

# 合肥一中 2024 届高三上学期期末质量检测卷

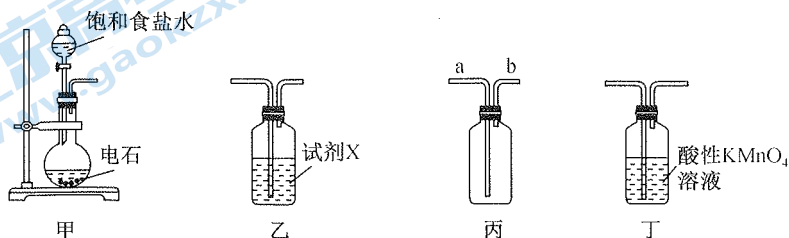
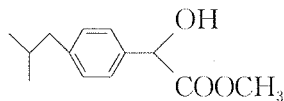
## 化 学

### 考生注意：

1. 本试卷分选择题和非选择题两部分。满分 100 分，考试时间 75 分钟。
2. 答题前，考生务必用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔将密封线内项目填写清楚。
3. 考生作答时，请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑；非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答，**超出答题区域书写的答案无效，在试题卷、草稿纸上作答无效。**
4. 本卷命题范围：高考范围。
5. 可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 O 16 F 19 Si 28 Fe 56 Co 59 Sr 88

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

1. 化学与生产生活密切相关。下列过程中不涉及化学变化的是
  - A. 用铝热反应焊接铁轨
  - B. 在钢铁部件表面进行钝化处理
  - C. 制作博古梁架时，在木材上雕刻花纹
  - D. 《诗经·周颂·良耜》中描述农民生产的情形：“荼蓼(杂草)朽(腐烂)止，黍稷茂止”
2. 硫代碳酸钠( $\text{Na}_2\text{CS}_3$ )可用于处理工业废水中的重金属离子，可通过如下反应制备： $2\text{NaHS} + \text{CS}_2 \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{CS}_3 + \text{H}_2\text{S} \uparrow$ 。下列说法正确的是
  - A.  $\text{NaHS}$  的电子式为  $\text{Na}^+ [ : \ddot{\text{S}} : ]^{2-} \text{H}^+$
  - B.  $\text{CS}_2$  的结构式为  $\text{S}=\text{C}=\text{S}$
  - C. 基态 Na 原子的核外电子排布式为  $3s^1$
  - D.  $\text{H}_2\text{S}$  为非极性分子
3. 制取布洛芬的中间体 M 的结构简式如图所示。下列有关说法正确的是
  - A. M 中所有原子可能处于同一平面
  - B. M 中含有手性碳原子
  - C. M 的苯环上的一氯代物有 1 种(不考虑立体异构)
  - D. 1 mol M 最多能与 2 mol NaOH 反应
4. 已知：制备乙炔的原理为  $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{C}_2\text{H}_2 \uparrow$ 。实验室用电石(含  $\text{CaC}_2$  和少量  $\text{CaS}$ )制取乙炔时，下列对装置和试剂的分析错误的是



- A. 甲中用饱和食盐水可减缓电石与水的反应速率  
 B. 乙中试剂 X 可选用  $\text{CuSO}_4$  溶液净化乙炔  
 C. 用丙收集气体时,应 a 口进气,b 口导出气体  
 D. 丁装置既可以处理尾气,又可以检验乙炔是否集满

阅读下列材料,完成 5~6 小题。

$\text{N}$ 、 $\text{O}$  元素的单质及其化合物是化学研究的热点。 $\text{O}_2$ 、 $\text{O}_3$  是氧元素组成的常见单质,水溶液中存在  $\text{H}_3\text{O}^+$ 、 $\text{OH}^-$ ,  $\text{SiO}_2$  常用于制取粗硅,氨水、硝酸是常见的化工原料。

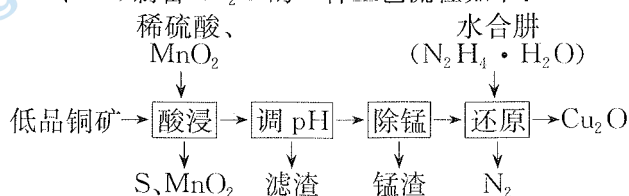
5. 纯水电离产生  $\text{H}_3\text{O}^+$ 、 $\text{OH}^-$ , 研究发现在某些水溶液中还存在  $\text{H}_5\text{O}_2^+$ 、 $\text{H}_9\text{O}_4^+$  等微粒。下列说法错误的是

