**2024年普通高中学业水平选择性考试（河北卷）**

**化学**

**本试卷满分100分，考试时间75分钟。**

**可能用到的相对原子质量：**

**一、选择题：本题共14小题，每小题3分，共42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．燕赵大地历史悠久，文化灿烂。对下列河北博物院馆藏文物的说法错误的是（ ）



A．青铜铺首主要成分是铜锡合金 B．透雕白玉璧主要成分是硅酸盐

C．石质浮雕主要成分是碳酸钙 D．青花釉里红瓷盖罐主要成分是硫酸钙

2．关于实验室安全，下列表述错误的是（ ）

A．等钡的化合物均有毒，相关废弃物应进行无害化处理

B．观察烧杯中钠与水反应的实验现象时，不能近距离俯视

C．具有标识的化学品为易燃类物质，应注意防火

D．硝酸具有腐蚀性和挥发性，使用时应注意防护和通风

3．高分子材料在生产、生活中得到广泛应用。下列说法错误的是（ ）

A．线型聚乙烯塑料为长链高分子，受热易软化

B．聚四氟乙烯由四氟乙烯加聚合成，受热易分解

C．尼龙66由己二酸和己二胺缩聚合成，强度高、韧性好

D．聚甲基丙烯酸酯（有机玻璃）由甲基丙烯酸酯加聚合成，透明度高

4．超氧化钾可用作潜水或宇航装置的吸收剂和供氧剂，反应为为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是（ ）

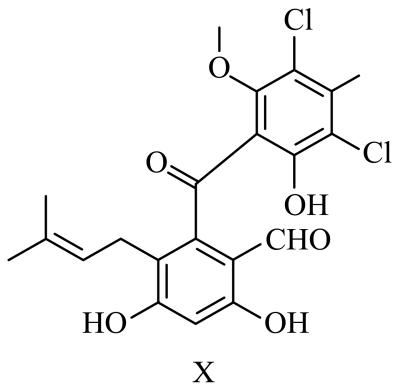
A．中键的数目为

B．晶体中离子的数目为

C．溶液中的数目为

D．该反应中每转移电子生成的数目为

5．化合物X是由细菌与真菌共培养得到的一种天然产物，结构简式如图。下列相关表述错误的是（ ）



A．可与发生加成反应和取代反应 B．可与溶液发生显色反应

C．含有4种含氧官能团 D．存在顺反异构

6．下列实验操作及现象能得出相应结论的是（ ）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 选项 | 实验操作及现象 | 结论 |
| A | 还原铁粉与水蒸气反应生成的气体点燃后有爆鸣声 | 具有还原性 |
| B | 待测液中滴加溶液，生成白色沉淀 | 待测液含有 |
| C | 和中均分别加入溶液和盐酸，只溶于盐酸，都能溶 | 比碱性强 |
| D | ，溶液中滴加溶液，溶液由橙色变为黄色 | 增大生成物的浓度，平衡向逆反应方向移动 |

7．侯氏制碱法工艺流程中的主反应为，其中W、X、Y、Z、Q、R分别代表相关化学元素。下列说法正确的是（ ）

A．原子半径： B．第一电离能：

C．单质沸点： D．电负性：

8．从微观视角探析物质结构及性质是学习化学的有效方法。下列实例与解释不符的是（ ）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 选项 | 实例 | 解释 |
| A | 原子光谱是不连续的线状谱线 | 原子的能级是量子化的 |
| B | 键角依次减小 | 孤电子对与成键电子对的斥力大于成键电子对之间的斥力 |
| C | 晶体中与8个配位，而晶体中与6个配位 | 比的半径大 |
| D | 逐个断开中的键，每步所需能量不同 | 各步中的键所处化学环境不同 |

