

# 湖北省重点高中智学联盟 2023 年秋季高三年级 10 月联考





## 化学试题

命题学校：湖北省武穴中学 命题人：乐敏 朱李军 审题人：任建华

可能使用到的相对原子质量：C:12 N:14 O:16 Na:23 Si:28 Cl:35.5

一、选择题：本题共 15 小题，每题 3 分，共 45 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。

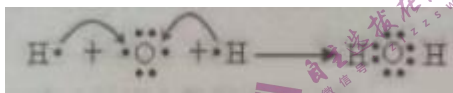
1. 近年我国材料技术发展迅速，已跻身世界先进国家行列。下列说法不正确的是 ( )

			
石墨烯超轻海绵	港珠澳大桥	“祝融号”火星车	光纤内窥镜
A. 石墨烯超轻海绵属于有机高分子材料	B. 港珠澳大桥锚具材料——特殊工艺的低碳钢属于合金	C. “祝融号”火星车主体部件采用新型铝基碳化硅材料属于复合材料	D. 微创手术所用光纤内窥镜的光纤属于新型无机非金属材料

A. A                                      B. B                                      C. C                                      D. D

2. 水是维持生命过程的必需物质。下列有关说法正确的是 ( )

A. 用电子式表示  $H_2O$  的形成过程：



B.  $H_2O$  和  $D_2O$  互为同素异形体

C. 某温度下测得  $pH=6.5$  的蒸馏水显中性

D. 冰雪融化时需吸热，是因为该过程破坏了  $H_2O$  中的共价键

3. 类推（类比迁移）的思维方法可以预测许多物质的性质。但类比是相对的，不能违背客观事实。下列类比分析结果正确的是 ( )

A. 钠保存在煤油中，则锂也应保存在煤油中

B. Fe 与 S 反应生成 FeS，则 Cu 与 S 反应可生成  $Cu_2S$

C.  $Fe_3O_4$  溶于盐酸生成  $FeCl_2$  和  $FeCl_3$ ，则  $Fe_3O_4$  溶于氢碘酸生成  $FeCl_2$  和  $FeCl_3$ ；

D. 少量  $CO_2$  通入  $NaClO$  溶液生成  $NaHCO_3$ ，则少量  $CO_2$  通入  $Ca(ClO)_2$  溶液生成  $Ca(HCO_3)_2$

4. 下列各组离子在给定溶液中能大量共存的是 ( )

A. 1.0mol/L 盐酸中： $Na^+$ 、 $K^+$ 、 $S_2O_3^{2-}$ 、 $SiO_3^{2-}$

B. 1.0mol/L 氨水中： $\text{AlO}_2^-$ 、 $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{OH}^-$ 、 $\text{K}^+$

C. 0.1 mol/L  $\text{KMnO}_4$  溶液中： $\text{H}^+$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{Fe}^{2+}$

D. 0.1 mol/L  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液中： $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{Br}^-$

5. 设  $N_A$  表示阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是 ( )

A. 0.1mol/L  $\text{KHSO}_4$  晶体中含有阳离子  $0.2 N_A$

B. 14g 晶体 Si 中含有共价键数目为  $2 N_A$

C. 叠氮化铵 ( $\text{NH}_4\text{N}_3$ ) 可发生爆炸反应： $\text{NH}_3 \rightleftharpoons 2\text{N}_2 \uparrow + 2\text{H}_2 \uparrow$ ，则每收集标准状况下 22.4L 气体转

移电子数为  $N_A$

D. 0.1mol/L  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  溶液中含有  $\text{NH}_4^+$  数目小于  $0.1 N_A$

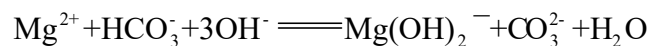
6. 下列叙述对应的离子方程式一定正确的是 ( )

