

## 2024 届衡阳市八中高三第二次月考

### 化学试题

命题人：张燕飞 审题人：刘文琼

注意事项：本试卷满分为 100 分，时量为 75 分钟

可能用到的相对原子质量：H-1 C-12 N-14 O-16 Fe-56 Cu-64 Mo-96


一、选择题（本题共 14 小题，每小题 3 分，共 42 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。）

1. 化学创造美好生活，下列说法有关物质的性质与用途错误的是（ ）

- A. 电子跃迁到激发态过程中释放能量产生紫色光—钾盐可用作紫色烟花的原料
- B. 高铁酸钾（ $K_2FeO_4$ ）具有强氧化性—可用作饮用水消毒剂
- C.  $SO_2$  具有较强的还原性—可以在葡萄酒中添加  $SO_2$  作为抗氧化剂食品保鲜
- D.  $Ca(OH)_2$  具有碱性—理科突击班化学社团用熟石灰处理实验后的酸性废水

2. 下列有关化学用语的表示方法中正确的是（ ）

A. 乙烯的结构简式： $CH_2CH_2$

B. 甲烷的空间填充模型为：

C.  $M^{2+}$  核外有 a 个电子、b 个中子，M 的核素符号： ${}_{a+2}^{a+b+2}M$

D. 用电子式表示  $K_2O$  的形成过程： $K \times + \cdot \ddot{O} \cdot + \times K \longrightarrow K \times \ddot{O} \times K$

3.  $N_A$  为阿伏加德罗常数的值，下列说法正确的是（ ）

- A. 标准状况下，2.24L  $SO_2$  溶于水，溶液中  $HSO_3^-$ 、 $SO_3^{2-}$  和  $O_2$  的微粒数之和小于  $0.1N_A$
- B. 向  $FeI_2$  溶液中通入适量  $Cl_2$ ，当有 1mol  $Fe^{2+}$  被氧化时，转移电子总数一定等于  $3N_A$
- C. 电解精炼铜时，以待精炼铜作阳极，以纯铜作阴极，当阳极有 64g Cu 转化为  $Cu^{2+}$ ，电路中通过的电子数为  $2N_A$
- D. 30g HCHO 与  $CH_3COOH$  混合物中  $\pi$  键的数目为  $N_A$

4. 下列化学方程式书写正确的是（ ）

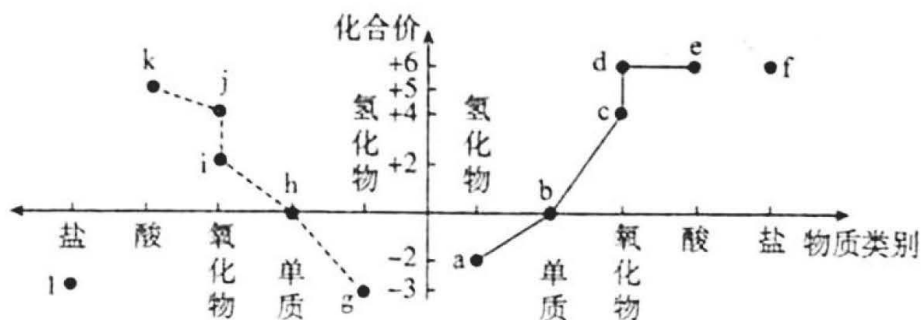
A. 少量的  $SO_2$  通入  $NaClO$  溶液中： $SO_2 + 3NaClO + H_2O = NaCl + Na_2SO_4 + 2HClO$

B. 往  $\text{AlCl}_3$  溶液中加入足量的氨水:  $\text{AlCl}_3 + 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{NH}_4\text{AlO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 3\text{NH}_4\text{Cl}$

