《聚合物制备工程》习题

习题一

1.   制备高分子材料制品从石油开采开始需经过那些工业阶段？

2.        试述化工清洁生产必须要控制好那几个方面？

3.        请用方块图描述高分子合成工艺的主要过程，并简述每个过程的主要功能。

4.   试简要说明高聚物生产原料单体的三条来源路线，氯乙烯单体有几种常规的合成路线？

5.   请写出以乙烯为原料生产的化工产品（最终产品为高分子材料）？

6.   请写出有丙烯为原料生产的化工产品（最终产品为高分子材料）？

7.   试述工业上自由基聚合控制分子量的主要手段。

8.   试述自由基本体聚合的优点和存在问题。

9.   解决本体聚合体系放热和散热这一对矛盾的措施有哪些？

10. 试述乳化剂使乳状液稳定的原因，怎么样通过乳化剂种类的选择防止乳状液遭到电解质的破坏和机械作用的破坏。

11. 试述乳液聚合乳状液稳定化机理，使用离子型乳化剂和非离子型乳化剂的乳状液的稳定机理有何不同？其电解质稳定性和机械稳定性有何不同？

12.    试从操作方式、工艺、设备等多方面分析乳液聚合的影响因素？

13. 试述悬浮聚合中分散剂和助分散剂是怎样起到分散保护液滴作用的？聚氯乙稀生产根据牌号分别选择那几种分散剂？其产品形态有什么不同？

14. 试述自由基悬浮聚合中分散剂的作用。

15. 试述怎样保证悬浮聚合聚合釜传热要求。

16.    试讨论自由基聚合工业聚合反应器中造成粘釜的原因、危害和解决方法。

17. 简述自由基溶液聚合生产工艺的主要特点？

18. 自由基溶液聚合过程中选择溶剂的要求是什么？

19. 腈纶的聚合方法有哪二种？比较其优缺点。

20. 试述腈纶生产有几种方法？腈纶聚合有几种单体？除了丙烯腈单体外，其他单体各起什么作用？

21. 自由基聚合和缩聚反应都可以在溶液中进行，当聚合物不溶解于溶剂时会发生聚合物沉淀，试分析从分子量角度而言，聚合物沉淀会对自由基聚合和缩聚反应产物分子量各产生什么影响?为什么？

22. 试述配位聚合工业生产聚丙烯有几种工艺路线？每种工艺路线的特点。

23.    说明缩聚反应的实施方法，并说明各自的特点？

24. 简述影响缩合聚合生产工艺的主要因素？

25.    试讨论熔融缩聚中脱除小分子副产物的工艺措施。

26. 试讨论熔融缩聚中提高高聚物产物分子量的工艺措施。

27. 试述一般熔融缩聚过程分几个工艺阶段?每一阶段的聚合反应内容、反应条件、反应任务。

28.    体型结构的聚合物根据可发生缩聚反应的官能团数目不同分那几类？从原料单体开始到聚合物制品制成要经过几个步骤？有那些注意点？

29.    热固性酚醛树脂和热塑性酚醛树脂的主要区别是什么？

30.    环氧树脂的固化剂有哪几类？举例说明。

习题二

1．某液相反应A→R实验测定的反应速率与反应物浓度关系如下：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| CA，K mol/m3 | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 1.0 |
| －rA，  K mol/m3·min | 0.0044 | 0.00855 | 0.0129 | 0.0172 | 0.0215 | 0.0257 | 0.0300 | 0.0346 | 0.0386 | 0.0431 |

若每天处理5吨A，A的分子量为65，CA0＝1.0 kmol/m3，转化率为0.70，辅助操作时间30min，求所需反应器体积（间歇操作，反应器的装料系数φ＝0.8）。

       上述反应如在1－CSTR中进行，当CA0＝0.8 K mol/m3，进料速率FA＝1 kmol/h，转化率χA＝0.70时，所需反应器的有效容积为多大？

2．均相气相反应，在185℃和490.5KPa（绝压）下按照A→3P在－PFR中进行，已知该反应在此条件下的动力学方程：

http://e-learning.ecust.edu.cn:80/Upload/20170322144540727001.png      [mol/l·s]

当向进料中充入50%惰性气体时，求A的转化率为80%时所需要得时间。

3．在管式反应器中进行某一均相液相反应，反应是在等温下按A＋B→R的二级反应进行，根据BR的实验可知，在此温度下的反应速率常数 K＝120 m3/k mol·h，在管子的入口处，将A、B二液分别以0.075m3/h和0.025m3/h的流量同时供料，A液中含A组分为2.5 K mol/m3，B液中含B组分为7.5 K mol/m3，求A组分的转化率达90%时所需的管长。（管子内径为3cm）