A. 向氧化铝溶液中滴加过量的氨水： $\text{Al}^{3+} + 4\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$

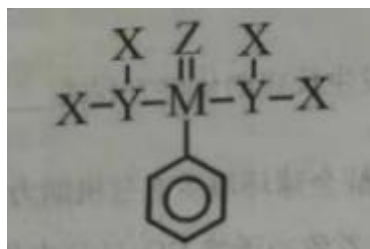
B. 向含 1mol/L  $\text{FeBr}_2$  的溶液中通入 1mol  $\text{Cl}_2$ ： $2\text{Br}^- + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons \text{Br}_2 + 2\text{Cl}^-$

C. 湿润的淀粉碘化钾试纸遇某红棕色气体后，试纸变蓝： $2\text{I}^- + \text{Br}_2 \rightleftharpoons \text{I}_2 + 2\text{Br}^-$

D. 向  $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Cl}^-$  和  $\text{HCO}_3^-$  浓度之比 1:1:1 的溶液中加入过量的 NaOH 溶液：



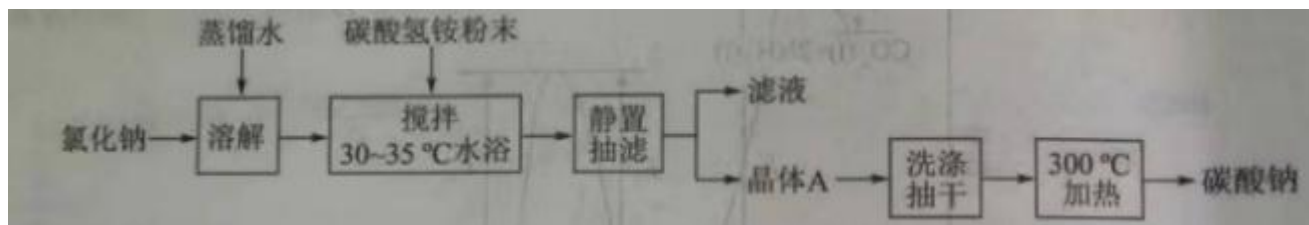
7. 某化合物是一种新型抗肿瘤药的原料，结构如图，其中 X、Y、Z、M 是原子序数依次增大的四种短周期主族元素，下列说法正确的是 ( )




A. 该化合物所含元素中，Y 的非金属性最强

B. 该化合物中 Y、M、Z 均满足最外层 8 电子稳定结构

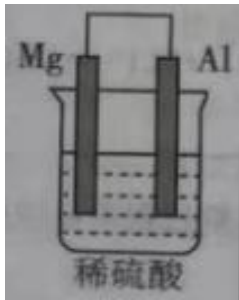
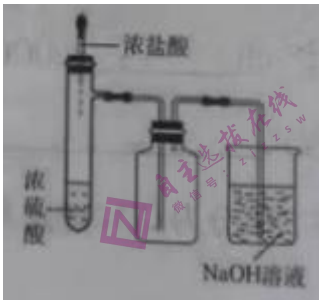
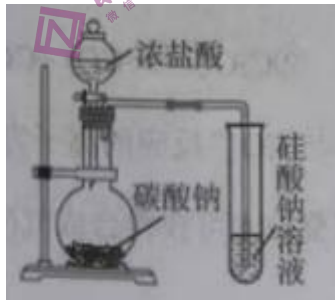

- C. Z的某种同素异形体在大气中的含量与环境污染密切相关
- D. M的最高价氧化物是一种干燥剂，可以用于干燥Y的最简单氢化物
8. 碳酸钠俗称纯碱，是一种重要的化工原料。以碳酸氢铵和氯化钠为原料制备碳酸钠，并测定产品中少量碳酸氢钠的含量，过程如下：



下列说法错误的是（ ）

- A. 流程中晶体A的化学式为 $\text{NaHCO}_3$
- B. 晶体A能够析出的原因是相同温度下其溶解度相对较小，在溶液中首先析出
- C. “300°C加热”所选用的仪器是 
- D. 某同学取所得产品  $ag$  与足量稀硫酸充分反应，逸出气体用破石灰吸收，质量增加  $bg$ ，该同学能够测定碳酸氢钠的含量