C. 往硫酸铜溶液中加入一小块金属钠:  $2\text{Na} + \text{CuSO}_4 = \text{Cu} + \text{Na}_2\text{SO}_4$

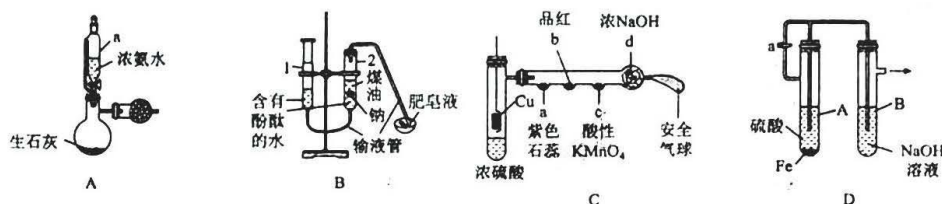
D. 往澄清石灰水中通入过量的  $\text{CO}_2$ :  $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$

5. 物质的类别和核心元素的化合价是研究物质性质的两个重要维度, 下图为氮、硫及其部分化合物的价类二维图, 下列说法不正确的是 ( )



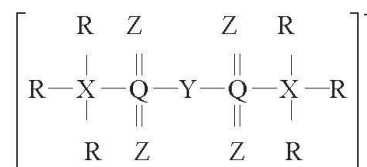
- A. 坐标轴左侧区域代表的是氮及其化合物  
B. c、d 和 i、j 均属于酸性氧化物  
C.  $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow e$  的转化均能一步实现  
D. f 与 1 可以是同一种物质

6. 实验改进与优化应遵循科学性、直观性、易操作性、安全性的原则, 提升化学实验效率。下列有关实验改进分析不正确的是 ( )



- A. 使用恒压滴液漏斗可防止浓氨水污染环境, 并使漏斗内液体顺利流下  
B. 用点燃的木条靠近肥皂泡, 听到爆鸣声, 可检验产物中有氢气产生  
C. 该改进装置可用于  $\text{SO}_2$  性质的探究实验  
D. 利用此装置可较长时间看到白色絮状沉淀

7. 原子序数依次增大的五种短周期主族元素 X、Y、Z、R、Q, 其中 X 的原子最外层电子中未成对电子数目与成对电子数目相同; 同周期主族元素中只有 2 种元素的第一电离能大于 Z; 五种元素可形成某种离子液体的阴离子 (其结构式如图所示)。下列说法不正确的是 ( )



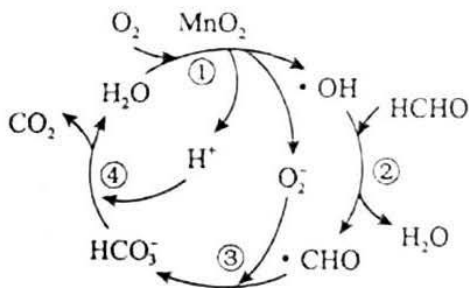
- A. 五种元素中 R 元素的电负性最大且原子半径最小

- B. Y、Q 的最高价氧化物的水化物均是强酸  
 C. 该阴离子中 Y 原子最外层电子不满足 8 电子稳定结构  
 D. 五种元素形成的简单氢化物中沸点最高的是 Z
8. 某兴趣小组将过量 Cu 与 FeCl<sub>3</sub> 溶液充分反应，静置后取上层清液于试管中，将 KSCN 溶液滴加到清液中，观察到瞬间产生白色沉淀，局部出现红色；振荡试管，红色又迅速褪去。已知：

- ①  $\text{CuCl}_2 + \text{Cu} = 2\text{CuCl} \downarrow$  (白色) —— 该反应速率很慢  
 ②  $2\text{CuCl}_2 + 4\text{KSCN} = 2\text{CuSCN} \downarrow$  (白色) +  $(\text{SCN})_2$  +  $4\text{KCl}$  —— 该反应速率很快  
 ③  $(\text{SCN})_2$  是拟卤素，化学性质和氯气相似

下列说法正确的是 ( )

