

# 2024年1月“九省联考”考后提升卷（吉林、黑龙江卷）

## 高三化学

（考试时间：75分钟 试卷满分：100分）

### 注意事项：

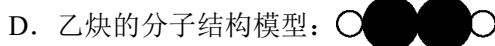
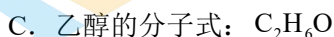
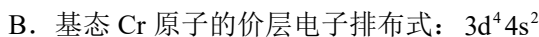
- 答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号等填写在答题卡和试卷指定位置上。
- 回答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。回答非选择题时，将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
- 考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 O 16 S 32 Al 27 Co 59 Zn 65

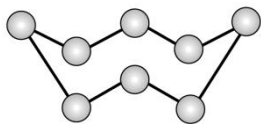
### 第I卷

一、选择题：本题共15小题，每小题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。

- 中华传统文化富含化学知识，下列分析不正确的是  
A. 《本草纲目》“烧酒”条目写道：“自元时始创其法，用浓酒和糟入甑，蒸令气上……其清如水，味极浓烈，盖酒露也。”叙述了“蒸馏”技术在古代酿酒工艺中的应用  
B. 古诗《杨柳歌》中：“独忆飞絮鹅毛下，非复青丝马尾垂。”中“飞絮”的主要成分是多糖  
C. 宋代《千里江山图》描绘了山清水秀的美丽景色，历经千年色彩依然，其中绿色来自孔雀石颜料[主要成分为 $\text{Cu}(\text{OH})_2 \cdot \text{CuCO}_3$ ]，保存《千里江山图》需控制温度和湿度  
D. 《徐冬录》中描述的黄丹其主要成分为 $\text{Pd}_3\text{O}_4$ ，则黄丹( $\text{Pd}_3\text{O}_4$ )与磁性氧化铁类似，其中铅的化合价有+2价和+3价两种化合价
- “夏禹铸九鼎，天下分九州”，青铜器在古时被称为“吉金”，是红铜与锡、铅等的合金。铜锈大多呈青绿色，主要含有 $\text{Cu}_2(\text{OH})_3\text{Cl}$ 和 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ 。下列说法错误的是  
A. 基态铜原子核外电子有15种不同的空间运动状态  
B. 青铜的熔点低于纯铜  
C. 青铜器中锡、铅对铜有保护作用  
D. 可用 $\text{FeCl}_3$ 溶液浸泡青铜器来清洗水铜器的铜锈
- 下列化学用语或图示表达不正确的是



4. 工业上用 $S_8$ (分子结构:



)与 $CH_4$ 为原料制备 $CS_2$ , 发生反应:

$S_8 + 2CH_4 = 2CS_2 + 4H_2S$ ,  $N_A$  为阿伏加德罗常数的值, 下列说法不正确的是

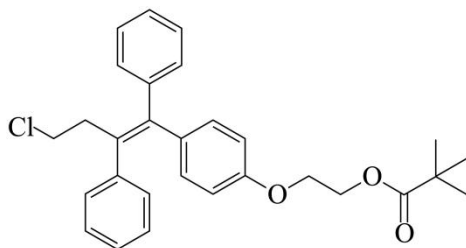
- A.  $S_8$  既是氧化剂, 又是还原剂  
 B. 生成 $17gH_2S$ , 转移电子 $2mol$   
 C. 消耗 $1molS_8$ , 断裂的 S-S 键数目为 $8N_A$   
 D.  $CS_2$  既是氧化产物, 又是还原产物

5. 为提纯下列物质(括号内的物质为杂质), 所选用的除杂试剂和分离方法均正确的有几项

	①	②	③	④	⑤
混合物	$CO_2(SO_2)$	乙醇(水)	乙酸乙酯(乙酸)	苯(苯酚)	溴苯(溴)
除杂试剂	饱和 $Na_2CO_3$ 溶液	生石灰	饱和 $Na_2CO_3$ 溶液	溴水	苯
分离方法	洗气	蒸馏	分液	过滤	萃取分液

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

6. 奥培米芬是一种雌激素受体调节剂, 其合成中间体的结构简式如图所示:



