

商洛学院课程思政案例库

课程名称：精细化学品化学

负 责 人：常亮亮

编著时间：2024 年 5 月

教务处印制

前言

思政教育旨在培养具备高尚品德、扎实学识和创新能力的优秀人才，让学生成为优秀的社会主义接班人。在教学过程中，强调以学生为中心，立德树人，立足素质教育，注重学生的全面发展。由此可见，思政教育对学生的成长成才至关重要，但是思政教育不能只单纯靠思想政治教育课，更应发挥专业课程作为思政教育的核心载体作用，将思政教育贯穿教育教学全过程，全面提升人才培养质量。

目前，纺织印染所用的染料、涂装行业用涂料、食品工业中使用的食品添加剂、香料工业的香精香料等等均属于精细化学品，其涉及到工业发展和人们日常生活的各个领域，对国民经济和社会发展起到重要的作用。精细化学品化学是研究精细化学品的组成、分类、结构、性质、制备及应用的一门学科。因此，我校应用化学专业将《精细化学品化学》课程作为学生的专业核心课程，通过本课程学习希望学生能够掌握精细化学品设计、制备工艺及研发步骤，同时具备良好的民族自豪感、文化认同及社会责任感和安全意识等素养，成为既有创新能力也有专业素养的精细化工行业的优秀人才。

本案例库以普通高等教育十二五规划教材《精细化学品化学》中的知识点为载体，依据人才培养方案、教学大纲等，结合课程各章节所归属和服务的行业与领域的形成背景、发展历程、现实状况和未来趋势，特别是所涉及的科学技术发展成果，科学实践、

科技实践等，挖掘其中所蕴含的使命感、责任感、爱国精神、奋斗精神、开拓精神等思政元素；结合不同行业的职业素养养成的角度，从职业道德、职业技能、职业行为、职业作风和职业意识等方面，有针对性挖掘课程所蕴含的育人元素，增强育人的针对性和实效性，提升学生职业发展能力；根据教学需要，选取精细化学品改革发展取得的巨大成就，以及中国特色社会主义在本学科的实践成果进行案例撰写，关注中国特色社会主义取得伟大成就背后的文化优势，积极传播和弘扬中华优秀传统文化，分析阐释蕴含其中的理论逻辑和实践逻辑，激发学生爱党、爱国、爱社会主义的深厚情怀，增强课堂的育人效果。最终形成以案例分析法激发爱国自信，以人物事迹法鼓舞励志求真，以研讨启发法强化思维训练，以文献精读法加强学理阐释，以实践教学法倡导好学力行。

由于编者水平有限，虽已尽努力，但不妥之处仍在所难免，恳请各位同仁不吝指正。

章节	案例编号	案例标题	案例来源	育人主题
第 1 章 绪论	20052203-01	我国精细化工的发展现状	原创	自立自强、爱国情怀、开拓创新、专业认同感
第 2 章 表面活性剂	20052203-02	兰汤竞夕宜温玉，帘外风来澡豆香——澡豆的奥秘	原创+中国知网	民族自豪感、文化自信
	20052203-03	透过现象看本质——界面与表面	中国知网	理想信念、人文情怀、精神追求、科学思维
	20052203-04	双电层模型的发展史	中国知网	实事求是、精益求精、科学的探索是永无止境
	20052203-05	表面活性剂的性质	原创	文化自信、学以致用、科研精神
	20052203-06	氨基酸表面活性剂合成工艺的绿色化转型	原创	绿色化学、工匠精神
	20052203-07	“世界级”表面活性剂——烷基木糖苷	原创	学习兴趣、爱国情怀、社会责任感、环保意识
	20052203-08	对立统一——高分子表面活性剂的絮凝与分散作用	原创	树立辩证的观点
第 3 章 日用化学品	20052203-09	化妆品的前世	原创	民族自信力、开拓创新、专业认同感
	20052203-10	扬东方之美，铸百年国妆——花西子崛起的故事	原创	民族自信、创新、文化自信、社会责任
	20052203-11	三千宫女胭脂面，几个春来无泪痕——古代胭脂的奥秘	原创	民族自信、文化自信、科普、美育
	20052203-12	朱唇箸点——中国口红发展史	原创	民族自豪感、文化自信、科普、美育

章节	案例编号	案例标题	案例来源	育人主题
第 3 章 日用化学品	20052203-13	化妆品与传统文化	原创	民族自豪感、文化自信
	20052203-14	蔓越莓抗菌口红	原创	绿色化学；创新意识；培养科学思维
	20052203-15	国货大王——方液仙先生	原创	爱国主义精神、民族自豪感、潜心钻研
	20052203-16	当化学遇上化妆——皓脂点朱唇	原创	职业道德、科普
	20052203-17	“六神之父”李慧良与“六神”花露水	百度+原创	科技创新、专业认同感、民族自豪感、工匠精神
	20052203-18	国货美妆自然堂的发展之道	百度+原创	科技创新、专业认同感、民族自豪感、社会责任感
	20052203-19	追忆战时轻工记忆，凝脂成“皂”洗尽铅华	中国知网	取抗战文化精神，克服时艰，解决学业、科研和生活中的困难
	20052203-20	洗涤剂配方设计与建设美丽中国	原创	培养环保意识、激发探索精神
第 4 章 涂料	20052203-21	涂层披春色，翠绿点红花——涂料的发展	原创	民族自信、专业认同感
	20052203-22	永明漆成功的秘诀	原创	实业救国、民族品牌、改革创新
	20052203-23	平安生产，人人有责——化工厂的安全事故	原创	化工安全
	20052203-24	追寻三彩古韵——唐三彩的制作工艺	原创	文化自信、民族自豪感、工匠精神
	20052203-25	氨基漆的安全隐患	原创	职业道德、法律意识

章节	案例编号	案例标题	案例来源	育人主题
第 4 章 涂料	20052203-26	氟碳涂料——涂料之王	原创	中国特色社会主义制度的优越性、民族自豪感
第 5 章 食品添加剂	20052203-27	肉品“美颜师”——护色剂	百度+原创	社会责任感、职业道德、法治观念
	20052203-28	饕餮中国——食品添加剂的应用史	百度+原创	文化自信、民族自豪感
	20052203-29	红紫优美宛如朱丹——红曲	百度+原创	文化自信、民族自豪感
	20052203-30	第三营养素——磷脂	中国知网+原创	孝德、民族自豪感、创新
	20052203-31	民以食为天，食以安为先——食品安全事件讨论	百度文库+原创	诚实守信、责任担当、职业操守、社会公德
	20052203-32	曾与臭味相伴的香料院士——孙宝国	百度+原创	工匠精神、爱国主义情怀、勇于探索、顽强拼搏
	20052203-33	甜味剂家族及其发展历程	百度+原创	创新、科普
	20052203-34	现代商用食品乳化剂的前世今生	百度+原创	创新、工匠精神
	20052203-35	磷酸的发现者——罗伯特·波义耳	原创	创新精神、钻研精神、学习兴趣
第 6 章 染料化学品	20052203-36	千里江山图——颜料的应用	原创	文化自信、民族自豪感
	20052203-37	中国传统技艺之美——印染	原创	文化自信、专业认同感
	20052203-38	努力与勤奋，成就多彩人生——染料发色分子轨道理论	原创	努力进取、勤奋工作

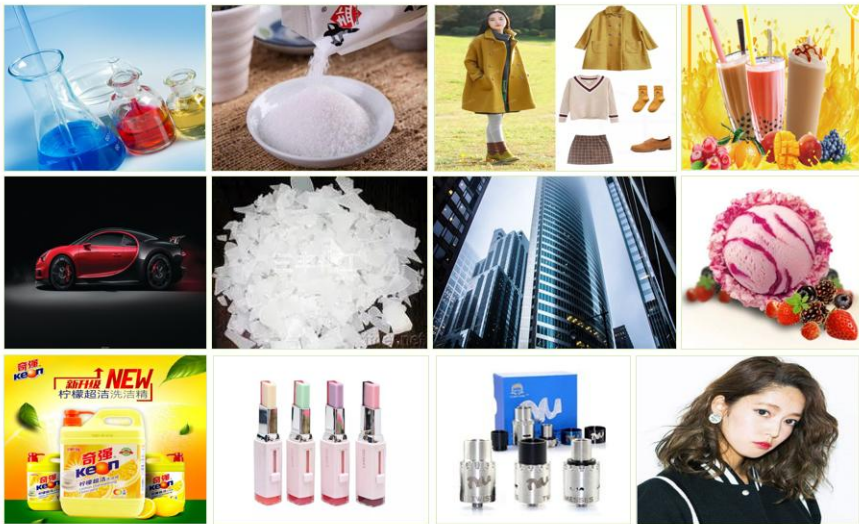
章节	案例编号	案例标题	案例来源	育人主题
第 6 章 染料化学品	20052203-39	重氮化与偶合反应	原创	努力进取、环保意识、实验安全
	20052203-40	青出于蓝而胜于蓝——蓝染	原创	民族自豪感、文化自信
	20052203-41	灿烂的丝绸文明	原创	民族自豪感、文化自信
	20052203-42	最骄傲的色号——第一抹“国旗红”	原创	自强自立、科学创新精神、爱国爱家
	20052203-43	王际平与污水零排放染色工艺	原创	科技创新、环保意识
	20052203-44	人类第一个合成染料——苯胺紫的发明故事	原创	科技创新、严谨的科学态度
第 7 章 香料香精	20052203-45	寻“香”——浅谈几种我国传统花卉中花香的有机化学成分	原创	文化自信、科普
	20052203-46	礼仪之邦，香韵流长——香料的起源与应用历史	原创	民族自豪感、文化自信
	20052203-47	调香大师安德烈·斯拉格米尔代	原创	精益求精、工匠精神
	20052203-48	催化不对称合成法制备薄荷醇	中国知网	科技创新、追求卓越
	20052203-49	香“旅”——香精香料在我国发展历程	百度+原创	科技创新、民族自豪感
	20052203-50	破解嗅觉之谜	中国知网+原创	科学家精神、勇于探索

目录

20052203-01.....	1
20052203-02.....	6
20052203-03.....	10
20052203-04.....	15
20052203-05.....	19
20052203-06.....	23
20052203-07.....	26
20052203-08.....	29
20052203-09.....	33
20052203-10.....	37
20052203-11.....	40
20052203-12.....	44
20052203-13.....	47
20052203-14.....	51
20052203-15.....	54
20052203-16.....	56
20052203-17.....	64
20052203-18.....	68
20052203-19.....	72
20052203-20.....	78
20052203-21.....	81

20052203-22.....	87
20052203-23.....	90
20052203-24.....	93
20052203-25.....	97
20052203-26.....	100
20052203-27.....	104
20052203-28.....	108
20052203-29.....	111
20052203-30.....	114
20052203-31.....	121
20052203-32.....	124
20052203-33.....	127
20052203-34.....	131
20052203-35.....	134
20052203-36.....	138
20052203-37.....	142
20052203-38.....	145
20052203-39.....	149
20052203-40.....	153
20052203-41.....	157
20052203-42.....	162
20052203-43.....	168