9. 下列实验方案能达到相应目的的是（ ）

A	B	C	D
			
证明金属性： $\text{Mg} > \text{Al}$	实验室快速制取并收集 $\text{HCl}$	证明酸性：盐酸 $>$ 碳酸 $>$ 硅酸	证明 $\text{SO}_2$ ，有漂白性

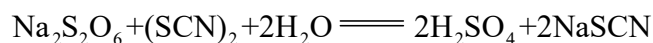
A. A

B. B

C. C

D. D

10. 拟卤素是指由二个或二个以上电负性较大的元素的原子组成的原子团，这些原子团在自由状态时，与卤素单质的性质相似，成为阴离子时与卤素阴离子的性质也相似。硫氰( $\text{SCN}$ )<sub>2</sub>是一种重要的似卤素，可发生如下反应：



下列说法错误的是（ ）

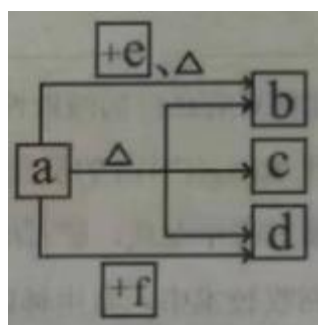


剂。一般制备方法是先在封闭体系中利用金属锌作还原剂，将三价铬还原为二价铬；二价铬再与醋酸钠溶液作用即可制得醋酸亚铬。某同学将过量锌粒和  $\text{CrCl}_3$  固体置于 c 中，加入少量蒸馏水，按下图连接好装置，下列说法错误的是（ ）



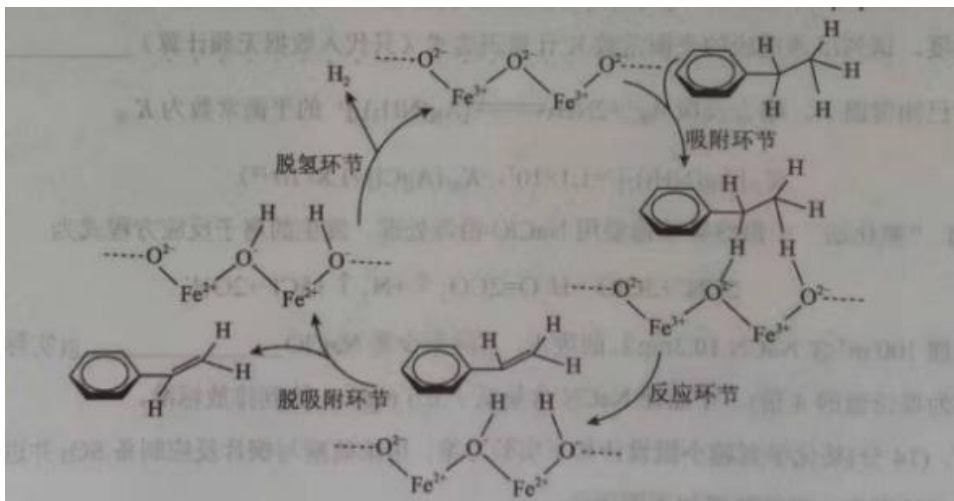
- A. 实验中所用蒸馏水均需经煮沸后迅速冷却
- B. 实验开始时，应先打开 K1、K3，再打开 K2
- C. d 装置中析出砖红色沉淀后，应用冰水冷却后再过滤
- D. 该同学的制备方法并不能保证得到纯净的醋酸亚铬

14. X、Y、Z、M、R、W 是原子序数依次增大的短周期主族元素，a、b、c、d、e、f 是它们所组成的化合物，其中 b、c、d、f 只含两种元素，d 是常见的温室气体，e 是氯碱工业的产物之一，常温下  $0.01\text{mol/L}$  的 f 的水溶液  $\text{pH}=2$ 。上述物质的转化关系如图所示（部分物质省略）。下列说法一定正确的是（ ）



