**第一章 绪论**

五、简答题

**第二章 精细化工工艺学基础及技术开发**

五、简答题

1、何谓正交实验？正交试验法的优点是什么？L9（34）的含义是什么？

答：正交试验法也叫正交试验设计法，它是用“正交表”来安排和分析多因素试验的一种数理统计方法。这种方法的优点是试验次数少，效果好，方法简单，使用方便，效率高。

L9（34）：含意如下：“L”代表正交表；L下角的数字“9”表示有9横行，简称行，即要做九次试验；括号内的指数“4”表示有4纵列，简称列，即最多允许安排的因素是4个；括号内的数“3”表示表的主要部分只有3种数字，即因素有三种水平l、2和3.

2、配方研究和设计的基本原则是什么？简述配方优化设计的过程。

答：基本原则：从产品设计的用途出发，在要求产品配方的全面性能指标均应达到规定标准的前提下，使得产品配方的综合性能（特别是主要性能）指标达到最优。

设计的过程：首先将产品主要性能作为设计的目标函数进行配方设计；然后将参与反应的主要组分按照反应机理的计量关系选择，其他组分则按照其互相作用原则进行选择，用主要性能指标作为评价标准，进行配方试验、性能测试，以确定其优化配方。

3、何谓单因素优选法？

答：单因素优选法是指在n个影响因素的体系中，固定n-1个因素，逐步改变某一个因素的水平（各因素的不同状态），并根据指标评定该因素的最优水平；然后依次求取体系中各因素的最优水平，最后将各因素的最优水平组合成最佳条件。

4、简述精细化工的生产特性，并说明为什么精细化工属于技术密集型产业。

**答：生产特性：**①多品种；②多种多样的生产装置和生产流程；③技术密集度高；④商品性强。**原因**：精细化工产品的技术开发成功率低，时间长，费用高；生产过程复杂；复配技术难度高；配方保密性强，更新换代快，其结果必然导致技术垄断性强，是技术密集型产业。

5、简述精细化工工艺学的主要内容。

答：对具体产品，选择和确定在技术上和经济上最合理的合成路线和工艺路线；对单元反应，确定最佳工艺条件、合成技术和完成反应的方法，以得到高质量、高产率的产品，以及了解该产品的主要应用及发展动向。

6、何谓精细化工过程开发的一般步骤？

答：是指从一个新的技术思想的提出通过实验室试验、中间试验到实现工业化生产取得经济实效并形成一整套技术资料这一全过程。

7、简述精细化工发展的策略。

答：1、依靠科技进步，以科技为核心；2、培植技术力量，注意人才培养；3、搞好行业内部、行业之间的协调；4、产品方案向横向、纵向延伸；5、采取多种技术引进方式；加大科研开发投入和科技创新力度。

**第三章 表面活性剂**

五、简答题

1、简述表面张力产生的原因。

答：从简单的分子引力观点来看，是由于液体内部分子与液体表面层分子的处境不同。液体内部分子所受到的周围相邻分子的作用力是对称的，互相抵消，而液体表层分子受到的周围相邻分子的作用力是不对称的，其受到垂直于表面向内的吸引力更大，这个力即为表面张力。

2、为什么表面活性剂能够有效降低表面张力？

答：把表面活性剂加入到水中以后，由于它具有亲水亲油结构，它就会吸附于水的表面产生一定程度的定向排列：亲油基朝向疏水的空气，亲水基朝向水中，这个结果是表面活性剂在表面上的浓度比在溶液内部大，此为正吸附现象，使原来的水/气界面变成了表面活性剂/气界面，从而降低表面张力。

3、描述胶束的结构。

答：胶束是表面活性剂在水中形成的一种自聚体结构。这种结构表现为：表面活性剂的亲油基朝内聚居在一起形成一个疏水的内核，亲水基朝外形成一个亲水的外壳。表面活性剂的这种结构使得表面活性剂能够稳定的存在于水中。

4、列举出表面活性剂的应用性能。

答： 乳化，发泡，消泡，分散，增溶，润湿，洗涤，渗透，柔顺，抗静电，防水，缓蚀，杀菌。

5、影响洗涤作用的因素有哪些？从表面张力的角度，简述表面活性剂的洗涤去污机理。

答：**影响洗涤作用的因素：** 表面张力；表面活性剂的分子结构；表面活性剂的浓度；增溶作用；温度。

**洗涤去污机理：** 从表面张力的角度来分析洗涤过程，那么洗涤作用与表面活性剂能降低表面张力密切相关。表面活性剂可大大降低睡的表面张力，如果水的表面张力降到比油污和织物的润湿临界表面张力还小时，水溶液就可以在油污和织物表面铺展，这时油污和织物被水湿润。表面活性剂会在水与油污之间的界面上吸附，同时也在水与织物之间的固体表面上吸附。