20052203-44.....	172
20052203-45.....	174
20052203-46.....	180
20052203-47.....	185
20052203-48.....	188
20052203-49.....	194
20052203-50.....	197

案例编号	20052203-01
案例标题	我国精细化工的发展现状
案例来源	原创
内容简介	本案例建议用于“第 1 章绪论 1.4 精细化学品的发展趋势”的讲授中。结合我国精细化工的发展现状，在增强学生民族自豪感的同时，培养学生的时代责任感和紧迫感，引导学生学好专业技能，自立自强，积极投身于国家建设，激发学生科技报国的爱国情怀和使命担当。
关键词	精细化学品；精细化工；发展现状
编写时间	2021-9-27
编著者	常亮亮、副教授、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	自立自强、爱国情怀、开拓创新、专业认同感
素材长度	2325 字符
案例正文	精细化工是综合性较强的技术密集型工业，是化学工业中的新兴领域，也是当今化学工业中最具活力的新兴领域之一，是新材料的重要组成部分。精细化工产品种类多、附加值高、用途广、产业关联度大，直接服务于国民经济的诸多行业和高新技术产业的各个领域。我国一般将除大宗化学品之外的化学产品均称为精细化学品。目前大力发展精细化工已成为世界各国调整化学工业结构、提升一化学工业产业能级和扩大经济效益的战略重点。  化工产品是指各种元素组成的纯净物和混合物，无论是天然的还是人造的。

第一章 绪论

三大合成材料是指塑料、合成橡胶和合成纤维

硫酸、盐酸、硝酸

纯碱、烧碱

Na_2CO_3 、 NaOH

第一章 绪论

精细化工，是生产精细化学品工业的通称。

精细化学品——当今世界各国竞相发展的重点和热点！是我国在本世纪调整大中型企业产品结构的发展战略重点之一。

精细化工的诞生

1960年，日本最先提出精细化学品的概念。

1980年，精细化工学会成立。

1983年，我国框定精细化工的范围，并提议建立精细化工专业。

1986年，化工部提出了精细化工产品暂行分类办法。

精细化学品化学——研究精细化学品的组成、结构、性质、变化、制备及应用的科学。

一、全球精细化工行业发展现状

从全球市场来看，美国、欧洲、日本等发达国家都十分重视精细化工的发展，国际化工巨头巴斯夫、陶氏杜邦、拜尔等一直都在持续加大对该领域的布局。根据 Industry Research 的数据，2020 年全球精细化工行业市场规模达 1725.10 亿美元，预计 2027 年将增加至 2785.10 亿美元，年均复合增长率达 7.10%。

2020—2027年全球精细化工行业市场规模预测趋势图

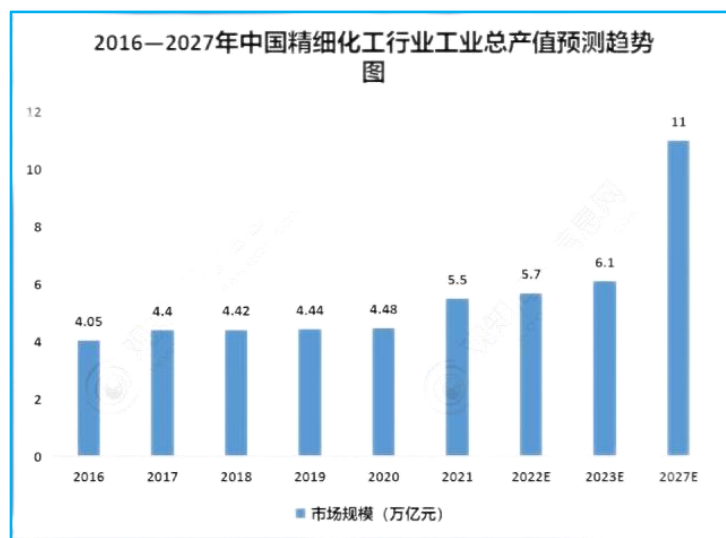
年份	市场规模 (亿美元)
2020	1725.1
2021	1847.28
2022E	1978.11
2023E	2118.21
2024E	2268.23
2025E	2428.87
2026E	2600.89
2027E	2785.1

2

二、我国精细化工行业发展现状

由于精细化工细分市场涉及国民经济诸多领域,是国家发展不可缺少的工业部门,我国十分重视精细化工行业的发展,并逐渐将其作为化学工业发展的战略重点之一列入 863 计划、“火炬”计划等国家级计划项目。进入 21 世纪以来,在国家政策和资金的支持及市场需求的引导下,促进了我国精细化工在农药、染料、涂料等传统应用领域的发展,并使其成为世界上重要的精细化工原材料及中间体的加工地与出口地,市场呈现出快速发展的趋势。到目前我国精细化工市场竞争能力大幅度提高,且已逐渐成为全球精细化工产业最具活力、发展最快的市场。

根据国家统计局统计显示,我国精细化工行业工业总产值由 2008 年的 12674.21 亿元增长至 2017 年的 43990.50 亿元,年均复合增长率达 14.83%。根据公开资料,我国精细化工产业 2021 年总产值突破 5.5 万亿元,预计 2027 年有望超过 11 万亿元。美国、欧盟及日本精细化工率接近或超过 60%,我国计划到 2025 年将精细化工率提高到 55%。



目前含氟精细化工是精细化工行业的重要组成部分。含氟精细化学品具有产品种类多、质量要求高的特点,产品生产所需技术要求较高,需要不断进行新产品的技术开发和应用技术研究。在氟化工产业链中,随产品加工深度增加,产品的附加值和利润率呈几何级数增长,含氟精细化学品的产品附加值极高。同时伴随着含氟精

	行业的转型升级，含氟精细化工产业实现了高速发展。 近年来随着技术的进步，我国氟化工产品的应用领域逐渐向电子、能源、环保、信息、生物医药等新领域拓展，同时在传统的石油化工等领域的应用量也在逐渐增大，使得对于氟化工产品的需求量不断上升。我国的氟化工行业高速发展，已成为国家战略新兴产业的重要组成部分，同时也是发展新能源等其他战略新兴产业和提升传统产业所需的配套材料，对促进我国制造业结构调整和产品升级起着十分重要的作用。 随着国内化学工业体系的逐渐成熟和农业科技推广应用体制不断完善，我国农药工业产业形成了庞大的规模。目前，我国农药行业已形成了包括科研开发、原材料、中间体配套、原药生产、制剂加工的较为完整的产业体系，现有农药生产企业超过 2000 家，其中包括原药企业 500 多家以及制剂生产企业 1500 多家，可生产原药品种 700 多个，制剂品种 4 万多个，在满足国内农业需求的同时，也在国际市场上占据了重要地位。 涂料是涂于物体表面能形成具有保护、装饰或特殊性能（如绝缘、防腐、标志等）的固态涂膜的一类液体或固体材料之总称。在我国，涂料传统上被称为油漆。根据中国涂料工业协会统计，2020 年中国涂料行业规模以上企业 1968 家，全年总产量 2459.10 万吨，主营业务收入 3054.30 亿元。 然而，尽管我国精细化工行业已取得显著进展，与化学工业发展历史悠久的发达国家相比，我国精细化工产品的整体技术水平仍然偏低，核心技术与国际先进水平存在一定差距，如加氢还原连续硝化、绝热硝化等还未普遍使用。不少小企业的生产还是作坊式的，自动化水平不高，仅有少数企业的生产实现了 DCS 控制，相当部分的企业还依靠手工操作。高性能、功能化和高附加值的精细化学品进口依存度仍然较高，例如硅胶，我国生产的 90% 以上产品是用于干燥剂和猫砂，而发达国家则有一半以上用于高附加值的微粉、色谱分析硅胶和催化剂的载体等；我国精细化工产品品种也较少，全球精细化工产品大概有 10 万种，而我国大概有 2 万种，仅
--	--

	司、大集团、大基地的精细化工公司更少。中国的科技力量大部分集中在科研院所和大专院校，由于与生产相脱节，科技成果的转化率一般只有 10% 左右。而企业自我开发能力又较弱，大部分精细化工企业还尚未建立科技开发、应用研究、市场开拓和技术服务机构。受计划经济的影响，科研单位和生产广对应用研究不够重视，对产品应用和市场营销关注很少，这是中国精细化工发展中的制约因素之一。很多企业对环保重视不够。精细化工的生产厂一般规模较小，厂点分散，生产过程中的三废量较大，有的还难于治理。同时建设三废治理装置需要较大的投入，采用新设备和工艺，这将提高产品的生产成本。因此，大多数企业的三废治理尚未达标，对环境成很大的影响。随着国家对环境保护的法规和要求越来越严格，企业如果对此处理不好，将影响到我国精细化工今后的发展。 未来，中国精细化工行业将继续保持快速发展，市场规模将进一步扩大。为此，需要加强技术研发，提高产品质量，推动行业技术的跨越式发展，以满足市场对产品和服务的需求。同时，应加强监管，完善相关法规，确保行业秩序良好、安全可靠。此外，通过改革完善的结构提高行业的技术含量，扩展新的发展空间，推动行业发展质量和效益的提高。 综上所述，虽然我国精细化工行业已经取得了显著成就，但仍面临诸多挑战和机遇。通过技术创新、政策支持和国际合作，我国精细化工行业有望实现更高水平的发展。
分析评价	案例教学内容行文规范、语言流畅、表述清晰，有明确的思政元素和育人目标。
评 价 者	樊勇刚 教授 商洛学院

案例编号	20052203-02
案例标题	兰汤竞夕宜温玉，帘外风来澡豆香——澡豆的奥秘
案例来源	原创+中国知网
内容简介	本案例建议用于“第2章表面活性剂中2.1概述”的讲授中。在介绍表面活性剂的发展历程时，引入澡豆相关的化学知识和制作工艺，增强学生民族自豪感和历史使命感。
关键词	草木灰；澡豆；皂角；猪胰
编写时间	2022-3-21
编著者	常亮亮、副教授、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	民族自豪感、文化自信
素材长度	1612 字符
案例正文	表面活性剂的发展历史从肥皂开始。在很长一段时间里，肥皂、洗涤剂 and 表面活性剂的概念曾是混用的。肥皂的使用年代已久不可考，有记录的肥皂的使用历史可追溯到公元前 2000 年幼发拉底河流域的苏美尔人及公元前 600 年腓尼基人用羊油和草木灰制造肥皂。在罗马时代的庞贝遗址中发现了肥皂的遗迹，还有制成的仍可以使用的肥皂。商品肥皂出现于 13 世纪。 1. 绪论 我国表面活性剂行业发展历程-----草木灰   草木灰 在周代（公元前800年附近），人们已经学会利用草木灰水来洗涤衣物。《礼记·内则》说：“冠带垢，和灰清漱；衣裳垢，和灰清。” 草木灰主要成分是强碱金属和弱酸根所组成的离子型化合物——碳酸钾 (K_2CO_3)。 我国最晚在周代（公元前 800 年附近），人们已经学会利用草木灰水来洗涤衣物。《礼记·内则》说：“冠带垢，和灰清漱；衣裳垢，和灰清。”草木灰的主要成分是强碱金属和弱酸根所组成的离子型化合物——碳酸钾(K_2CO_3)。碳酸钾是一种盐类物质，其溶于水后会电离出碳酸根离子($K_2CO_3 = 2K^+ + CO_3^{2-}$)，碳酸根离子