- A. a 物质只有一种组成
- B. 简单离子的半径： $W > Z > M > R$
- C. Y、Z、M 的氢化物的沸点逐渐升高
- D. Y、Z 与 X 元素形成的二元化合物都只含极性键

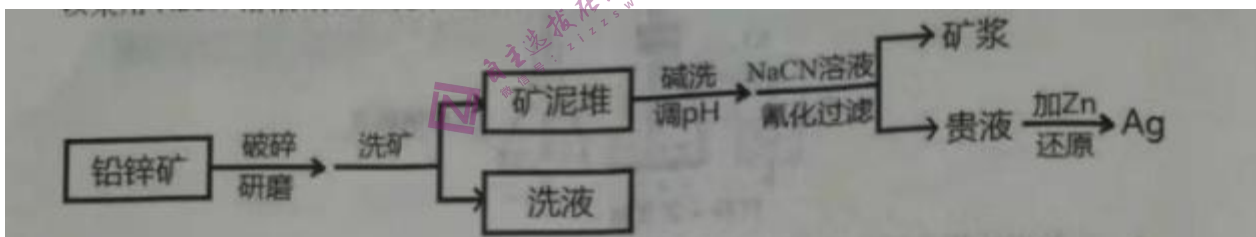
15. 在催化剂  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  作用下，乙苯可脱氢制得苯乙烯，反应机理如图所示，“吸附环节”窗中乙苯分子被吸附在催化剂  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  表面活性位点并被活化，下列说法错误的是（ ）



- A. 改变  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  颗粒大小会影响反应速率
- B. 该环节中，温度较低时，更有利于发生的过程是“吸附环节”
- C.  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  降低乙苯脱氢反应的活化能，提高了乙苯平衡转化率
- D. 该催化剂在使用过程中，失活现象比较严重，由此推断“脱氢环节”除了产生  $\text{H}_2$ ，还可能生成  $\text{H}_2\text{O}$  离开催化剂表面

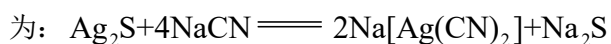
**二、非选择题：本题共 4 个小题，共 55 分。**

16. (14 分) 银作为一种战略金属，在电子、化工、医药等行业广泛使用。我国银矿多是小矿、贫矿，所以一方面需提高银的开采、另一方面需提高银的回收能力。某铅锌矿（含有  $\text{PbCO}_3$ ,  $\text{ZnCO}_3$ ,  $\text{ZnO}$  等）中含有低品位的辉银矿（ $\text{Ag}_2\text{S}$  与自然  $\text{Ag}$  共生）。可以采用  $\text{NaCN}$  溶液氰化法提取出银，能耗低，生产工艺简便。其炼制作工艺简介如下：



已知：①  $\text{HCN}$  是一种弱酸，易挥发，有毒性。

②  $\text{ZnCO}_3$ ,  $\text{ZnO}$  易溶解于  $\text{NaCN}$  溶液中，且  $\text{NaCN}$  对游离态和化合态的银均能浸出，氰化过程发生反应之一



③ 调 pH 过程中， $\text{PbCO}_3$  已经溶解为  $\text{Pb}(\text{OH})_3^-$ ，常温下， $K_{\text{sp}}(\text{PbS}) = 8.0 \times 10^{-28}$

(1)  $\text{NaCN}$  中 C、N 原子均满足 8 电子稳定结构。写出  $\text{NaCN}$  的电子式 \_\_\_\_\_

(2) “碱洗”过程中需用生石灰调节矿泥  $\text{pH} > 11.5$ ，方可进行  $\text{NaCN}$  溶液喷淋，其目的是 \_\_\_\_\_