**第四章   合成材料助剂**

五、简答题

1、合成材料助剂按照功能，大致可分为六类：

（1） 抗老化作用的稳定化助剂；

（2） 改善机械性能的助剂；

（3） 改善加工性能的助剂；

（4）柔软化和轻质化助剂；

（5） 阻燃添加剂；

（6）改善表面性能和外观的助剂。

 2、助剂在应用中需要考虑的基本问题主要包括那些方面？

（1）助剂与聚合物的配伍性；

（2）助剂的耐久性；

（3）助剂对加工条件的适应性;

（4）助剂对制品最终用途的适应性；

（5）助剂之间的配伍性 。

3、简述DBP增塑PVC的机理。

答：由于氯原子的极性，PVC分子上形成很多偶极子，偶极子相互作用，使得PVC分子间作用力非常大，PVC分子的移动性差，表现出可塑性差，发硬发脆。DBP双酯结构中的氧原子电负性大，而苯环容易极化，因此DBP分子内形成偶极子。温度升高，DBP分子插入到PVC分子链之间，DBP的酯型偶极与PVC的偶极相互作用而使DBP的苯环极化，这样，DBP和PVC就结合在一起。由于DBP的非极性部分的亚甲基链不极化，它夹在PVC的分子链间，削弱了PVC分子间力，使得PVC分子链容易移动，从而使得PVC的可塑性增加 。

4、简述铅系热稳定剂的特点。

答：铅系热稳定剂的耐热性好、尤其是长期热稳定性好，电绝缘性优良，具有白色颜料的性能，覆盖力大，耐侯性好，价格低廉。缺点是得到的制品不透明，含重金属铅，毒性大，在塑料中的相容性与分散性比较差

5、简述热稳定剂在PVC中的作用机理。

答：聚氯乙烯在热加工过程中，在达到熔融流动之前就有少量的分子链断裂而放出氯化氢，而氯化氢是一种加速分子链断裂连锁反应的催化剂，所以不及时排除刚分解踹的氯化氢就会使得高分子链一直裂解成低分子化合物，以致使聚氯乙烯这类塑料不能成型加工，如果在聚氯乙烯中加入适当的碱性物质则就能马上中和分解出来的氯化氢，达到上述目的。

6、氢氧化铝是用量最大的无机阻燃剂，试阐述它的阻燃机理。

答：其阻燃作用主要来自于以下几个方面：吸热降温；对可燃性气体的稀释效应；对可燃性聚合物本身的稀释效应。在聚合物的燃烧温度下，氢氧化铝发生吸热分解，使燃烧的聚合物温度降低，降低燃烧速度；分解出大量的水汽，对聚合物燃烧时释放出的可燃性气体具有稀释效应，从而可达到阻燃的目的。氢氧化铝的阻燃效果较差，需要大量添加才能起作用，在塑料中的添加量在40-60份左右，是一种填充型阻燃剂（填料），对聚合物起到稀释作用，降低其燃烧性。

7、阐述外用抗静电剂的作用原理。

答：外用抗静电剂是用水、醇或其他有机溶剂将抗静电剂配成溶液，采用涂布、喷雾、浸渍等方法使其附着在塑料、纤维等高聚物表面从而起到抗静电作用。目前所使用的抗静电剂大多是表面活性剂。表面活性剂的亲油端通过疏水作用吸附在塑料、纤维等高聚物表面，亲水端朝外吸收水分，从而在高聚物的表面形成一层导电的薄膜，提高的高聚物表面的导电性，起到消除静电的作用

8、阐述内部用抗静电剂的作用原理。

答：内部用抗静电剂在树脂的合成或加工过程中将抗静电剂添加到树脂中，使抗静电剂成为树脂组成中的一部分，又叫做混炼型抗静电剂，由于其耐久性好，又成为永久性抗静电剂。 当添加的抗静电剂数量足够时，作为表面活性剂，它会从高聚物内部迁移到高聚物的表面发生聚集（表面吸附）,在树脂的表面形成稠密的排列，其亲水基朝向空气，吸收水分，成为一导电层，从而起到抗静电作用