会发生水解反应($\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} = \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$, $\text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{OH}^-$)导致溶液中的氢氧根离子浓度大于氢离子浓度,使溶液呈碱性,便可以用来去污,可谓是将大自然的赠予实现了物尽其用。

1. 绪论

我国表面活性剂行业发展历程-----澡豆

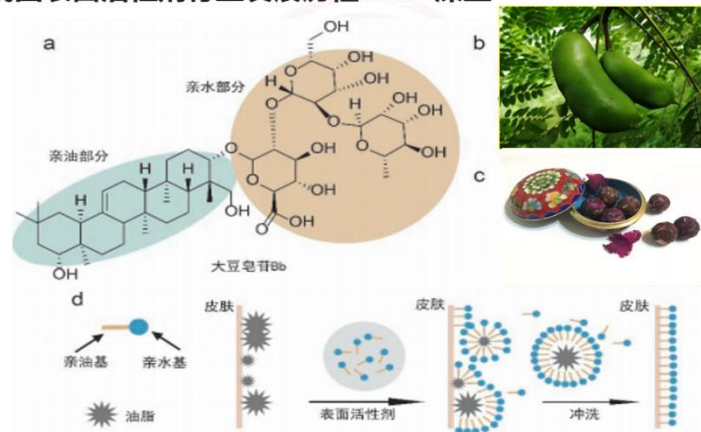


图1 (a) 大豆皂苷Bb的结构式; (b) 皂角; (c) 澡豆;
(d) 表面活性剂洗涤油污原理

商洛学院

第4页

案例正文

除了植物燃烧所得的灰烬,从魏晋开始,人们还会人工种植皂角树来获得果实“皂角”(如图 1(b)),皂角的种子中具有丰富的皂苷。皂苷是一大类有机分子,是能形成水溶液或胶体溶液并能形成肥皂状泡沫的植物糖苷统称。皂苷主要包含苷元(糖苷类化合物中与糖缩合的非糖部分)和糖链,例如大豆皂苷(如图 1(a)),苷元具有亲油性,而糖链具有很强的亲水性,这种结构决定了皂角成为一种天然表面活性剂,可以用作清洁产品。如图 1(d),水中的表面活性剂具有界面活性,游离的表面活性剂可以逐步吸附于皮肤的油脂上,亲水基朝向水相,亲油基朝向油脂。随着吸附聚集过程的持续,皂苷分子将油脂包围起来,包裹着油脂的聚集体从皮肤脱离后进入水相,最终被水带走,就完成了整个清洁过程。这种清洁方式对眼睛和皮肤都没有刺激,对环境友好。由此,“皂”这个字作为清洁用品的指称便流传下来,并在后续的发展中衍生了“肥皂”“香皂”等词。可见语言是人们生产生活所得,并随着我们的实践活动传承繁衍。

《齐民要术》提到：“凡浣故帛，用灰汁则色黄而且脆。捣小豆为末，下绢筛，投汤中以洗之，洁白而柔韧，胜皂荚矣。”贾思勰记载小豆粉末的洗衣效果胜过草木灰汁和皂角；在《红楼梦》中阐述大观园的夫人小姐们吃了螃蟹后，要用“菊花叶儿、桂花蕊熏的绿豆面子”来洗手。这些都说明在过去，人们会使用豆粉来去污、去异味。再后来豆粉作为清洁用品不断发展，出现了以豆粉、猪胰为主要原料的澡豆(如图 1(c))。由于澡豆是以豆粉为主要材料，再加入药材、香料混合，闻上去满是香气，再加上王敦将澡豆与水混合成汤状饮之，自然成了“干饭”。然而，在当时谷物作为豆粉的原材料还是比较昂贵的，再加以药材和香料，导致澡豆的稀少。随着时间的发展，澡豆这种生活必需品也慢慢普及开来。孙思邈在《千金方》中具体记录了澡豆的制作方法，包括澡豆洗手面方、洗面药澡豆方、澡豆治手干燥少润腻方、桃人澡豆等。还有《千金翼方》、

1. 绪论

我国表面活性剂行业发展历程-----胰子

胰子



胰“猪胰脏”



胰子——是我国古代发明的一种含有猪胰脏和草木灰成分的复合洗涤用品



桂花胰子、玫瑰胰子

《御药院方》等书中都大量记载了各种配方。可见澡豆配方多种多样，不仅有“洗面奶”和“洗手液”之分，还有去粉刺、抗皱、美白等各种功效。其中澡豆治手干燥少润腻方的主要成分为：大豆、苜蓿、零陵香子、赤小豆、丁香、麝香、冬瓜仁、茅香、猪胰，将其中前8种材料捣碎过筛，再加入洗干净的猪胰混合、干燥后重新捣碎过筛。而论起功效，大豆、赤小豆等豆类中含有卵磷脂、皂苷等成分，卵磷脂可以乳化分解油脂，苜蓿草、零陵香子、丁香等含有皂苷，皂苷可以起泡、清洁；猪胰可以润肤，减轻手部干燥；麝香用来调

	整气味。多种成分的使用使得澡豆不仅具有去污能力，还有药材赋予的特定功效、香料赋予的愉悦使用感，可见古人的智慧。的特定功效、香料赋予的愉悦使用感，可见古人的智慧。 皂角和猪胰这两种独特的洗涤剂，并一直在我国使用了上千年，直到清末及民国时期，国人改用肥皂(当时称为“洋胰子”)以及 1890 年我国第一家肥皂生产厂出现于上海。有意思的是，20 世纪 80 年代和 90 年代，当时国际上表面活性剂和洗涤剂行业颇为新潮的烷基多苷和酶制剂，就分别类似于我们的祖先在 1000 多年前发明创造的皂角和猪胰。
分析评价	案例教学内容行文规范、语言流畅、表述清晰，有明确的思政元素和育人目标。
评 价 者	樊军柏 教授 商洛学院

案例编号	20052203-03
案例标题	透过现象看本质——界面与表面
案例来源	中国知网
内容简介	本案例建议用于“第2章表面活性剂中2.2表面活性剂的定义与分类”的讲授中。围绕界面现象知识内容，串联中华优秀传统文化、生活实例、科技前沿等思政素材的思政线与现象-本质-规律为逻辑的知识线“双线融合”，引导学生深入探究界面现象的本质和规律，同时涉及对学生理想信念、人文情怀、精神追求、科学思维等方面的思政教育。
关键词	表面现象；表面张力；太空实验
编写时间	2022-1-27
编著者	常亮亮、副教授、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	理想信念、人文情怀、精神追求、科学思维
素材长度	1840 字符
案例正文	新课引入： 【教师引导，学生思考】展示图 1-图 3：肥皂泡、荷叶上的水珠为什么一般接近球形？莲为什么能出淤泥而不染？并由此引入表面和界面现象的基本概念。

案例正文	水陆草木之花，可爱者甚蕃。晋陶渊明独爱菊。自李唐来，世人甚爱牡丹。予独爱莲之出淤泥而不染，濯清涟而不妖，中通外直，不蔓不枝，香远益清，亭亭净植，可远观而不可亵玩焉。 予谓菊，花之隐逸者也；牡丹，花之富贵者也；莲，花之君子者也。噫！菊之爱，陶后鲜有闻。莲之爱，同予者何人？牡丹之爱，宜乎众矣。 设计意图： （1）借助生活中常见的界面现象引入课堂并提问，激发学生求知欲，提高学习兴趣。 （2）借助文学作品《爱莲说》中所描述的莲花出淤泥而不染的自然现象，隐喻公正廉洁的传统美德，弘扬中华优秀传统文化，坚定文化自信，培养学生高尚精神追求。 概念构建：界面及表面定义及其类型 （1）请同学们分组讨论分析烧杯中沸腾的水可能存在的界面（图4）？什么是界面？可能存在哪些类型的界面？ 【学生回答及教师补充】附着在烧杯内壁的气泡与烧杯壁之间存在气-固界面；气泡与水、空气与液面之间存在气-液界面；水与烧杯壁之间存在液-固界面。密切接触的两相之间的过渡区（约有几个分子的厚度）称为界面，若其中一相为气体，该界面又可称表面。界面的类型根据物质状态的不同，可以分为气-液、气-固、液-液、液-固、固-固等界面。 （2）请同学们讨论分析液体表面层分子与液体内部分子受力有何不同（图5）？为什么荷叶上的露珠接近球形（图2）？ 【学生回答及教师补充】液体内部的分子受到周围分子的吸引力，这些力球形对称，彼此抵消。而处于液体界面层的分子，由于气相分子间距离较远，表面层分子受到的体相分子的吸引力远远大于气相分子的吸引力，导致液体表面层分子所受的力无法抵消，合力方向指向液体内部，这样表面层分子趋向于液体内部运动，因此液体表面存在缩小的趋势，最终形成如同一层绷紧的富于弹性的液
------	---

膜。这也是荷叶上的露珠接近球形的原因。

【教师】对学生回答予以评价。

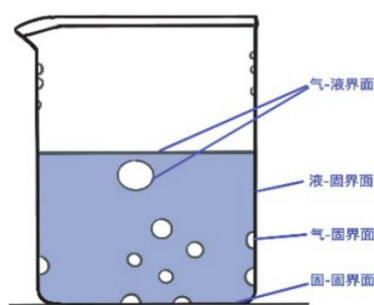


图4 盛有沸腾的水的烧杯

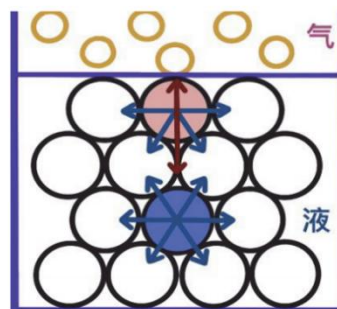


图5 气-液界面示意图

设计意图：

(1) 以问题驱动，引导学生分析沸水中的各种界面，实际了解存在哪些界面，总结出界面的定义和类型，培养学生自主学习和独立思考的习惯。

(2) 从界面现象探寻露珠接近球形的原因，促进学生形成现象-本质-客观规律科学探究模式，培养学生逻辑思维和科学探究精神，渗透从宏观到微观的事物认识规律、透过现象看本质的哲学思想。