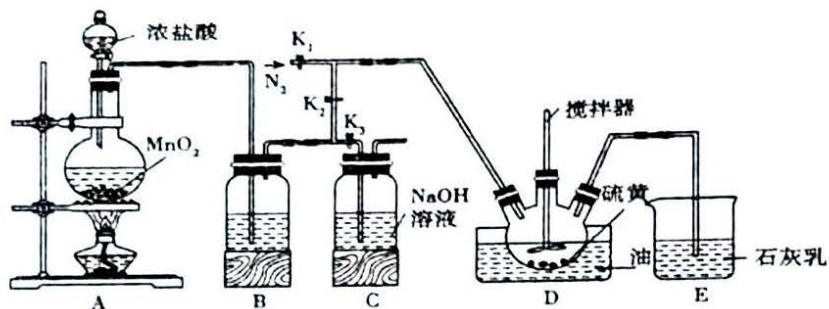
- A. 用 KSCN 溶液检验 Fe<sup>3+</sup> 时，Cu<sup>2+</sup> 的存在不会对检验产生干扰  
 B. 局部出现红色主要是因为溶液中的 Fe<sup>2+</sup> 被空气中的 O<sub>2</sub> 氧化成 Fe<sup>3+</sup>，Fe<sup>3+</sup> 与 KSCN 反应生成 Fe(SCN)<sub>3</sub>  
 C. 白色沉淀是 CuCl，是溶液中 CuCl<sub>2</sub> 与 Cu 反应生成的  
 D. 红色迅速褪去的原因是振荡试管时 Cu<sup>2+</sup> 与 CN<sup>-</sup> 发生反应，从而使  $\text{Fe}^{3+} + 3\text{SCN}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{SCN})_3$  平衡逆移
9. MnO<sub>2</sub> 催化除去 HCHO 的机理如图所示，下列说法不正确的是 ( )



- A. HCHO 中碳原子采取 sp<sup>2</sup> 杂化  
 B. 反应②中碳氧双键未断裂  
 C. 反应①~④均是氧化还原反应  
 D. 上述机理总反应为  $\text{HCHO} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

10. 二氯化二硫 (S<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>) 常用作橡胶的低温硫化剂和粘结剂。可由硫和氯气在 100 ~ 110°C 直接化合而成。

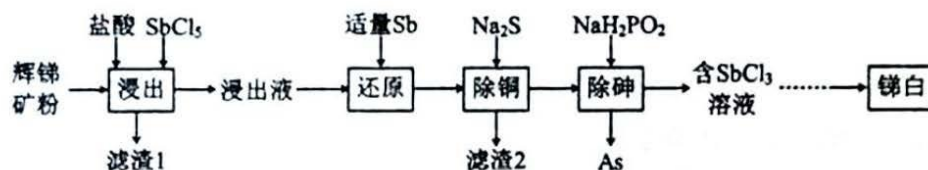
实验室制备 S<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> 的实验装置如下。



已知： $S_2Cl_2$ 的熔点： $-77^\circ C$ ，沸点： $137^\circ C$ ， $S_2Cl_2$ 遇水剧烈反应。下列叙述错误的是（ ）

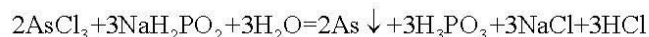
- A. B 中的试剂是饱和食盐水
- B. 通入  $N_2$  的目的是为了排尽装置中的空气，防止硫加热时与氧气反应
- C. C、E 中可以分别得到副产品漂白液和漂白粉
- D. 在 D、E 之间加一个盛有无水  $CaCl_2$  的干燥管，实验更安全，产率更高

11. 以辉锑矿（主要成分为  $Sb_2S_3$ ，含少量  $As_2S_3$ 、 $CuO$ 、 $SiO_2$  等）为原料制备锑白（ $Sb_2O_3$ ）的工艺流程如图所示。下列说法错误的是（ ）



已知：浸出液中除含过量盐酸和  $SbCl_5$  之外，还含有  $SbCl_3$ 、 $AsCl_3$ 、 $CuCl_2$  等。

- A. 该生产过程中，能实现循环利用的物质是  $SbCl_5$
- B. 滤渣 1 的主要成分是  $SiO_2$  和 S
- C. “除砷”时有  $H_3PO_3$  生成，则该反应的化学方程式为：



