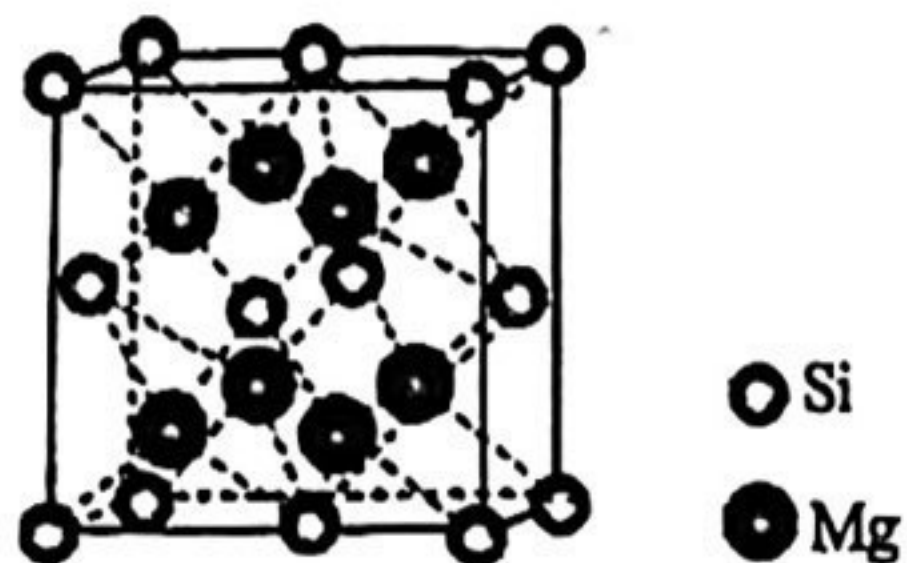
②  $\text{SiH}_4$  的沸点比  $\text{CH}_4$  的\_\_\_\_\_。(填“高”或“低”)，原因是\_\_\_\_\_。

(3)  $\text{Mg}_2\text{Si}$  可由  $\text{Mg}$  和  $\text{SiO}_2$  反应制得。晶体  $\text{SiO}_2$  属于\_\_\_\_\_晶体(填晶体类型)，一种  $\text{SiO}_2$  晶体的结构中有顶角相连的硅氧四面体形成螺旋上升的长链(如下图)。其中  $\text{Si}$  原子的杂化轨道类型是\_\_\_\_\_。





(4)  $Mg_2Si$  晶体的晶胞示意图如下图。每个 Mg 原子位于 Si 原子组成的四面体的中心。则 1 个 Si 原子周围有\_\_\_\_\_个紧邻的 Mg 原子。已知  $Mg_2Si$  的晶胞边长为  $a\text{cm}$ ，阿伏加德罗常数的值为  $N_A$ ，则  $Mg_2Si$  晶体的密度为\_\_\_\_\_  $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ 。



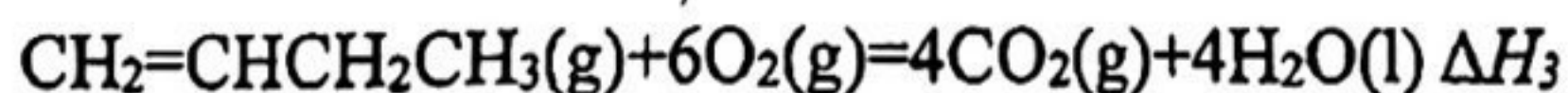
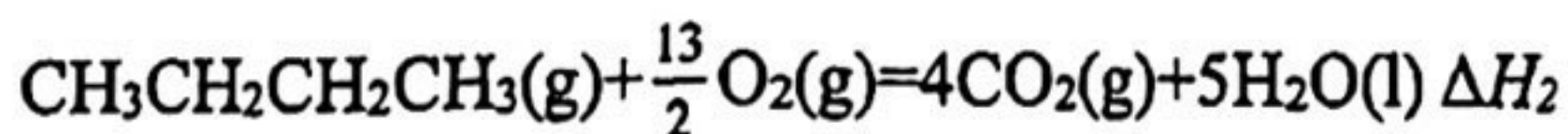
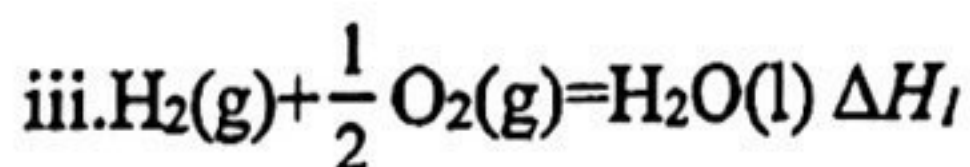
16. 丁烯( $C_4H_8$ )是重要的化工原料，可由丁烷( $C_4H_{10}$ )催化脱氢制备，反应如下：



