

港澳台联考化学练习九

二、填空题

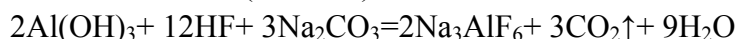
1. 四种短周期元素在周期表中的相对位置如下所示，其中 Z 元素原子核外电子总数是其最外层电子数的 3 倍。

X	Y	
	Z	W

请回答下列问题：

- (1) 元素 Z 位于周期表中第_____周期，_____族；
- (2) 这些元素的氢化物中，水溶液碱性最强的是_____（写化学式）；
- (3) XW_2 的电子式为_____；
- (4) Y 的最高价氧化物的化学式为_____；
- (5) W 和 Y 形成的一种二元化合物具有色温效应，请相对分子质量在 170~190 之间，且 W 的质量分数约为 70%。该化合物的化学式为_____。

2. 工业上制取冰晶石(Na_3AlF_6)的化学方程式如下：

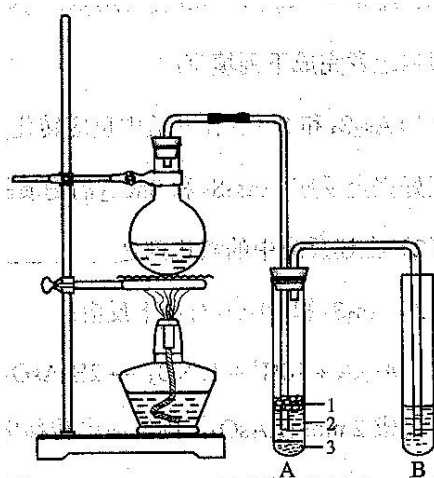


根据题意完成下列填空：

- (1) 在上述反应的反应物和生成物中，属于非极性分子的电子式_____，属于弱酸的电离方程式_____。
- (2) 反应物中有两种元素在元素周期表中位置相邻，下列能判断它们的金属性或非金属性强弱的是_____（选填编号）。
 - 气态氢化物的稳定性
 - 最高价氧化物对应水化物的酸性
 - 单质与氢气反应的难易
 - 单质与同浓度酸发生反应的快慢
- (3) 反应物中某些元素处于同一周期。它们最高价氧化物对应的水化物之间发生反应的离子方程式为_____。
- (4) Na_2CO_3 俗称纯碱，属于_____晶体。工业上制取纯碱的原料是_____。

3. 实验室制取少量溴乙烷的装置如右图所示。根据题意完成下列填空：

- (1) 圆底烧瓶中加入的反应物是溴化钠、_____和 1:1 的硫酸。配制体积比 1:1 的硫酸所用的定量仪器为_____（选填编号）。
 - 天平
 - 量筒
 - 容量瓶
 - 滴定管
- (2) 写出加热时烧瓶中发生的主要反应的化学方程式_____。
- (3) 将生成物导入盛有冰水混合物的试管 A 中，冰水混合物的作用是_____。试管 A 中的物质分为三层（如图所示），产物在第_____层。
- (4) 试管 A 中除了产物和水之外，还可能存在_____、_____（写出化学式）。
- (5) 用浓的硫酸进行实验，若试管 A 中获得的有机物呈棕黄色，除去其中杂质的正确方法是_____（选填编号）。
 - 蒸馏
 - 氢氧化钠溶液洗涤
 - 用四氯化碳萃取
 - 用亚硫酸钠溶液洗涤



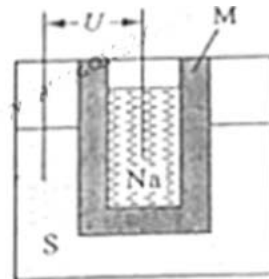
- (6) 实验员老师建议把上述装置中的仪器连接部分都改成标准玻璃接口，其原因

是：_____。

4. 科研、生产中常涉及钠、硫及其化合物。

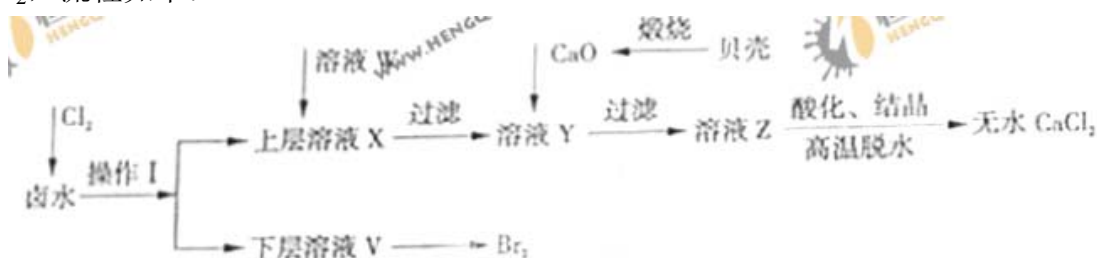
(1) 实验室可用无水乙醇处理少量残留的金属钠，化学反应方程式为_____。要清洗附着在试管壁上的硫，可用的试剂是_____。