9．是火箭固体燃料重要的氧载体，与某些易燃物作用可全部生成气态产物，如：。下列有关化学用语或表述正确的是（ ）

A．的形成过程可表示为

B．中的阴、阳离子有相同的VSEPR模型和空间结构

C．在、石墨、金刚石中，碳原子有和三种杂化方式

D．和都能作制冷剂是因为它们有相同类型的分子间作用力

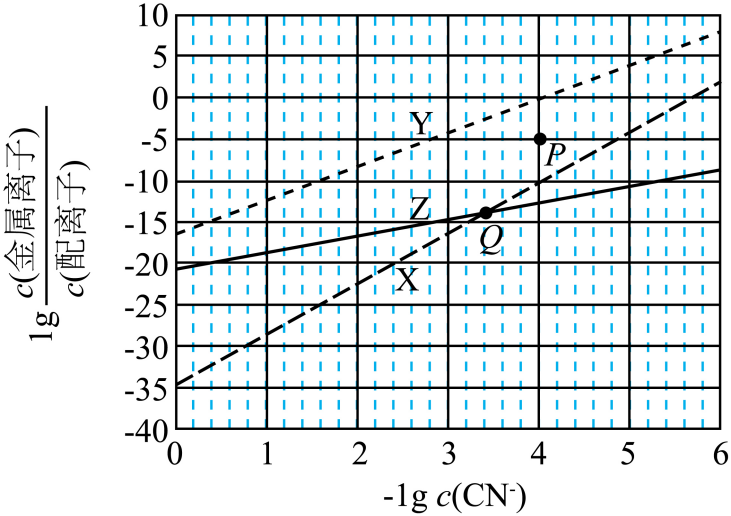
10．图示装置不能完成相应气体的发生和收集实验的是（加热、除杂和尾气处理装置任选）（ ）



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 选项 | 气体 | 试剂 |
| A |  | 饱和溶液+浓硫酸 |
| B |  | 浓盐酸 |
| C |  | 固体熟石灰 |
| D |  | 石灰石+稀盐酸 |

A．A B．B C．C D．D

11．在水溶液中，可与多种金属离子形成配离子。X、Y、Z三种金属离子分别与形成配离子达平衡时，与的关系如图。



下列说法正确的是（ ）

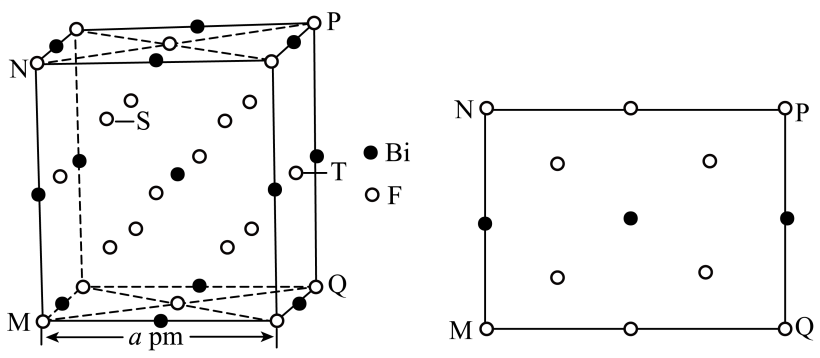
A．的X、Y转化为配离子时，两溶液中的平衡浓度：

B．向Q点X、Z的混合液中加少量可溶性Y盐，达平衡时

C．由Y和Z分别制备等物质的量的配离子时，消耗的物质的量：

D．若相关离子的浓度关系如P点所示，Y配离子的解离速率小于生成速率

12．金属铋及其化合物广泛应用于电子设备、医药等领域。如图是铋的一种氟化物的立方晶胞及晶胞中MNPQ点的截面图，晶胞的边长为为阿伏加德罗常数的值。下列说法错误的是（ ）