已知：

i. 该工艺过程的副产物有炭(C)，生成的积炭会附着在催化剂表面，影响催化效果。

ii. 温度过高会引发正丁烷裂解生成低碳烃类的副反应。



(1) 用  $\Delta H_1$ 、 $\Delta H_2$ 、 $\Delta H_3$  表示丁烷催化脱氢反应的反应热  $\Delta H = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

(2) 寻找高效的催化剂是脱氢反应重要的研究课题之一。

① 催化剂使用一段时间后活性会下降，通入适量氢气可使其改善，氢气的作用是\_\_\_\_\_。

② 其他条件相同时，以  $SiO_2$  为载体与不同质量百分比的  $CrO_x$  组合，催化效果相关数据如表。



实验组	催化剂组成	正丁烷转化率/%	正丁烯收率/%
1.	无催化剂	5	0.35
2.	SiO <sub>2</sub>	5	0.35
3.	SiO <sub>2</sub> +9%CrO <sub>x</sub>	25.5	18.3
4.	SiO <sub>2</sub> +15%CrO <sub>x</sub>	27.5	20.65
5.	SiO <sub>2</sub> +21%CrO <sub>x</sub>	24	17.87

下列说法正确的是\_\_\_\_(填序号)。

- a.脱氢反应中 SiO<sub>2</sub> 不起催化作用  
 b.CrO<sub>x</sub> 的含量越高,反应的催化效果越好  
 c.CrO<sub>x</sub> 的含量对丁烷脱氢反应的焓变无影响

