

## 一、填空

- 1、聚合物具有一些特有的加工性质，如有良好的 可模塑性，可挤压性，可纺性和可延性。
- 2、熔融指数是评价聚合物材料的可挤压性的指标。
- 3、分别写出下列缩写对应的中文：PS: 聚苯乙烯，PMMA: 聚甲基丙烯酸甲酯，PE: 聚乙烯，PP: 聚丙烯，PVC 聚氯乙烯，PC 聚碳酸酯，SBS: 苯乙烯丁二烯苯乙烯共聚物，PA: 聚酰胺，POM 聚甲醛
- 4、按照经典的粘弹性理论，线形聚合物的总形变由普弹性变、推迟高弹形变、粘弹性变三部分组成。
- 5、晶核形成的方法：均相成核、异相成核。
- 6、单螺杆挤出机的基本结构：传动部分、加料装置、料筒、螺杆、机头和口模、辅助设备。
- 7、生胶按物理性状通常分为捆包胶、颗粒胶、粉末胶、乳胶和液体胶。
1. 聚合物加工转变包括：（形状转变）、（结构转变）、（性能转变）。
2. 写出熔融指数测量仪结构示意图各个结构的名称：（热电偶测温管）、（料筒）、（出料孔）、（保温层）、（加热器）、（柱塞）、（重锤）。
3. 按照塑料塑化方式的不同，挤出工艺可分为（干法）和（湿法）二种；按照加压方式的不同，挤出工艺又可分为（连续式）和（间歇式）两种。
4. 填充剂按用途可分为两大类：（补强填充剂）、（惰性填充剂）。
5. 测硫化程度的硫化仪：（转子旋转振荡式硫化仪）。
6. 合成纤维纺聚合物的加工方法：（熔融法）和（溶液法）。
- 2、聚物流动过程最常见的弹性行为是：端末效应和不稳定流动。
- 3、注射过程包括加料、塑化、注射、冷却和脱模五大过程。
- 5、开放式炼胶机混炼通常胶料顺序：生胶（或塑炼胶）、小料、液体软化剂、补强剂、填充剂、硫黄
- 6、常用的硫化介质有：饱和蒸汽、过热蒸汽、过热水、热空气以及热水。
- 7、螺杆结构的主要参数： $t$ 、 $W$ 、 $h$ 分别指的是螺距、螺槽宽度、螺槽深度。
- 1、非牛顿流体受到外力作用时，其流动行为有以下特征：（剪应力）和（剪切速率）间通常不呈比例关系，因而剪切粘度对剪切作用有依赖性；非牛顿性是（粘性）和（弹性）行为的综合，流动过程中包含着不可逆形变和可逆形变两种成分。
- 2、制造泡沫塑料的发泡方法可分为（机械发泡）、（物理发泡）、（化学发泡）三种。
- 3、聚合物的粘弹性行为与加工温度  $T$  有密切关系，当  $T > T_f$  时，主要发生（粘性形变），也有弹性效应，当  $T_g < T < T_f$  时，主要发生（弹性形变），也有粘性形变
- 8.聚合物加工过程中的主要的物理变化有：（结晶）和（取向）；主要化学变化有：（降解）和（交联）。
- 4、测定熔融指数使用（熔融指数测量仪）
- 5、注射周期由（注射）、（保压时间）、（冷却和加料时间）以及（开模）、（辅助作业）和（闭模时间）组成。
- 6、挤出设备的核心是（挤出机）
- 7、制品的尺寸和型坯尺寸之比，即型坯吹胀的倍数称（吹胀比），一般吹胀比为（2~4）倍。
- 8、合成胶分类按其性能和用途分为（通用合成胶）和（特种合成胶）
- 9、单螺杆挤出机的基本结构：（传动部分）、（加料装置）、（料筒）、（螺杆）、（机头和口模）、（辅助设备）
- 1.根据聚合物的力学性质和分子热运动特征，可将聚合物划分为三种聚集状态，即（玻璃态）、（高弹态）和（粘流态）。
- 2.根据应变中有无弹性效应和应变对时间的关系，通常可将非牛顿流体分为三种类型：（粘性液体）、（粘弹性液体）和（时间依赖性液体）。
- 4.目前常用的光稳定剂有四类，即（紫外线吸收剂）、（先驱型紫外线吸收剂）、（淬灭剂）、（光屏蔽剂）。
- 6.表示螺杆结构特征的基本参数有（直径）、（长径比）、（压缩比）、（螺距）、（螺槽深度）、（螺旋角）、（螺杆与料筒的间距）等。
- 8.目前主要是使用（转子旋转振荡式硫化仪）来测定胶料的硫化程度。
- 4、聚合物结晶的基本特点：结晶速度慢、结晶不完全、结晶聚合没有清晰的熔点。