- D. 为了得到较多的锑白，操作时要将  $SbCl_3$  缓慢加入大量水中，还要加少量氨水

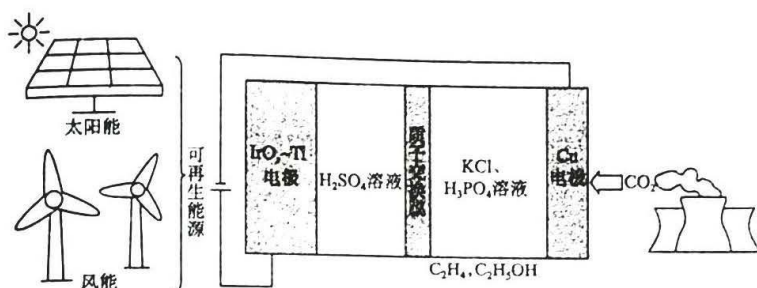
12. 由下列实验操作和现象所得到的结论正确的是（ ）

选项	实验操作和现象	结论
A	向某溶液中加入适量 $Ba(OH)_2$ 溶液，产生白色沉淀；将该白色沉淀加入到足量稀盐酸中，产生能使品红溶液褪色的气体	原溶液中一定含有大量的 $SO_3^{2-}$

B	向1mL0.1mol·L <sup>-1</sup> KI溶液中加入1mL0.5mol·L <sup>-1</sup> FeCl <sub>3</sub> 溶液，充分反应后，用CCl <sub>4</sub> 萃取分液，CCl <sub>4</sub> 层呈紫红色；向水层中滴加KSCN溶液，溶液呈红色	I <sup>-</sup> 与Fe <sup>3+</sup> 的反应是可逆反应
C	向蔗糖溶液中加入少量稀硫酸，水浴加热5min，加氢氧化钠溶液至溶液呈碱性，再加入少量新制的Cu(OH) <sub>2</sub> ；继续加热5min，生成砖红色沉淀	蔗糖完全水解
D	取少量实验室保存的Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> 固体溶于蒸馏水，加入过量稀盐酸，再加入BaCl <sub>2</sub> 溶液，有白色沉淀产生	Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> 固体样品已经变质

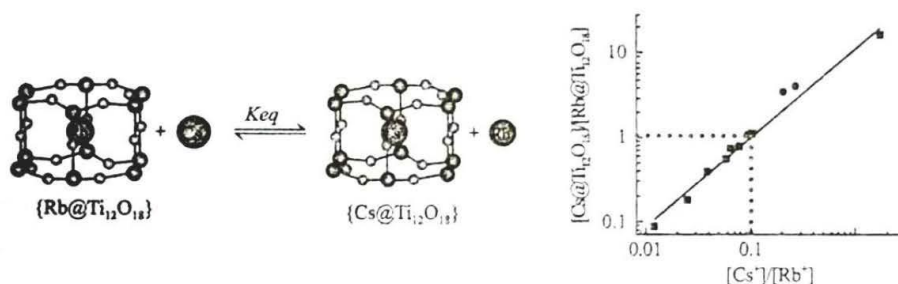
A. A      B. B      C. C      D. D

13. 用可再生能源电还原CO<sub>2</sub>时，采用高浓度的K<sup>+</sup>抑制酸性电解液中的析氢反应来提高多碳产物（乙烯、乙醇等）的生成率，装置如下图所示。下列说法正确的是（ ）



- A. 析氢反应发生在IrO<sub>x</sub>-Ti电极上      B. 阴极发生的反应有： $2\text{CO}_2 + 12\text{H}^+ + 12\text{e}^- = \text{C}_2\text{H}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$
- C. Cl<sup>-</sup>从Cu电极迁移到IrO<sub>x</sub>-Ti电极      D. 每转移1mol电子，阳极生成11.2L气体（标准状况）

14. {Ti<sub>12</sub>O<sub>18</sub>}团簇是比较罕见的的一个穴醚无机类似物，我国科学家通过将{Rb@Ti<sub>12</sub>O<sub>18</sub>}和Cs<sup>+</sup>反应，测定笼内Cs<sup>+</sup>的浓度，计算Cs<sup>+</sup>取代Rb<sup>+</sup>反应的平衡常数(K<sub>eq</sub>)，反应示意图和所测数据如下。有关说法不正确的是（ ）