(3)其他条件相同,30min 时测得正丁烷转化率、正丁烯收率随温度的变化如图 1。

$$[\text{收率} = \frac{\text{生成某产物的原料量}}{\text{投入的原料量}} \times 100\%]$$

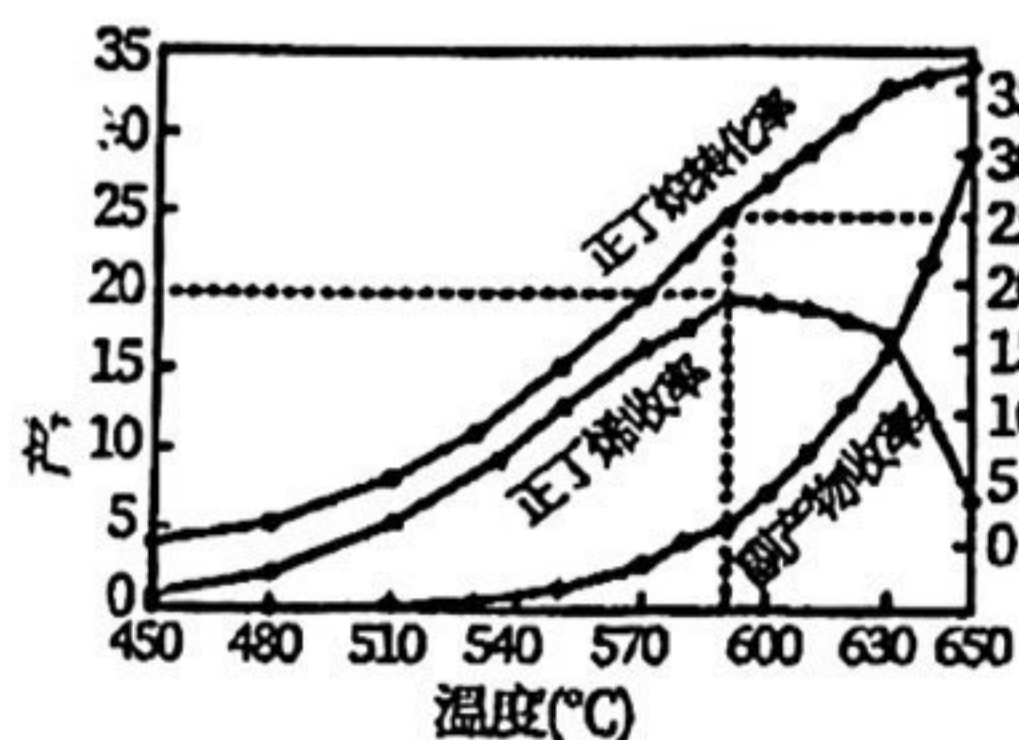


图 1

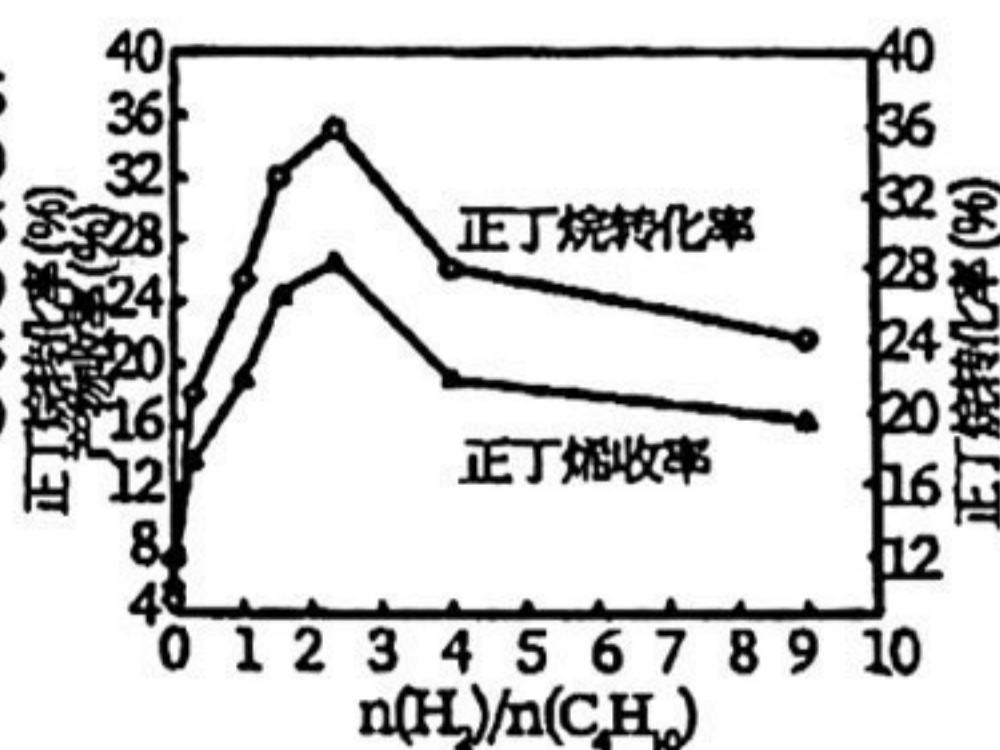


图 2

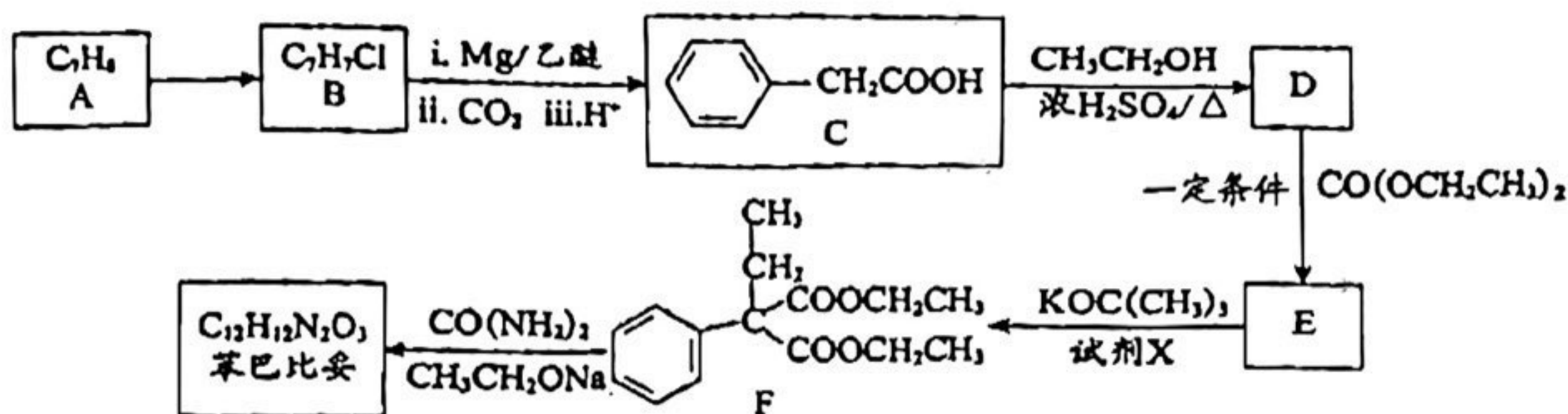
①实际生产温度选择 590°C, 由图 1 说明其理由是\_\_\_\_\_。

②590°C时, 向体积为 1L 的密闭容器中充入 3mol 正丁烷气体, 据图 1 计算 0~30min 内生成正丁烯的平均反应速率为\_\_\_\_mol/(L·min)。

