

湖南师大附中 2022—2023 学年度高二第二学期第二次大练习

化 学

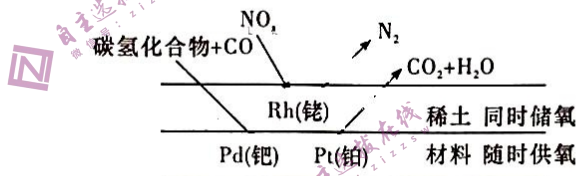
时量:75 分钟 满分:100 分

得分: _____

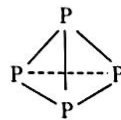
可能用到的相对原子质量: H~1 C~12 N~14 O~16 Na~23 P~31 Ti~48 Co~59

一、选择题: 本题共 14 小题, 1~10 题每小题 3 分, 11~14 题每小题 4 分, 共 46 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。

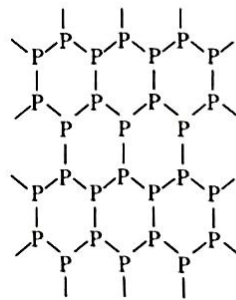
- 化学在生活、社会、环境和科技进步方面发挥着重要的作用。下列说法不正确的是
 - 液氨可作制冷剂, 是因为氨气易液化, 汽化时吸热
 - 乙醇可使微生物的蛋白质变性, 医疗上常用体积分数为 75% 的酒精杀菌消毒
 - 氟化物具有氧化性, 因此可在牙膏中添加氟化物以起到预防龋齿的作用
 - 聚乙炔的共轭大 π 键体系为电荷传递提供了通路, 可用于制备导电高分子材料
- 三元催化器是汽车排气系统中重要的净化装置, 可同时将碳氢化合物、一氧化碳和氮氧化物转化为无害物质, 其工作原理如图。下列有关说法错误的是
 - N_2 和 CO 分子中均有 1 个 σ 键, 2 个 π 键
 - 原子的第一电离能: $O > N > C$
 - H_2O 的空间结构为 V 形, VSEPR 模型为四面体形
 - 上述转化过程中, 氮元素被还原, 碳元素被氧化



- N_2 和 CO 分子中均有 1 个 σ 键, 2 个 π 键
 - 原子的第一电离能: $O > N > C$
 - H_2O 的空间结构为 V 形, VSEPR 模型为四面体形
 - 上述转化过程中, 氮元素被还原, 碳元素被氧化
- 磷有多种同素异形体, 白磷(P_4)和黑磷(P)的结构如图所示, 其中黑磷结构中每一个层由曲折的磷原子链组成。设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是
 - 白磷与黑磷互为同分异构体
 - 1 mol 黑磷中含有的 P—P 数目为 $3N_A$
 - 等质量的黑磷和红磷中含有的磷原子数相同
 - 0.1 mol 白磷与 0.6 mol H_2 在密闭容器中发生反应: $P_4 + 6H_2 \rightleftharpoons 4PH_3$, 充分反应后容器中的 P_4 与 PH_3 分子数之和为 $0.1N_A$

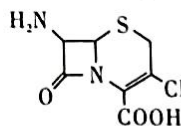


白磷



黑磷(层状)

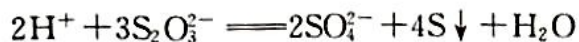
- 7-ACCA 是合成头孢克洛的关键中间体, 其结构如图所示。下列说法正确的是
 - 该分子中存在 3 个手性碳
 - 分子中 N 原子有 2 种杂化方式
 - 具有两性, 可发生水解反应
 - 不存在分子中含有苯环的同分异构体



5. 下列过程中的化学反应, 相应的离子方程式正确的是

A. 向漂白粉溶液中通入少量二氧化硫: $\text{Ca}^{2+} + 3\text{ClO}^- + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{CaSO}_4 \downarrow + \text{Cl}^- + 2\text{HClO}$

B. 用 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 做碘量法实验时, 溶液 pH 不可太低, 否则溶液变浑浊:



C. 向苯酚钠溶液中通入少量 CO_2 , 溶液变浑浊: $2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^- + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{CO}_3^{2-}$