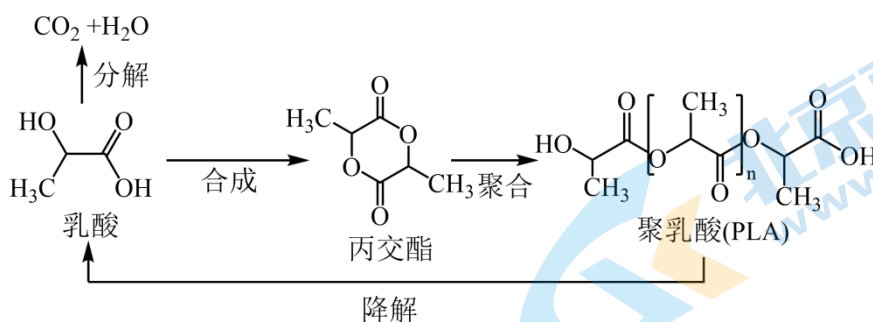
关于该中间体, 下列说法正确的是

- A. 含有三种官能团  
 B. 含有 2 个手性碳原子  
 C. 能发生消去反应和水解反应  
 D. 苯环上的一氯代物有 5 种结构

7. 下列有关电极方程式或离子方程式错误的是

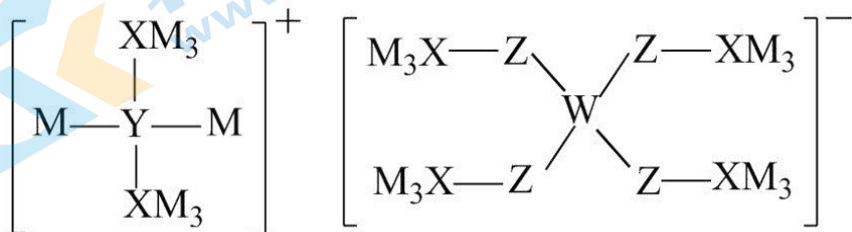
- A. 铅蓄电池放电时, 正极反应:  $PbO_2 + 2e^- + 4H^+ + SO_4^{2-} = PbSO_4 + 2H_2O$   
 B. 向碘化亚铁溶液中滴加少量稀硝酸:  $NO_3^- + 3Fe^{2+} + 4H^+ = 3Fe^{3+} + NO \uparrow + 2H_2O$   
 C. 向  $0.1mol \cdot L^{-1} NaHA$  溶液( $pH = 1$ )加入  $NaOH$  溶液:  $H^+ + OH^- = H_2O$   
 D. 铜片上电镀银的总反应(银作阳极, 硝酸银溶液作电镀液):  $Ag(阳极) \xrightarrow{\text{通电}} Ag(阴极)$

8. PLA 是由乳酸结构单元组成的高分子聚合物, 其降解产物为乳酸, 而乳酸最终可被生物体进一步分解为二氧化碳和水, 工厂用 PLA 来生产一次性餐具, 既卫生又环保。下列叙述正确的是



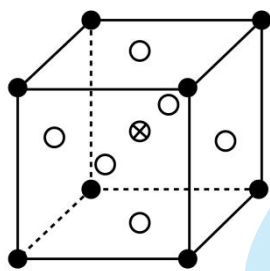
- A. 乳酸与乙酸互为同系物  
 B. 乳酸分子和丙交酯分子中都含手性碳，且手性碳数目相同  
 C. 乳酸合成丙交酯的反应是取代反应  
 D. PLA 可以发生取代反应、加成反应、氧化反应

9. 某储氢材料前驱体结构如下图，M、W、X、Y、Z 五种元素原子序数依次增大，基态 Z 原子的电子填充了 3 个能级，其中有 2 个未成对电子。下列说法错误的是

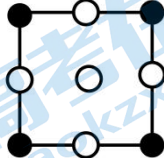


- A. 简单氢化物沸点高低：X<Y  
 B. Y 和 W 位于同一主族  
 C. 第一电离能大小：X<Z<Y  
 D. 阴、阳离子中均有配位键

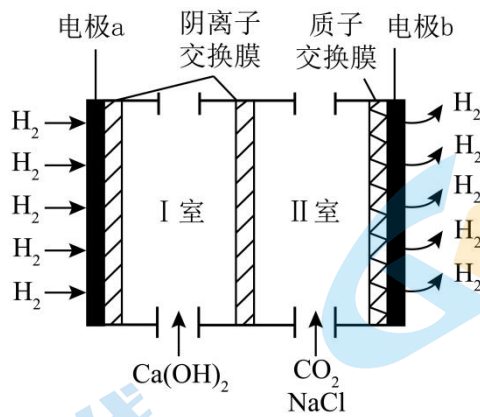
10.  $\text{Al}_x\text{CoO}_y$  的立方晶胞如图所示，已知处在体心处的原子为 Co，晶胞参数  $a\text{ nm}$ ，下列说法错误的是