A．该铋氟化物的化学式为

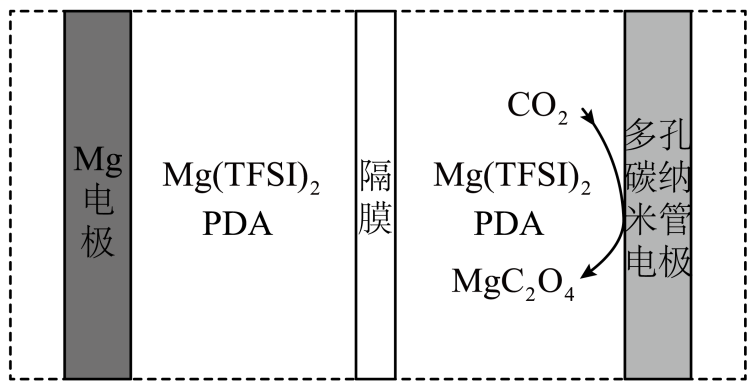
B．粒子S、T之间的距离为

C．该晶体的密度为

D．晶体中与铋离子最近且等距的氟离子有6个

阅读以下材料，完成13~14题。

我国科技工作者设计了如图所示的可充电电池，以为电解质，电解液中加入1，3-丙二胺（）以捕获，使放电时还原产物为。该设计克服了导电性差和释放能力差的障碍，同时改善了的溶剂化环境，提高了电池充放电循环性能。