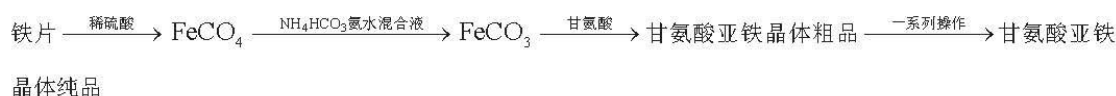


图中 $\frac{[\text{Cs}^+]}{[\text{Rb}^+]}$ 表示平衡时铯离子浓度和铷离子浓度之比，其它类似

- A. 离子半径:  $r(\text{Cs}^+) > r(\text{Rb}^+)$
- B. 研究发现:  $\text{Cs}^+$  的直径显著大于  $\{\text{Ti}_{12}\text{O}_{18}\}$  团簇表面的孔径且  $\{\text{Ti}_{12}\text{O}_{18}\}$  的骨架结构在  $\text{Cs}^+$  交换过程中没有被破坏。据此推断:  $\{\text{Ti}_{12}\text{O}_{18}\}$  团簇表面的孔是柔性的
- C.  $K_{\text{eq}} \approx 0.1$
- D.  $\{\text{Ti}_{12}\text{O}_{18}\}$  团簇对于  $\text{Cs}^+$  具有比  $\text{Rb}^+$  大的亲和力

## 二、非选择题 (共 4 个大题, 58 分)

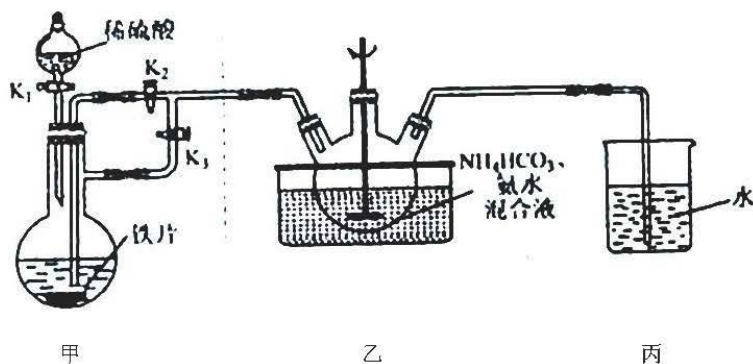
15. (14 分) 甘氨酸亚铁晶体是一种新型的固体整合补铁剂。其实验室合成路线为:



已知: 相关物质的信息如下表所示

物质	化学式	摩尔质量	性质
甘氨酸	$\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}$	75g/mol	两性物质, 易溶于水, 微溶于乙醇
甘氨酸亚铁晶体			易溶于水, 溶解度随温度升高而增大; 难溶于乙醇, 在潮湿的空气中易被氯化

(一)  $\text{FeCO}_3$  固体的制备



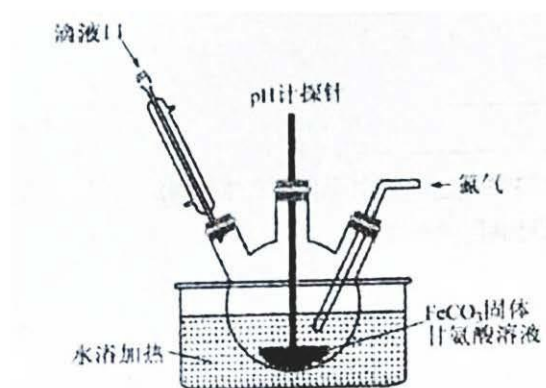
(1) 实验开始时应先开  $K_1$  和 \_\_\_\_\_, 关 \_\_\_\_\_ (填 " $K_2$ " 或 " $K_3$ ") 一段时间后, 改变开关状态, 生成  $\text{FeCO}_3$ 。