(2) 下图为钠硫高能电池的结构示意图，该电池的工作温度为 320°C 左右，电池反应为 $2\text{Na} + x\text{S} = \text{Na}_2\text{S}_x$ ，正极的电极反应式为_____。M (由 Na_2O 和 Al_2O_3 制得) 的两个作用是_____。



(3) Na_2S 溶液中离子浓度由大到小的顺序为_____，向该溶液中加入少量固体 CuSO_4 ，溶液 pH _____ (填“增大”“减小”或“不变”)， Na_2S 溶液长期放置有硫析出，原因为_____ (用离子方程式表示)。

5. 实验室以含有 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 Br^- 等离子的卤水为主要原料制备无水 CaCl_2 和 Br_2 ，流程如下：

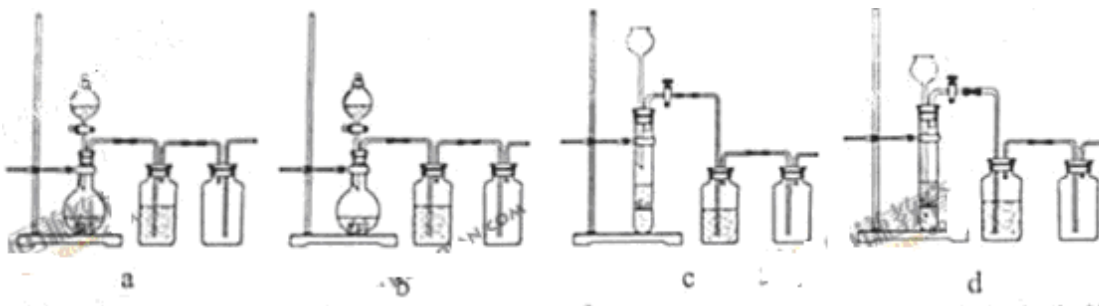


(1) 操作 I 使用的试剂是_____，所用主要仪器的名称是_____。

(2) 加入溶液 W 的目的是_____。用 CaO 调节溶液 Y 的 pH，可以除去 Mg^{2+} 。由表中数据可知，理论上可选择 pH 最大范围是_____。酸化溶液 Z 时，使用的试剂为_____。

	开始沉淀时的 pH	沉淀完全时的 pH
Mg^{2+}	9.6	11.0
Ca^{2+}	12.2	$c(\text{OH}^-) = 1.8 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