13．下列说法错误的是（ ）

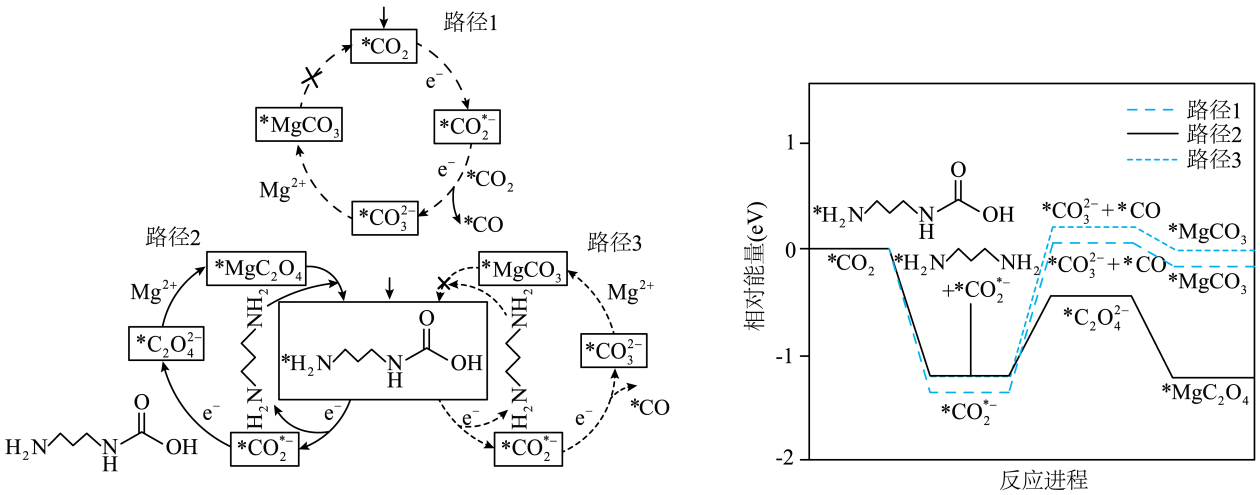
A．放电时，电池总反应为

B．充电时，多孔碳纳米管电极与电源正极连接

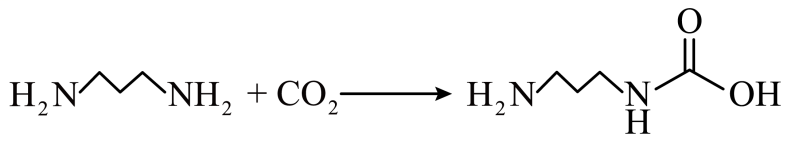
C．充电时，电子由电极流向阳极，向阴极迁移

D．放电时，每转移电子，理论上可转化

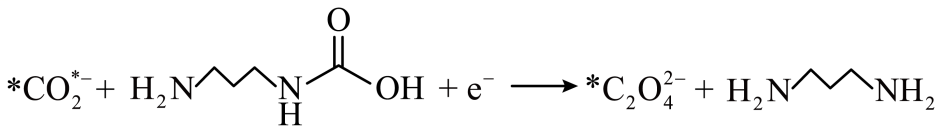
14．对上述电池放电时的捕获和转化过程开展了进一步研究，电极上转化的三种可能反应路径及相对能量变化如图（表示吸附态）。



下列说法错误的是（ ）

A．捕获的反应为

B．路径2是优先路径，速控步骤反应式为



C．路径1、3经历不同的反应步骤但产物相同；路径2、3起始物相同但产物不同

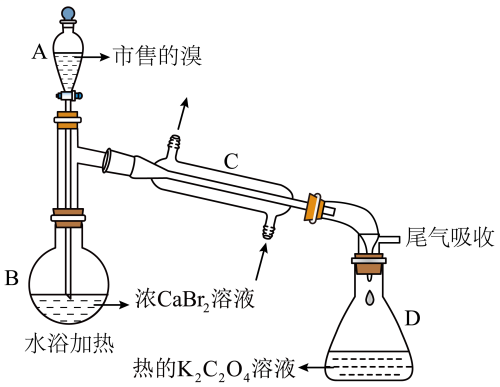
D．三个路径速控步骤均涉及转化，路径2、3的速控步骤均伴有再生

**二、非选择题：共58分。**

15．（15分）市售的溴（纯度）中含有少量的和，某化学兴趣小组利用氧化还原反应原理，设计实验制备高纯度的溴。

回答下列问题：

（1）装置如图（夹持装置等略），将市售的溴滴入盛有浓溶液的B中，水浴加热至不再有红棕色液体馏出。仪器C的名称为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；溶液的作用为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；D中发生的主要反应的化学方程式为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。



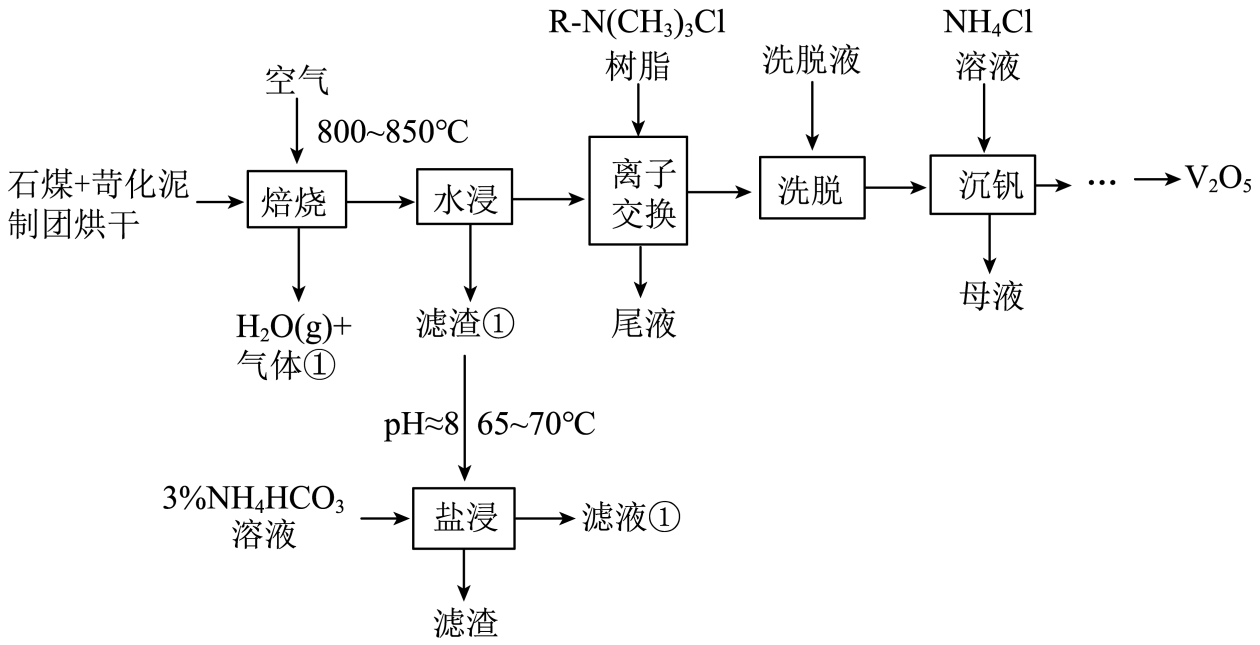
（2）将D中溶液转移至\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（填仪器名称）中，边加热边向其中滴加酸化的溶液至出现红棕色气体，继续加热将溶液蒸干得固体R。该过程中生成的离子方程式为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）利用图示相同装置，将R和固体混合均匀放入B中，D中加入冷的蒸馏水。由A向B中滴加适量浓，水浴加热蒸馏。然后将D中的液体分液、干燥、蒸馏，得到高纯度的溴。D中蒸馏水的作用为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（4）为保证溴的纯度，步骤（3）中固体的用量按理论所需量的计算，若固体R质量为m克（以计），则需称取\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（用含m的代数式表示）。