(3) 矿泥堆要有良好的渗透性和孔隙度，以提供足够的氧。请写出“氧化”过程中自然银 Ag 生成  $\text{Ag}(\text{CN})_2$  的反应的离子方程式\_\_\_\_\_

(4) 提炼过程中发现，矿石中的  $\text{PbCO}_3$  对  $\text{Ag}_2\text{S}$  的“氰化”是有利的，原因是\_\_\_\_\_

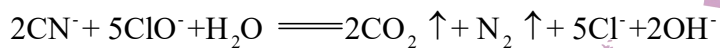
(5) 银回收技术中，常用稀硝酸和食盐处理含银废料，得到  $\text{AgCl}$  固体后，用 10% 氨水溶解，再通过还原法得到粗银。

请写出  $\text{AgCl}$  溶于氨水的化学方程式\_\_\_\_\_，该反应存在一定限度，试列出该反应的平衡常数  $K$  计算表达式（只代入数据无须计算）

（已知常温下，络合反应  $\text{Ag}^+ + 2\text{NH}_3 \rightleftharpoons [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$  的平衡常数为  $K_{\text{稳}}$ 。

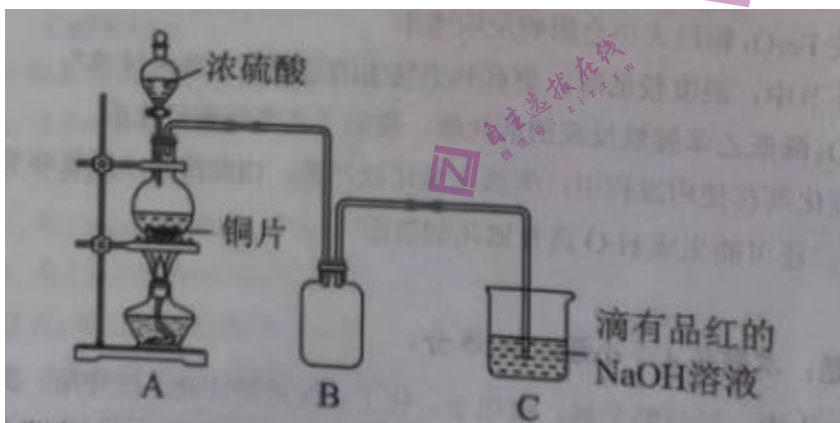
$K_{\text{稳}}[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ = 1.1 \times 10^7, K_{\text{sp}}(\text{AgCl}) = 1.8 \times 10^{-10}$  )

(6) “氰化法”中最终矿浆需要用  $\text{NaClO}$  消毒处理，发生的离子反应方程式为



处理  $100 \text{ m}^3$  含  $\text{NaCN}$   $10.3 \text{ mg/L}$  的废水，实际至少需  $\text{NaClO}$  \_\_\_\_\_ g（实际用量应为理论值的 4 倍），才能使  $\text{NaCN}$  含量低于  $0.5 \text{ mg/L}$ ，达到排放标准。

17. (14 分) 某化学兴趣小组设计如下实验方案，用浓硫酸与铜片反应制备  $\text{SO}_2$ ，并进行相关实验探究，实验装置如下图所示：



(1) 装置 A 中发生反应的化学方程式是\_\_\_\_\_

(2) 装置 B 的作用是\_\_\_\_\_

(3) 装置 C 中的  $\text{NaOH}$  全部转化为  $\text{NaHSO}_3$  的标志是\_\_\_\_\_

(4) 甲同学向 C 中得到的  $\text{NaHSO}_3$  溶液中加入漂粉精（主要成分为次氯酸钙）溶液，观察到有白色沉淀生成，该白色沉淀是\_\_\_\_\_静置一段时间后，甲同学取少量上层清液于试管中加入几小块  $\text{CaCO}_3$  固体，发