9、合成材料中添加阻燃剂的目的是什么？基本要求是什么？

答：**目的：**使可燃性材料成为难燃性，即在接触火源时燃烧速度很慢，当离开火源时能很快停止燃烧而熄灭，从而减少火灾的发生，保护人民生命和财产的安全。

**阻燃剂的基本要求**：

①不降低高分子材料的物理性能；

②分解温度与聚合物相适应；

③具有持久性，其阻燃效果不能在材料使用期间消失。

④和耐候性好，本身无毒，其热分解产物也无毒无刺激；

⑤阻燃效率高，价格低廉。

10、简述增塑剂的结构与增塑性能的关系。对于PVC而言，一个性能良好的增塑剂，其分子结构应具备哪几点？

答：**关系**：1、结构上相似。2、极性部分的酯型结构，酯基的化学性质稳定、相容性好，环氧基的耐热性好。3、非极性部分的亚甲基链和烷基链，随着直链烷基碳数增加，耐寒性和耐挥发性提高，但是相容性和塑化效率下降；相同碳数时，直链结构比支链结构的塑化效率、耐寒性、耐老化性和挥发性要好。4、非极性部分和极性部分的比例。5、分子量的大小。**应具备的特点**1、相对分子质量在300-500之间。2、具有2-3个极性强的极性基团；3、非极性部分和极性部分保持一定的比例；4、分子形状成直链型，少分支。

**第五章 食品添加剂**

五、简答题

1、简述增稠剂的作用原理。

答：增稠剂都为亲水性高分子物质，增稠剂的分子结构中含有许多亲水基团，如羧基、羟基、氨基、羧酸根等，能与水分子发生水化作用，增稠剂经水化作用以后，以分子状态分散于水中，形成高黏度的分散体系－大分子溶液，或叫水溶胶，从而使得体系粘稠度增加起到增稠的作用。

2、简述乳化剂在食品体系中的作用，并写出2个常用的食品乳化剂的名称。

**答：作用：**分散体系的稳定作用；发泡和充气作用；破乳和消泡作用；对体系结晶的影响；与淀粉相互作用；蛋白质配合作用；抗菌保鲜作用。

**常用食品乳化剂举例：（写出任意两个即可）**蔗糖脂肪酸酯；甘油单硬脂酸酯；硬脂酰乳酸钙；酯胶（松香甘油酯）；失水山梨醇单油酸酯；甘油双乙酰酒石酸单酯；改性大豆磷脂等

3、简述防腐剂的定义及其我国常用的主要类别。

答：防腐剂是杀灭或抑制微生物活动，是食品在生产、运输、贮藏和销售过程中减少因腐败而造成经济损失的添加剂。我国允许使用的主要有山梨酸及其盐类，苯甲酸及其盐类，对羟基苯甲酸酯类，丙酸及其盐类等。

4、试说明影响防腐剂防腐作用的因素。

答：（1）pH值的影响，pH值低，防腐作用较强；（2）食品染菌的程度；（3）在食品中的分散状况；（4）温度；（5）多种防腐剂使用。

5、分别简述食用天然色素和合成色素的特点。

答：**天然色素的特点**：1、天然色素安全性高，资源丰富。2、色调较自然。3、对光、热、PH、氧、金属等敏感，稳定性较差。4、着色力没有合成色素强。5、成本比合成色素高，保质期短。

**合成色素的特点**：1、着色力强而牢固，颜色鲜艳稳定，不易褪色 。2、能任意调色，使用方便。3、价格较低。4、安全性差，其用量和使用范围受到严格限制。

**第六章 胶黏剂**

五、简答题

1、简述在胶黏剂的粘结工艺中，利用胶黏剂把被粘物连接成整体的操作步骤过程。

答：首先对被粘零件的待粘表面进行修整，使之配合良好；其次，根据材质及强度的要求，对被粘表面进行不同的表面处理；如何涂布胶黏剂，将被粘表面合拢装配；最后通过物理或化学方法固化，就实现了胶接连接。

2、是环氧树脂胺类固化剂用量的计算公式，阐述公式中各符号的含义。

答： G：100g环氧树脂所需要的胺类固化剂的克数； M：胺类固化剂的分子量；Hn：胺分子中胺基氢的摩尔总数；E：环氧树脂的环氧值。

3、简述热熔胶黏剂配方的主要组成、各组分的作用以及热熔胶的特点。

答： 热塑性树脂：胶黏剂的基料。

  增粘剂：降低熔融温度、提高对底材的润湿性。

 蜡类物质：降低熔融温度和熔融态的黏度，便于涂布。

氧剂或防老剂：防止氧化老化。

增塑剂：增加胶黏层的柔韧性。

填料：降低胶黏剂在固化过程中的收缩率，降低成本

4、简述粘接机理中的机械理论和扩散理论。

答：**机械理论：**胶黏剂浸透到被粘物表面的孔隙中，固化后就象许多小钩和榫头似地把胶黏剂和被粘物连接在一起。这种机械结合对多孔性表面更明显，可对粘接现象做出很好的解释。