本质探析：从力、表面功、表面吉布斯函数多角度研究表面张力

(请学生们自主分析液膜收缩实验(图 6)，并从金属丝所受液膜的拉力、液膜面积扩大时所作的可逆表面功、可逆表面功与吉布斯函数的关系探究表面张力。

➤ 表面现象



如果在活动边框上挂一重物，使重物质量 W_2 与边框质量 W_1 所产生的重力 F ($F = (W_1 + W_2)g$) 与总的表面张力大小相等方向相反，则金属丝不再滑动。

$$\text{这时 } F = 2\gamma l$$

l 是滑动边的长度，因膜有两个面，所以边界总长度为 $2l$ ， γ 就是作用于单位边界上的表面张力。

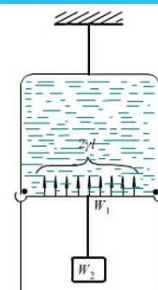


图6 蘸有肥皂膜的金属框

保持温度、压力和组成不变，每增加单位面积时，Gibbs自由能的增加值称为表面Gibbs自由能，或简称表面自由能或表面能，用符号 γ 表示，单位为 $\text{J}\cdot\text{m}^{-2}$ 。

$$\gamma = \left(\frac{\partial G}{\partial A} \right)_{p, T, n_B}$$

【同学自主知识小结】表面张力、表面功、表面吉布斯函数三者关系。

设计意图：

通过引导学生从力、表面功、表面吉布斯函数三个不同角度思考表面，了解三者异同，帮助学生理解表面张力的本质；渗透对立统一的辩证唯物主义规律；激发学生探索未知、追求真理的精神。

前沿拓展：借助思政素材开展科技前沿拓展

➤ 界面现象

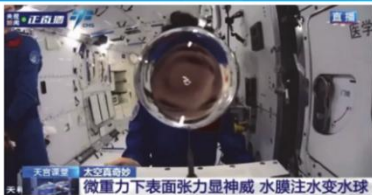


图7 天宫一号中水膜张力实验



图8 江雷院士及Janus界面材料

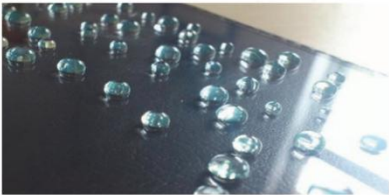


图9 屏幕纳米涂层技术



图10 纳米超疏水自清洁材料

(1) 【教师展示、提问、评价】展示我国宇航员在空间实验室天宫一号内所做的表面张力水膜实验（图7），为什么在太空中向液膜中注水可以形成球形液滴？

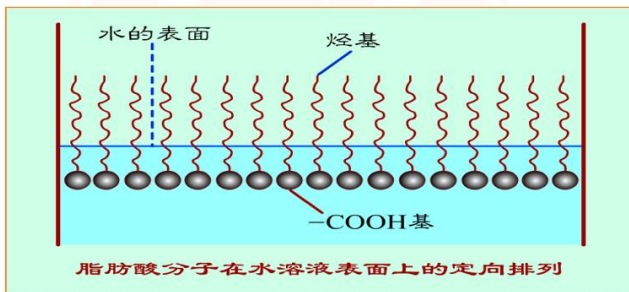
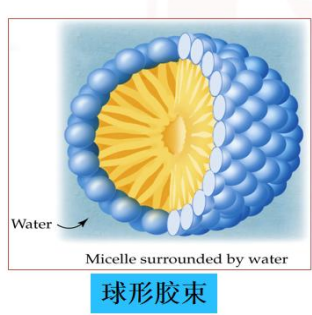
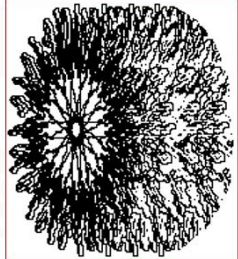
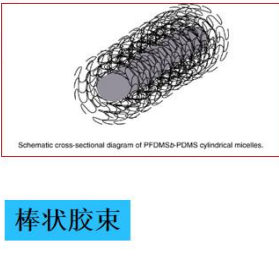
【学习小组回答】液滴由于受到表面张力，有收缩成球形的趋势。在地面上，水滴受到重力的影响，一般成椭球形，而在太空中微重力环境下，液滴几乎成完美的球形。

(2) 【教师拓展】江雷院士课题组仿生荷叶原理（图8），制备了一种神奇的能稳定漂浮在水面上的铜片，即使在湍急的水流中，也能漂浮，甚至征服“瀑布”。这种铜片就是下表面为超亲水性涂层，上表面超疏水的涂层。这样下表面就可以牢牢的吸附在水面上。

(3) 【教师展示、提问、评价】如图9所示，我们发现手机屏幕上不小心洒到水时，水在屏幕上一般形成小液滴？为什么？

	【学生回答】这是由于屏幕上有一层疏水性纳米薄膜，大幅度降低了屏幕的表面吉布斯函数。同时水保持液滴形态也降低水的表面吉布斯函数，因而水在屏幕表面形成液滴，达到防水、防尘的作用。 【教师评价、拓展】这也是仿生荷叶的自清洁原理。目前，这一技术已经应用于屏幕纳米涂层、超疏水自清洁衣服面料(图 10)等领域。 设计意图： (1) 展示我国在航天领域的成就以及我国科学家在表面材料领域的研究成果，增强民族自豪感，坚定道路自信，激发学生科技报国的理想信念。 (2) 展示中外科学家在纳米涂层技术、纳米自清洁材料等方面的成果，展示学科原理在科技发展中的应用和价值，培养创新意识和科学精神，拓展学生的国际视野，树立正确的世界观、人生观、价值观。
分析评价	案例内容有明确的思政元素和育人目标，教学内容融入案例之中，能突出育人内涵。
评价者	樊军柏 教授 商洛学院

案例编号	20052203-04
案例标题	双电层模型的发展史
案例来源	中国知网
内容简介	本案例建议用于“第2章表面活性剂中2.3表面活性剂结构与性质”的讲授中。在讲述表面活性剂胶团表面双电层结构模型时，引入双电层模型的发展史：从 Helmholtz 模型到 Gouy-Chapman 模型，再发展到 Stern 模型和 Grahame 模型等理论。让学生体会到科学的探索是永无止境，对当前的研究结论要持有辩证的、实事求是的立场，要秉精益求精的精神，在专业领域不断探索和完善。
关键词	双电层模型；表面活性剂；临界胶束浓度；胶束
编写时间	2022-1-28
编著者	常亮亮、副教授、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	实事求是、精益求精、科学的探索是永无止境
素材长度	1219 字符
案例正文	知识点内容 表面活性剂分子同时具有亲水基团和疏水基团。这种结构使得表面活性剂分子在水中表现出特殊的性质，当其浓度达到一定值时，开始大量形成分子有序聚集体，即胶束。 两亲结构：表面活性剂分子的亲水基团使其有进入水中的趋势，而疏水基团则竭力阻止其在水中溶解，有逃逸水相的倾向。这两种倾向的平衡结果使表面活性剂在水表富集，亲水基伸向水中，疏水基伸向空气，导致水的表面张力下降。 临界胶束浓度（CMC）：当表面活性剂在溶液表面的吸附达到饱和后，它们便在溶液内部由分子或离子分散状态缔合成由数个乃至数百个离子或分子所组成的稳定胶束。此时，再提高表面活性剂的浓度已不能显著增加溶液中单个分子或离子的浓度，而只能形成更多的胶束。临界胶束浓度（CMC）是衡量表面活性剂的表面活性和表面活性剂应用中的一个重要物理量，表示表面活性剂分子形成胶束的最低浓度。胶束的形成：胶束的形成是表面活性剂的重要性质之一，也是产生增溶、乳化、洗涤、分散和絮凝等作用的根本原

案例正文	因。 表面活性剂分子具有“两亲结构”，当表面活性剂溶于水时，亲水基力图进入水中，疏水基则力图离开水伸向空气，结果是表面活性剂在界面上发生相对聚集，这种现象叫做“吸附”。由于吸附，溶液的表面张力降低。  当吸附达到一定程度后，吸附量不再增加，趋于恒定，此值称为饱和吸附量。此时，再增加表面活性剂，表面活性剂则于“胶束”的形式存在。此时，表面活性剂在水溶液中的性质发生质变。常见的有球形、棒型、层状、长栅状。    案例 胶体双电层理论的几种学说： ①赫姆霍尔兹（Helmholtz，1879）平板双电层学说是最早的学说，认为胶体的双电层与平行板电容器相似，即一边是胶粒表面的电荷，相对一边是被吸附带反号电荷的离子层，二电层之间的距离相当于一个分子的直径，双电层之间的电位成直线迅速下降(图 1)。 ②扩散双电层学说：高伊（Gouy，1910）和查普曼（Chapman，1913）分别修正了赫姆霍尔兹的概念，认为胶粒周围的反号离子并不是分布在同一平面上，因为在溶胶中，静电吸力使反号离子趋于靠近胶粒周围，而离子的热运动则使离子离开胶粒表面，两种相反的力同时作用的结果，使胶粒周围的反号离子随着与胶粒表面的距离的增加而减少，因此称扩散双电层，其厚度远大于一个分子的直
-------------	---

径，其电位随着距胶粒表面的距离的增加呈指数关系逐渐下降（图2）。高伊等未考虑到离子的大小，所以他们的学说只对表面电荷密度较低的胶粒有效。

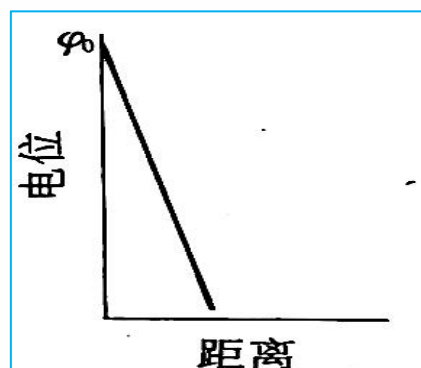


图 1 Helmholtz 的双电层构造

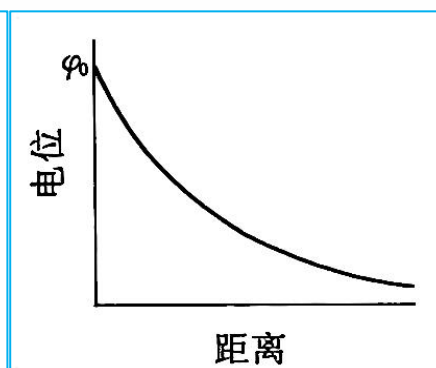


图 2 Gouy 的双电层构造

③斯特恩（Stern，1924）考虑了被吸附离子的大小对双电层的影响，认为双电层是由类似于赫姆霍尔兹的密实的内层（一般称斯特恩层）和相同于高伊的扩散的外层两部分所构成。内层是由于静电吸力和专性吸附所引起，内层的厚度视被吸附离子的大小而定，内层中的电位是成直线下降的。外层的离子成扩散状分布，与高伊的概念相同（图3）。斯特恩的学说补充了高伊的不足之处，对于高伊学说所不能说明的某些动电现象（如 ζ 电位的符号的反转等）可以合理地加以解释；对于表面电荷密度较高的胶粒，这一学说也能运用。