6、阻燃剂分为：含磷阻燃剂和无机阻燃剂。

6、口径不大的各种瓶、壶、桶和儿童玩具等选用（中空吹塑成型）生产方法。

8、橡胶配方种类有三种为（基础配方）、（性能配方）和（生产配方）。

10、增塑剂按作用机理可分为（物理增塑剂）和（化学增塑剂）。

11、BIT 表示（炭黑混入时间）。

6. 判断聚合物可模塑性的方法是 螺旋流动实验。

1. 聚合物在加工过程中的形变都是在 外力 和 温度 共同作用下，大分子 形变 和 进行重排 的结果。

4. 硫化时间以过氧化物耗尽为止来决定，一般可取预订温度下半衰期的 5-10 倍的时间。

3. 聚合物在成型加工过程或长期使用容易发生老化现象，有效方法之一是添加（防老剂），按照功用的不同可将防老剂具体分为：（稳定剂）、（光稳定剂）、（抗氧剂）等

6. 用于测定聚物流变性质的仪器一般称为（流变仪）或（粘度计）。

7. 塑料中空吹塑成型有三种常见的方法，它们分别是：（注射吹塑）、（挤出吹塑）和（注射拉伸吹塑）。

8. 写出下列熔融指数测量仪结构示意图中数字各指什么

影响生胶加工性能的流动性质的因素主要是：

（粘度、弹性记忆、断裂过程的力学特性）

## 二、名词解释

1、熔融指数：热塑性塑料在一定温度和压力下，熔体在 10 钟内 通过标准毛细管的重量值，以（g/10min）来表示。

2、自由体积：聚合物中未被聚合物占领的空隙，它是大分子链（链段）进行扩散运动的场所。

3、注射机的注射周期：是指完成一次注射成型所需的时间，由注射、保压时间、冷却和加料时间以及开模、辅助作业和闭模时间组成。

4、硫化：使橡胶由线型长链分子转变为网状大分子的物质得转变过程。

5、塑化：指塑料在料筒内经加热达到流动状态并具有良好的可塑性的全过程。

1. 滞后效应：由于松弛过程的存在，材料的形变必然落后于应力的变化，聚合物对外力响应的滞后现象叫滞后效应。

3. 压缩比：是螺杆加料段最初一个螺槽容积与均化段最后一个螺槽容积之比，压缩比愈大塑料受到的挤压作用愈大。

4. 熔化长度：从熔化开始到固体的宽度降到零为止的螺槽总长。

5. 一次成型：通过加热使塑料处于粘流态的条件下，经过流动、成型和冷却硬化（或交联固化），而将塑料制成各种形状产品的方法。

注射周期：完成一次注射成型所需的时间称注射周期或称总周期。它由注射、保压时间、冷却和加料时间以及开模、辅助作业和闭模时间组成。

门尼粘度：表征试样于一定温度、压力和时间的作用下，在活动面与固定面之间变形时所受的扭力。

滞后效应（或弹性滞后）：由于松弛过程的存在，材料的形变必然落后于应力的变化，聚合物对外力响应的滞后现象称为滞后效应。

切力变稀：如果因为剪切作用使液体原有结构破坏，液体的流动阻力减小，以致引起液体表观粘度随剪切速率增大而降低，这种现象称为“切力变稀”。

2、熔化长度：从熔化开始到固体的宽度降到零为止的螺槽总长。

3、中空吹塑成型：将挤出或注射成型的塑料管坯（型坯）趁热于半融的类橡胶状时，置于各种形状的模具中，并及时在管坯中通入压缩空气将其吹张，将其紧贴于模腔壁上成型，经冷却脱模后即得中空制品。

1.应力松弛：是指在指定温度和形变保持不变的情况下，聚合物内部的应力随时间增加而逐渐衰减的现象。

5.定伸强度：橡胶拉伸到一定长度后所需的外力。

2.注射周期：完成一次注射成型所需的时间称注射周期。它由注射（充模）、保压时间、冷却和加料（包括预塑化）时间以及开模（取出制品）、辅助作业（如涂擦脱模、安装嵌件等）和闭模时间组成。