**扩散理论：**胶黏剂与被粘物分子通过相互扩散而形成牢固的吸附。在一定条件下，由于分子或链节的布朗运动，两者在界面上发生扩散，互融成一个过渡层，从而达到相互粘接。这种理论适合解释溶解度性能相近的聚合物之间的粘接。

5、简述胶接界面的特性。

答：（1）界面中胶黏剂/底胶和被粘物表面以及吸附层之间五明显边界；（2）界面的结构、性质与胶黏剂/底胶或被粘表面的结构、性质是不同的，这些性质包括强度、模量、膨胀性、导热性、耐环境性、局部变形或抵抗裂纹等；（3）界面的结构和性质是变化的，随物理的、力学的和环境的作用而变化，并随时间而变化。

6、简述玻璃化温度对热塑性树脂胶黏剂的影响。

答：热塑性树脂胶黏剂的玻璃化温度是影响热塑性胶黏剂性能的指标之一。玻璃化温度高于室温的树脂，作为胶黏剂使用时，粘结力低，形成的粘结层发硬发脆；反之，玻璃化温度大大低于室温的树脂，粘接曾在室温下柔软，抗挠曲，成膜性能好，粘接力高。

7、聚丙烯酸酯乳液胶黏剂在乳液胶黏剂中占有重要地位，简述其具有哪些优异性能。

答：（1）以水为分散介质，不使用有机溶剂，无毒害或易燃危险，属于环保型产品，且成本较低。（2）单体种类多，不仅能单独聚合，而且能与其他乙烯类单体共聚，制成具有各种性能的胶黏剂乳液。（3）结构中含有酯基，有时含有的羧基、羟基等官能团具有很强的极性，对各种物质显示了良好的粘接性，而且膜的强度也很好。（4）具有良好的保色、耐光和耐候性，不易氧化，对紫外线的降解作用也不敏感。（5）粘结强度高，耐水、耐酸碱稳定性及耐油性好，具有很高的断裂伸长强度。（6）原料来源广泛，价格较便宜。

**第七章 涂料**

五、简答题

1、简述水性涂料的分类和它的优点。

答：

以水为溶剂或分散介质的涂料叫水性涂料。**水性涂料**主要分为**乳胶漆**和**水溶性涂料**两种类型。乳胶漆中成膜物质及助剂以微细粒子的形式分散在水中，即以**水为分散介质**的涂料；水溶性涂料则指成膜物质溶于水，成为以**水为溶剂**的涂料。