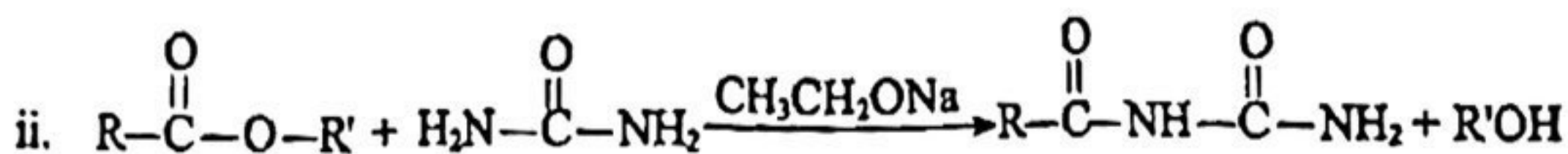
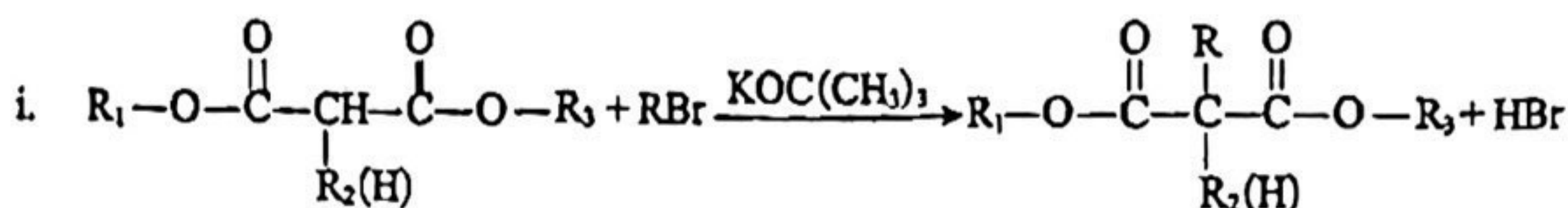
(4)其他条件相同, 30min 时正丁烷转化率、正丁烯收率随进料气中  $\frac{n(\text{H}_2)}{n(\text{C}_4\text{H}_{10})}$  的变化如图 2。图 2 中,  $\frac{n(\text{H}_2)}{n(\text{C}_4\text{H}_{10})} > 2.5$  后, 正丁烷转化率和正丁烯收率呈减小趋势, 原因是\_\_\_\_\_。



17. 苯巴比妥 H 是一种巴比妥类的镇静剂及安眠药。其合成路线如下图(部分试剂和产物略)。



已知:



(1) A→B 的反应类型为\_\_\_\_\_反应, 试剂 X 为\_\_\_\_\_ (写结构简式), E 中所含官能团的名称为\_\_\_\_\_。

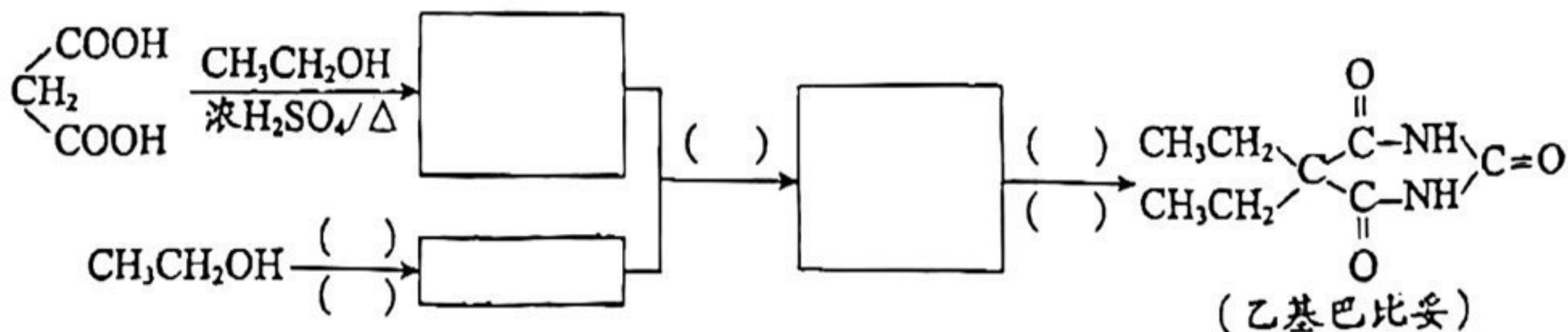
(2) C→D 的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(3) 已知苯巴比妥的分子结构中含有 2 个六元环, 其结构简式为\_\_\_\_\_。