2、切力增稠：若因新结构形成而导致表观粘度随剪切速率增大而增加的现象则称为“切力增稠”。

5、塑化：指塑料在料筒内经加热达到流动状态并具有良好的可塑性的全过程。

3、晶核的生长：晶核一旦生产，熔体种的高分子链，通过链段运动向晶核扩散做规整排列，使晶粒生长。

1. 拉伸流动：聚合物在加工过程中受到拉应力作用引起的流动称为拉伸流动。

3. 末端效应（入口效应或模口膨化效应或巴拉斯效应）：管子进口端与出口端这种与出口端这种与聚合物液体弹性行为有紧密关系的现象

4.可延性：表示无定形或半结晶固体聚合物在一个方向或二个方向上受到压延或拉伸时变形的能力

3. 收敛流动：聚合物在具有截面尺寸逐渐变小的锥形管或其它形状管道中的流动称为收敛流动。

1. 聚合物加工：是将聚合物转变成实用材料或制品的一种工程技术

### 三、选择

1. 由图形 -非牛顿流体的应力 -应变关系，可得出结论是（ ABC ）

A.剪应力和剪切速率间通常不呈比例关系； B.剪切粘度对剪切作用有依赖性；

C.非牛顿性是粘性和弹性行为的综合； D.流动过程中只包含着不可逆形变

2. 硫化时间以过氧化物耗尽为止来决定，一般可取预订温度下半衰期的（ B ）倍的时间。

A.1-4 B.5-10 C.11-15 D.16-20

3. 流动中包括下述四种主要形式（ ABCD ）

A 正流 B 逆流 C.横流 D.漏流

4. 天然胶采用开放式炼胶机混炼时，辊温 50-60 、用密炼机时采用一段法；

丁苯胶用密炼机混炼采用 \_\_\_\_；氯丁胶采用开放式炼胶机混炼时，辊温 40-50 、用密炼机时采用 \_\_\_\_；

（ D ）

A 一段法；一段法 B 一段法；二段法

C 二段法；一段法 D 二段法；二段法

5. 氯丁胶采用（ ）为硫化剂。（ D ）

A 氧化铜 B 氧化铁 C 氧化铝 D 氧化锌

1、聚合物在加工过程中的形变都是在（ A ）和（ C ）共同作用下，大分子（D）和（B）的结果。

A 温度 B 进行重排 C 外力 D 形变

2、下列聚合物中产生拉伸变硬现象有哪些？（ AD ）好像答案应该是 BC

A、PP B、LDPE C、PS D、PE

4、聚合物分子量对材料热性能、加工性能的影响，下列叙述正确的是（ B ）

A、软化温度降低 B、成型收缩率降低 C、粘度下降 D、加工温度降低

5、同时改进塑料的流动性，减少或避免对设备的粘附，提高制品的表面光洁度助剂是（ A ）

A 润滑剂 B 增塑剂 C 防老剂 D 偶联剂

2、下列是常用的硫化介质的有哪些（ ABD ）

A 饱和蒸汽 B 过热水 C 冷水 D 热空气

橡胶配方种类有哪些（ BCD ）

A 结构配方 B 基础配方 C 性能配方 D 生产配方

4、下列属于注射过程的是（ ABCD ）

A 脱模 B 塑化 C 注射 D 冷却

5、下列不属于单螺杆挤出机的基本结构的是（ C ）

A 传动部分 B 加料装置 C 切割装置 D 机头和口模

1、下面聚合物中拉伸变稀现象的聚合物有：（ AB ）

A.PP B.PE C.LDPE D.PS

2、注射速度增大，下降的是（ D ）

A 冲模压力 B 内应力 C 接缝强度 D 表面质量

3、下列哪一个不属于粘度计的主要形式 ( B )

A 转筒式 B 螺纹式 C 锥板式 D 平行板式

4、下列哪一个不是聚合物结晶的基本特点 ( C )

A 结晶速度慢 B 结晶不完全  
C 结晶后折射率高 D 结晶聚合没有清晰的熔点。

5、聚合物加工与成型过程管道流动的极端情况包括 ( BC )

A 菱形 B 圆形 C 狭缝形 D 长方形

1、以下哪个指标随着分子量的增加而降低 ( C )

A. 抗张强度 B. 断裂伸长 C. 蠕变 D. 热变形温度

4、以下哪种胶用密炼机时采用一段法 ( B )

A. 丁苯胶 B. 天然胶 C. 氯丁胶 D. 顺丁胶

1. 下列成型加工方法中属于一次成型的是： ( BC )

A . 中空吹塑成型 B . 挤出成型 C . 注射成型 D . 热成型

2. 材料当中的哪些性能会随着聚合物分子量的增加而增大？ ( ABD )

A . 抗张强度 B . 热变形温度 C . 成型收缩率 D . 软化温度

3. 注塑机的注射系统中不包括下列哪些部件？ ( D )

A . 螺杆 B . 分流梭和柱塞 C . 喷嘴 D . 定模型腔

4. 随着硫化时间的增加，橡胶的哪些性能会随之逐渐下降？ ( AD )

A . 可塑性 B . 回弹性 C . 硬度 D . 伸长率

5. 下列哪种炭黑吸油能力最强？ ( C )