**水性涂料的优点**：①水的来源方便，价格低且净化；②无毒无味，防火防爆；③制备过程安全卫生，防止环境污染。

2、简述脲醛胶的特点、生产过程和所用的固化剂。

**答：**

**特点：**脲醛树脂胶的颜色浅，呈半透明状，耐弱酸弱碱，绝缘性能好，耐磨性极佳，价格便宜。缺点是在使用过程中释放游离的醛，造成环境污染。另外，它的耐候性较差，遇强酸强碱易分解。

**生产过程：**分两步。第一步在弱碱性条件下发生加成反应，生成一羟甲基脲和二羟甲基脲；然后在酸性条件下进行缩聚反应，得到脲醛树脂的低聚物。

**固化剂：**氯化铵、六亚甲基四胺。

3、涂料主要由哪几部分组成？

答：

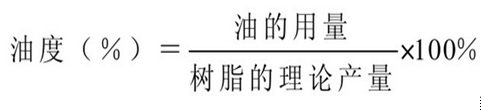
（1）主要成膜物质——基料 包括： 油料和树脂

（2）次要成膜物质 包括：颜料和体质颜料

（3）辅助成膜物质——助剂

（4）有机溶剂或水——稀释剂

4、醇酸树脂中含油量，以油度表示（%）表示。课本P266，例7-1。



5、简述环氧树脂涂料的优缺点。

答：优点：

（1）漆膜具有优良的附着力，耐化学腐蚀性好。

（2）环氧树脂涂料在苯环上的羟基能形成醚键，漆膜保色性、耐化学药品及耐溶剂型都好。同时由于结构还含有脂肪族的羟基，具有耐碱性。

（3）环氧树脂涂料有较好的热稳定性和电绝缘性。

缺点：

（1）耐候性差、易粉化、涂膜丰满度不好，不适合作户外用干高装饰性涂料。

（2）环氧树脂中具有羟基，如处理不当，涂膜耐水性差。

（3）环氧树脂涂料中有的品种是双包装，制造和使用都不方便。

（4）环氧树脂固化后，涂层坚硬，用它制成的底漆和腻子不易打磨。

6、简述涂料配方设计的内容和一般步骤。

答：在涂料制造过程中，首先要正确选择合适的组分，使每种组分本身的性能均能满足涂料的使用要求，然后要拟定各组分的相对比例，这就是配方设计的内容。一般采取三个步骤：（1）先根据涂料的使用要求选定基料树脂和颜料；（2）根据施工要求和已选定的基料树脂来确定溶剂和稀释剂。（3）决定是否需要加入其他助剂、需要什么样的助剂。

7、简述聚氨酯涂料的优缺点。

答：优点：（1）漆膜坚硬耐磨。是各类涂料中最突出的，可用于特殊场合，如船泊夹板，超音速飞机等。（2）漆膜光亮丰富。可用于高档木器。（3）漆膜具有优异的耐化学腐蚀性能。广泛用于化工设备的防腐涂料等。（4）漆膜的弹性及其成分配比可以按需调节。可从极其坚硬到极其柔韧，一般涂料无此功能。（5）良好的耐热性和附着力。（6）可制取耐低温品种。

缺点：（1）保光保色性差。由甲基二异氰酸酯为原料制成的聚氨酯涂料，不耐日光。（2）有毒性。异氰酸基及其脂类对人体有害，生产中要加强保护。（3）稳定性差。对水分和潮气敏感，遇水不稳定。（4）施工麻烦。许多品种是多包装，施工时较麻烦。

**第八章  香料**

五、简答题

1、什么是超临界流体，简述超临界流体的特征及其萃取分离技术的原理。

答：当压力和温度同时超过临界压力和临界温度，处于该状态的物质称为**超临界流体**。

**特征：**超临界流体的性质介于液体和气体之间，兼具有液体和气体特点：具有类似气体的黏度和扩散系数，粘度非常小，扩散系数大，同时具有接近液体的密度和溶解能力。

**超临界流体萃取原理**：处于超临界状态的流体，稍微改变温度或压力，就可显著改变超临界流体的密度和介电常数，就可以选择性地萃取不同极性的物质，因此通过选择合适的操作条件（温度和压力）就可以萃取出目标产物。 萃取完成后，携带着萃取物的超临界流体进入分离装置，通过改变温度或者压力：降低压力或升高温度，或者同时降低压力、升高温度使萃取剂从超临界状态转变成气态，萃取物就从萃取剂中分离出来，实现萃取剂与溶质的分离。

2、简述香料生产的工艺特点。

答：（1）品种多，生成量小，多数采用间歇方式。（2）原料种类多，纯度要求高，性质各不相同，并且含有一定的挥发性，因此需要注意安全生产等问题。（3）有些合成香料对温度、光、空气敏感，因此在工艺确定、包装保存运输方面应予以重视。（4）合成香料与人类生活息息相关，因此需要进行必要的毒理检验。

3、根据香料在香精中的用途进行分类，可分为哪些类型，分别写出他们的名称与作用。

答：**主香剂：**是形成香精主体香韵的基础，是决定香精香型的基本原料。作为主香剂的香料可以是一种，也可以是数种或数十种。

**合香剂：**也称协调剂，它的香型与主香剂相似，它的作用是调和各种香气之间的平衡，使主香剂的香气更加突出。

**修饰剂：**也称为变调剂，它的香型与主香剂不同，它是一种暗香成分，在配方中添加量很小，它能对香精的香气起一种修饰作用，使其香味更圆润、别具风韵。

**定香剂：**也称保香剂，通常是分子量较大、挥发性较小、沸点较高的油溶性成分，这些成分与香精中其他挥发度相对较高的香料成分 相互作用，降低香精中各种香气成分的挥发速度，使其留香持。

4、一个香精的配方的拟定需要经历哪些步骤？

答：（1）明确所配制香精的香型和香韵，以此作为调香的目标。

（2）依香精的应用要求，选择质量等级相应的头香、体香和基香香料。

（3）用主香剂香料配制香精的主体部分——基香。

（4）基香香气基本符合要求后，便可加入使香气浓郁的合香剂、修饰剂及有魅力的顶香剂，使香气持久的定香剂。

（5）经过反复拟配后，先试配香精小样，进行香气质量评估。

（6）小样评估认可后，再配制香精大样，在加香产品中做应用性考查实验，通过后香精配方拟定完成。