(4) 符合下列条件的 D 的同分异构体共有\_\_\_\_\_种(不考虑立体异构)。

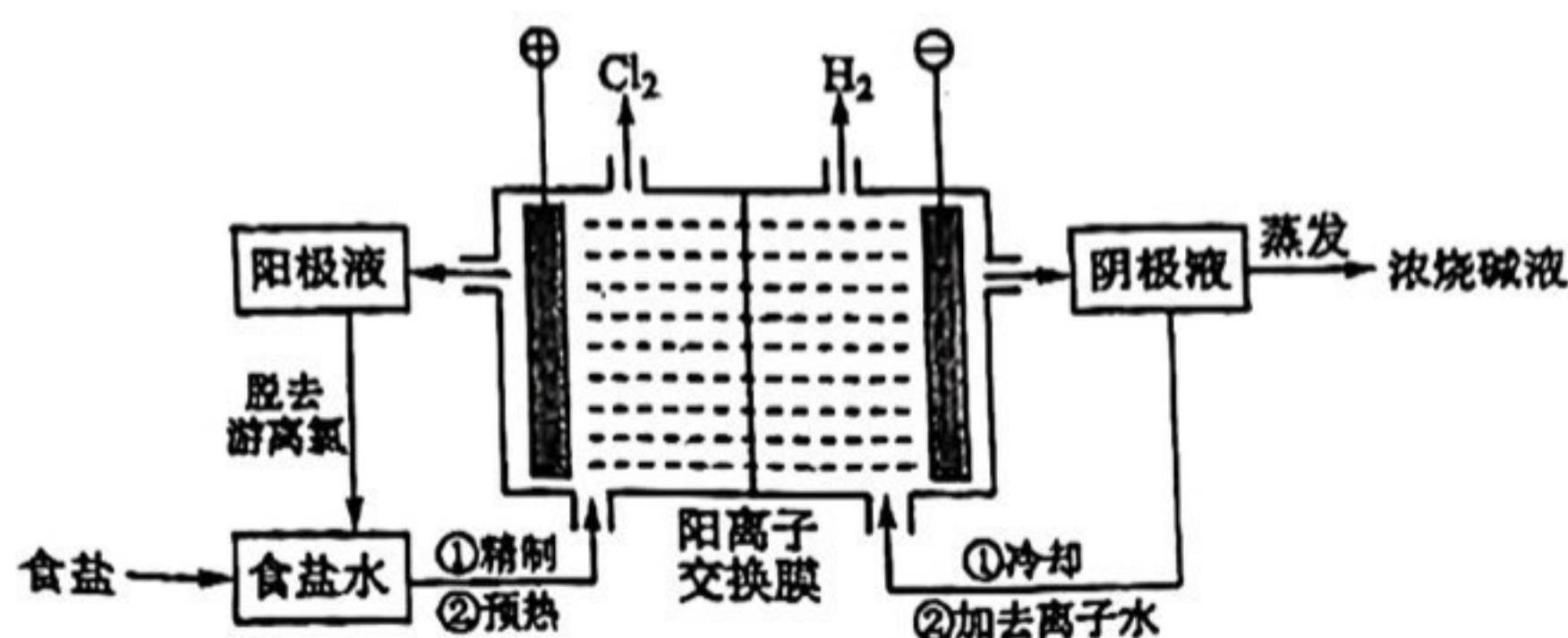
①属于芳香族化合物; ②能发生水解反应; ③能发生银镜反应; ④苯环上只有一个取代基

(5) 乙基巴比妥也是一种常用镇静剂, 可用  $CH_3CH_2OH$  和  $CH_2(COOH)_2$  等为原料合成, 将合成路线补充完整: \_\_\_\_\_