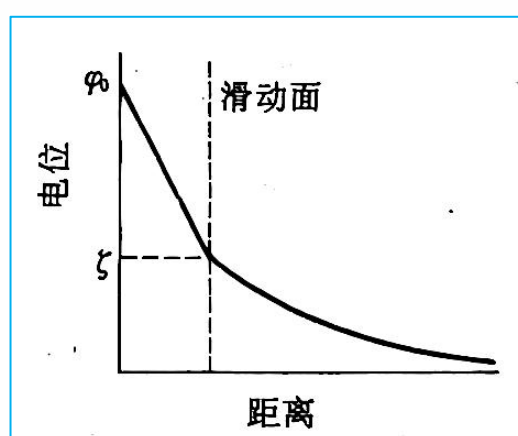


图 3 Stern 的双电层构造

④格雷厄姆（Grahame，1947）的双电层学说发展了斯特恩的概念，将双电层内层区分为内赫姆霍尔兹层与外赫姆霍尔兹层，认

为前者是由未水合的离子构成，这些离子紧吸在带电荷胶粒的表面，与斯特恩层相当；后者为水合离子构成，这一层属于扩散层的范围。他认为双电层的电位在内赫姆霍尔兹层内成直线迅速下降，在外赫姆霍尔兹层连同向外延伸的扩散层，其电位降是按指数关系变化的（图4）。

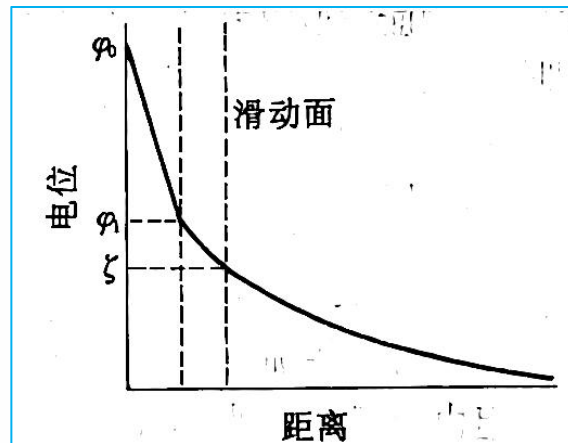


图4 Grahame 的双电层构造

分析评价	案例教学内容行文规范、语言流畅、表述清晰，有明确的思政元素和育人目标。
评价者	樊勇柏 教授 商洛学院

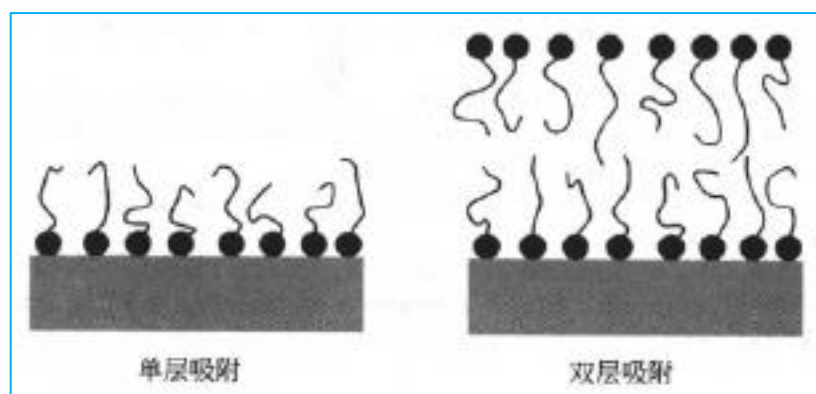
案例编号	20052203-05
案例标题	表面活性剂的性质
案例来源	原创
内容简介	本案例建议用于“第2章表面活性剂中2.3表面活性剂结构与性质”的讲授中。将表面活性剂润湿原理知识与传统文化相结合，培养学生学习兴趣，体验传统文化之美；润湿理论与实际应用相结合，培养学生学以致用，为社会做贡献，实现自我的精神；乳化沥青的发展和应用，可使学生体会到科技对社会发展的重大贡献，培养献身科研的精神。
关键词	润湿；乳化；乳化沥青
编写时间	2022-4-23
编著者	常亮亮、副教授、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	文化自信、学以致用、科研精神
素材长度	1031 字符
案例正文	案例 1 在讲述表面活性剂的润湿原理时，可引入润湿现象的诗句，如杜甫的“出师未捷身先死，长使英雄泪满襟”；张旭的“纵使清明无雨色，入云深处亦沾衣”也可从不润湿入手，如韦应物的“秋荷一滴露，不定始知圆”；白居易的“可怜九月初三夜，露似真珠月似弓”；周敦颐的“出淤泥而不染，濯清涟而不妖”。通过古人细致观察的结果，领略中国古典文化之美的同时，引申到当今的专业知识的学习，探讨润湿和不润湿的原理和应用。 ◆ 润湿作用 润湿是固体表面的一种流体被另一种流体所取代的过程（如杜甫的“出师未捷身先死，长使英雄泪满襟”；张旭的“纵使清明无雨色，入云深处亦沾衣”） 接触角的示意图： The diagram shows two scenarios of a liquid droplet on a glass surface. On the left, a mercury (Hg) droplet is shown with a contact angle $\theta > 90^\circ$, indicating it does not wet the surface. On the right, a water (H_2O) droplet is shown with a contact angle $\theta < 90^\circ$, indicating it can wet the surface.

案例 2

润湿方面的应用引入金属的防锈、缓蚀、织物的防水、防油处理、农药中的应用、矿物的泡沫浮选的实例。**让学生理论与应用相结合，学以致用，培养为社会做贡献，实现自我的精神。**

（1）金属的防锈、缓蚀均采用降低润湿作用，原理是用表面活性物质的极性部分选择性吸附，非极性部分向外呈憎水性。

如，一次性抽血器中盛血的玻璃管，内壁要疏水水化，使用的是硅偶联剂，使血液在管内不残留。



（2）纤维的防水整理。

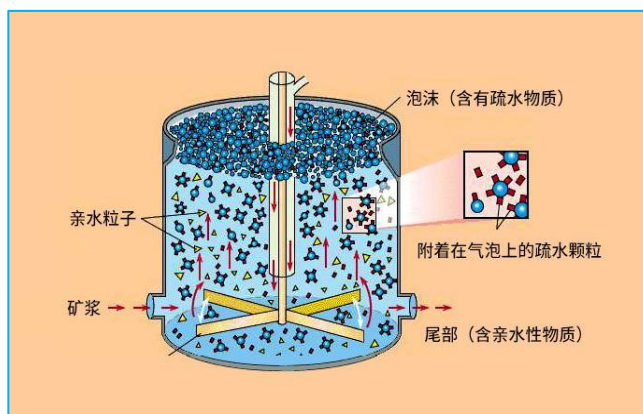
不透气：用橡胶和合成树脂涂在纤维织物上，在织物上形成连续的防水膜；穿着不适；

透气：将织物表面变为疏水性，空气和水蒸气的透气性不产生阻碍，又称“拒水整理”。

（3）农药喷洒，增加润湿作用。由于大多农药水溶性差，对植物的茎叶润湿不好，滚落浪费且不能展开，杀虫效果差，加入表面活性剂，提高润湿程度，即可大大提高药效。



(4) 矿物浮选

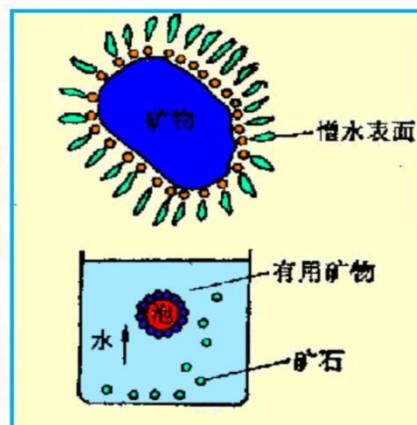


矿物泡沫浮选

浮游选矿的原理图

选择合适的捕收剂，使它的亲水基团只吸附在有用矿物的表面，憎水基朝向水。

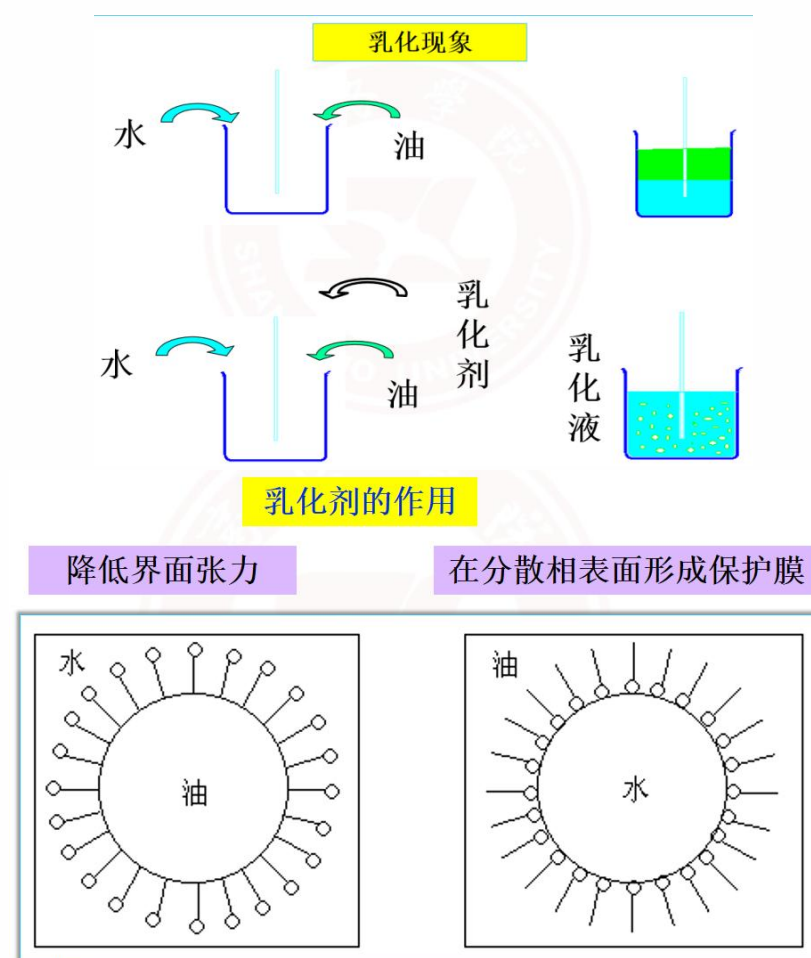
当矿物表面有5%被捕收剂覆盖时，就使表面产生憎水性，它会附在气泡上一起升到液面，便于富集。