(3) 实验室用贝壳与稀盐酸反应制备并收集 CO_2 气体，下列装置中合理的是_____。

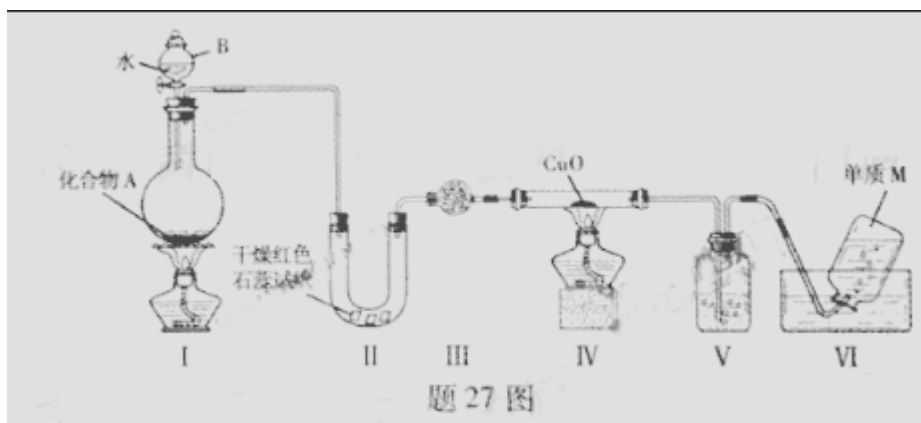


6. 用于金属焊接的某种焊条，其药皮由大理石、水泥、硅、铁等配制而成。

(1) Al 的原子结构示意图为_____；Al 与 NaOH 溶液反应的离子方程式为_____。

- (2) ^{30}Si 的原子中子数为_____； SiO_2 的晶体类型为_____。
- (3) Al^{3+} 与 Y^n 的电子数相同，Y 所在族的各元素的氢化物的水溶液均显酸性，则该族氢化物中沸点最低的是_____。
- (4) 焊接过程中，药皮在高温下产生了熔渣和使金属不被氧化的气体，该气体是_____。
- (5) 经处理后的熔渣 36.0 g (仅含 Fe_2O_3 、 Al_2O_3 、 SiO_2)，加入足量稀盐酸，分离得到 11.0 g 固体；滤液中加入过量 NaOH 溶液，分离得到 21.4 g 固体；则此熔渣中 Al_2O_3 的质量分数为_____。

7. 固态化合物 A 由两种短周期元素组成，可与水发生复分解反应，甲组同学用题 27 图装置（夹持装置略）对其进行探究实验。



- (1) 仪器 B 的名称是_____。
- (2) 试验中，II 中的试纸变蓝，IV 中黑色粉末逐渐变为红色并有 M 生成，则 III 中的试剂为_____；IV 发生反应的化学方程式为_____；V 中的试剂为_____。
- (3) 乙组同学进行同样实验，但装置连接顺序为 I — II — III — IV — V — VI，此时 II 中现象为_____，原因是_____。
- (4) 经上述反应，2.5g 化合物 A 理论上可得 0.56L (标准状况) M；则 A 的化学式为_____。

8. 甲、乙、丙、丁、戊为原子序数依次增大的短周期元素。甲、丙处于同一主族，丙、丁、戊处于同一周期，戊原子的最外层电子数是甲、乙、丙原子最外层电子数之和。甲、乙组成的常见气体 X 能使湿润的红色石蕊试纸变蓝；戊的单质与 X 反应能生成乙的单质，同时生成两种溶于水均呈酸性的化合物 Y 和 Z，0.1mol/L 的 Y 溶液 $\text{pH} > 1$ ；丁的单质既能与丙元素最高价氧化物的水化物的溶液反应生成盐 L 也能与 Z 的水溶液反应生成盐；丙、戊可组成化合物 M。

请回答下列问题

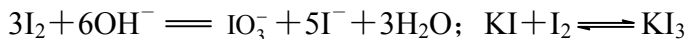
- (1) 戊离子的结构示意图为_____。
- (2) 与乙的单质的电子式：_____。
- (3) 戊的单质与 X 反应生成的 Y 和 Z 的物质的量之比为 2:4，反应中被氧化的物质与被还原的物质的物质的量之比为_____。



- _____。
- (4) 写出少量 Z 的稀溶液滴入过量 L 的稀溶液中发生反应的离子方程式：_____。
- (5) 按右图电解 M 的饱和溶液，写出该电解池中发生反应的总反应方程式：_____。将充分电解后所得溶液逐滴加入到酚酞试液中，观察到得现象是_____。

9. 食盐中含有一定量的镁、铁等杂质，加碘盐中碘的损失主要是由于杂质、水分、空气中的氧气以及光照、受热而引起的。已知：

氧化性： $\text{IO}_3^- > \text{Fe}^{3+} > \text{I}_2$ ；还原性： $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} > \text{I}^-$



- (1) 某学习小组对加碘盐进行如下实验：取一定量某加碘盐(可能含有 KIO_3 、 KI 、 Mg^{2+} 、 Fe^{3+})，用适量蒸馏水溶解，并加稀盐酸酸化，将所得溶液分为 3 份。第一份试液中滴加 KSCN 溶液后显红色；第二份试液中加足量 KI 固体，溶液显淡黄色，用 CCl_4 萃取，下层溶液显紫红色；第三份试液中加入适量 KIO_3 固体后，滴加淀粉试剂，溶液不变色。