(2) 三颈瓶中生成  $\text{FeCO}_3$  的离子方程式为 \_\_\_\_\_。

(二) 甘氨酸亚铁的制备

(3) 用如图装置制备甘氨酸亚铁。反应开始时, 先通过滴液口滴入适量的  $\text{NaOH}$  溶液调节 pH 为 5 左右, pH

过高或过低都会使产率下降，原因是\_\_\_\_\_。



(4) 当  $\text{FeCO}_3$  固体完全溶解后，再通过滴液口加入乙醇，其作用是\_\_\_\_\_。

(5) 反应结束后，过滤出产品粗品，依次用\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_（填序号）洗涤，再经过一系列操作得纯品。

a. 热水    b. 冰水    c. 乙醇

(三) 甘氨酸亚铁晶体结构的分析

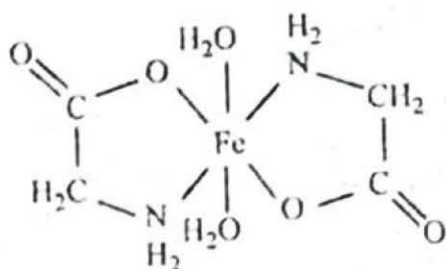
步骤 1: 准确称取甘氨酸亚铁晶体纯品 0.4800g 于锥形瓶中，加 3mol/L  $\text{H}_2\text{SO}_4$  溶液 15mL 将样品溶解完全后，加入指示剂，立即用 0.1000mol/L  $(\text{NH}_4)_2\text{Ce}(\text{SO}_4)_3$  标准液滴定至终点，用去标准液 20.20mL（反应为  $\text{Ce}^{4+} + \text{Fe}^{2+} = \text{Ce}^{3+} + \text{Fe}^{3+}$ ）。

步骤 2: 不加产品，重复步骤 1 操作，滴定至终点，用去标准液 0.20mL。

回答下列问题：

(6) 甘氨酸亚铁晶体中 Fe 的质量分数为\_\_\_\_\_ %（保留小数点后一位）。

(7) 进一步分析表明：甘氨酸亚铁晶体中，阴阳离子只有  $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COO}^-$  和  $\text{Fe}^{2+}$  且存在五元整合环，甘氨酸亚铁晶体的结构简式如下图所示，则  $\text{Fe}^{2+}$  的配位数为\_\_\_\_\_。



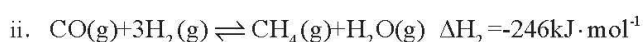
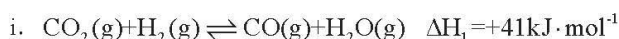
16. (14分) 2022年4月16日，中国空间站的3名航天员乘神舟十三号载人飞船平安返回地球。空间站处理  $\text{CO}_2$  的一种重要方法是对  $\text{CO}_2$  进行收集和再生处理，重新生成可供人体呼吸的氧气。其技术路线可分为以下三步：

I. 固态胺吸收与浓缩  $\text{CO}_2$

在水蒸气存在下固态胺吸收  $\text{CO}_2$  反应生成酸式碳酸盐（该反应是放热反应），再解吸出  $\text{CO}_2$  的简单方法是加热。

II.  $\text{CO}_2$  的加氢甲烷化

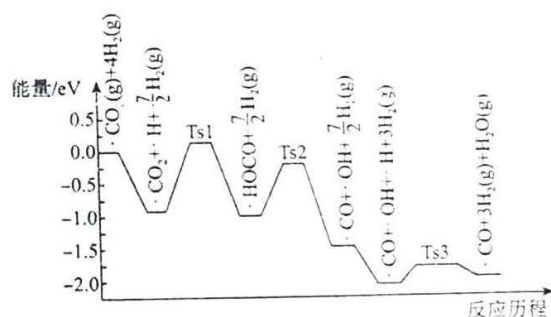
$\text{H}_2$  还原  $\text{CO}_2$  制  $\text{CH}_4$  的部分反应如下：



(1) 反应  $\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  的  $\Delta H =$  \_\_\_\_\_  $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2) 有利于提高甲烷平衡产率的反应条件是\_\_\_\_\_（写一种）

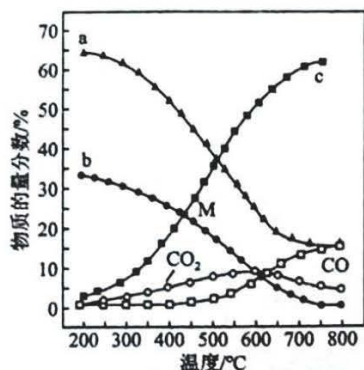
(3) 科学家研究在催化剂表面上  $\text{CO}_2$  与  $\text{H}_2$  的反应，前三步历程如图所示，吸附在催化剂表面上的物种用“·”标注，Ts 表示过渡态。下列说法中一定正确的是\_\_\_\_\_（填字母）。