D. 草酸使酸性高锰酸钾溶液褪色: $2\text{MnO}_4^- + 5\text{C}_2\text{O}_4^{2-} + 16\text{H}^+ = 2\text{Mn}^{2+} + 10\text{CO}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$

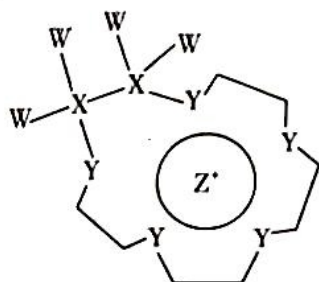
6. W、X、Y、Z 是原子序数依次增大的短周期元素, 可“组合”成一种具有高效催化性能的超分子, 其结构如图, W、X、Z 分别位于不同周期。下列说法正确的是

A. 氢化物的沸点: $\text{Y} > \text{X}$

B. XY_2 形成的晶体中, 一个微粒周围紧邻的微粒数为 8 个

C. XY 分子可作配体, 其中 X 原子提供孤电子对

D. 该超分子具有分子识别的特征, 能识别所有碱金属离子



7. 下列有关化学实验的方案设计、现象和结论, 都正确的是

选项	目的	方案设计	现象和结论
A	判断 C 元素和 S 元素的非金属性强弱	常温下, 测定等物质的量浓度的 Na_2CO_3 和 Na_2SO_3 溶液的 pH	若 Na_2CO_3 溶液 pH 比 Na_2SO_3 溶液的大, 则非金属性: $\text{S} > \text{C}$
B	探究麦芽糖是否发生水解	取 2 mL 20% 的麦芽糖溶液于试管中, 加入适量稀 H_2SO_4 后水浴加热 5 min, 冷却后先加足量 NaOH 溶液, 再加入适量新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 悬浊液并加热煮沸	若生成砖红色沉淀, 则麦芽糖已水解
C	证实金属防腐措施中牺牲阳极法的有效性	用饱和食盐水和琼脂粉配制琼脂溶液并倒入两个培养皿中, 各滴加几滴酚酞和铁氰化钾溶液, 将裹有锌皮和缠有铜丝的两个铁钉分别放入培养皿, 观察现象	裹有锌皮的铁钉周围出现红色, 缠有铜丝的铁钉周围出现红色和蓝色, 说明活泼性强的锌保护了铁
D	检验 1-溴丙烷消去产物中的丙烯	取 5 mL 1-溴丙烷和 10 mL 饱和氢氧化钾乙醇溶液, 均匀加热, 将产生的气体通入 2 mL 稀酸性高锰酸钾溶液中	若高锰酸钾溶液褪色, 则有丙烯生成

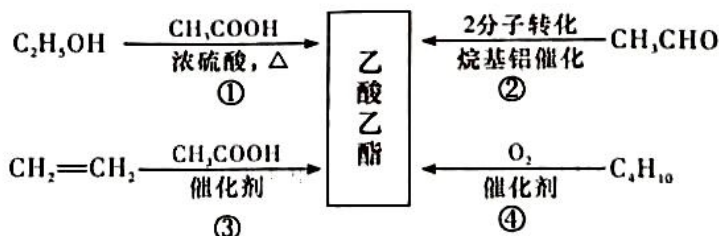
8. 乙酸乙酯是一种用途广泛的精细化工产品, 工业生产乙酸乙酯的方法很多, 如图, 下列说法正确的是