①加 KSCN 溶液显红色，该红色物质是_____ (用化学式表示)； CCl_4 中显紫红色的物质是_____ (用电子式表示)。

②第二份试液中加入足量 KI 固体后，反应的离子方程式为

- (2) KI 作为加碘剂的食盐在保存过程中，由于空气中氧气的作用，容易引起碘的损失。

写出潮湿环境下 KI 与氧气反应的化学方程式：_____。

将 I_2 溶于 KI 溶液，在低温条件下，可制得 $\text{KI}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 。该物质作为食盐加碘剂是否合适？

_____ (填“是”或“否”)，并说明理由_____。

- (3) 为了提高加碘盐(添加 KI) 的稳定性，可加稳定剂减少碘的损失。下列物质中有可能作为稳定剂的是_____。

A. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

B. AlCl_3

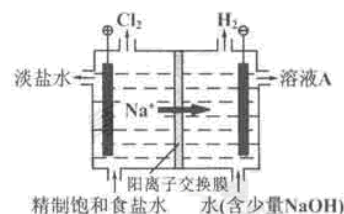
C. Na_2CO_3

D. NaNO_2

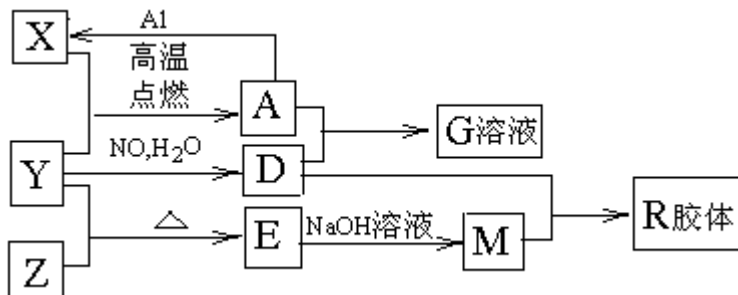
- (4) 对含 Fe^{2+} 较多的食盐(假设不含 Fe^{3+})，可选用 KI 作为加碘剂。请设计实验方案，检验该加碘盐中的 Fe^{2+} 。_____。

10. 氯碱工业中电解饱和食盐水的原理示意图如右图所示。

- (1) 溶液 A 的溶质是_____。
- (2) 电解饱和食盐水的离子方程式是_____。
- (3) 电解时用盐酸控制阳极区溶液的 pH 在 2~3。用化学平衡移动原理解释盐酸的作用：_____。



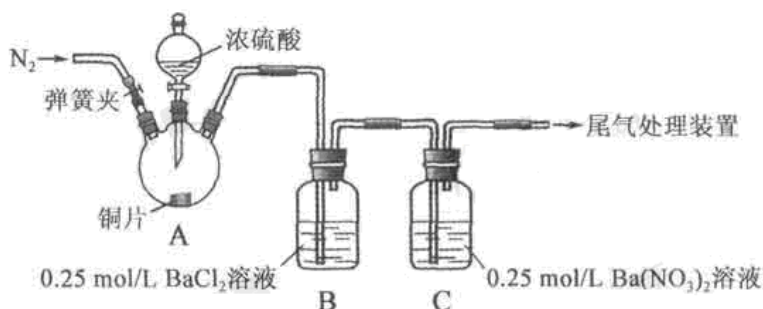
11. 图中 X、Y、Z 为单质，其他为化合物，它们之间存在如下转化关系(部分产物已略去)。其中，A 俗称磁性氧化铁；E 是不溶于水的酸性氧化物，能与氢氟酸反应。



回答下列问题：

- (1)组成单质 Y 的元素在周期表中的位置是_____；M 中存在的化学键类型为_____；R 的化学式是_____。
- (2)一定条件下，Z 与 H_2 反应转化为 ZH_4 。 ZH_4 的电子式为_____。
- (3)已知 A 与 1mol Al 反应转化为 X 时（所有物质均为固体），放出 akJ 热量，写出该反应的热化学方程式：_____。
- (4)写出 A 和 D 的稀溶液反应生成 G 的离子方程式：_____。

12. 甲、乙两同学为探究 SO_2 与可溶性钡的强酸盐能否反应生成白色 $BaSO_3$ 沉淀，用下图所示装置进行实验（夹持装置和 A 中加热装置已略，气密性已检验）。



实验操作和现象：

操作	现象
关闭弹簧夹，滴加一定量浓硫酸，加热	A 中有白雾生成，铜片表面产生气泡 B 中有气泡冒出，产生大量白色沉淀 C 中产生白色沉淀，液面上方略显浅棕色并逐渐消失
打开弹簧夹，通入 N_2 ，停止加热，一段时间后关闭	
从 B、C 中分别取少量白色沉淀，加稀盐酸	均未发现白色沉淀溶解