- A.  $\text{H}_3\text{O}^+$  和  $\text{OH}^-$  所含电子数相同  
 B. 键角:  $\text{H}_2\text{O} > \text{H}_3\text{O}^+$   
 C.  $\text{H}_3\text{O}^+$  中  $\text{O}$  原子是  $\text{sp}^3$  杂化  
 D.  $\text{H}_3\text{O}^+$ 、 $\text{H}_5\text{O}_2^+$ 、 $\text{H}_9\text{O}_4^+$  微粒中均含有配位键

6. 下列化学反应表示正确的是

- A. 粗硅的制取:  $\text{SiO}_2 + \text{C} \xrightarrow{\text{高温}} \text{CO}_2 \uparrow + \text{Si}$   
 B. 氨水与稀硫酸反应的热化学方程式:  $\text{OH}^-(\text{aq}) + \text{H}^+(\text{aq}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -57.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$   
 C.  $\text{Fe}$  粉与足量稀硝酸反应的离子方程式:  $\text{Fe} + 6\text{H}^+ + 3\text{NO}_3^- = 3\text{NO}_2 \uparrow + \text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$   
 D. 碱性氢氧燃料电池的正极反应式:  $\text{O}_2 + 4\text{e}^- + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{OH}^-$

7. 用低品铜矿(主要含  $\text{CuS}$ 、 $\text{FeS}$ )制备  $\text{Cu}_2\text{O}$  的一种工艺流程如下:



下列说法正确的是

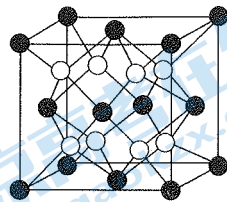
- A. “酸浸”过程中  $\text{FeS}$  发生反应的离子方程式为  $\text{S}^{2-} + 4\text{H}^+ + \text{MnO}_2 = \text{Mn}^{2+} + \text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$   
 B. “调 pH”的目的是除去溶液中的  $\text{Fe}^{2+}$   
 C. 使用  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液“除锰”时,锰渣中可能会含有少量  $\text{Mn}(\text{OH})_2$   
 D. “还原”过程中参与反应的氧化剂和还原剂的物质的量之比为 2 : 1  
 8.  $\text{X}$ 、 $\text{Y}$ 、 $\text{Z}$ 、 $\text{W}$  是原子序数依次增大的短周期主族元素,基态  $\text{X}$  原子 s 能级电子总数是 p 能级电子总数的 2 倍,  $\text{Y}^{2-}$  与  $\text{Z}^{2+}$  核外电子排布相同,  $\text{W}$  的最高价氧化物是一种共价晶体。下列说法中错误的是

- A. 6 g  $\text{W}$  的最高价氧化物晶体中含有共价键的数目为  $0.2\text{N}_\text{A}$   
 B. 离子半径:  $\text{Y}^{2-} > \text{Z}^{2+}$   
 C.  $\text{Z}$  元素的第一电离能比同周期相邻元素高  
 D. 最高价氧化物对应水化物的酸性:  $\text{X} > \text{W}$

9. 下列实验方案不能达到实验目的的是

选项	实验方案	实验目的
A	将少量纸片放入试管中,加入浓硫酸,将生成的气体通入品红溶液中,加热	证明浓硫酸脱水时发生了氧化还原反应
B	室温下,分别测定 $\text{CH}_3\text{COONa}$ 溶液和 $\text{NaCl}$ 溶液的 pH	证明 $\text{CH}_3\text{COOH}$ 是弱酸
C	将 $\text{CH}_4$ 和 $\text{C}_2\text{H}_4$ 混合气体通入足量酸性高锰酸钾溶液中	除去 $\text{CH}_4$ 中混有的 $\text{C}_2\text{H}_4$
D	室温下,向 10 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $\text{AgNO}_3$ 溶液中加入 10 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $\text{NaCl}$ 溶液,振荡使其充分反应后逐滴加入 5 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $\text{NaBr}$ 溶液,观察沉淀颜色变化	室温下, $K_{\text{sp}}(\text{AgCl}) > K_{\text{sp}}(\text{AgBr})$