A. 反应①中制得的乙酸乙酯可用热的饱和 Na_2CO_3 溶液进行初步除杂

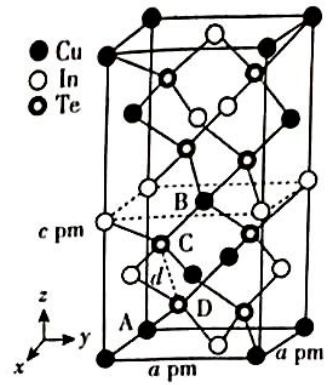
B. 以淀粉为原料也可制备出乙酸乙酯

C. 反应③、④的原子利用率均为 100%

D. 与乙酸乙酯互为同分异构体的酯类及羧酸类有机物共有 6 种 (不考虑立体异构)

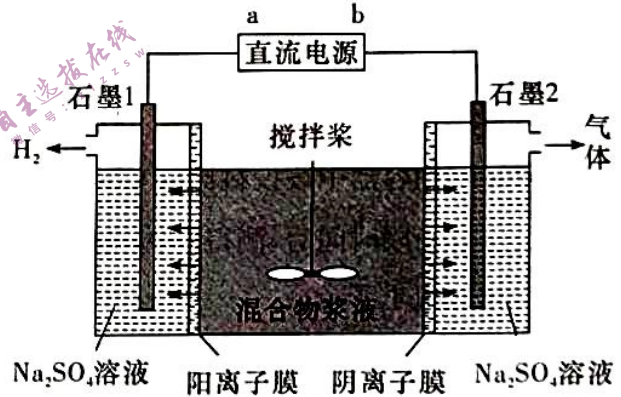


9. 一种由 Cu、In、Te 组成的晶体属四方晶系, 晶胞参数如图所示, 晶胞棱边夹角均为 90° , 晶体中 Te 原子填充在 Cu、In 围成的四面体空隙中。以晶胞参数为单位长度建立的坐标系可以表示晶胞中各原子的位置, 称为原子的分数坐标, 如 A 点、B 点原子的分数坐标分别为 $(0, 0, 0)$ 、 $(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$ 。下列有关说法正确的是



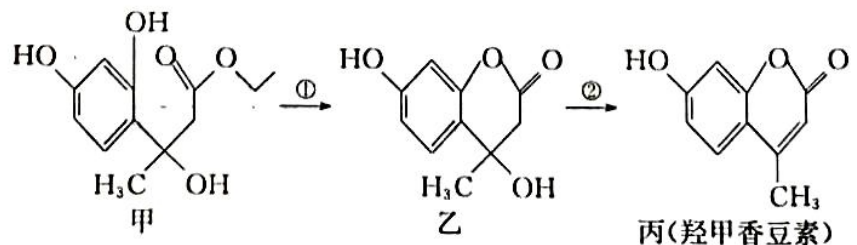
- A. 该晶体的化学式为 CuIn_2Te_2
 - B. Te 原子的四面体空隙占有率为 25%
 - C. C 点原子的分数坐标为 $(\frac{3}{4}, \frac{1}{4}, \frac{3}{4})$
 - D. 晶胞中 C、D 间距离 $d = \frac{\sqrt{4a^2 + c^2}}{4}$ pm
10. 在照相底片的定影过程中, 未曝光的溴化银 (AgBr) 常用硫代硫酸钠 ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) 溶解, 反应生成 $\text{Na}_3[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]$ 。在废定影液中加入 Na_2S 使 $\text{Na}_3[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]$ 中的银转化为黑色沉淀, 并使定影液再生。将黑色沉淀在高温下转化为 Ag , 以达到回收银的目的。下列有关说法不正确的是
- A. $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 与 SO_4^{2-} 的结构相似, 中心硫原子杂化轨道类型均为 sp^3
 - B. $\text{Na}_3[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]$ 中存在的作用力有离子键、共价键、配位键
 - C. 废定影液中加入 Na_2S 的离子方程式为 $\text{S}^{2-} + 2[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-} = \text{Ag}_2\text{S} \downarrow + 4\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$
 - D. 黑色沉淀在空气中灼烧生成 Ag 与工业上氧化银分解制 Ag 均属于热分解法

11. 利用如图的电解装置分离含 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 、 MnO_2 和少量 Na_2CrO_4 的混合物浆液, 使其分离成固体混合物和含铬元素溶液。下列有关分析错误的是



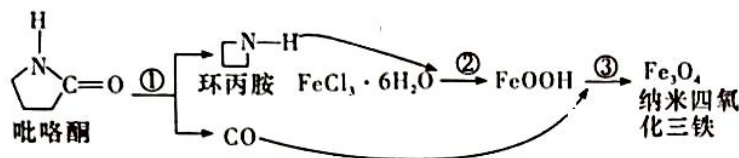
- A. 电解装置工作时, 石墨 2 应该连接铅蓄电池的 PbO_2 电极
- B. 分离后, 含铬元素的粒子有 CrO_4^{2-} 和 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, 存在于阳极室中
- C. 每转移 $1 \text{ mol } e^-$ 时, 阴极室电解质溶液的质量增加 23 g
- D. 阴极室生成的物质可用于固体混合物 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 和 MnO_2 的分离