现有气泡产生。认为一定是按照  $n(\text{NaHSO}_3):n[\text{Ca}(\text{ClO}_2)]=2:1$  发生反应, 请你写出甲同学认为发生反应的离子反应方程式\_\_\_\_\_

(5) 乙同学通过查阅工具书, 得知  $K_{a1}=1.54 \times 10^{-2}, K_{a2}=1.02 \times 10^{-7}$ ;

$\text{H}_2\text{CO}_3: K_{a1}=4.3 \times 10^{-7}, K_{a2}=5.61 \times 10^{-11}$ ;  $\text{HClO}: K_{a2}=3 \times 10^{-8}$ ,

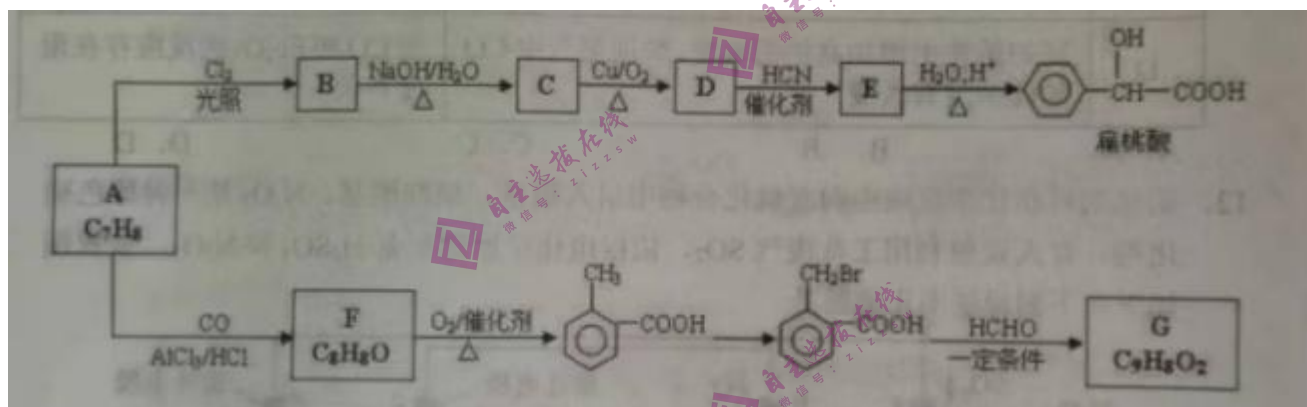
他得出  $\text{H}_2\text{SO}_3$ 、 $\text{H}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{HClO}$  的酸性由强到弱为\_\_\_\_\_; 他预测只要

$n(\text{NaHSO}_3):n[\text{Ca}(\text{ClO}_2)]$  满足一定关系就能解释上述现象。你认为下列比值能够解释上述现象的是

A. 1: 1                      B. 3: 1                      C. 1: 2                      D. 4: 1

于是他另取少量同样的上清液, 滴加少量溴水, 振荡, 出现\_\_\_\_\_现象, 证明自己预测正确。

18. (14分) 萘芳香烃 A 是一种重要的有机化工原料。以它为初始原料经过如下转化可以合成扁桃酸、医药中间体 G 等多种物质。



已知:  $\text{R}_1\text{CH}_2\text{Br} \xrightarrow[\text{一定条件}]{\text{R}_2\text{CHO}} \text{R}_1\text{CH}=\text{CHR}_2$

(1) 由 D 转化为 E 的反应类型是\_\_\_\_\_

(2) 扁桃酸中所含官能团的名称\_\_\_\_\_; 可以准确判断其中所含官能团的方法是\_\_\_\_\_ (填序号)。

a. 质谱                      b. 核磁共振氢谱                      c. 红外光谱                      d. x 射线衍射