A . 热裂炭黑 B . 槽法炭黑 C . 炉法炭黑 D . 白炭黑

1、 下列不属于聚合物加工转变的是 ( C )

A、形状转变 B、结构转变 C、化学键转变 D、性能转变

2、熔融指数的单位 ( B )

A、g/min B、g/10min C、g/10s D、g/s

3、下列属于切力增稠的是 ( B )

A、茂金属聚乙烯悬浮链 B、PVC 糊 C、聚丙烯腈溶液 D、环氧树脂

4、下列哪种流动属于聚合物的复杂流动 ( D )

A、摇曳流动 B、环形流动 C、不稳定流动 D、收敛流动

5、成型加工过程中的聚合物的取向 ( A )

A、流动取向和拉伸取向 B、剪切取向和流动取向 C、剪切取向和拉伸取向 D、结晶取向和流动取向

6、主要为了体现聚合物光化性能的添加剂是 ( D )

A、增容剂 B、补强剂 C、阻燃剂 D、热稳定剂

7、如图是料温对某些成型性能及制品物性的影响，其中表示对流动长度的影响的曲线是 ( B )

8、口径不大的各种瓶、壶、桶和儿童玩具等选用哪种成型生产方法 ( B )

A、冷挤压成型法 B、中空吹塑法 C、注射成型法 D、拉伸成型法

9、下列是开放式炼胶机混炼通常胶料顺序是： ( A )

A、生胶 — 促进剂 — 液体软化剂 — 补强剂 — 硫磺

B、塑炼胶 — 小料 — 补强剂 — 液体软化剂 — 硫磺

C、生胶 — 液体软化剂 — 活性剂 — 填充剂 — 硫磺

D、塑炼胶 — 防老剂 — 补强剂 — 硫磺 — 液体软化剂

(1) 下列哪个不是聚合物一些特有的加工性质： ( C )

A 可挤塑性 B 可挤压性 C 可抗拉性 D 可纺性

(3) 下列哪个是使用最普遍的硫化剂，且适用于不饱和胶： ( C )

A 硫化钠      B 硫化氢      C 硫磺      D 氧化锌

(4) 挤出设备的核心是： ( D )

A 机头      B 口模      C 螺杆      D 挤出机

(3) 合成胶按其性能和用途分为： (AC)

A 通用合成胶      B 饱和胶      C 特种合成胶      D 不饱和胶

(4) 下列哪些是常用的硫化介质： ( ABD )

A 饱和蒸汽      B 过热水      C 硫化氢气体      D 热空气

(5) 聚合物本身性能对加工性能和产品性能的影响因素包括： (ABCD)

A 分子量分布      B 分子量      C 颗粒结构      D 粒度

5. 以下哪种胶用密炼机时采用二段混炼法 ( A )

A. 氯丁胶   B. 天然胶   C. 丁苯胶   D. 顺丁胶

1、炭黑混入时间用下列哪个缩写表示 ( A )

A、 BIT      B、 IBT      C、 MI      D、 PI

4、单螺杆挤出机的生产能力与其螺杆直径的关系是 ( B )

A、 平方      B、 立方      C、 四次方      D、 五次方

5、下列介质中可用做硫化介质的是哪些 ( A C D )

A、 热空气      B、 油      C、 饱和蒸汽      D、 热水

2. 润滑剂的用量通常少于 \_\_\_\_\_，使用过多，超过其相溶性时，容易由成型表面析出，从而影响外观。 ( A )

A.1%      B.2%      C.3%      D.4%

5. 以下哪种胶用密炼机时采用二段混炼法 ( A )

A. 丁苯胶      B. 天然胶      C. 氯丁胶      D. 顺丁胶

#### 四、判断

2. 牛顿液体在圆形管道中流动时具有抛物线形的速度分布，管中心处的速度最大，管壁处速度为零，圆管中的等速线为一些同心圆，平均速度是中心速度的  $1/2$ 。( 正确 )

3. 落球粘计常用于测定聚合物溶液浓度，而很少用于测熔体浓度。( 正确 )

4. 增塑剂通常是对热和化学试剂都很稳定的一类有机化合物；一般是在一定范围内能与聚合物相溶而又不易挥发的液体；少数是熔点较低的固体。( 正确 )

7. 硫化速度随温度的升高而降低 ( 错误 )

1. 聚合物大分子松弛过程的速度与分子间相互作用能和热运动能的比值有关。( 正确 )

2. 聚合物成型加工松弛时间与温度无关。( 错误 )

3. 通常把在室温至  $T_g$  附近的拉伸称为“冷拉伸”，在  $T_g$  附近的拉伸称为“热拉伸”。( 正确 )

4. 判断聚合物可模塑性的方法是螺旋流动试验。( 正确 )

5. 塑料的二次成型适用于热固性塑料的成型。( 错误 )