18. 阳离子交换膜法电解饱和食盐水具有综合能耗低、环境污染小等优点。生产流程如下图所示：



(1) 电解饱和食盐水的化学方程式为\_\_\_\_\_

(2) 电解结束后，能够脱去阳极液中游离氯的试剂或方法是\_\_\_\_\_ (填序号)。

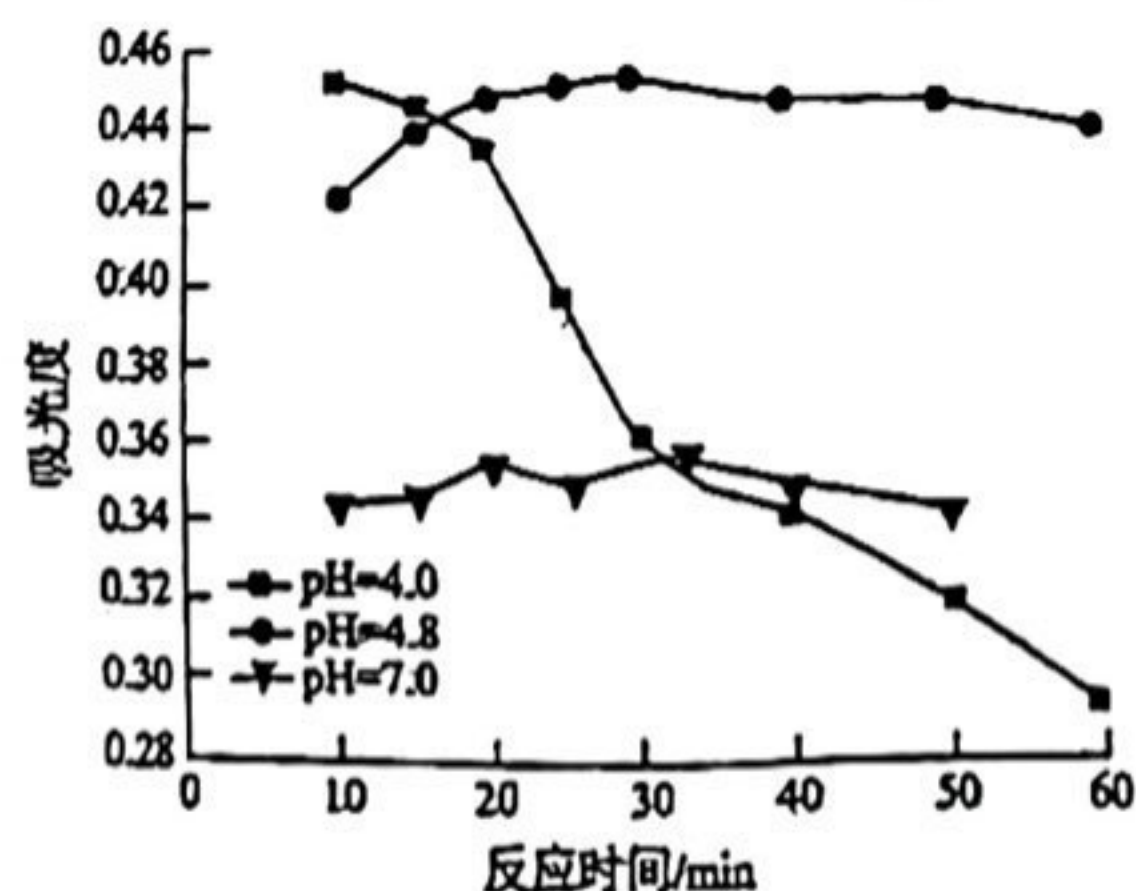
- a.  $\text{Na}_2\text{SO}_4$       b.  $\text{Na}_2\text{SO}_3$   
c. 热空气吹出      d. 降低阳极区液面上方的气压

(3) 食盐水中的  $\text{I}^-$  若进入电解槽，可被电解产生的  $\text{Cl}_2$  氧化为  $\text{ICl}$ ，并进一步转化为  $\text{IO}_3^-$ 。  $\text{IO}_3^-$  可继续被氧化为高碘酸根 ( $\text{IO}_4^-$ )，与  $\text{Na}^+$  结合生成溶解度较小的  $\text{NaIO}_4$  沉积于阳离子交换膜上，影响膜的寿命。

① 从原子结构的角度解释  $\text{ICl}$  中碘元素的化合价为 +1 价的原因：\_\_\_\_\_。

②  $\text{NaIO}_3$  被氧化为  $\text{NaIO}_4$  的化学方程式为\_\_\_\_\_

(4) 在酸性条件下加入  $\text{NaClO}$  溶液，可将食盐水中的  $\text{I}^-$  转化为  $\text{I}_2$ ，再进一步除去。通过测定体系的吸光度，可以检测不同 pH 下  $\text{I}_2$  的生成量随时间的变化，如下图所示。已知：吸光度越高表明该体系中  $c(\text{I}_2)$  越大。