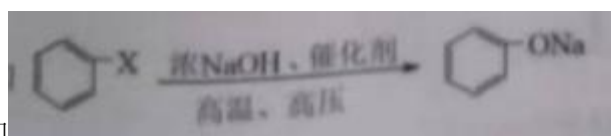
(3) F 的名称是\_\_\_\_\_

(4) 写出由单体 G 通过某种聚合反应所得产物的结构简式\_\_\_\_\_

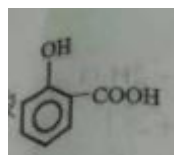
(5) G 有多种同分异构体, 同时满足下列条件的同分异构体有\_\_\_\_\_种 (不考虑立体异构)。

①属于芳香族化合物, 且分子中含有的环只有苯环

②能发生银镜反应和水解反应

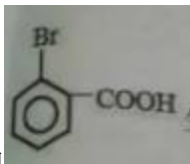
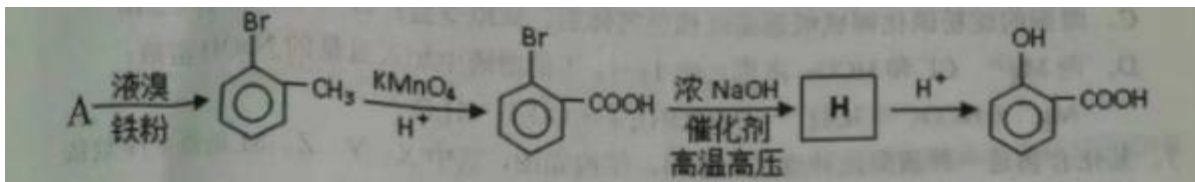


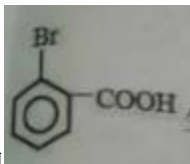
(6) 已知\_\_\_\_\_ , 某兴趣小组拟用 A 合成阿司匹林前体水杨酸



, 合成路线如图所示:





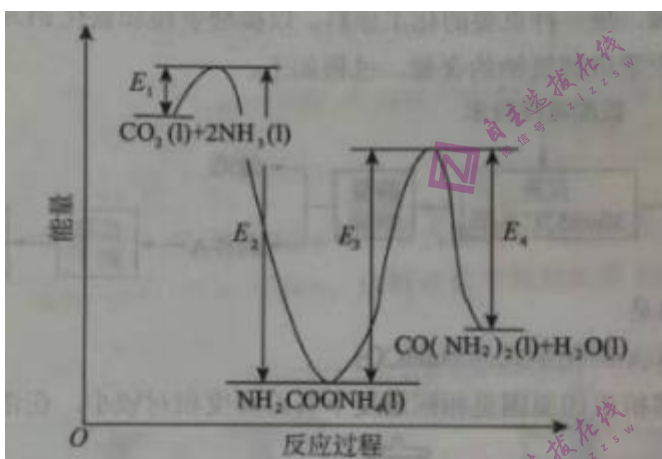
写出由  生成 H 发生反应的化学方程式 \_\_\_\_\_

19. (3分)  $\text{CO}_2$  转化利用对化解全球环境生态危机助力全球“碳达峰、碳中和”目标的实现具有重要意义。

化学工作者致力于将  $\text{CO}_2$  转化为各种化工原料。

I. 早在二十世纪初，工业上以  $\text{CO}_2$  和  $\text{NH}_3$  为原料在一定温度和压强下合成尿素。反应分两步：

①  $\text{CO}_2$  和  $\text{NH}_3$  生成  $\text{NH}_2\text{COONH}_4$ ；②  $\text{NH}_2\text{COONH}_4$  分解生成尿素。



(1) 活化能：反应① \_\_\_\_\_ 反应② (填“>”、“<”或“=”)：

$\text{CO}_2(\text{l}) + 2\text{NH}_3(\text{l}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{NH}_2)_2(\text{l}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H =$  (用含  $E_1$ 、 $E_2$ 、 $E_3$ 、 $E_4$  的式子表示)