- A.  $x=1, y=3$   
 B. 该晶胞的密度为  $\frac{1.34 \times 10^{23}}{a^3 N_A} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$

- C. 该晶胞的俯视图为  D. 晶体中一个 Al 周围与其最近的 O 的个数为 6

11. 一种可用于吸收  $\text{CO}_2$  的电池，其工作原理如图所示。下列说法正确的是



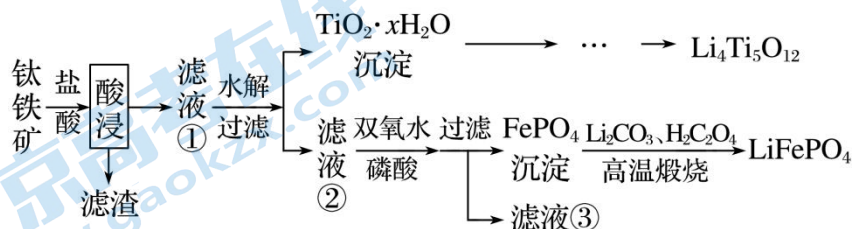
- A. 电极 a 上发生的反应为  $\text{H}_2 - 2\text{e}^- = 2\text{H}^+$
- B. I 室出口处溶液的 pH 大于入口处
- C. 该装置可以制取  $\text{CaCl}_2$  和  $\text{NaHCO}_3$
- D. 如果将阴离子交换膜改为阳离子交换膜，则电池工作时 I 室可能有  $\text{CaCO}_3$  沉淀生成

12. 根据实验操作及现象，得出结论正确的是

选项	实验操作及现象	结论
A	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 和稀硫酸混合产生浅黄色沉淀和刺激性气味的气体	硫酸表现氧化性， $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 表现还原性
B	向酸性 $\text{KMnO}_4$ 溶液中滴加乙苯，溶液褪色	乙苯的苯环中含有碳碳双键
C	$\text{Ag}$ 与 $\text{HI}$ 溶液生成黄色沉淀和无色气体	$\text{Ag}^+$ 和 $\text{I}^-$ 生成 $\text{AgI}$ ，促进 $\text{Ag}$ 和 $\text{HI}$ 溶液发生反应生成 $\text{AgI}$ 和 $\text{H}_2$
D	在 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液中加入铜粉，溶液变蓝色	氧化性： $\text{Fe}^{3+} > \text{Cu}^{2+}$ ， $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 和 $\text{Cu}$ 发生置换反应

- A. A      B. B      C. C      D. D

13. 大力推广锂电池新能源汽车对实现“碳达峰”“碳中和”具有重要意义。 $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$  与  $\text{LiFePO}_4$  都是锂离子电池的电极材料，可利用钛铁矿（主要成分为  $\text{FeTiO}_3$ ，还有少量  $\text{MgO}$ 、 $\text{SiO}_2$  等杂质）来制备，工艺流程如下：



下列叙述错误的是

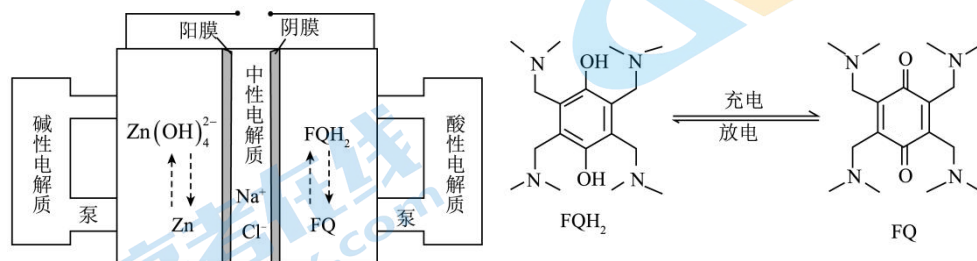
- A. 酸浸后，得到滤渣的主要成分是  $\text{SiO}_2$

B. 在滤液②中主要的金属阳离子有  $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$

C. 高温煅烧时发生的反应为  $2\text{FePO}_4 + \text{Li}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{LiFePO}_4 + 3\text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