12. 羟甲香豆素(丙)是一种治疗胆结石的药物, 部分合成路线如图所示。下列说法不正确的是



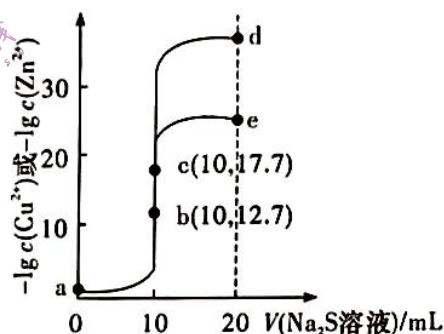
- A. 丙分子中有 9 个碳原子为 sp^2 杂化
- B. 甲能发生的反应类型有取代、加成、消去、氧化反应
- C. 常温下, 1 mol 乙最多与含 2 mol NaOH 的水溶液完全反应
- D. 1 mol 丙与足量溴水反应时, 消耗 Br_2 的物质的量为 3 mol

13. 核磁共振造影增强剂可用于疾病的诊断,还可以作为药物载体用于疾病的治疗。中科院化学研究所在用核磁共振造影剂进行肿瘤鉴别诊断研究方面取得重要进展,为磁性纳米晶体材料在生物医学领域的应用提供了更广泛的前景。制备纳米四氧化三铁的过程如下:



下列说法正确的是

- A. Fe 元素的焰色试验不能产生发射光谱,无特征颜色
 B. 加热 FeCl₃ · 6H₂O 晶体使其失水,得到无水 FeCl₃
 C. 反应②中环丙胺的作用是促进氯化铁水解
 D. 反应③中每生成 1 mol Fe₃O₄,转移 2 mol 电子
14. 某温度下,分别向 10 mL 浓度均为 0.1 mol/L 的 CuCl₂ 和 ZnCl₂ 溶液中滴加 0.1 mol/L 的 Na₂S 溶液,滴加过程中 $-\lg c(Cu^{2+})$ 和 $-\lg c(Zn^{2+})$ 与 Na₂S 溶液体积的关系如图所示[已知: $K_{sp}(ZnS) > K_{sp}(CuS)$, $\lg 3 \approx 0.5$]. 下列有关说法错误的是
- A. a→b→e 过程中,水的电离程度先减小后增大
 B. a 点对应的 CuCl₂ 溶液中: $c(H^+) = c(OH^-) + 2c[Cu(OH)_2]$
 C. a~b~e 为滴定 ZnCl₂ 溶液的曲线
 D. d 点纵坐标小于 32.9

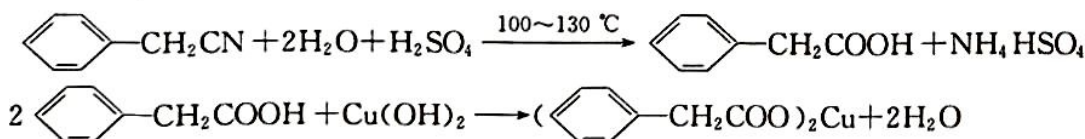


选择题答题卡

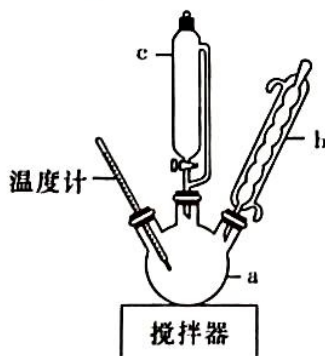
题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	得分
答案															

二、非选择题:本题共 4 小题,共 54 分。

15. (11 分)苯乙酸铜是合成优良催化剂、传感材料——纳米氧化铜的重要前驱体之一。下面是它的一种实验室合成路线:



制备苯乙酸的装置示意图如下(加热和夹持装置等略):



步骤一:将 a 中所加的硫酸溶液加热至 100 °C,缓缓滴入 40.0 g 苯乙腈,然后升温至 130 °C 继续反应。反应结束后加适量冷水,再分离出苯乙酸粗品并进行提纯。

步骤二:用 $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 和 NaOH 溶液制备适量 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 沉淀,并用蒸馏水多次洗涤沉淀。