- (1)A 中反应的化学方程式是_____。
- (2)C 中白色沉淀是_____，该沉淀的生成表明 SO_2 具有_____性。
- (3)C 中液面上方生成浅棕色气体的化学方程式是_____。
- (4)分析 B 中不溶于稀盐酸的沉淀产生的原因，甲认为是空气参与反应，乙认为是白雾参与反应。
- ①为证实各自的观点，在原实验基础上：
甲在原有操作之前增加一步操作，该操作是_____；
乙在 A、B 间增加洗气瓶 D，D 中盛放的试剂是_____。
- ②进行实验，B 中现象：

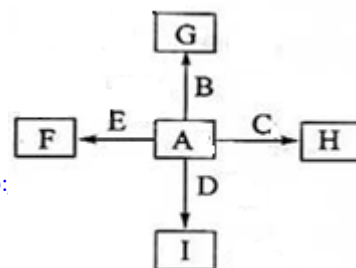
甲	大量白色沉淀
乙	少量白色沉淀

检验白色沉淀，发现均不溶于稀盐酸。结合离子方程式解释实验现象异同的原因：_____。

(5)合并(4)中两同学的方案进行实验。B 中无沉淀生成，而 C 中产生白色沉淀，由此得出的结论是_____。

13. 下图中，A、B、C、D、E 是单质，G、H、I、F 是 B、C、D、

E 分别和 A 形成的二元化合物。已知：①反应 $C + G \xrightarrow{\text{高温}} B + H$ 能放出大量的热，该反应曾应用于铁轨的焊接；②I 是一种常见的温室



气体，它和 E 可以发生反应： $2E + I \xrightarrow{\text{点燃}} 2F + D$ ，F 中 E 元素的质量分数为 60%。

回答问题：(1)①中反应的化学方程式为_____；

(2)化合物 I 的电子式为_____，它的空间结构是_____；

(3)1.6g G 溶于盐酸，得到的溶液与铜粉完全反应，计算至少所需的铜粉的质量（写出离子方程式和计算过程）；

(4)C 与过量 NaOH 溶液反应的离子方程式为_____，反应后溶于与过量化合物 I 反应的离子方程式为_____；(5)E 在 I 中燃烧观察到的现象是_____。