- A. 第一步历程中只发生了非极性共价键的断裂
- B. 该转化反应的速率取决于 Ts1 的能垒
- C.  $\cdot\text{HOCO}$  转化为  $\cdot\text{CO}$  和  $\cdot\text{OH}$  的反应  $\Delta H < 0$
- D. 催化剂参与化学反应，能降低反应的活化能，提高反应物的平衡转化率

(4) 控制起始时  $\frac{n(\text{H}_2)}{n(\text{CO}_2)} = 4$ ， $p = 1 \text{atm}$ ，恒容条件下，若只发生反应 i、ii，平衡时各物质的量分数随温度的变化如图所示：





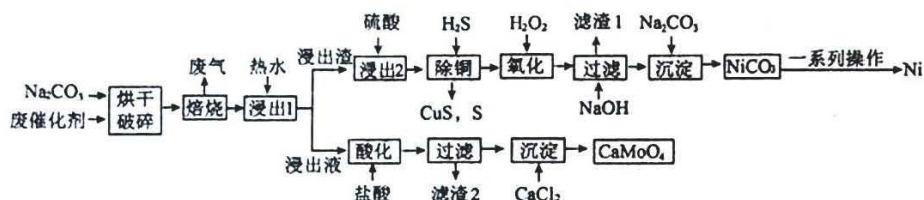
①图中代表  $\text{CH}_4$  的曲线是\_\_\_\_\_ (填“a”、“b”或“c”)；温度低于  $500^\circ\text{C}$  时，CO 的物质的量分数约为 0，说明此条件下，反应\_\_\_\_\_ (填“i”或“ii”) 化学平衡常数大，反应完全。

②M 点 ( $T < 500^\circ\text{C}$ ) 时，平衡分压  $p(\text{CO}_2) = \text{_____ atm}$ ，反应  $\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  的平衡常数  $K_p = \text{_____ atm}^{-2}$  (用平衡分压代替平衡浓度计算，分压 = 总压  $\times$  物质的量分数)。

### III. $\text{CO}_2$ 甲烷化生成的 $\text{H}_2\text{O}$ 电解再生氧气

(6) 电解时阳极产生  $\text{O}_2$  的电极反应式为\_\_\_\_\_。

17. (16 分) 石油重整是重要的化工过程，其中会大量使用镍钼氧化物催化剂，催化剂报废以后含有多种重金属，属于危险废物。为了保护环境，工业上可采用如图所示工艺流程回收镍和钼 (部分流程省略)。



已知：

a. 废催化剂中主要含有  $\text{MoO}_3$ 、 $\text{NiO}$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{CuO}$ 、 $\text{SiO}_2$ ，其中  $\text{NiO}$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{CuO}$  在高温时不与  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  反应。

b. 当溶液中离子浓度  $\leq 1.0 \times 10^{-6} \text{ mol/L}$  时，视为沉淀完全， $K_{sp}[\text{Fe}(\text{OH})_3] = 1.0 \times 10^{-39}$ 、 $K_{sp}[\text{Ni}(\text{OH})_2] = 2.0 \times 10^{-15}$ 、 $K_{sp}[\text{Al}(\text{OH})_3] = 1.0 \times 10^{-33}$

回答下列问题：

- (1) Ni 在元素周期表中的位置为\_\_\_\_\_，基态 Cu 原子的简化电子排布式为\_\_\_\_\_。
- (2) 焙烧时，废催化剂与  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  反应形成一系列新的可溶性钠盐，最主要目的是\_\_\_\_\_；其中  $\text{MoO}_3$