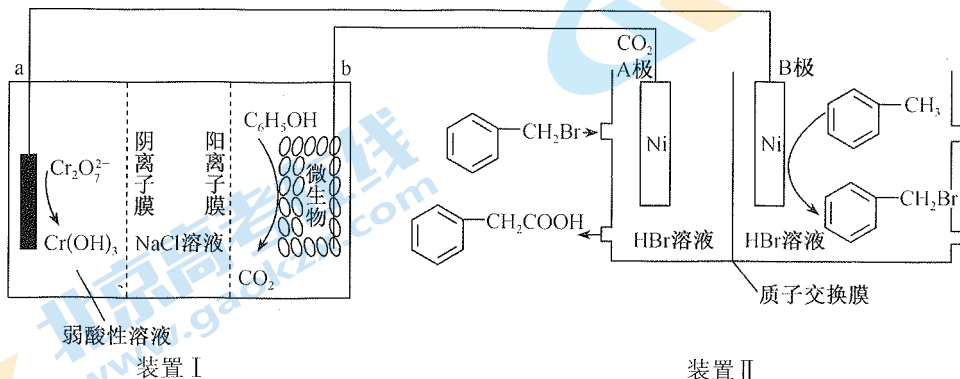
10.  $\text{SrF}_2$  可用于防蛀牙膏的添加剂,其晶胞结构如图所示,晶胞参数为  $a$  nm。



下列说法正确的是

- A. 含  $\text{SrF}_2$  添加剂的牙膏可以在酸性条件下保持很好的效果
- B. 图中黑色的球●代表  $\text{Sr}^{2+}$
- C. 每个  $\text{Sr}^{2+}$  周围紧邻且等距离的  $\text{Sr}^{2+}$  个数为 4
- D.  $\text{F}^-$  与  $\text{Sr}^{2+}$  最小核心距为  $\frac{\sqrt{3}a}{2}$  nm

11. 科学家设计了如图装置通过电解制备苯乙酸,下列说法正确的是



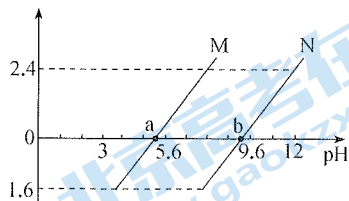
A. a 极电极反应式为  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 8\text{H}^+ - 6\text{e}^- = 2\text{Cr}(\text{OH})_3 + \text{H}_2\text{O}$

B. 电极电势:  $b > a$

C. 装置 II 中每消耗 1 mol c1ccccc1C, 理论上 2 mol 质子通过质子交换膜

D. 工作一段时间后  $\text{NaCl}$  溶液的浓度升高

12. 常温下将  $\text{NaOH}$  溶液滴加到  $\text{H}_2\text{A}$  溶液中,混合溶液的 pH 与离子浓度变化的关系如图所示[纵坐标为  $\lg \frac{c(\text{HA}^-)}{c(\text{H}_2\text{A})}$  或  $\lg \frac{c(\text{A}^{2-})}{c(\text{HA}^-)}$ ]。下列叙述正确的是



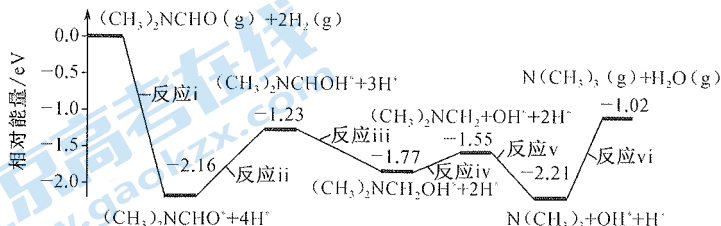
A. 曲线 N 表示 pH 与  $\lg \frac{c(\text{HA}^-)}{c(\text{H}_2\text{A})}$  的关系