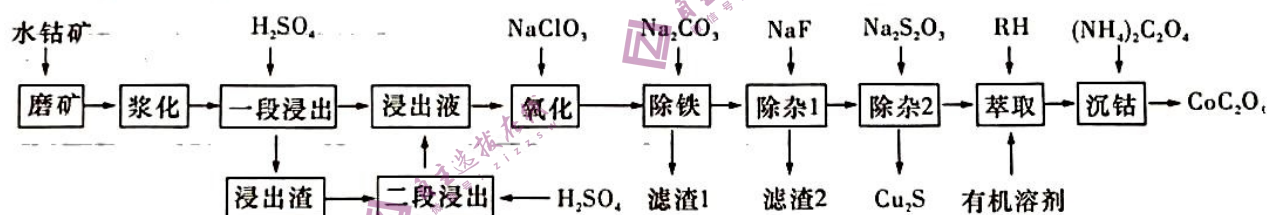
步骤三:将苯乙酸加入乙醇与水的混合溶剂中,充分溶解后,加入 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 搅拌 30 min,过滤,滤液静置一段时间,析出苯乙酸铜晶体。

药品	相对分子质量	熔点/°C	沸点/°C	溶解性	密度/(g · cm ⁻³)
苯乙腈	117	-48	197	微溶于冷水,易溶于乙醇	1.08
苯乙酸	136	76.5	161	微溶于冷水,易溶于乙醇	1.17

回答下列问题:

- (1)仪器 a 的名称是_____。仪器 b 的作用是_____。与普通分液漏斗相比,仪器 c 的优点是_____。
- (2)制备苯乙酸时,最合适的加热方法是_____ (a. 水浴, b. 油浴, c. 直接加热, 填标号)。
- (3)步骤一中加适量冷水的目的是_____,步骤三中加入乙醇的目的是_____。
- (4)提纯粗苯乙酸的方法是_____,得到 42.1 g 苯乙酸纯品,则苯乙酸的产率是_____ (保留三位有效数字)。

16. (14 分)钴广泛用于航空、航天、机械制造、电气仪表等领域,被誉为战略物资。某水钴矿中,Co 以 +2、+3 价的氧化物和氢氧化物存在,还含有 NiO 、 CuO 及 Fe 、 Mg 、 Ca 的氧化物等杂质。采用以下工艺流程可从钴矿石中制备 CoC_2O_4 。



已知:①酸性介质中氧化性: $\text{Co}(\text{III}) > \text{Cl}_2$

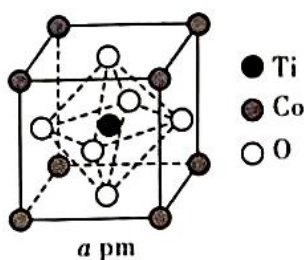
② RH 为有机物,可用 RH 、有机溶剂萃取出溶液中的 Ni^{2+}

③ $K_{\text{sp}}(\text{MgF}_2) = 7.35 \times 10^{-11}$ 、 $K_{\text{sp}}(\text{CaF}_2) = 1.05 \times 10^{-10}$

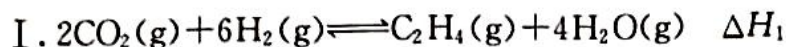
按要求回答下列问题:

- (1)基态 Co^{2+} 与 Co^{3+} 中未成对的电子数之比为_____。
- (2)“二段浸出”的目的是_____。
- (3)不用盐酸浸出水钴矿中的钴的主要原因是_____。
- (4) NaClO_3 的作用是将浸出液中的 Fe^{2+} 氧化为 Fe^{3+} ,该反应的离子方程式为_____。
- (5)“除铁”中加入适量的 Na_2CO_3 调节 pH,同时可获得较为纯净的黄钠铁矾 $\text{Na}_2\text{Fe}_6(\text{SO}_4)_4(\text{OH})_{12}$ 沉淀,写出该反应的化学方程式:_____,pH 常控制在 4.0~4.5 之间的原因是_____。
- (6)“除杂 1”所得滤液中若 $c(\text{Ca}^{2+}) = 1.0 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$,则 $c(\text{Mg}^{2+})$ 为_____。