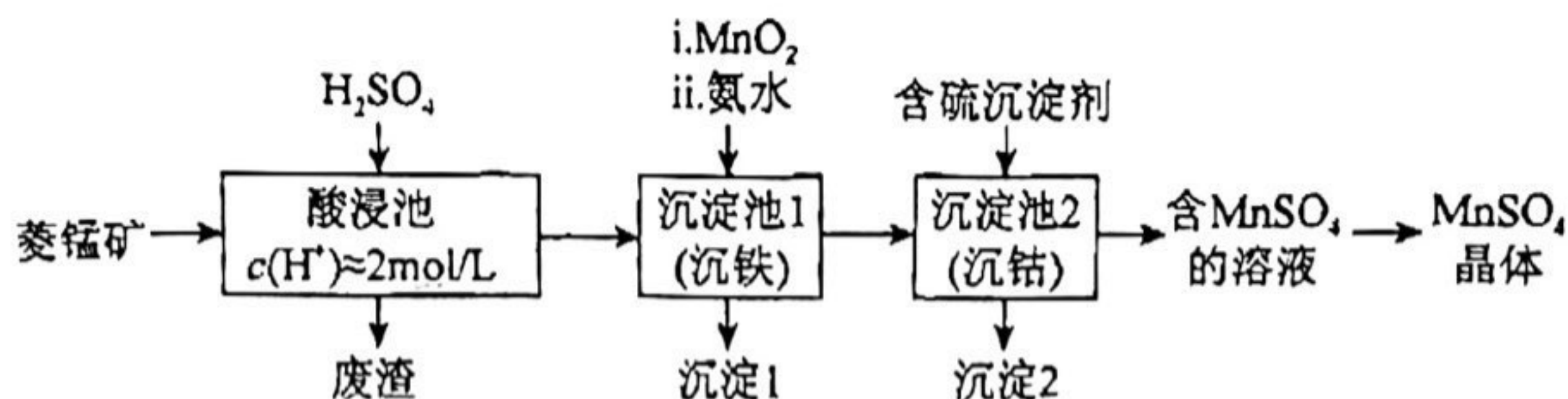
① 结合化学用语解释 10 min 时不同 pH 体系吸光度不同的原因：\_\_\_\_\_。



②pH=4.0 时，体系的吸光度很快达到最大值，之后快速下降。吸光度快速下降的可能原因：\_\_\_\_\_。

③研究表明食盐水中 I<sup>-</sup> 含量  $\leq 0.2 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$  时对离子交换膜影响可忽略。现将  $1\text{ m}^3$  含 I<sup>-</sup> 浓度为  $1.47 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$  的食盐水进行处理，为达到使用标准，理论上至少需要  $0.05 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  NaClO 溶液\_\_\_\_\_L。(已知 NaClO 的反应产物为 NaCl，溶液体积变化忽略不计)

19.  $\text{MnSO}_4$  是一种重要的化工产品。以菱锰矿(主要成分为  $\text{MnCO}_3$ ，还含有  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ 、 $\text{FeO}$ 、 $\text{CoO}$  等)为原料制备  $\text{MnSO}_4$  的工艺流程如图。



资料：金属离子沉淀的 pH

金属离子	$\text{Fe}^{3+}$	$\text{Fe}^{2+}$	$\text{Co}^{2+}$	$\text{Mn}^{2+}$
开始沉淀	1.5	6.3	7.4	7.6
完全沉淀	2.8	8.3	9.4	10.2