4．在有效容积为4 m3的1－CSTR内进行某均相一级反应，在某流量下，转化率达70%，如果流量不变，采用有效容积为1m3的4－CSTR串联操作，其转化率是多少？如采用有效容积为1m3的8－CSTR，转化率又是多少？

5．某液相均相反应 A＋B→P，在BR中等温下进行，反应速率－rA＝KCACB，式中K=5×10-3 l/mol·s，反应物的初始浓度CA0＝CB0＝2mol/l，要求A的转化率XA＝0.90，A物料的平均处理量FA0＝240mol/min，若将此反应移到一个管内径为125mm的理想管式反应器中进行，假定反应温度不变，且处理量与所要求达到的转化率均与BR相同，求所需管式反应器长度。

6．某液相反应 2A＋B→R在3－CSTR内进行，各釜的有效容积均为48:6l，温度50℃，反应动力学方程式－rA＝KCA2CB，式中K50℃=2.5×10-3 l2/mol2·min，原料液的浓度CA0＝2mol/l，CB0＝3mol/l，进料流量v0＝28 l/h，试求组分A在各釜出口处的转化率。

习题三

1．  在达到稳定操作的反应器进口物料中。可脉冲法注入示踪剂，在出口流中测得示踪剂的浓度随时间变化的数据如下：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 时间 ，min | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 |
| 示踪剂浓度C，g/m3 | 0 | 6.5 | 12.5 | 12.5 | 10.0 | 5.0 | 2.5 | 1.0 | 0 |

假设物料的密度在过程中不变，试计算物料的平均停留时间，并绘图表示E（）与F（）。

2．  对某一流动反应器，用阶跃输入示踪剂法测得如下数据：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 时间, s | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 |
| 示踪剂浓度，mg/cm3 | 0 | 0.4 | 1.6 | 3.6 | 6.0 | 7.6 | 8.0 | 8.0 |

若在此反应器内进行某个一级不可逆反应，在反应条件下反应速率常数*k*=0.2 s-1，试求多级全混流模型计算反应转化率。

3．  有一流动反应器，用阶跃示踪剂法测定RTD，获得如下数据：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ，s | 0 | 5 | 7 | 8.75 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 |
| C/C0 | 0 | 0.10 | 0.20 | 0.40 | 0.57 | 0.84 | 0.94 | 0.98 | 0.99 |

在改反应器内进行某液相一级反应，-*r*A=*k*C，*k*=0.1s-1，若反应器内的流体流动能用扩散模型描述，求其反应转化率。

习题四

1．  对连锁聚合反应，在引发剂引发、无终止、拟稳态假设不能成立的情况下，试分别推导在BR中操作和在1-CSTR中操作时的[P]~x关系式。（反应体系为定容）。

2．  某连锁聚合反应在等温间歇操作釜中进行，试推导总数均聚合度http://e-learning.ecust.edu.cn:80/Upload/20170322145335292001.png与聚合率x之间的关系。假设反应速率常数值在反应中不便，反应体系为定容。反应为缓慢催化剂引发、单基终止、不存在链转移。催化剂浓度一定，活性链浓度的拟稳态假设成立。

3．  在1-CSTR中进行某自由基聚合反应，引发剂引发，偶合终止，无链转移，http://e-learning.ecust.edu.cn:80/Upload/20170322145335237002.png，http://e-learning.ecust.edu.cn:80/Upload/20170322145335577003.png，http://e-learning.ecust.edu.cn:80/Upload/20170322145335985004.png，[M]0=0.5 *mol/L*, 反应体系为定容，求x=0.75时生成聚合物的http://e-learning.ecust.edu.cn:80/Upload/20170322145335292001.png=？。及*j*=100时的http://e-learning.ecust.edu.cn:80/Upload/20170322145335828005.png

4．  在等温间歇操作釜中进行某自由基聚合反应，引发剂引发，歧化终止，无链转移，已知http://e-learning.ecust.edu.cn:80/Upload/20170322145335642006.png，http://e-learning.ecust.edu.cn:80/Upload/20170322145335297007.png，http://e-learning.ecust.edu.cn:80/Upload/20170322145335188008.png，[M]0=0.4 *mol/L*, 反应体系为定容，求x=0.60时生成聚合物的http://e-learning.ecust.edu.cn:80/Upload/20170322145335292001.png。如反应改在1-CSTR中进行，则http://e-learning.ecust.edu.cn:80/Upload/20170322145335292001.png=？

5．在2-CSTR中进行某自由基聚合反应，引发剂引发，偶合终止，[M]0=2 *mol/L*，流量http://e-learning.ecust.edu.cn:80/Upload/20170322145335515009.png，两釜的容积相同，VR1=VR2=9m3，聚合温度维持在60℃，