(7) 利用 CoC_2O_4 制备的 Co_2O_3 可用于合成钛酸钴。一种钛酸钴的晶胞结构如图所示,若该立方晶胞参数为 $a \text{ pm}$, 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值,该钛酸钴晶体的密度为 _____ g/cm^3 (列出计算式)。



17. (14 分) 用 CO_2 制备 C_2H_4 有利于实现“双碳”目标。涉及的主要反应为:



(1) 已知 298 K 时,部分物质的相对能量如下表所示(忽略 ΔH 随温度的变化):

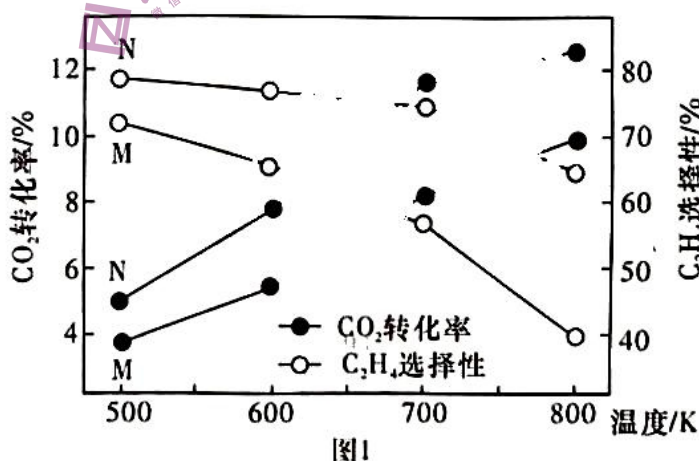
物质	$\text{CO}_2(\text{g})$	$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	$\text{CO}(\text{g})$	$\text{H}_2(\text{g})$	$\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$
相对能量($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)	-393	-286	-242	-110	0	52

则 $\Delta H_1 =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2) 在一定条件下的密闭容器中发生上述反应,若要提高反应 I 中 CO_2 的平衡转化率并加快反应速率,可以采取的措施有 _____ (填标号)。

- A. 增大压强 B. 增大 H_2 浓度
C. 降低温度 D. 液化分离出水蒸气

(3) 向某刚性容器中按投料比 $n(\text{CO}_2) : n(\text{H}_2) = 1 : 3$ 充入 CO_2 和 H_2 ,在不同催化剂(M、N)下发生上述反应。一段时间后,测得 CO_2 的转化率、 C_2H_4 的选择性(含碳生成物中 C_2H_4 的百分含量)随温度的变化如图 1 所示。



① 由图可知, _____ 的催化效果好(填“M”或“N”)。

② 500~800 K 之间,乙烯的选择性随温度变化的原因是 _____。

(4) 在一定条件下,向密闭容器中充入 5.0 mol CO_2 和 8.0 mol H_2 ,发生反应 $2\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 。测得相同时间内, CO_2 的转化率随温度的变化如图 2 所示(虚线表示 CO_2 的平衡转化率随温度的变化)。

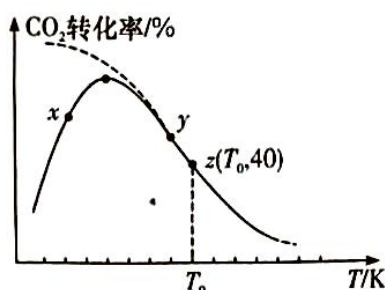


图2

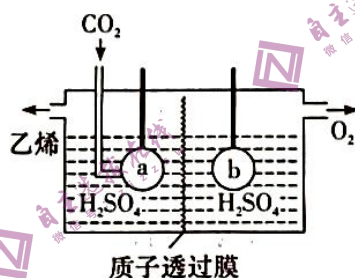
①由图分析, $K(x)$ _____ $K(y)$ (填“>”“<”或“=”)。