14. 请回答下列实验室中制取气体的有关问题。

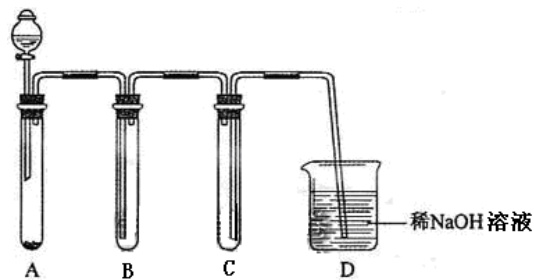
(1)下图是用 KMnO_4 与浓盐酸反应制取适量氯气的简易装置。

装置 B、C、D 的作用分别是：

B_____；

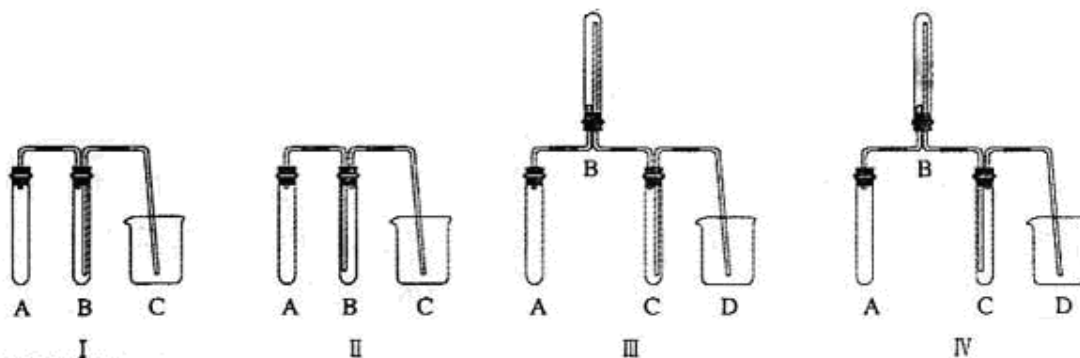
C_____；

D_____。



(2)在实验室欲制取适量的 NO 气体。

① 下图中最适宜完成该实验的简易装置是_____（填序号）；

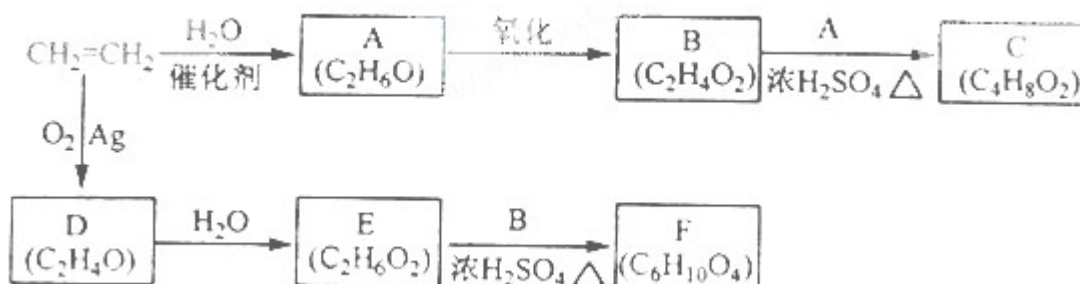


②根据所选的装置完成下表（不需要的可以不填）：

	应加入的物质	所起的作用
A		
B		
C		
D		

③简单描述应观察到的现象_____。

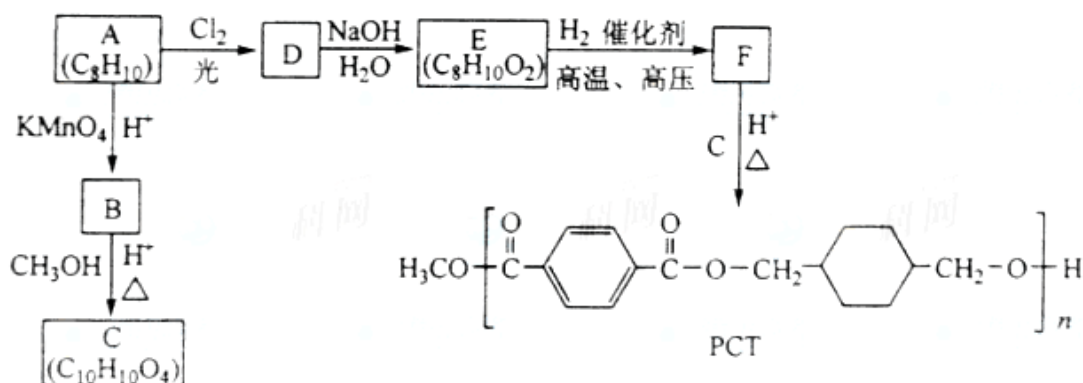
15. 乙烯是一种重要的化工原料，以乙烯为原料衍生出部分化工产品的反应如下（部分反应条件已略去）：



请回答下列问题：

- (1) A 的化学名称是_____；
- (2) B 和 A 反应生成 C 的化学方程式为_____，该反应的类型为_____；
- (3) D 的结构简式为_____；
- (4) F 的结构简式为_____；
- (5) D 的同分异构体的结构简式为_____。

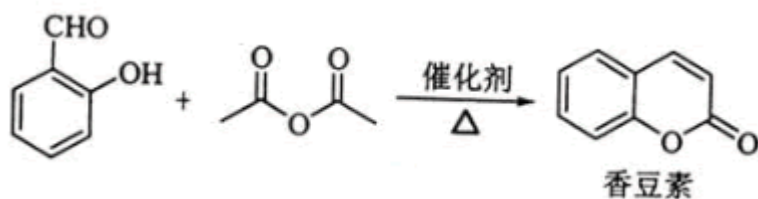
16. PCT 是一种新型聚酯材料，下图是某研究小组合成 PCT 的路线。



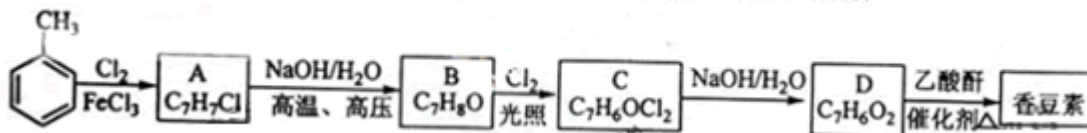
请回答下列问题：

- (1) 由 A 生成 D 的化学方程式为_____；
 - (2) 由 B 生成 C 的反应类型是_____，C 的化学名称为_____；
 - (3) 由 E 生成 F 的化学方程式为_____，该反应的类型为_____；
 - (4) D 的同分异构体中为单取代芳香化合物的有_____（写结构简式）
- B 的同分异构体中，能发生水解反应，且苯环上一氯代产物只有一种的是_____（写