案例 3

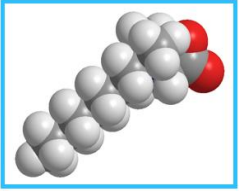
在学习表面活性剂乳化作用相关知识时，可向学生介绍乳化沥青与普通沥青相比所具备的突出优势。沥青乳化剂是表面活性剂的一种类型，它具有表面活性剂的基本特性。由于带有亲油基与亲水基，在这两个基团作用下，使它能够吸附在沥青和水的相互排斥的界面上，从而降低它们之间的界面张力。乳化沥青就是将沥青热熔，经过机械的作用，以细小的微滴状分散于含有乳化剂的水溶液中，形成水包油状的沥青乳液。使用这种沥青乳液修路时，不需加热，

可以在常温状态进行喷洒，贯入或拌和摊铺，铺筑各种结构路面的面层及基层，也可用作透层油、粘层油以及用于各种稳定基层的养护。由于这些优点，乳化沥青不仅适用于铺筑路面，而且在填方路堤的边坡保护，建筑屋面及洞库防水，金属材料表面防腐，农业土壤改良及植物养生，铁路的整体道床，沙漠固沙等许多工程中得到广泛的应用。由于乳化沥青既能改善热沥青的施工技术，又使沥青的应用范围得到不断扩大，因此乳化沥青得到迅速的发展。

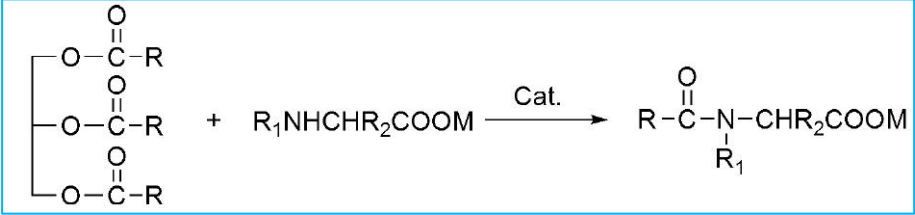


通过上述表面活性剂相关产品在实际生活中的发展、变革过程和应用，可使学生体验到科技对社会发展的重大贡献，培养献身科研的精神，树立正确、积极的价值观和世界观。

分析评价	案例内容有明确的思政元素和育人目标，教学内容融入案例之中，能突出育人内涵。
评价者	樊勇勃 教授 商洛学院

案例编号	20052203-06
案例标题	氨基酸表面活性剂合成工艺的绿色化转型
案例来源	原创
内容简介	本案例建议用于“第2章表面活性剂中2.6两性表面活性剂”的讲授中。介绍氨基酸表面活性剂的合成工艺的绿色化转型，引导学生树立可持续发展的科学理念，鼓励学生勇于探索，积极开发绿色产品和绿色工艺，培养精益求精的工匠精神。
关键词	两性表面活性剂；氨基酸表面活性剂；绿色短流程
编写时间	2022-4-27
编著者	常亮亮、副教授、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	绿色化学、工匠精神
素材长度	1181 字符
案例正文	知识点内容 两性表面活性剂，是指同时具有两种离子性质的表面活性剂。通常所说的两性表面活性剂，是指由阴离子和阳离子所组成的表面活性剂。换言之，单就两性表面活性剂结构来讲，在亲水基一端既有阳离子(+)也有阴离子(-)。 按整体化学结构分类，甜菜碱型、咪唑啉型、氨基酸型、氧化胺型。 (1) 甜菜碱型 阴离子部分可以是羧基、磺酸基、硫酸酯基 阳离子部分可以是氮、磷、硫  甜菜碱型表面活性剂 甜菜碱型表面活性剂，加水能呈透明溶液，泡沫多，去污力好。可看成是两性表面活性剂的代表。 最大的特点是无论是在酸性、中性或碱性都易溶于水。即使在等电点也无沉淀，且在任何pH值时均可使用。 ➤ 两性表面活性剂的特性 (1) 具有等电点； (2) 可以和所有其他类型的表面活性剂复配；

案例正文	(3) 毒性低、对皮肤眼睛刺激性小； (4) 耐水硬性和耐高浓度电解质性； (5) 良好的生物降解性； (6) 具有良好的去污、乳化、润湿、分散、起泡性； (7) 具有良好的柔软性、抗静电性、杀菌性。 ➤ 两性表面活性剂的分类 按整体化学结构分类，甜菜碱型、咪唑啉型、氨基酸型、氧化胺型。 (1) 甜菜碱型 甜菜碱型表面活性剂，加水能呈透明溶液，泡沫多，去污力好。可看成是两性表面活性剂的代表。最大的特点是无论是在酸性、中性或碱性都易溶于水。即使在等电点也无沉淀，且在任何 pH 值时均可使用。 (2) 咪唑啉型 具有其他表面活性剂无可比拟的温和性质，对皮肤、眼睛刺激极小，无过敏反应。多用于高档、专用的洗发香波，而且在婴儿用品上前景广阔。 (3) 氨基酸型 对环境和生物体的安全性高，对皮肤和头发有亲和性，前景最好的是对安全性要求极高的化妆品。 (4) 氧化胺型增泡、稳泡作用明显，复配时能降低刺激性。 案例：氨基酸表面活性剂合成工艺的绿色化转型 目前，绿色化学的理念也已深入表面活性剂行业，采用可再生的生物质代替石化原料，开发绿色合成工艺，得到功能丰富、环境友好的产品成为行业的发展趋势。在两性表面活性剂的授课中，紧
------	--

	密结合国家展的科学理念，鼓励学生勇于探索，积极开发绿色产品和绿色工艺，培养精益求精的工匠精神。 北京工商大学徐宝财教授团队近年来重点研究油脂直接与氨基酸盐反应制备油脂酰基氨基酸盐的工艺，该工艺比目前国际上通用的酰氯法更为绿色、环保、安全。但是，食用油安全是国家战略安全的重要组成部分，在国际贸易环境较为严峻的当下，食用油脂作为战略储备，应减少使用。“十三五”期间，他们课题组采用国产非食用油脂替代进口及食用油脂直接与氨基酸反应，成功合成了一系列的油脂酰基氨基酸型表面活性剂，主要以可再生资源的天然油脂为主要原料，采用短流程清洁生产工艺替代传统工艺，促进表面活性剂生产行业转型升级，助力实现“双碳”目标。该技术经中国轻工业联合会组织成果鉴定，达到了国际领先水平。 绿色合成工艺短流程工艺，利用来自可再生资源 and 氨基酸，直接反应得到目标产品（图 1）。可供选择的油脂包括椰子油、棕榈油、蓖麻油、棉籽油等，氨基酸包括甘氨酸、谷氨酸、丙氨酸、赖氨酸等。对系列油脂基酰基氨基酸表面活性剂的表面活性、泡沫、去污、乳化等应用性能进行了全面系统的研究，为开发基于油脂基酰基氨基酸盐的配方产品奠定基础。另外，对油脂基酰基氨基酸表面活性剂在水溶液中的自组装行为进行了考察，得到了结构丰富的聚集体。  图 1 油脂基酰基氨基酸表面活性剂的短流程制备工艺
分析评价	案例选择、引用正确，符合专业教育要求，案例教学内容能与教学内容相融合，有一定的深度与广度，有思政价值引领。
评价者	樊军 教授 商洛学院

案例编号	20052203-07
案例标题	“世界级”表面活性剂--烷基木糖苷
案例来源	原创
内容简介	本案例建议用于“第 2 章表面活性剂中 2.7 非离子表面活性剂”的讲授中。介绍烷基糖苷的特性、应用范围及制备，作为课程内容的延伸，以激发学生的学习兴趣 and 爱国情怀。也让学生深刻领悟到，要使我国从纺织大国走向纺织强国，每位专业人士都肩负着神圣使命。
关键词	非离子表面活性剂；烷基木糖苷；绿色短流程
编写时间	2022-4-28
编著者	常亮亮、副教授、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	学习兴趣、爱国情怀、社会责任感、环保
素材长度	1246 字符
案例正文	知识点内容 什么是非离子性表面活性剂呢？非离子型表面活性剂在水溶液中不电离其亲水基主要是由具有一定数量的含氧基团（醚基或羟基）与水构成氢键实现溶解的一类表面活性剂。 浊点又叫雾点，含醚键或酯基的非离子表面活性剂在水中的溶解度随温度升高而降低，当达到一定温度时溶液开始变浑浊，这一温度叫做浊点。 物理过程，可逆，降温后溶液又变透明。 几种非离子表面活性剂 （1）脂肪醇聚氧乙烯醚（AEO） （2）月桂醇聚氧乙烯（3）醚（AEO-3或AEO₃） （3）月桂醇聚氧乙烯（9）醚（AEO-9） （4）脂肪醇聚氧乙烯（25）醚（平平加O-25） 案例概况 烷基酚聚氧乙烯醚（简称 APEO）作为一种非离子型表面活性剂的主要代表产品，由于其良好的化学应用性能，曾一度被广泛应用于传统日化和印染助剂生产中。但经研究人员观测发现，APEO 具有类似雌性激素的作用，含有一些危害生物体正常激素分泌的化学物质，具有“环境激素”的效应，并且在其生产加工及使用过程中还会产生致癌的副产品二恶烷。欧洲从 2005 开始，即以法律形式

制定了欧洲服装和纺织品中 APEO 的含量不得超过 0.1%。中国是纺织品出口大国，面对国际贸易对生态环境日益严格的法规要求，立即采取了相应对策，迅速开展 APEO 替代品的研究并取得了巨大成功。经过多年研究，目前已发现多种烷基酚聚氧乙烯醚类表面活性剂的替代品，其中主要有脂肪醇聚氧乙烯醚、烷基多糖苷、葡萄糖酰胺、松香系非离子表面活性剂等。

烷基糖苷是指用葡萄糖和脂肪醇合成的烷基糖苷 (Alkyl Polyglucoside 简称 APG)，是指复杂糖苷化合物中糖单元大于等于 2 的糖苷，统称为烷基多糖苷(或烷基多苷)。一般情况下，烷基多苷的聚合度 n 在 1.1~3 的范围， R 为 $C_8\sim C_{16}$ 的烷基。APG 常温下呈白色固体粉末或淡黄色油状液体，在水中溶解度大，较难溶于常用的有机溶剂。烷基糖苷 (APG) 是 20 世纪 90 年代发展起来的 not 使用石油衍生产品原料的新一代非离子表面活性剂，由天然脂肪醇和葡萄糖在酸性催化剂作用下合成而来的。它是温和、无毒、可生物降解的非离子表面活性剂，具有十分优异的润湿性和配伍性，对人体的刺激性较小。由于 APG 的生产原料都来自可再生的农产品（主要是植物油氢化产物高级脂肪醇和淀粉水解产物葡萄糖），所以能迅速生物降解，被誉为“世界级”表面活性剂。但国内及世界范围内生产烷基糖苷的企业寥寥无几。