（5）本实验所用钾盐试剂均经重结晶的方法纯化。其中趁热过滤的具体操作为漏斗下端管口紧靠烧杯内壁，转移溶液时用\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，滤液沿烧杯壁流下。

16．（14分）是制造钒铁合金、金属钒的原料，也是重要的催化剂。以苛化泥为焙烧添加剂从石煤中提取的工艺，具有钒回收率高、副产物可回收和不产生气体污染物等优点。工艺流程如下。



已知：i石煤是一种含的矿物，杂质为大量和少量等；苛化泥的主要成分为等。

ⅱ高温下，苛化泥的主要成分可与反应生成偏铝酸盐；室温下，偏钒酸钙和偏铝酸钙均难溶于水。回答下列问题：

（1）钒原子的价层电子排布式为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；焙烧生成的偏钒酸盐中钒的化合价为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，产生的气体①为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（填化学式）。

（2）水浸工序得到滤渣①和滤液，滤渣①中含钒成分为偏钒酸钙，滤液中杂质的主要成分为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（填化学式）。

（3）在弱碱性环境下，偏钒酸钙经盐浸生成碳酸钙发生反应的离子方程式为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；加压导入盐浸工序可提高浸出率的原因为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；浸取后低浓度的滤液①进人\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（填工序名称），可实现钒元素的充分利用。

（4）洗脱工序中洗脱液的主要成分为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（填化学式）。

（5）下列不利于沉钒过程的两种操作为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（填序号）。

a．延长沉钒时间T b．将溶液调至碱性 c．搅拌 d．降低溶液的浓度

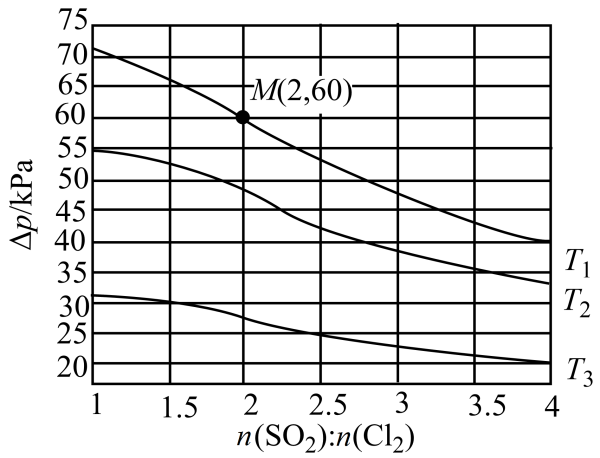
17．（15分）氯气是一种重要的基础化工原料，广泛应用于含氯化工产品的生产。硫酰氯及1，4-二（氯甲基）苯等可通过氯化反应制备。