聚合物大分子松弛过程的速度（即松弛时间）与分子间相互作用能和热运动能的比值无关 ( )

2、聚合物柔性越大，缠结点越多，聚合物流动时非流动性愈强。( )

3、聚合物分子量增加材料蠕变性能增加。( )

4、塑料的二次成型仅适用于热塑性塑料的成型。( )

5、不饱和胶采用有机过氧化物为硫化剂。( )

6、BIT 是指转子旋转振荡式硫化仪。( )

7、硫化时间以过氧化物耗尽为止来决定，一般可取预订温度下半衰期的 10-15 倍的时间。( )

8、氯丁胶采用开放式炼胶机混炼时，辊温为 40-50，用密炼机时采用二段法。( )

9、使橡胶由线型长链分子转变为网状大分子的物质得转变过程成为塑炼。( )

1、聚合物柔性越大，缠结点越多，聚合物流动时非流动性愈强。( )



- 2、分子量增大，抗张强度，蠕变增大。 ( × )
  - 3、单螺杆挤出机生产能力计算： $Q = D^3 n (D - \text{螺杆半径})$ 。 ( × ) 好像是对的
  - 4、挤出设备的核心是口模 ( × )
  - 5、塑料的二次成型仅适用于热塑性塑料的成型 ( )
  - 6、硫化时间以过氧化物耗尽为止来决定，一般可取预订温度下半衰期的 5-10 倍的时间。 ( )
  - 7、天然胶热塑性大，收缩率较小，压延较易，辊温依次增大 ( )
  - 8、天然胶采用开放式炼胶机混炼时，辊温 ( 50-60 )、用密炼机时采用二段法 ( × )
  - 9、丁苯橡胶则粘附冷滚，所以后辊的辊度应该高一些。 ( × )
  - 10、润滑剂的用量通常少于 0.1%，使用过多，超过其相溶性时，容易由成型表面析出，从而影响外观。 ( × )
- 1、判断聚合物可模塑性的方法是螺旋流动试验。 ( )
  - 2、聚合物成型加工松弛时间与温度无关。 ( × )
  - 4、聚合物的成型收缩率随着分子量的增加而增大 ( × )
  - 5、润滑剂的改进塑料的流动性，减少或避免对设备的粘附，提高制品的表面光洁度。 ( )
  - 6、制品挠曲度随料温的增大而降低。 ( )
  - 7、塑料的二次成型仅适用于热塑性塑料的成型。 ( )
  - 1.注塑成型熔融指数小，挤出成型熔融指数大。 ( × )
  - 2.非牛顿流体受到外力作用时，剪应力和剪切速率之间不呈比例关系，因而剪切粘度对剪切作用有依赖性
  - 3.收敛流动中最大流速出现在管道的最小截面处。 ( )
  - 4.聚合物结晶时，在  $T_g$  和  $T_m$  处成核速度为零，但晶体的生长速度不为零。 ( × )
  - 5.随着聚合物分子量分布增宽，材料的大多数力学性能、热性能升高。 ( × )
  - 6.选用增塑剂时要考虑分子量，分子量越小，增塑效果越好，但稳定性差。 ( )
  - 7.单螺杆挤出机的螺杆的长径比大，能改善物料的温度分布，但不利于塑料的混合和塑化。 ( × )
  - 8.熔体流动包括三种主要形式：正流、横流和漏流。 ( × )
  - 9.注射成型中，注射机压力降会随着料温的升高而降低，而充模压力会随着模温的升高而升高。 ( × )
  - 10.丁苯胶的收缩率较天然胶大，因此用于压延的胶料必须充分塑炼，且压延温度应低于天然胶。 ( )
  - 1、随温度的升高，自由体积减小，聚合物粘度下降。 ( 错 )
  - 2、聚合物大分子松弛过程的速度仅与分子间相互作用能有关。 ( 错 )
  - 3、制品收缩的原因主要是熔体成型时骤冷使大分子堆积的较紧密。 ( 错 )
  - 4、常用的毛细管粘度计是挤压式毛细管流变仪。 ( 对 )
  - 5、粒度主要影响混合的均匀性。 ( 对 )
  - 6、流动主要包括正流、逆流、横流、竖流这四种主要形式。 ( 错 )
  - 7、制品的尺寸和型坯尺寸之比，亦即型坯吹胀的倍数称吹胀比，一般吹胀比为 ( 1~3 ) 倍。 ( 错 )
  - 8、硫黄是使用最普遍的硫化剂，适用于不饱和胶。 ( 对 )
  - 1、线性聚合物的可延性来自于大分子的长链结构和柔性。 ( 对 )
  - 2、聚合物成型加工松弛时间有关与温度无关。 ( 错 )
  - 5、润滑剂可以改进塑料的流动性，减少或避免对设备的粘附，提高制品的表面光洁度。 ( 对 )
  - 8天然橡胶会黏附在热辊上，后辊的温度应该低一些；丁苯橡胶则粘附冷滚，所以后辊的辊度应该高一些。 ( 错 )
  - 9、塑料的二次成型仅适用于热塑性塑料的成型。 ( 对 )
  - 1、线性聚合物的可延性来自于大分子的长链结构和柔性。 ( )
  4. 在 (  $T_g \sim T_f$  温度 ) 对成型制品进行热处理，可以缩短大分子形变的松弛时间，加速结晶聚合物的结晶速