D. 制备  $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$  过程中会生成  $\text{Li}_2\text{Ti}_5\text{O}_{15}$  (Ti 为+4 价), 则  $\text{Li}_2\text{Ti}_5\text{O}_{15}$  中不含过氧键

14. 高电压水系锌-有机混合液流电池的装置及充、放电原理如图所示。下列说法正确的是



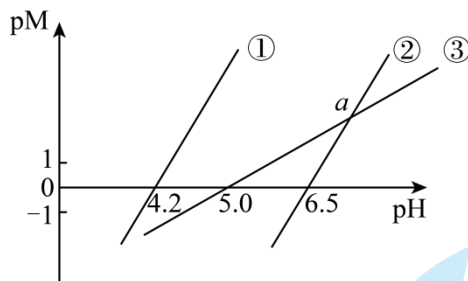
A. 锌元素位于元素周期表的 d 区

B. 充电时, 每转移  $2\text{mole}^-$ , 阴极增重 65g

C. 放电时, 负极的电极反应式为  $\text{FQ} - 2\text{e}^- + 2\text{H}^+ = \text{FQH}_2$

D. 放电时, 化学能全部转化为电能

15.  $25^\circ\text{C}$  时, 用  $\text{NaOH}$  溶液分别滴定弱酸  $\text{HA}$ 、 $\text{CuSO}_4$ 、 $\text{FeSO}_4$  三种溶液,  $\text{pM}$  随  $\text{pH}$  变化关系如图所示【 $\text{p}$  表示负对数,  $\text{M}$  表示  $c(\text{HA})/c(\text{A}^-)$ 、 $c(\text{Cu}^{2+})$ 、 $c(\text{Fe}^{2+})$  等】, 已知  $K_{\text{sp}}[\text{Cu}(\text{OH})_2] < K_{\text{sp}}[\text{Fe}(\text{OH})_2]$ , 溶液中离子浓度  $< 10^{-5}\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  可以认为已经除去。下列有关分析不正确的是



A.  $K_{\text{sp}}(\text{Fe}(\text{OH})_2) = 10^{-15}$

B. 调整溶液的  $\text{pH}=7$ , 可除去工业废水中的  $\text{Cu}^{2+}$

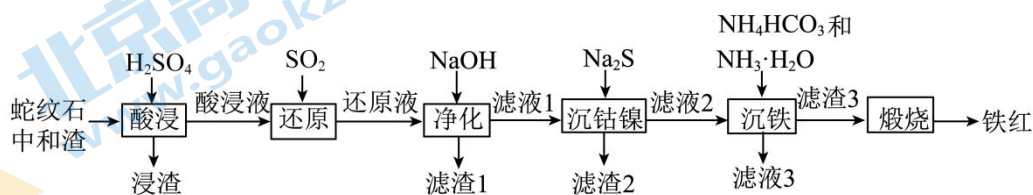
C. a 点对应的  $\text{p}(\text{M})=3$

D.  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  固体难溶解于  $\text{HA}$  溶液

## 第II卷

二、非选择题: 本题共 4 小题, 共 55 分。

16. (14 分) 利用蛇纹石提镁后的中和渣(主要成分为  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  及  $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Cr}_2\text{O}_3$ 、 $\text{CoO}$ 、 $\text{NiCO}_3$ 、 $\text{PbCO}_3$  等杂质) 提取高附加值的铁红( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) 的一种工艺流程如下图所示。

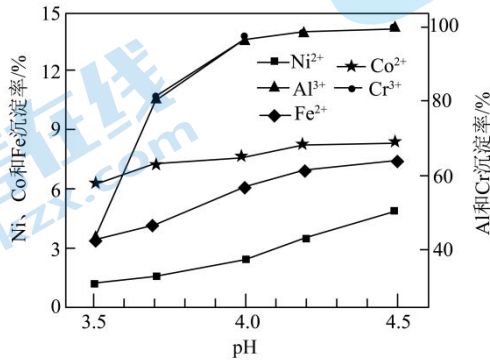


已知：(1)  $K_{sp}(\text{CoS}) = 3.0 \times 10^{-26}$   $K_{sp}(\text{NiS}) = 2.8 \times 10^{-21}$