17. 香豆素是一种天然香料，存在于黑香豆、兰花等植物中。工业上常用水杨醛与乙酸酐在催化剂存在下加热反应制得：



以下是由甲苯为原料生产香豆素的一种合成路线（部分反应条件及副产物已略去）



已知以下信息：

- ① A 中有五种不同化学环境的氢；
- ② B 可与 FeCl_3 溶液发生显色反应；
- ③ 同一个碳原子上连有两个羧基通常不稳定，易脱水形成羰基。

请回答下列问题：

- (1) 香豆素的分子式为_____；
- (2) 由甲苯生成 A 的反应类型为_____；A 的化学名称为_____；

(3)由 B 生成 C 的化学反应方程式为_____;

(4)B 的同分异构体中含有苯环的还有_____种, 其中在核磁共振氢谱中只出现四组峰的有_____种;

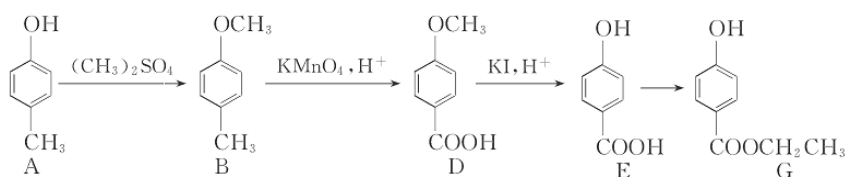
(5)D 的同分异构体中含有苯环的还有_____中, 其中:

① 既能发生银镜反应, 又能发生水解反应的是_____ (写结构简式)

② 能够与饱和碳酸氢钠溶液反应放出 CO_2 的是_____ (写结构简式)

18. 食品添加剂必须严格按照食品安全国家标准 (GB2760-2011) 的规定使用。作为食品添加剂中的防腐剂 G 和 W, 可经下列反应路线得到 (部分反应条件略)。

(1)G 的制备

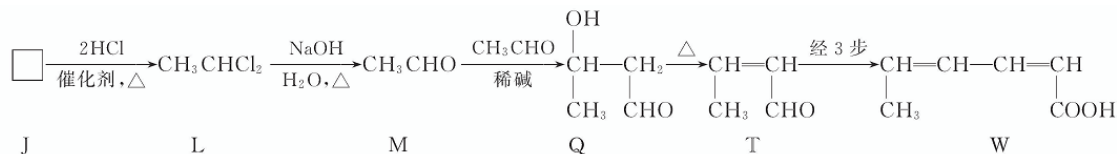


①A 与苯酚在分子组成上相差一个 CH_2 原子团, 他们互称为_____; 常温下 A 在水中的溶解度比苯酚的_____ (填“大”或“小”)。

②经反应 $\text{A} \rightarrow \text{B}$ 和 $\text{D} \rightarrow \text{E}$ 保护的官能团是_____。

③ $\text{E} \rightarrow \text{G}$ 的化学方程式为_____。

(2)W 的制备



① $\text{J} \rightarrow \text{L}$ 为加成反应, J 的结构简式为_____。

② $\text{M} \rightarrow \text{Q}$ 的反应中, Q 分子中形成了新的_____ (填“C-C 键”或“C-H 键”)。

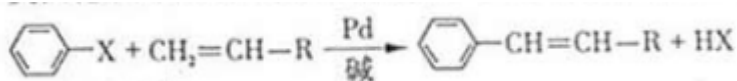
③用 Q 的同分异构体 Z 制备 $\begin{matrix} \text{HOCH}_2\text{C} & \text{CH}_2\text{OH} \\ | & | \\ \text{[C-C]}_n \\ | & | \\ \text{H} & \text{H} \end{matrix}$, 为避免 $\text{R-OH} + \text{HO-R} \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} \text{R-O-R} + \text{H}_2\text{O}$ 发生, 则合理的制备途径为酯化、_____、_____。(填反应类型)