度，使制品的形状能较快的稳定下来。（ ）

5. 聚合物的成型收缩率随着分子量的增加而增大。（×）

1. 判断聚合物可模塑性的指标是熔融指数。（X）

2. 通常非牛顿流体的剪应力与剪切速率不成线性关系。（ ）

3. 随着注射速度的增加，制品的内应力增加。（ ）

5. 不饱和胶可采用硫磺硫化。（ ）

1. 聚合物的形变和流动可能是纯弹性和或纯粘性的。（×）

2. 结晶速度慢、结晶完全、结晶聚合没有清晰的熔点是聚合物结晶的基本特点。（×）

3. 料温越高流动长度和制品表面光洁度越高。（ ）

4. 挤出设备的核心是挤出机。（ ）

## 五、简答

1. 合成胶塑炼较天然胶困难的原因（ 6 ）

（1）在天然胶中存在的甲基共轭效应在合成橡胶中是不存在的。（2）合成胶分子链短，门尼粘度一般较低。在塑炼时，分子间易滑动，剪切作用减少。同时，合成胶在辊压伸长时的结晶也不如天然胶那样显著。（3）生成的自由基不如天然橡胶的自由基稳定。

2. 影响结晶过程的主要因素（ 8 ）

（1）冷却速度的影响；（2）融融温度和熔融时间的影响；（3）应力的影响；（4）低分子物：固体杂质和链结构的影响。

3. 聚磷酸铵的防火阻燃机理？（ 6 ）

答：聚磷酸铵（APP）用于膨胀型防火涂料的阻燃机理：使防火涂料在火焰温度下膨胀起泡，在被覆盖基材上，受热脱水生成聚磷酸，使有机物表面脱水生成碳化膜，并产生大量的不燃气体，形成厚厚的泡沫绝热层，对基材起到绝热，隔绝空气而达到阻燃目的。

4. 简述什么是一次成型、二次成型？（ 4 ）

答：一次成型：通过加热使塑料处于粘流态的条件下，经过流动、成型和冷却硬化（或交联固化），而将塑料制成各种形状产品的方法。

二次成型：将一次成型法制得的片、管、板等塑料成品，加热使其处于类橡胶状态（在材料的  $T_g-T_f$  或  $T_m$  间），通过外力使其形变而成型为各种较简单形状，再经冷却定型而得产品。

简述防老剂的防老机理？（ 4 ）

1) 抑制聚合物的降解作用 2) 抑制聚合物的氧化作用 3) 抑制聚合物的光降解作用 4) 消除聚合物杂质的催化作用

简述切力增稠现象及其原因？（ 5 ）

切力增稠：若因新结构形成而导致表观粘度随剪切速率增大而增加的现象则称为“切力增稠”。

“切力增稠”现象起因：剪切速率或剪应力增加到某一数值时液体中有新的结构形成，引起阻力增加，以致液体的表观粘度随剪切速率或剪切应力的增加而增大，这一过程并伴有体积的胀大。

简述含有机促进剂的硫磺硫化过程分为四个阶段？（ 6 ）

答：（1）硫化体系各组分间相互作用生成中间化合物，这些中间化合物是事实上的硫化剂；

（2）中间化合物与橡胶相互作用在橡胶分子链上生成活性侧基；

（3）这些活性侧基相互间或与橡胶分子作用形成交联键；

（4）交联键的继续反应。

1. 控制球晶大小的方法有哪些？（ 3 分）

答：（1）控制冷却速度；

（2）控制成型速度；

（3）控制成核时间。

2. 吹塑工艺过程的影响因素？（ 5 分）

答：(1) 型坯温度 (2) 吹气压力和充气速度 (3) 吹胀比 (4) 模温和冷却时间 (5) 成型周期  
什么是“喷流现象”及其原因和解决方法？(6分)

答：当温度超过 68 摄氏度以上时，硫黄完全溶解能稳定的溶液；当胶料冷却到 35-68 摄氏度之间时，则一部分硫黄处于亚稳定状态。当胶料表面粘上灰尘或手抚摸时，处理亚状态的硫黄便在胶料表面呈细微结晶而分析，这种现象叫喷流。