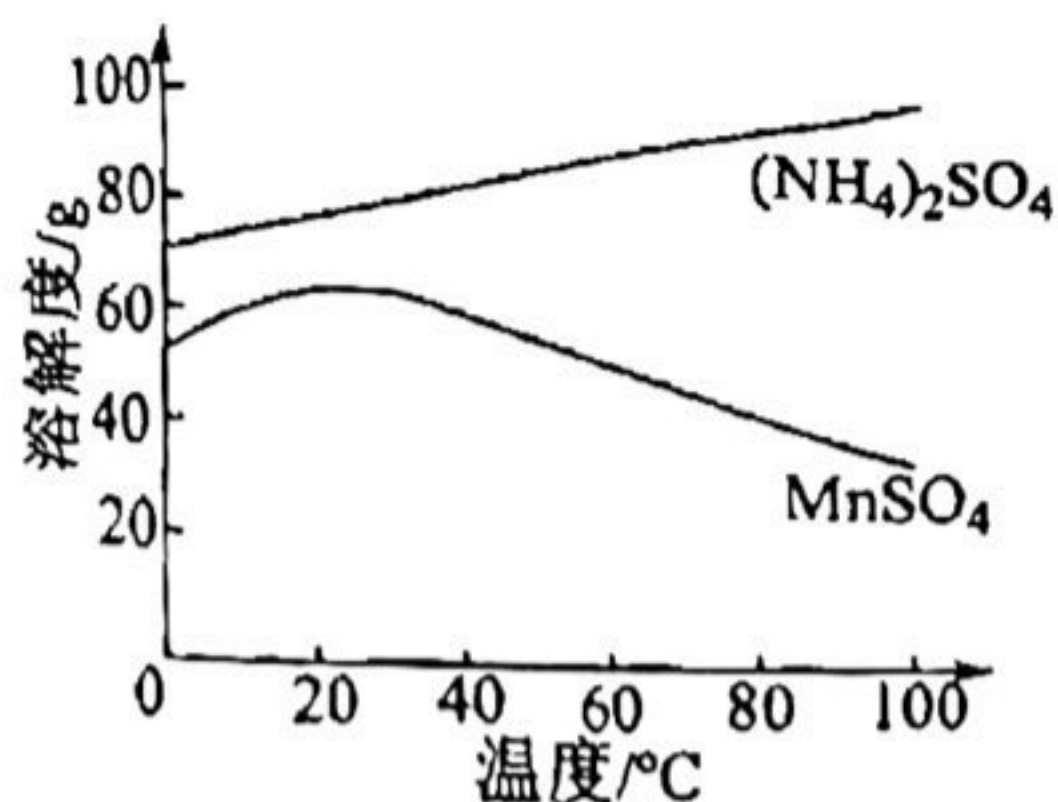
(1)酸浸后所得溶液的金属阳离子包括  $\text{Mn}^{2+}$ 、 $\text{Co}^{2+}$ 、\_\_\_\_\_。

(2)沉淀池 1 中，先加  $\text{MnO}_2$  充分反应后再加氨水。写出加  $\text{MnO}_2$  时发生反应的离子方程式：\_\_\_\_\_。

(3)沉淀池 2 中，不能用 NaOH 代替含硫沉淀剂，原因是\_\_\_\_\_。

(4)图为  $\text{MnSO}_4$  和  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  的溶解度曲线。从“含  $\text{MnSO}_4$  的溶液”中提取“ $\text{MnSO}_4$  晶体”的操作为\_\_\_\_\_，洗涤干燥。





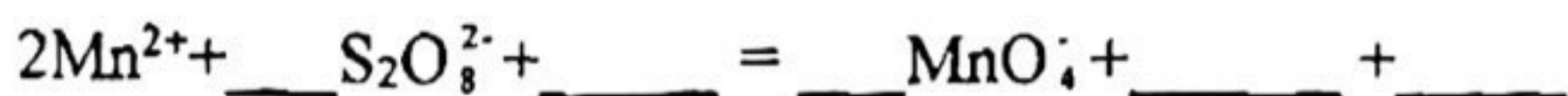
(5)受实际条件限制,“酸浸池”所得的废渣中还含有锰元素,其含量测定方法如下。

i.称取  $a$  g 废渣,加酸将锰元素全部溶出成  $Mn^{2+}$ ,过滤,将滤液定容于 100mL 容量瓶中;

ii.取 25.00 mL 溶液于锥形瓶中,加入少量催化剂和过量  $(NH_4)_2S_2O_8$  溶液,加热、充分反应后,煮沸溶液使过量的  $(NH_4)_2S_2O_8$  分解。

iii.加入指示剂,用  $b$  mol/L  $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2$  溶液滴定。滴定至终点时消耗  $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2$  溶液的体积为  $c$  mL,  $MnO_4^-$  重新变成  $Mn^{2+}$ 。

①补全步骤ii中反应的离子方程式: \_\_\_\_\_。



②废渣中锰元素的质量分数为\_\_\_\_\_。

(6)废渣长期露置于空气,其中的锰元素逐渐转化为  $MnO_2$ 。研究者用下图装置提取  $MnO_2$  中的锰元素。图中“H·”代表氢自由基。实验测得电解时间相同时,随外加电流的增大,溶液中的  $c(Mn^{2+})$  先增大后减小,减小的原因可能是\_\_\_\_\_(写出两条)。