④应用 $\text{M} \rightarrow \text{Q} \rightarrow \text{T}$ 的原理, 由 T 制备 W 的反应步骤为

第 1 步: _____; 第 2 步: 消去反应;

第 3 步: _____。(第 1、3 步用化学方程式表示)

19. 美国化学家 R.F.Heck 因发现如下 Heck 反应而获得 2010 年诺贝尔化学奖。

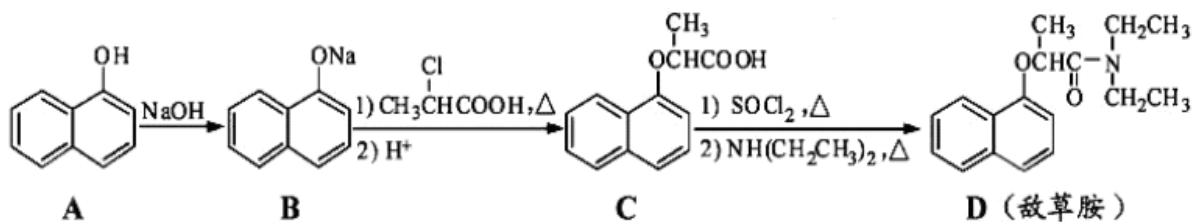


(X 为卤原子, R 为取代基)

经由 Heck 反应合成 M (一种防晒剂) 的路线如下:

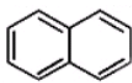


21. 敌草胺是一种除草剂。它的合成路线如下：



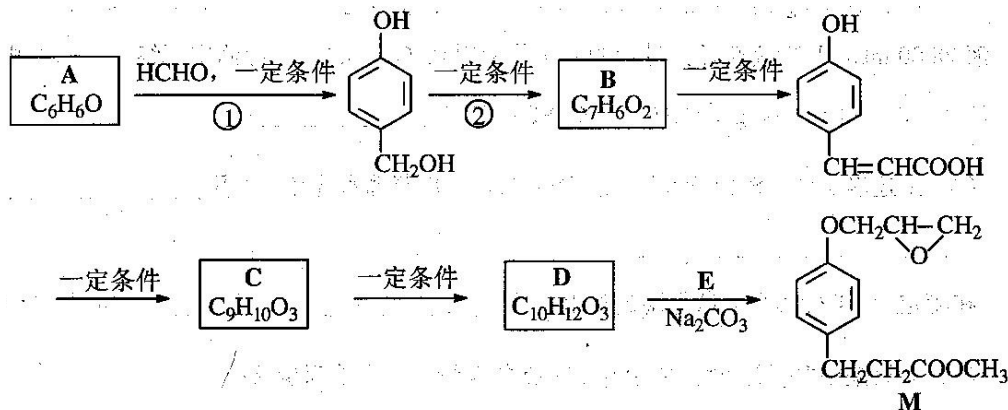
回答下列问题：

- (1) 在空气中久置，A 由无色转变为棕色，其原因是_____。
- (2) C 分子中有 2 个含氧官能团，分别为_____和_____填官能团名称)。
- (3) 写出同时满足下列条件的 C 的一种同分异构体的结构简式：_____。



- ①能与金属钠反应放出 H_2 ；②是萘 () 的衍生物，且取代基都在同一个苯环上；
- ③可发生水解反应，其中一种水解产物能发生银镜反应，另一种水解产物分子中有 5 种不同化学环境的氧。
- (4) 若 C 不经提纯，产物敌草胺中将混有少量副产物 E (分子式为 $C_{23}H_{18}O_3$)，E 是一种酯。E 的结构简式为_____。

22. 化合物 M 是一种治疗心脏病药物的中间体，以 A 为原料的工业合成路线如下图所示。



已知： $RONa + R'X \rightarrow ROR' + NaX$

根据题意完成下列填空：

- (1) 写出反应类型。反应①_____ 反应②_____
- (2) 写出结构简式。A_____ C_____
- (3) 写出 $HO-C_6H_4-CH=CHCOOH$ 的邻位异构体分子内脱水产物香豆素的结构简式_____。
- (4) 由 C 生成 D 的另一个反应物是_____，反应条件是_____。
- (5) 写出由 D 生成 M 的化学反应方程式_____。
- (6) A 也是制备环己醇 () 的原料，写出检验 A 已完全转化为环己醇的方法_____。