B.  $\text{NaHA}$  溶液中:  $c(\text{Na}^+) > c(\text{HA}^-) > c(\text{H}_2\text{A}) > c(\text{A}^{2-})$

C. 图中 a 点对应溶液中:  $c(\text{Na}^+) > c(\text{H}_2\text{A}) + 2c(\text{A}^{2-})$

D. 溶液 pH 从 5.6 到 9.6 的过程中,水的电离程度先增大后减小

13. 我国科学家实现了在铜催化剂条件下将  $\text{DMF}[(\text{CH}_3)_2\text{NCHO}]$  转化为三甲胺  $[\text{N}(\text{CH}_3)_3]$  (为可逆反应),计算机模拟单个 DMF 分子在铜催化剂表面的反应历程如图所示。下列说法错误的是



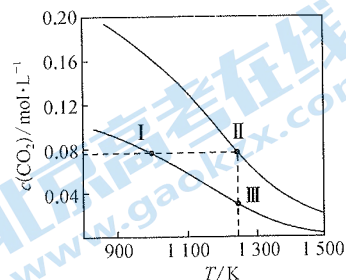
A.  $(\text{CH}_3)_2\text{NCHO}$  转化为  $(\text{CH}_3)_3\text{N}$  的  $\Delta H < 0$

B.  $(\text{CH}_3)_3\text{N}$  是由极性键构成的非极性分子

C. 增大压强能加快反应速率,并增大 DMF 的平衡转化率

D.  $(\text{CH}_3)_2\text{NCHO}$  转化为  $(\text{CH}_3)_3\text{N}$  的决速阶段为反应 VI

14. 在体积均为 1.0 L 的两恒容密闭容器中加入足量的相同的碳粉, 再分别加入 0.1 mol  $\text{CO}_2$  和 0.2 mol  $\text{CO}_2$ , 在不同温度下反应  $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{C}(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g})$  达到平衡, 平衡时  $\text{CO}_2$  的物质的量浓度  $c(\text{CO}_2)$  随温度的变化如图所示(图中 I、II、III 点均处于曲线上)。

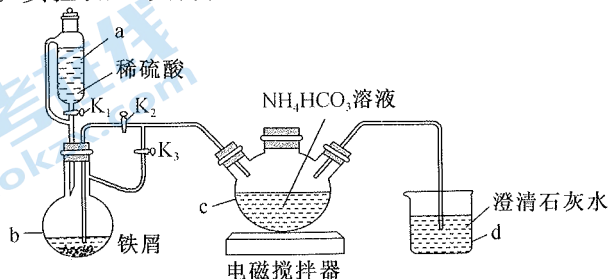


- 下列说法正确的是  
 A. 平衡常数  $K: K(\text{状态 II}) > K(\text{状态 III})$   
 B. 体系的总压强  $p_{\text{总}}: p_{\text{总}}(\text{状态 II}) = 2p_{\text{总}}(\text{状态 I})$   
 C. 体系中气体密度  $\rho: \rho(\text{状态 I}) < \rho(\text{状态 III})$   
 D. 逆反应速率  $v_{\text{逆}}: v_{\text{逆}}(\text{状态 I}) > v_{\text{逆}}(\text{状态 III})$

## 二、非选择题(本题共 4 小题, 共 58 分)

15. (14 分) 碳酸亚铁( $\text{FeCO}_3$ ) 是制备“速力菲”(主要成分: 琥珀酸亚铁, 一种常见的补铁药物) 的重要物质。某学习小组同学设计实验制备  $\text{FeCO}_3$ , 并探究  $\text{FeCO}_3$  的还原性。回答下列问题:

I. 碳酸亚铁的制备。实验装置(夹持仪器已省略) 如图所示。



- (1) 仪器 a 的名称为 \_\_\_\_\_。  
 (2) 实验开始时, 先打开 \_\_\_\_\_ (填“ $K_1$ 、 $K_2$  或  $K_3$ ”, 下同)、关闭 \_\_\_\_\_; 一段时间后, \_\_\_\_\_, c 中反应获得  $\text{FeCO}_3$ 。  
 (3) 已知 d 中澄清石灰水变浑浊, 写出 c 中反应的离子方程式: \_\_\_\_\_  
 (4) 反应结束后, 将 c 中的混合液过滤, 洗涤。简述证明  $\text{FeCO}_3$  已洗涤干净的操作: \_\_\_\_\_