(2) 溶液中离子浓度  $\leq 1.0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  时可认为完全沉淀

请回答下列问题：

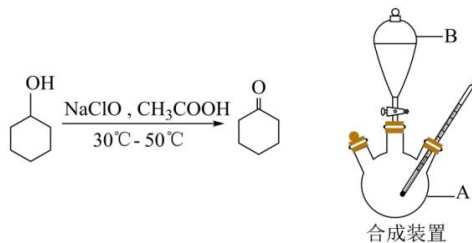
- (1) 滤渣 1 的成分为\_\_\_\_\_（填化学式），滤液 2 中主要的金属阳离子为\_\_\_\_\_。
- (2) 还原过程中发生反应的离子方程式为\_\_\_\_\_，可用试剂\_\_\_\_\_检验还原是否完全。
- (3) 欲制备高纯铁红，净化过程溶液中各离子的去除率与 pH 的关系如下图，则应控制 pH 为\_\_\_\_\_。



(4) 沉钴镍时，若溶液中  $\text{Co}^{2+}$ 、 $\text{Ni}^{2+}$  浓度均为  $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  逐渐加入  $\text{Na}_2\text{S}$ ，则先沉淀的离子为\_\_\_\_\_，计算说明两种离子能否彻底先后分离\_\_\_\_\_。

(5) 煅烧过程中发生的化学方程式为\_\_\_\_\_。

17. (14分) 环己酮可作为涂料和油漆的溶剂。在实验室中以环己醇为原料制备环己酮。



已知：①环己醇、环己酮、醋酸的部分物理性质如下表：

物质	沸(熔)点/( $^{\circ}\text{C}$ , 1atm)	密度/( $\text{g}/\text{cm}^3$ )	溶解性
环己醇	161.1 (-21)	0.96	能溶于水，易溶于常见有机溶剂
环己酮	155.6 (-47)	0.94	微溶于水
醋酸	118 (16.6)	1.05	易溶于水

②两种互不相溶的液体，密度相差越大分层越易发生。

回答下列问题：

- (1) B 装置的名称是\_\_\_\_\_。
- (2) 酸化  $\text{NaClO}$  时一般不选用盐酸，原因是\_\_\_\_\_（用离子方程式表示）。
- (3) 该制备反应很剧烈，且放出大量的热。为控制反应体系温度在  $30\sim 35^{\circ}\text{C}$  范围内，可采取的加热方式

是\_\_\_\_\_。

(4) 制备反应完成后, 向混合物中加入适量水, 蒸馏, 收集 95~100°C 的馏分, 得到主要含环己酮、水和\_\_\_\_\_ (填写化学式) 的混合物。

(5) 环己酮的提纯过程为:

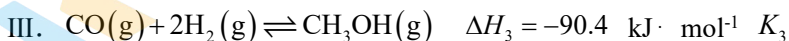
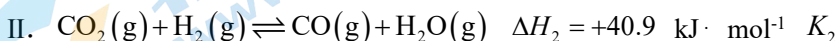
①在馏分中加 NaCl 固体至饱和, 静置, 分液; 加 NaCl 的目的是\_\_\_\_\_。

②加入无水 MgSO<sub>4</sub> 块状固体; 目的是\_\_\_\_\_。

③\_\_\_\_\_ (填操作名称) 后进行蒸馏, 收集 150~155°C 的馏分。

(6) 数据处理。反应开始时加入 8.4mL (0.08mol) 环己醇, 20mL 冰醋酸和过量的 NaClO 溶液。实验结束后收集到产品 0.06mol, 则该合成反应的产率为\_\_\_\_\_。

18. (14 分) CO<sub>2</sub> 资源化利用受到越来越多的关注, 它能有效减少碳排放, 有效应对全球的气候变化, 并且能充分利用碳资源。二氧化碳催化加氢制甲醇有利于减少温室气体排放, 涉及的反应如下:



回答下列问题:

(1) CO<sub>2</sub> 分子的空间结构为\_\_\_\_\_形。

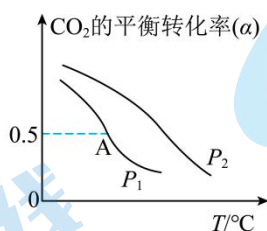
(2)  $\Delta H_1 =$  \_\_\_\_\_  $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(3) 平衡常数  $K_1 =$  \_\_\_\_\_ (用  $K_2$ 、 $K_3$  表示)。