II. 我国科学家研究  $\text{Li-CO}_2$  电池，取得了重大科研成果。 $\text{Li-CO}_2$  电池中，反应产物为  $\text{Li}_2\text{CO}_3$ ；和单质碳，

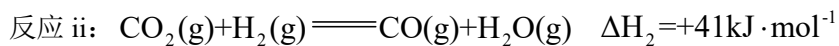
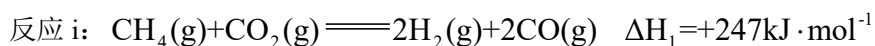
正极  $\text{CO}_2$  电还原后与锂离子结合形成  $\text{Li}_2\text{CO}_3$  按以下 4 个步骤进行，

①  $2\text{CO}_2 + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{C}_2\text{O}_4^{2-}$  ②  $\text{C}_2\text{O}_4^{2-} \rightleftharpoons \text{CO}_2 + \text{CO}_3^{2-}$  ③ \_\_\_\_\_

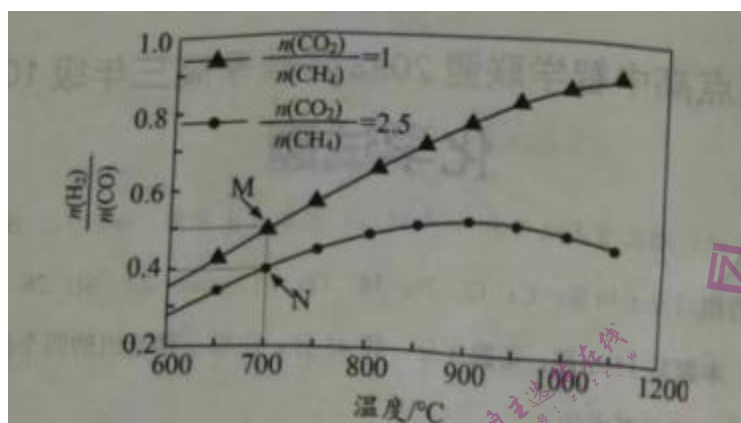
④  $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{Li}^+ \rightleftharpoons \text{Li}_2\text{CO}_3$

(2) 写出步骤③中  $\text{CO}_2$  与  $\text{CO}_3^{2-}$  反应的离子方程式

III. 利用  $\text{CH}_4$  和  $\text{CO}_2$  重整技术可获得合成气（主要成分为  $\text{CO}$ ， $\text{H}_2$ ），重整过程中反应的热化学方程式如下：



不同  $\frac{n(\text{CO}_2)}{n(\text{CH}_4)}$  配比随温度变化对出口合成气中  $\frac{n(\text{H}_2)}{n(\text{CO})}$  的影响如下图所示



(3) 对于反应 i，试比较 M 点和 N 点  $\text{CO}_2$  的转化率：M \_\_\_\_\_ N（填“>”、“<”或“=”下同）；平衡常数

M \_\_\_\_\_ N，当  $\frac{n(\text{CO}_2)}{n(\text{CH}_4)}$  一定，有利于提高  $\text{CO}_2$  平衡转化率的反应条件是 \_\_\_\_\_（填序号）

- A. 高温高压                      B. 高温低压                      C. 低温高压                      D. 低温低压

(4) 当  $\frac{n(\text{CO}_2)}{n(\text{CH}_4)} = 2.5$ ，温度高于  $900^\circ\text{C}$ ， $\frac{n(\text{H}_2)}{n(\text{CO})}$  减小的原因可能是 \_\_\_\_\_

(5) 在  $930^\circ\text{C}$ 、 $101 \text{kPa}$  时，按投料比  $\frac{n(\text{CO}_2)}{n(\text{CH}_4)} = 1$  加入刚性密闭容器中，达平衡时，测得  $\text{CH}_4$  的转化率为 90%，

$\text{CO}_2$  的转化率为 95%，试计算反应 ii 的压强平衡常数  $K_p =$  \_\_\_\_\_（计算结果保留 3 位有效数字，用平衡分压代替平衡浓度，分压=总压×物质的量分数）