## II. 定性定量探究碳酸亚铁有还原性

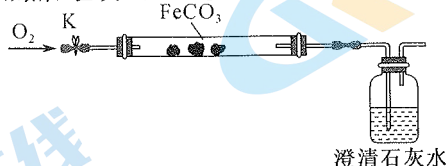
【查阅资料】氧化亚铁是一种黑色粉末, 不稳定, 在空气中加热, 迅速被氧化成四氧化三铁。

- (5) 定性探究碳酸亚铁和氧气反应的固体成分:

【提出设想】

- 假设 1 固体成分是氧化铁;  
 假设 2 固体成分是四氧化三铁;  
 假设 3 \_\_\_\_\_

【实验验证】所用装置如下图所示, 装药品, 打开止水夹 K, 通入  $\text{O}_2$ , 加热玻璃管。澄清石灰水不产生沉淀时, 停止加热, 继续通入  $\text{O}_2$  至玻璃管冷却。



取少量玻璃管里固体于试管中, 滴加稀硫酸, 微热, 固体完全溶解。将溶液分成甲、乙两份, 进行后续实验。

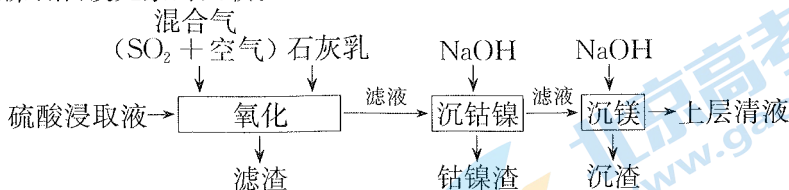
实验编号	实验步骤	实验现象
i	向甲溶液中滴加 KSCN 溶液	溶液变红色
ii	向乙溶液中滴加酸性高锰酸钾溶液	溶液不褪色

【实验评价】上述实验 \_\_\_\_\_ (填“i”或“ii”) 不能确定固体成分。

【实验结论】由上述实验结果分析可知, 碳酸亚铁在氧气中高温灼烧得到的产物是 \_\_\_\_\_, 证明  $\text{FeCO}_3$  具有还原性。

- (6) 定量探究: 取 \_\_\_\_\_ g 纯净固体碳酸亚铁, 在空气中高温灼烧至恒重, 称得固体质量净减少 7.2 g, 通过计算确定固体成分是  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 。

16. (15分)某工厂采用如下工艺处理镍钴矿硫酸浸取液(含  $\text{Ni}^{2+}$ 、 $\text{Co}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$  和  $\text{Mn}^{2+}$ ),实现镍、钴、镁元素的回收。



回答下列问题:

(1)工业上用一定浓度的硫酸浸取已粉碎的镍钴矿并不断搅拌,提高浸取速率的方法为\_\_\_\_\_ (答出一条即可)。

(2)“氧化”时,混合气在金属离子的催化作用下产生具有强氧化性的过一硫酸( $\text{H}_2\text{SO}_5$ ),其中S元素的化合价为\_\_\_\_\_。

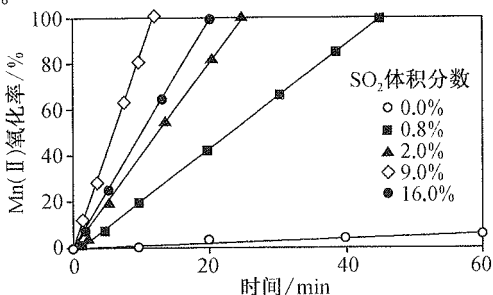
(3)已知: $\text{H}_2\text{SO}_5$  的电离方程式为  $\text{H}_2\text{SO}_5 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HSO}_5^-$ 、 $\text{HSO}_5^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{SO}_5^{2-}$ 。

①“氧化”时,先通入足量混合气,溶液中的正二价铁元素  $\text{Fe(II)}$  被  $\text{H}_2\text{SO}_5$  氧化为  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ , 该反应的离子方程式为\_\_\_\_\_ ;再加入石灰