（1）硫酰氯常用作氯化剂和氯磺化剂，工业上制备原理如下：



①若正反应的活化能为，则逆反应的活化能\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（用含正的代数式表示）。

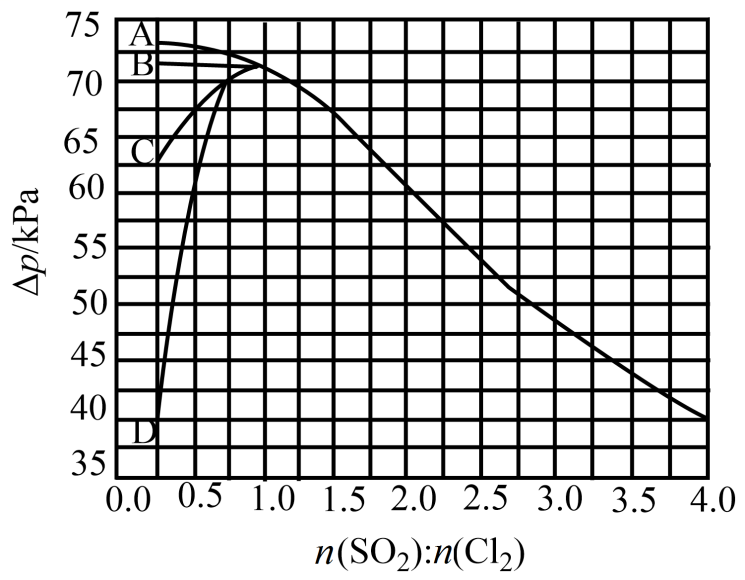
②恒容密闭容器中按不同进料比充入和其，测定温度下体系达平衡时的（为体系初始压强，，P为体系平衡压强），结果如图。



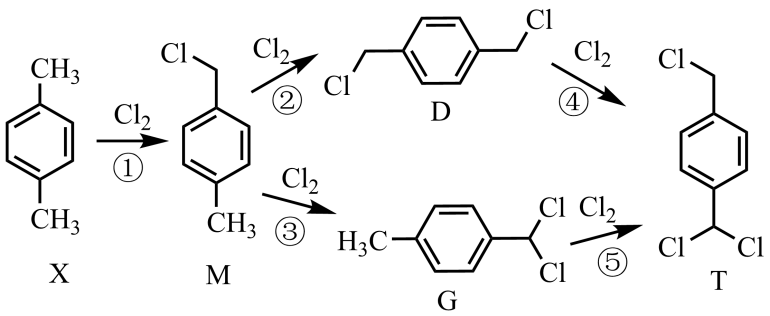
上图中温度由高到低的顺序为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，判断依据为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

M点的转化率为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，温度下用分压表示的平衡常数\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

③下图曲线中能准确表示温度下随进料比变化的是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（填序号）。