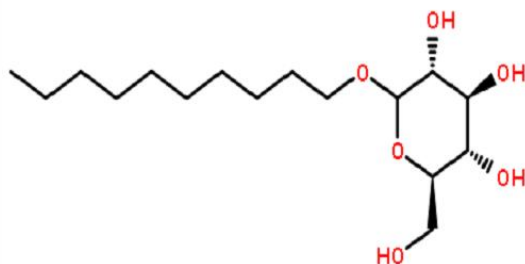
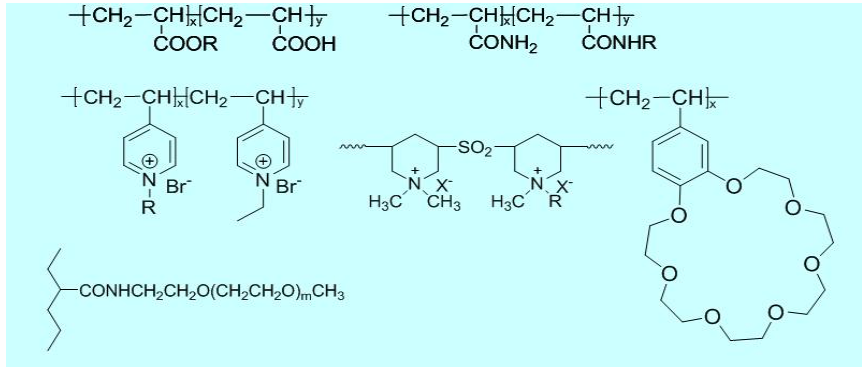
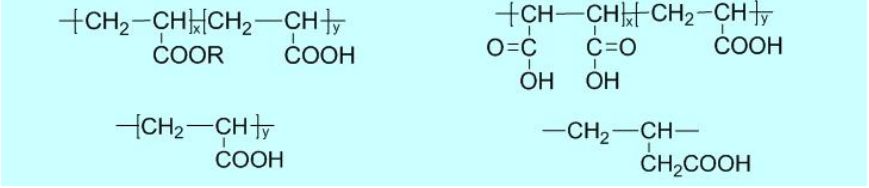
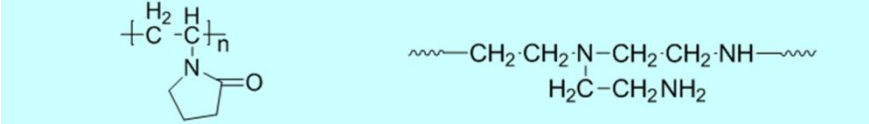
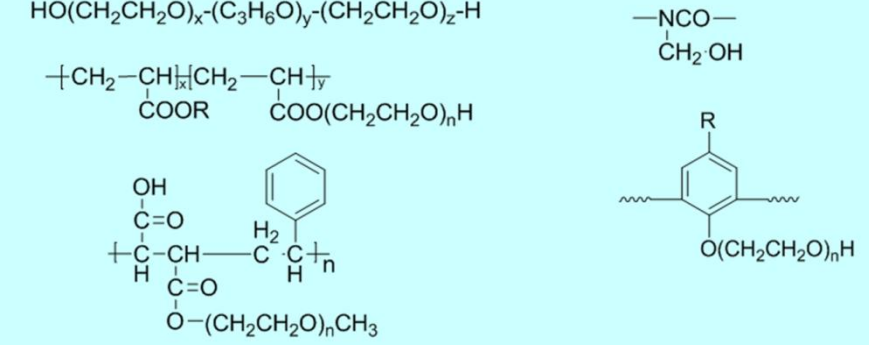


图 1 烷基糖苷

国外关于烷基木糖苷的报道大多数是以酶催化或离子液体催化合成碳链长度小于 10 的木糖苷，以及酶催化的机理，对木糖苷

	能及应用鲜有报道，而国内尚未见该类产品的公开生产信息。受国内农产品深加工技术和产业快速发展的拉动，我国木糖产业总规模已处于国际领先地位，寻求木糖深加工技术以提升核心竞争力成为众多木糖企业的当务之急。因此，开发烷基木糖苷类表面活性剂的绿色制备工艺工程技术并应用示范，不仅是表面活性剂行业发展需要，同时可以延伸我国木糖产业链，为食品、药品、化妆品等应用行业提供高性价比的进口替代产品，提升相关企业的核心竞争力。 “十三五”期间，中国日用化学研究院开发了由长链醇和木糖一步反应制备烷基木糖苷的短流程绿色工艺，填补了国内空白。以该产业前沿领域作为课程内容的延伸，是非常好的思政教育的切入点，可以激发学生的学习兴趣，激起他们的爱国情怀。也让学生深刻领悟到，要使我国从纺织大国走向纺织强国，每位专业人士都肩负着神圣使命。
分析评价	案例选择、引用正确，符合专业教育要求，案例教学内容能与教学内容相融合，有一定的深度与广度，有思政价值引领。
评价者	楚克 教授 商洛学院

案例编号	20052203-08
案例标题	对立统一——高分子表面活性剂的絮凝与分散作用
案例来源	原创
内容简介	本案例建议用于“第2章表面活性剂中2.7其他表面活性剂”的讲授中。介绍高分子表面活性剂在涂料中的絮凝与分散作用，让学生通过对立统一的方法来认知事物，树立辩证的观点。
关键词	高分子表面活性剂；涂料；絮凝；分散
编写时间	2022-4-27
编著者	李美兰、副教授、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	树立辩证的观点
素材长度	1264 字符
案例正文	知识点内容 高分子表面活性剂就是指分子量达到某种程度以上（即分子量一般为 $10^3 \sim 10^6$），又具有一定表面活性的物质。 1. 高分子表面活性剂的分类 从结构上可分为嵌段共聚物、接枝共聚物等。高分子表面活性剂若按离子类型划分，可分为阴离子型、阳离子型、两性离子型和非离子型四大类；按来源划分，可分为天然高分子表面活性剂、天然改性高分子表面活性剂及合成高分子表面活性剂；根据在溶液中是否形成胶束，可分为聚皂及水溶性高分子表面活性剂。 （1）聚皂 绝大多数的聚皂都带电荷，这一点与聚电解质类似。事实上，聚皂大多数都是对聚电解质进行疏水改性的产物，一般是不溶于水的。 

案例正文	(2) 水溶性高分子表面活性剂 按其在水中的离子性来分类,可分为阴离子型、阳离子型、两性离子型和非离子型。
	 阴离子型高分子表面活性剂
	 阳离子型高分子表面活性剂
	 非离子型高分子表面活性剂
	2. 高分子表面活性剂的特性功能 (1) 表面张力 因为高分子表面活性剂的亲水链段和疏水链段在表面或界面间具有一定的取向性,所以具有降低表面张力和界面张力的能力,但往往比低分子表面活性差一些。 高分子表面活性剂降低表面张力的能力不如低分子表面活性剂,且表面活性随着分子量提高而急剧下降。 (2) 凝聚功能 当高分子表面活性剂分子量很高时,则吸附于许多粒子上,在粒子之间产生架桥,形成絮凝物,起到絮凝剂的作用。 (3) 乳化分散功能 在实践中发现高分子表面活性剂在低浓度时能吸附于两个或多个粒子表面,起到架桥作用,可将粒子连接在一起,发生凝聚作

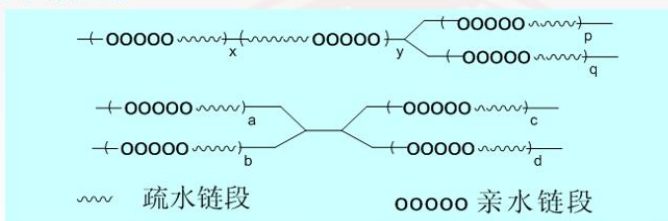
用而成为絮凝剂。但当其浓度较高时，由于高分子表面活性剂吸附于粒子表面，高分子链向周围伸展，形成空间网络结构，对粒子之间起到隔离作用，此时则成为分散剂。看似两种矛盾的结果却能由同一种表面活性剂来实现，引入高分子表面活性剂在涂料中应用，让学生通过对立统一的方法来认知事物，树立辩证的观点。

案例

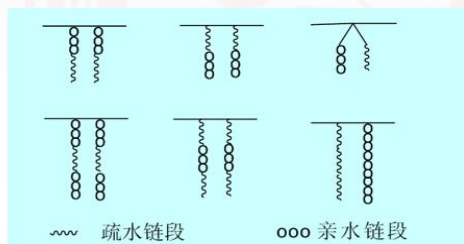
涂料中颜填料的分散先后使用过聚磷酸盐、硅酸盐、碳酸盐等无机分散剂，传统小分子表面活性剂和聚羧酸盐、聚丙烯酸盐等高分子化合物。高分子化合物主要利用空间位阻使颜填料颗粒稳定，效果好于小分子表面活性剂的静电排斥作用。研究表明，在众多类型的高分子分散剂中，效果最好、效率最高的是 AB 型嵌段高分子表面活性剂。

◆ 高分子表面活性的结构

(1) 嵌段型表面活性剂



(2) 梳形表面活性剂



高洛学院

从分子结构上看，AB 型嵌段高分子就是超大号的表面活性剂，A 嵌段和 B 嵌段分别类似于表面活性剂的亲水头基和疏水尾链。AB 嵌段高分子表面活性剂在颜填料表面采取尾型吸附形态，A 嵌段是亲颜料的锚固基团，B 嵌段是亲溶剂的溶剂化尾链。A 嵌段可以是酸、胺、醇、酚等官能团，通过离子键、共价键、配位键、氢键及范德华力等相互作用吸附在颗粒表面，由于含有多个吸附点，可以有效地防止分散剂分子脱附，使吸附紧密且持久。B 嵌段可以是聚醚、聚酯、聚烯烃、聚丙烯酸酯等基团，分别适用于

	极性和非极性溶剂。稳定颗粒主要依靠 B 嵌段形成的吸附层产生的空间位阻作用，所以对作为溶剂化尾链的 B 嵌段的长度和均一性有极高的要求，希望可以形成厚度适中且均一的吸附层，如果 B 段过长，可能会起架桥作用，引起分散体系黏度增加，甚至絮凝沉淀。通常认为位阻层的厚度为 20nm 时，可以达到最好的稳定效果。
分析评价	案例教学内容符合主旋律，知识传授与立德树人契合度高。
评 价 者	樊军柏 教授 商洛学院