②已知 z 点体系的压强为 200 kPa, 则 T_0 时, 该反应的标准平衡常数 $K^0 =$ _____ (保留 2 位小数,

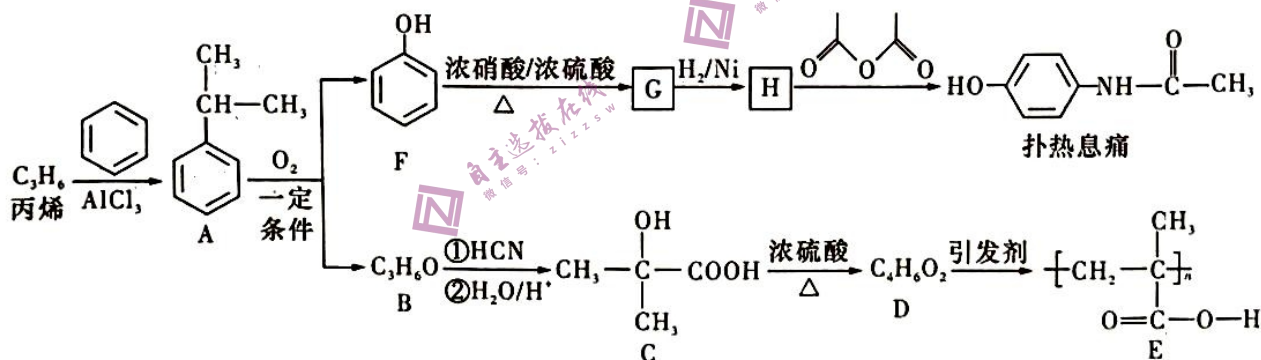
已知: 分压 = 总压 $\times$ 该组分物质的量分数, 对于反应 $dD(g) + eE(g) \rightleftharpoons gG(g) + hH(g)$, $K^0 =$

$$\frac{\left(\frac{p_G}{p^0}\right)^g \cdot \left(\frac{p_H}{p^0}\right)^h}{\left(\frac{p_D}{p^0}\right)^d \cdot \left(\frac{p_E}{p^0}\right)^e}, \text{ 其中 } p^0 = 100 \text{ kPa, } p_G, p_H, p_D, p_E \text{ 为各组分的平衡分压}。$$

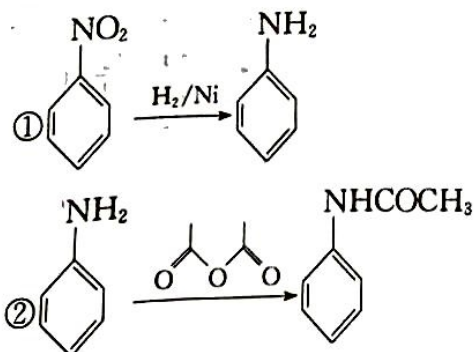
(5) 利用电解法制取乙烯的装置如下图所示, 则电极 a 的反应式为 _____。

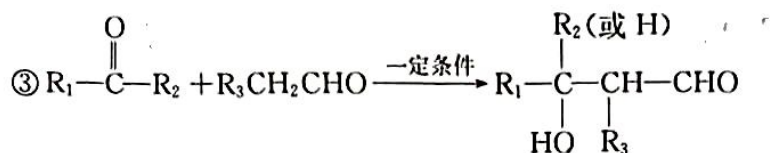


18. (15 分) 扑热息痛(学名对乙酰氨基酚)是一种速效、安全的解热镇痛药, 临床上应用广泛。由丙烯制备扑热息痛和聚合物 E 的合成路线如图所示(部分条件略去):



已知:

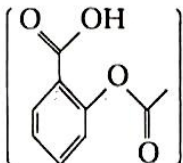




回答下列问题:

(1)G 分子的名称为_____。

(2)C→D 的反应类型为_____;D 中含氧官能团的名称为_____。

(3)扑热息痛和阿司匹林  ,两种药物都有解热止痛作用,下列可用来鉴别两种物质的试剂

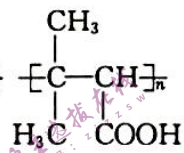
有_____ (填标号)。

- a. 氯化铁溶液 b. 酸性高锰酸钾溶液
c. 碳酸氢钠溶液 d. 饱和溴水

(4)写出 C 在一定条件下生成高分子的化学方程式:_____。

(5)C 的同分异构体有多种,同时满足下列条件的同分异构体有_____种(不考虑立体异构);其中核磁共振氢谱有 3 组峰,且峰面积之比为 1 : 1 : 6 的结构简式为_____。

- ①能发生水解反应 ②能发生银镜反应 ③能与 Na 反应生成 H_2

(6)根据已有知识并结合相关信息,写出以 B 和乙醛为原料,制备  的合成路线(无机试剂任选)。