（2）1，4-二（氯甲基）苯（D）是有机合成中的重要中间体，可由对二甲苯（X）的氯化反应合成。对二甲苯浅度氯化时反应过程为



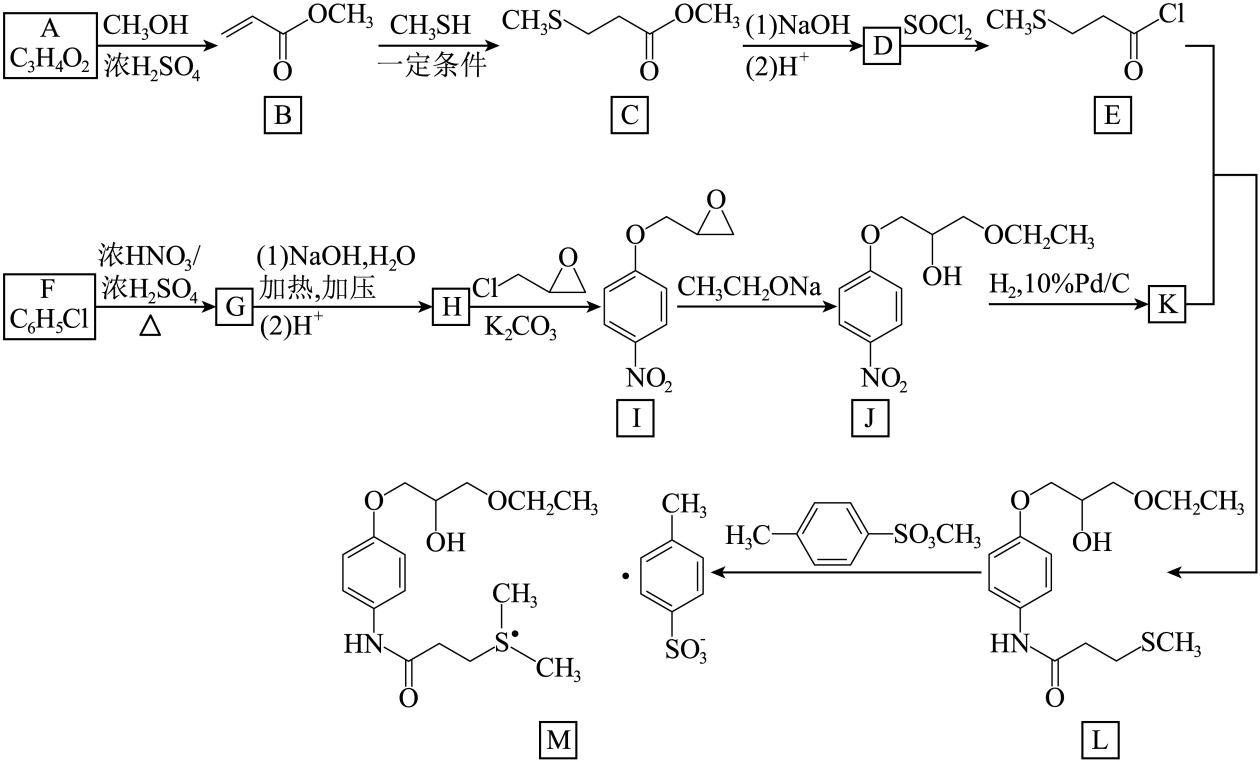
以上各反应的速率方程均可表示为，其中分别为各反应中对应反应物的浓度，k为速率常数（分别对应反应①~⑤）。某温度下，反应器中加入一定量的X，保持体系中氯气浓度恒定（反应体系体积变化忽略不计），测定不同时刻相关物质的浓度。

已知该温度下，。

①时，，且内，反应进行到时，\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

②时，，若产物T的含量可忽略不计，则此时\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_后，随T的含量增加，\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（填“增大”“减小”或“不变”）。

18．（14分）甲磺司特（M）是一种在临床上治疗支气管哮喘、特应性皮炎和过敏性鼻炎等疾病的药物。M的一种合成路线如下（部分试剂和条件省略）。



回答下列问题：

（1）A的化学名称为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）的反应类型为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

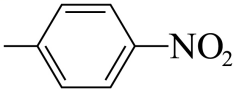
（3）D的结构简式为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（4）由F生成G的化学方程式为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（6）K与E反应生成L，新构筑官能团的名称为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（7）同时满足下列条件的I的同分异构体共有\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_种。

（a）核磁共振氢谱显示为4组峰，且峰面积比为；

（b）红外光谱中存在和硝基苯基（）吸收峰。

其中，可以通过水解反应得到化合物H的同分异构体的结构简式为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。