原因：1) 混炼不均匀 2) 混炼温度过高 3) 配方中硫黄用量过多 4) 停放时间过长等

解决方法：1) 低温混炼 2) 停留时间短 3) 提高分散性 4) 加入胶料 5) 加入炭黑  
6) 加入软化剂 7) 加入吸附硫黄的配合剂。

#### 4、合成胶塑炼较天然胶困难的原因 (6分)

答：(1) 在天然胶异戊二烯链中存在的甲基共轭效应在聚丁二烯橡胶和丁苯胶中是不存在的。

(2) 合成胶初始粘度一般较低，分子链短。在塑炼时，分子间易滑动，剪切作用减少。同时，合成胶在辊压伸长时的结晶也不如天然胶那样显著。

(3) 在机械那个下生成的丁二烯类橡胶分子游离基 稳定性比聚异戊二烯低。

#### 炭黑补强机理

答：(1) 物理吸附：橡胶能够很好地吸附在炭黑表面，湿润了炭黑。吸附是一种物理过程，即炭黑与橡胶分子之间的吸引力大于橡胶分子之间的内聚力，这种结合力较弱。

(2) 化学吸附：炭黑的均匀性，有些活性很大的活化点，具有不配对的电子，能与橡胶起化学作用。橡胶吸附在炭黑的表面上而有若干个点与炭黑表面其化学的结合，这种作用力称为化学吸附。橡胶分子链比较容易在能够滑动炭黑表面上滑动，但不易和炭黑脱离。橡胶与炭黑就构成了能够滑动的强固的键。

#### 2、螺杆的各部分分类及作用？

答：(1) 分类：根据物料的变化特征可将螺杆分为加料段、压缩段、均化段。

(2) 作用：加料段的作用是将料斗供给的料送往压缩段，塑料在移动过程中一般保持固体状态，由于受热而部分熔化。压缩段的作用是压实物料，使物料由固体转化为熔体，并排除物料中的空气。均化段的作用是将熔融物料，定容定压地送入机头使其在口模中成型。

#### 橡胶加工工序主要包括？

答：(1) 生胶的塑炼；(2) 塑炼胶与各种配合剂的混炼；(3) 胶料的成型；(4) 胶料的硫化。

#### 1、分别阐述聚合物在高弹态和粘流态时的粘弹性形变特点。

高弹态时，即使在较小的外力作用下，也能迅速产生很大的形变，并且当外力除去后，形变又可逐渐恢复。这种受力能产生很大的形变，除去外力后能恢复原状的性能称高弹性。

粘流态时，当温度升到足够高，在外力作用下，由于链段运动剧烈，导致整个分子链质量中心发生相对位移，聚合物完全变为粘性流体，其形变不可逆。

#### 4、成型加工过程中如何避免聚合物的降解？

- (1) 严格控制原材料技术指标，使用合格原材料；
- (2) 使用前对聚合物进行严格干燥；
- (3) 确定合理的加工工艺和加工条件，使聚合物能在不易产生降解的条件下加工成型；
- (4) 加工设备和模具应有良好的结构；
- (5) 在配方中考虑使用抗氧剂、稳定剂等以加强聚合物对降解的抵抗能力。

#### 1. 图为圆管挤出机头结构示意图，请指出图中的字母标示各指的是什么部件。(6分)

答：D--- 螺杆外径 d---螺杆根径 t ---螺距 W ---螺槽宽度 e---螺纹宽度 b---螺槽深度 ---螺  
旋角 L--- 螺杆长度 ---间隙

#### 2、注射成型制得的塑料制品进行热处理的作用？

- (1) 注射成型的制品大都有结构复杂，壁厚不均的特点。
- (2) 塑料成型时流动行为复杂、有各种不同的取向、结晶。



(3) 制件各部分的冷却速度极难达到一致。

(4) 制品中可能带有嵌件

(5) 塑料在料桶中塑化质量不均等

## 六、论述

### 1. 塑料硫化的四个阶段 (15)

整个硫化过程可分为四个阶段：硫化起步阶段、欠硫阶段、正硫阶段和过硫阶段。

1) 硫化起步阶段 (又称焦烧期或硫化诱导期) , 指硫化时塑料开始变硬而后不能进行热塑性流动性流动那一点的时间。在这一阶段内, 交联尚未开始, 胶料在模型内具有良好的流动性。

2) 欠硫阶段 (又称预硫阶段) , 指硫化起步与正硫化之间的阶段。在此阶段, 交联度 很低, 但到了此阶段的后期, 制品轻微欠硫时, 尽管制品的抗张强度、弹性、伸长率等尚未达到预想水平, 但其抗撕裂性、耐磨性和抗冬天裂口性等则优于正硫化胶料, 制品可以轻微欠硫。