乳,所得滤渣中主要成分是  $\text{MnO}_2$ 、\_\_\_\_\_。

②通入混合气中  $\text{SO}_2$  的体积分数与  $\text{Mn(II)}$  氧化率随时间的变化关系如图所示,若混合气中不添加  $\text{SO}_2$ ,相同时间内  $\text{Mn(II)}$  氧化率较低的原因是\_\_\_\_\_ ; $\text{SO}_2$  的体积分数高于

9.0%时,相同时间内  $\text{Mn}$  氧化率开始降低的原因是\_\_\_\_\_。

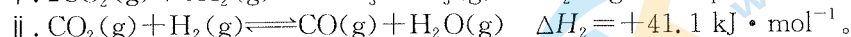
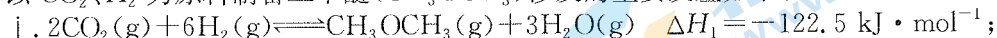


(4)①将“钴镍渣”酸溶后,先加入  $\text{NaClO}$  溶液进行“钴镍分离”,写出“钴镍分离”反应生成  $\text{Co}(\text{OH})_3$  沉淀的离子方程式:\_\_\_\_\_。

②若“镍钴分离”后溶液中  $c(\text{Ni}^{2+}) = 1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ,加入  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液“沉镍”后的滤液中  $c(\text{CO}_3^{2-}) = 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ,则沉镍率 = \_\_\_\_\_。 [已知:  $K_{\text{sp}}(\text{NiCO}_3) = 1.0 \times 10^{-7}$ , 沉镍率 =  $\frac{\text{因沉淀减少的 } c(\text{Ni}^{2+})}{\text{初始 } c(\text{Ni}^{2+})}$  ]

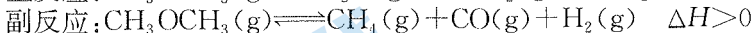
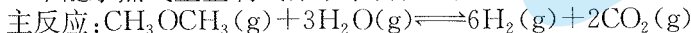
17. (14分)“21世纪的清洁燃料”二甲醚具有含氢量高,廉价易得,无毒等优点。回答下列问题:

(1)以  $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2$  为原料制备二甲醚( $\text{CH}_3\text{OCH}_3$ )涉及的主要反应如下:



反应  $2\text{CO}(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$  的  $\Delta H =$  \_\_\_\_\_。

(2)二甲醚水蒸气重整制氢体系中会发生如下反应:



温度为  $T \text{ K}$  时,向压强为  $p$  的恒压体系中按物质的量之比为 1:3 充入  $\text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g})$ 、 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ,测得在催化剂 HZSM-5 催化下反应达到平衡时,二甲醚转化率为 25%,且产物中  $n(\text{CO}_2) : n(\text{CH}_4) = 8 : 1$ 。

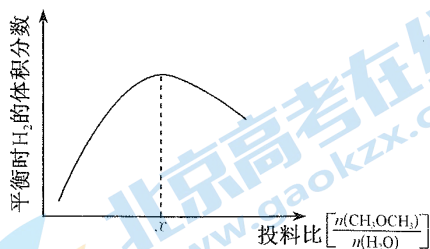
①能判断该反应达到平衡状态的标志为\_\_\_\_\_ (填字母)。

- A. 混合气体中各物质分压保持不变      B. 混合气体的密度保持不变  
C. 混合气体平均摩尔质量保持不变      D. 消耗 1 mol  $\text{CH}_3\text{OCH}_3$  时,有 2 mol  $\text{CO}_2$  生成

②反应达到平衡时,  $\text{H}_2\text{O}$  的转化率为\_\_\_\_\_,二甲醚水蒸气重整制氢主反应的  $K_p =$  \_\_\_\_\_ (列出含  $p$  的计算式即可,用平衡分压代替平衡浓度,平衡分压 = 总压  $\times$  物质的量分数)。