(4) 为提高反应 III 中 CH<sub>3</sub>OH 的平衡产率, 应选择反应条件为 \_\_\_\_\_ (填标号)。

A. 低温、高压    B. 高温、低压    C. 低温、低压    D. 高温、高压

(5) 不同压强下, 按照  $n(\text{CO}_2):n(\text{H}_2)=1:3$  投料, 发生反应 I, 实验测得 CO<sub>2</sub> 的平衡转化率随温度的变化关系如下图所示。



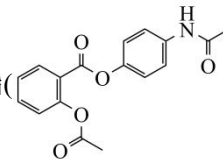
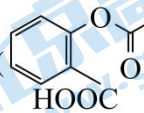
①压强  $P_1$ 、 $P_2$  由大到小的顺序为 \_\_\_\_\_, 判断的依据是\_\_\_\_\_。

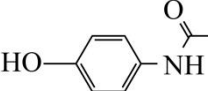
②图中 A 点对应的甲醇的体积分数是 \_\_\_\_\_ % (计算结果保留 1 位小数)。

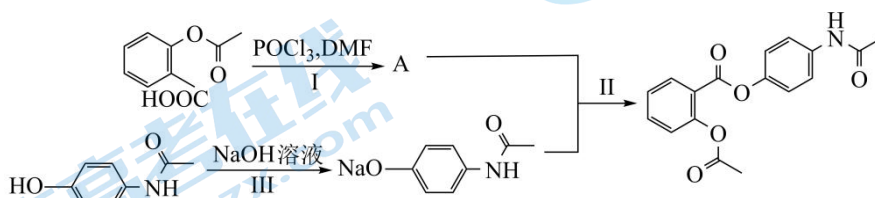
(6) 在恒温恒压(压强为  $p$ ) 的某密闭容器中, 充入 1 mol CO<sub>2</sub>(g) 和 3 mol H<sub>2</sub>(g), 仅发生反应 I 和 II, 经过一段时间后, 反应 I 和 II 达到平衡, 此时测得 CO<sub>2</sub> 的平衡转化率为 20%, 甲醇的选择性为 50% { 甲醇选择性

$[(\text{CH}_3\text{OH})\% = \frac{n_{\text{生成}}(\text{CH}_3\text{OH})}{n_{\text{消耗}}(\text{CO}_2)} \times 100\%]$ , 则该温度下反应 I 的平衡常数  $K_p =$  \_\_\_\_\_ (写出计算式即可, 分

压=总压×物质的量分数)。

19. (13分) 贝诺酯()具有解热、镇痛及抗炎作用。用阿司匹林()与扑热息痛

()合成贝诺酯的路线如图:



已知:  $R-COOH \xrightarrow{POCl_3, DMF} R-COCl$

根据所学知识回答下列问题:

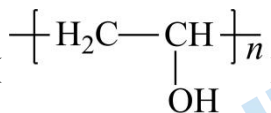
(1) 写出阿司匹林中所有官能团的名称\_\_\_\_\_；步骤III中形成的 $H_2O$ 中的共价键为\_\_\_\_\_ (从原子轨道重叠角度分析)键。

(2) 写出化合物 A 的结构简式: \_\_\_\_\_。

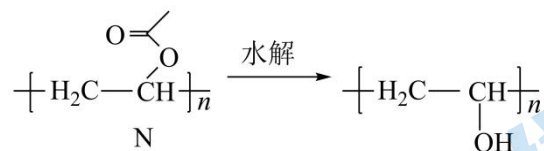
(3) 写出步骤II的化学方程式: \_\_\_\_\_。

(4) 化合物 Q 是阿司匹林的同分异构体, 满足下列要求的 Q 的结构有\_\_\_\_\_种。

①含苯环, 不含其他环      ②只含有 1 种官能团, 且能与 Na 反应放出气体

(5) 在催化剂(浓 $H_2SO_4$ )作用下, 将阿司匹林与聚乙烯醇()熔融酯化可以制得抗炎性和解热止痛性更长久的高分子药物 M, 请写出 M 的结构简式: \_\_\_\_\_。已知: 聚乙烯醇的合成路线如下。

如下。



化合物 N 由化合物 P 经加聚反应获得, 则化合物 P 的结构简式为\_\_\_\_\_。