3) 正硫阶段, 指使制品达到适当交联度的阶段。硫化胶的各项物理机械性能并非在同一时间都达到最高值, 而是分别达到或接近最佳值, 其综合性最好。正硫化时间视制品所要求的性能和制品断面的厚薄而定。

4) 过硫阶段, 指正硫阶段后继续硫化进入的阶段。这一阶段的前期属于硫化平坦的一部分, 在平坦期中, 硫化胶的各项物理机械性能基本上保持稳定。当平坦期之后, 天然橡胶和丁苯胶由于断链多于交联出现硫化返原现象而变软。

分别论述一次成型和两次成型的特点。 (6分)

答：一次成型：通过加热使塑料处于粘流态的条件下, 经过流动、成型和冷却硬化 (或交联固化) , 而将塑料制成各种形状产品的方法。

二次成型：将一次成型法制得的片、管、板等塑料成品, 加热使其处于类橡胶状态 (在材料的  $T_g$ - $T_f$  或  $T_m$  间), 通过外力使其形变而成型为各种较简单形状, 再经冷却定型而得产品。

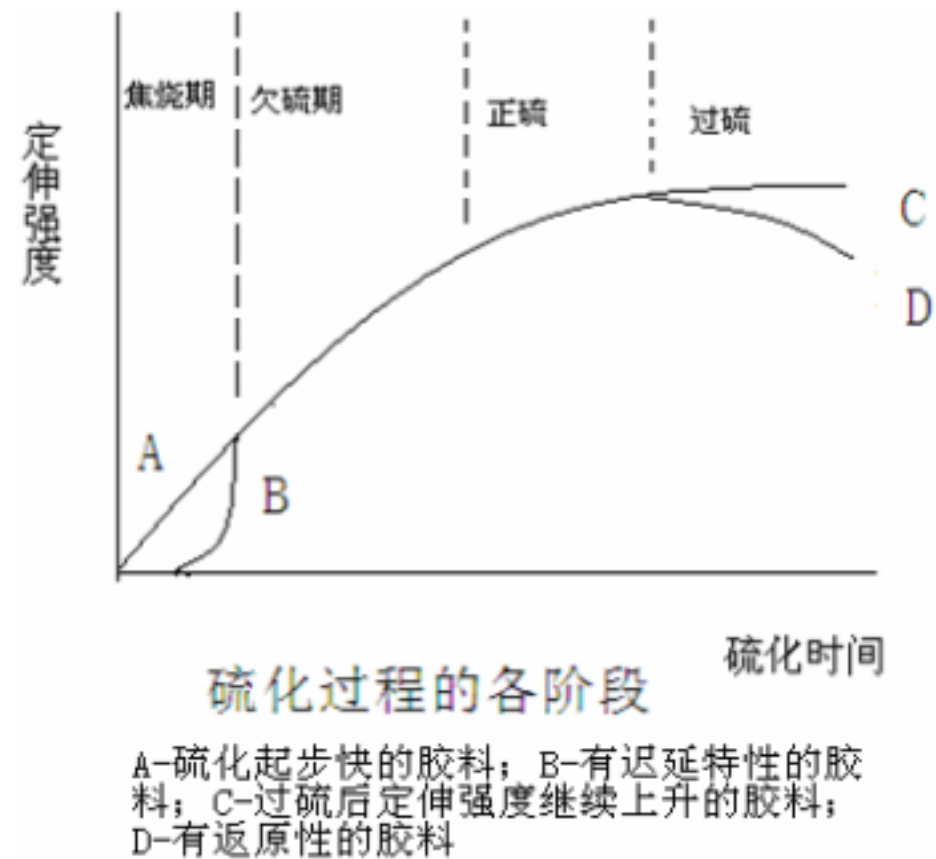
1. 什么是喷硫现象? 有什么危害? 产生的原因和解决的办法是什么? (8分)

1、论述依据物料的变化特征, 螺杆可分为哪几部分及各部分作用是什么? (6分)

2、绘出结合硫对橡胶强伸性能的影响的示意图, 并简单说明。 (10分)

答：图看出题资料。

在软质橡胶区, 其抗张强度随结合硫的增加而增加。当结合硫继续增加时, 对于结晶性橡胶, 由于结合硫的增多使分子链在拉伸时结晶或取向受到阻碍, 引起抗张强度下降; 对于非结晶性橡胶, 则因交联相当多而又不规则, 网状结构容易发生局部应变过度, 使单个键或交联键产生断裂, 导致抗张强度下降。当结合



硫进一步不断增加时，交联数和环化结构也不断增加，抗张强度又复上升，直到成为硬质胶。