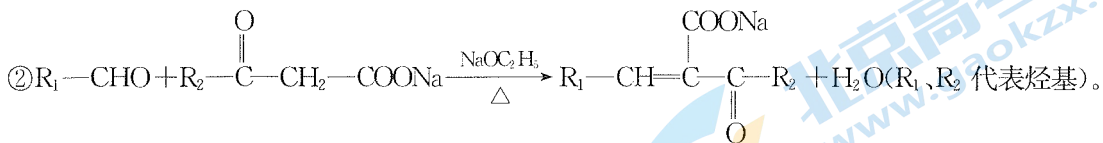
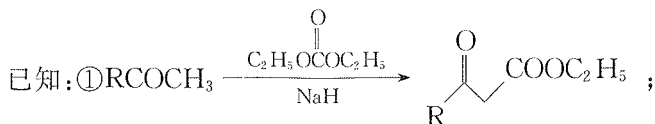
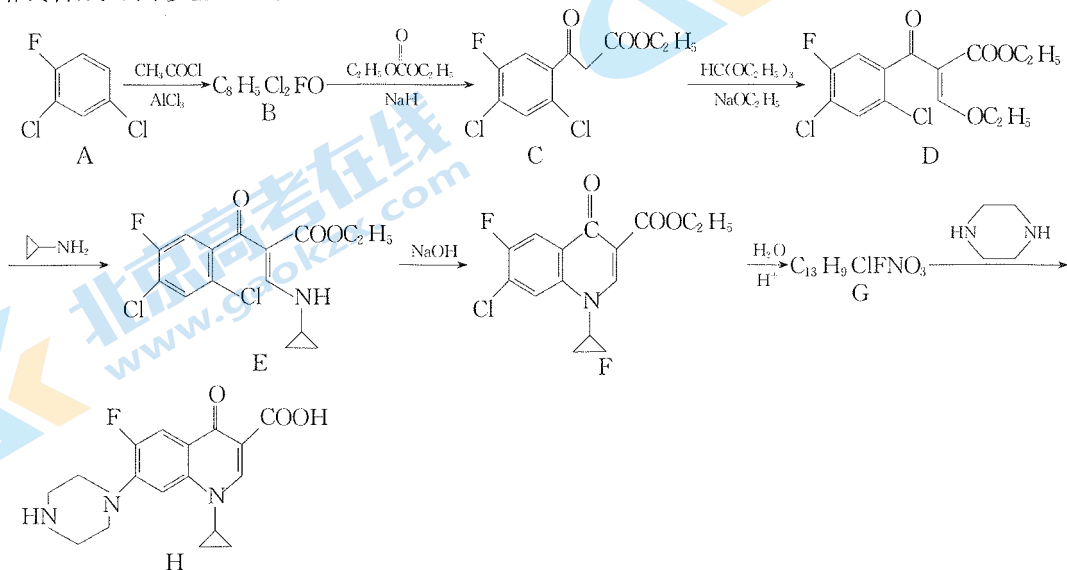
③已知主、副反应均可以自发进行,若升高反应温度,平衡时二甲醚的转化率\_\_\_\_\_ (填“高于”或“低于”)25%。

④温度压强不变,只改变反应物的投料比,平衡时  $H_2$  的体积分数变化趋势如图所示。投料比小于  $x$  时,平衡时  $H_2$  的体积分数变化趋势较投料比大于  $x$  时更明显的原因是\_\_\_\_\_



(3)用惰性电极设计碱性二甲醚—氧气燃料电池,负极反应的电极反应式为\_\_\_\_\_

18. (15分)环丙沙星是喹诺酮类抗菌药物,具有广谱抗菌活性,杀菌效果好,某研究小组按下列路线合成环丙沙星(H)。



回答下列问题:

(1)B 的结构简式是\_\_\_\_\_。

(2)H 中含氧官能团名称是\_\_\_\_\_。

(3)G→H 时须严格控制反应物的投料比,以减少生成副产物 X( $C_{30}H_{26}O_6N_4F_2$ )。X 的结构简式为\_\_\_\_\_。

(4)E→F 的反应类型为\_\_\_\_\_。

(5)写出符合下列要求的 G 的同分异构体的结构简式:\_\_\_\_\_。

①分子中含有 2 个苯环。

② $^1\text{H—NMR}$  谱表明:分子中共有 5 种不同化学环境的氢原子且数目之比为 2:2:2:2:1。

③能与  $\text{FeCl}_3$  溶液发生显色反应,且两种水解产物同样可以与  $\text{FeCl}_3$  溶液发生显色反应。

(6)写出以 和  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OCOC}_2\text{H}_5$  为原料制备 的合成路线流程图: \_\_\_\_\_ (无机试剂和两个碳以内的有机试剂任用,合成路线流程图示例见本题题干)。