与  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  反应的化学方程式是\_\_\_\_\_。

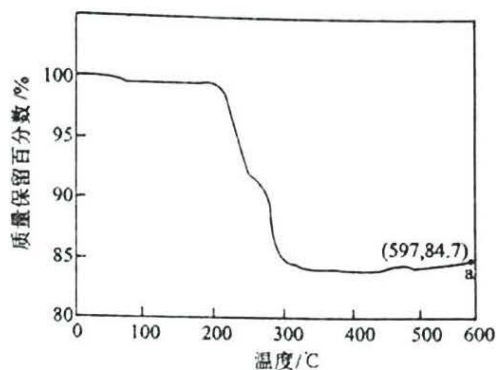
(3) “氧化”工序中用  $\text{NaClO}$  代替  $\text{H}_2\text{O}_2$  是否可行? \_\_\_\_\_ (填“是”或“否”), 原因是\_\_\_\_\_。

(4) 下列说法正确的是\_\_\_\_\_。

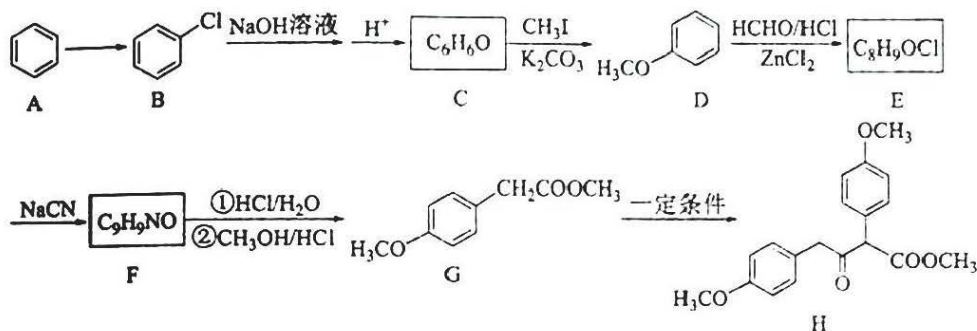
- A. 烘焙时间超过 1h 以后, 钼的浸出比例反而下降, 可能的原因是催化剂颗粒烧结, 接触面积减小
- B. 流程中滤渣 2 的成分为  $\text{SiO}_2$
- C. 对所得碳酸镍进行洗涤过程中, 检验滤饼是否洗净的方法是取上层清液于试管中, 先滴加稀盐酸, 再滴加氯化钡溶液, 若无白色沉淀生成, 则已洗净。
- D. 电解  $\text{NiSO}_4$  溶液, 可实现铜片上镀镍, 在  $\text{NiSO}_4$  溶液中加入一些氨水, 形成配合物, 可使镀层光亮。

(5) 若“氧化”后的溶液中  $c(\text{Ni}^{2+})=0.02\text{mol/L}$ , 加入  $\text{NaOH}$  调节溶液的 pH 范围为\_\_\_\_\_。

(6) 相酸铵溶液可以结晶出二钼酸铵  $[(\text{NH}_4)_2\text{Mo}_2\text{O}_7]$ , 相对分子质量为 340, 取少量二钼酸铵晶体, 一定条件下受热分解, 固体质量保留百分数随温度变化如图所示, 写出 a 点的化学方程式为\_\_\_\_\_。



18. (14 分) 有机物 G 是医药染料、农药等工业中的重要中间体, 以苯为原料制备其二聚体 H 的合成路线如下:



已知:

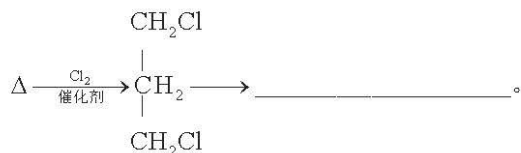
(1) A、B、C 三种物质的沸点由高到低的顺序为\_\_\_\_\_, 有机物 E 的结构简式为\_\_\_\_\_。

- (2) G 中官能团的名称为\_\_\_\_\_。
- (3) H 中手性碳原子的个数为\_\_\_\_\_。
- (4) G → H 反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。
- (5) F 的同分异构体 X，满足下列条件的共有\_\_\_\_\_种(不考虑立体异构)。
- ①除苯环外还有一个五元环，且与苯环共用两个碳原子
  - ②能发生水解反应
  - ③含有 -CH<sub>3</sub>

(6) 参照上述合成路线，以环丙烷和甲醇为原料，补全合成



任选)。



## 关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址：www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。