案例编号	20052203-09
案例标题	化妆品的前世
案例来源	原创
内容简介	本案例建议用于“第3章日用化学品中3.1概述”的讲授中。讲授了化妆品在我国古代的起源与发展，从禹选粉”、“纣烧铅锡作粉”、“周文王敷粉以饰面”到宫粉、胭脂、洵子方、玉容散，让学生认识到化妆品的发展史也是人类进步史，只有提升创新意识，才能适应新时代的发展需要。
关键词	化妆品；课程思政；发展简史
编写时间	2022-5-13
编著者	李美兰、副教授、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	民族自信力、开拓创新、专业认同感
素材长度	1181 字符
案例正文	第二节 化妆品  化妆品的历史 人类在审美需求上从未停止脚步 化妆品应用的历史，几乎可以溯源到自人类存在开始。从原始社会部落祭祀活动到从上古时代“大禹选粉”“纣烧铅锡作粉”“文王敷粉以饰面”，再到春秋战国时期的“粉敷面”“黛面眉”。人们对美的追求从未停止过，伴随着人类文明的全部实践。 精细化学品化学 人类在审美需求上从未停止脚步，化妆品的历史源远流长。上古三代时期，“禹选粉”、“纣烧铅锡作粉”、“周文王敷粉以饰面”等都真实地记录了护肤美容与帝王的切身联系，体现出人类追求美的迫切愿望，据传说，大禹在50岁以后，眼角，额头相继出现细细的皱纹，禹想，米为食粮，能丰肌饱腹，搽在脸上自然有益无损，禹试此方，获得成功，并长年使用米粉敷面。



春秋战国时期略带红晕，更得到普及，春秋战国期，“粉敷面”、“黛画眉”盛极一时，华夏美容史便正式揭开了序幕，柔弱细腻的面部形象成为了审美主流，并出现了点唇的风气。此时的女子如同西周时期一样会采用燕支，即会在脸颊上还有的点一簇三角形胭脂，是一种名叫红蓝的花朵，它的花瓣中含有红、黄两种色素，花开之后被整朵摘下，之后放在石钵中反复杵槌，淘去黄汁后，即成鲜艳的红色染料。还有米粉，将米做成粉末，涂抹面部及身体裸露部分，使得皮肤洁白细腻，还可以将米粉染成粉红色，涂抹面部，增加皮肤红润感。



当时的女子画眉用的是一种黑色矿物“黛”或者称为“石黛”，后期由西域传入了青雀头黛和螺子黛。黛眉即是先将原有的眉毛除去，后用妆粉涂盖，用黛画出想要的眉型，因此画眉又被称为“黛眉”。至于眉型，宽窄曲直不同，一般是长眉。

两汉时期，美容技术进一步发展。文字记载中已经出现了“妆饰”，“扮妆”等词汇。《毛诗疏·注》中说：“兰，香草也。汉宫中种之可著粉。”其实把兰草和其他一些香料植物烧成灰，卸妆后再涂

抹上。



在唐代最名贵的化妆品螺子黛，出产于波斯国，它是一种经过加工制造，已经成为各种规定形状的黛块。统称为螺子黛，它是由一种叫做青黛的矿物，研磨成粉然后固化。制成的。螺子黛虽然十分名贵，但是当时上流社会的女子仍多用螺子黛画眉。而且唐代以前点唇用的口脂都是放到盒子里的，使用时用刷子刷于唇上，在唐代口脂（口红）演变为管状包装，基本与现代口红相似。由于当时技术水平的限制，色号只有浅红色（檀口）、大红色（朱唇）、深红色（檀色）和黑色。

天后武则天曾经派人炼益母草泽面，皮肤细嫩滋润，到了 80 多岁，仍保持着青春的容颜。她的女儿太平公主曾用桃花粉与乌鸡血调和敷面，其面色红润，皮肤光滑。开元年间，唐玄宗李隆基宠爱杨贵妃。常用的专门调制的面膜：用珍珠、白玉、人参适量，研磨成细粉，用上等藕粉混合，调和成膏状敷于脸上，静待片刻，然后洗去。主要功效有去斑增白，去除皱纹，光泽皮肤。



元代时候，北方的蒙古族客户们盛行“黄妆”，即在冬季用黄粉敷面，直到春暖花开才洗去。这种粉是将一种药用植物的茎碾成粉，

	涂了这种粉可以抵御寒风沙砾的侵袭，开春之后再洗去，皮肤会显得细白柔嫩。 明代出了位大神李时珍，他将医学与养生紧密结合，编制出的巨著《本草纲目》中记载了 700 多种既是药方又是食物，既营养肌肤又美化容颜的方子。有外用，也有内服，既内调，又从外部润泽或者保护，科学又没副作用。 相传慈禧太后说过：“一个女人没有心肠打扮自己，那她还活个什么劲儿。”慈禧太后每天要花上好几个时辰来打扮自己，在她的寝宫里，她最心爱的就是梳妆台上的化妆品和盛有珠宝首饰的提匣。多年来，她一直使用着嫩肤、润肤、增白、防皱等系列的化妆品进行美容化妆，其中主要有：宫粉、胭脂、洵子方、玉容散、藿香散、栗散等。
分析评价	本案例以化妆品发展史为线索，让学生认识到化妆品发展史也是人类进步史，只有敢于打破习惯思维和主观偏见及提升创新意识，才能适应新时代的发展需要，具有良好的思政示范效果。
评价者	樊爱梅 教授 商洛学院

案例编号	20052203-10
案例标题	扬东方之美，铸百年国妆——花西子崛起的故事
案例来源	原创
内容简介	本案例建议用于“第3章日用化学品中3.2化妆品”的讲授中。通过讲解民族品牌花西子崛起的故事，提高学生对美容化妆品专业知识学习的激情，加强学生的民族自信和顽强拼搏意识。
关键词	花西子；化妆品；课程思政
编写时间	2022-4-28
编著者	李美兰、副教授、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	民族自信、创新、文化自信、社会责任
素材长度	1104 字符
案例正文	美容化妆品是用来修饰面部、指甲,美化容颜,增添魅力的化妆用品,如香粉、唇膏、指甲油、眉笔、眼影膏、睫毛带和面膜等。在给讲解美容用化妆品时,引入中国彩妆品牌花西子崛起的故事,加强学生的民族意识和顽强拼搏意识。     口脂 胭脂 指甲油 眉笔 美容化妆品---用来修饰面部、指甲,美化容颜,增添魅力的化妆用品,如香粉、唇膏、指甲油、眉笔、眼影膏、睫毛带和面膜等。 “花西子”品牌名称由来:花西子中的“花”,是指“以花养妆。西子指西湖亦指西施。“西子”二字,则取自苏东坡诗句“欲把西湖比西子,淡妆浓抹总相宜”。西子亦是对西施的尊称,是中国古代四大美女之首。花西子品牌希望中国女性无论浓妆还是淡抹,一如西子般美丽动人。  “花西子”品牌于2017年3月8日诞生于中国杭州,是一个以“东方彩妆,以花养妆”为理念的彩妆品牌。 “花西子”品牌探索中国千年古方养颜智慧,针对东方女性的肤质特点与妆容需求,以花卉精华与中草药提取物为核心成分,运用现代彩妆研发制造工艺,打造健康、养肤、适合东方女性使用的彩妆产品。

案例正文	对中华优秀传统文化的继承与弘扬是每个炎黄子孙的使命，花西子将汉服文化、传统工艺、东方色彩融会贯通，为东方女性打造了属于自己的彩妆产品。从唯美华服到精致妆容，从创意饰品到联名礼盒，花西子将东方文化与彩妆产品进行了完美融合。花西子将自己的彩妆产品精准定位到“东方女性之美”，把中国几千年的护肤理念，变成现代人所追求的国潮国风。同时，花西子“以花养肤”的品牌理念，也迎合了大多数消费者对于天然彩妆的需求。 多年来，“花西子”始终坚持以产品质量作为品牌的核心竞争力，以满足消费者需求为己任，不断进行产品创新和发展。其产品线涵盖了护肤、彩妆、香水等多个领域，为消费者提供了丰富多样的选择。 作为一个地道的中国产品品牌，“花西子”深知自己的责任和使命。在产品研发过程中，“花西子”注重对中国传统中草药文化的挖掘和传承，将中医药的理念融入产品之中，以此带给消费者更安全、更有效的美妆体验。同时，“花西子”也积极引进国际先进的技术和管理经验，以提升品牌的竞争力和影响力。 近年来，随着国货美妆市场的日益崛起，越来越多的消费者开始关注并支持国货品牌。面对这样的市场环境，“花西子”表示将继续坚持地道中国产品的定位，努力提升品牌形象和知名度。品牌方面表示，将加大研发投入，推出更多具有创新性和竞争力的产品，以满足消费者的多样化需求。2023 年，花西子凭借着玉养系列产品，被新华网评选为“科研创新”优秀案例。而且，在新华网公布的优秀案例名单中，花西子是唯一一个入选的彩妆品牌。让学生了解到科技创新推动化妆品的发展，培养学生的创新精神。
-------------	---

	此外，“花西子”还积极参与公益活动，承担企业社会责任。该品牌曾先后向中国妇女发展基金会、中华少年儿童慈善救助基金会等公益组织捐赠，为社会贡献了自己的一份力量。培养学生的社会责任意识和对公益事业的认同。 总的来说，“花西子”作为一个地道的中国产品品牌，始终坚守初心，不断创新和发展。在未来的日子里，“花西子”将继续努力，为消费者提供更多优质的产品和服务，书写中国美妆品牌的辉煌篇章。作为消费者，我们应该支持并鼓励这样的本土品牌，共同推动中国美妆行业的发展。
分析评价	本案例介绍了国货品牌花西子，让学生认识到科技创新推动化妆品的发展，只有提升创新意识，才能适应新时代的发展需要，具有良好的思政示范效果。
评价者	樊军 教授 商洛学院

案例编号	20052203-11
案例标题	三千宫女胭脂面，几个春来无泪痕——古代胭脂的奥秘
案例来源	原创
内容简介	本案例建议用于“第3章日用化学品中3.2化妆品”的讲授中。传统化妆品看似与化学化工无关联，实际上却息息相关。了解古代胭脂背后的化学知识和制作工艺。在感受古代传统生活氛围，鉴赏古代物质世界的星星碎片的同时，体会化学与传统日用品间的密切关联。
关键词	胭脂；颜色；染料
编写时间	2022-4-27
编著者	常亮亮、副教授、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	民族自信、文化自信、科普、美育
素材长度	2067 字符
案例正文	“分妆间浅靥，绕脸傅斜红”，唇红齿白，杏面桃腮，花颜月貌，尽态极妍。“胭脂”可是女子化妆必不可少的一类化妆品，直到如今也是我们非常熟悉的称呼，但是“胭脂”到底为何物？ “胭脂”其实是“燕支”，一种从西域移植来的植物。《古今注》上说：“燕支出西方，土人以染；中国谓之红蓝，以染粉为妇人色。”可见，燕支是胭脂的发源地，西方燕支的妇女喜好用这种植物作为染料。当这种植物传入汉地以后，被称作“红蓝”。利用这种植物制得的“燕支粉”便是我们常说的胭脂，在《齐民要术》中详细地介绍了这种“作燕脂法”： （1）摘花。要在天刚蒙蒙亮的时候，红蓝花上还带着露水的时候将其摘下。 （2）杀花(去除杂质)。红蓝花中含有红、黄两种色素，其中的红色素是用来染色的主要物质。红色素分子式为 $C_{21}H_{22}O_{10}$，黄色素分子式为 $C_{21}H_{22}O_{11}$。红色素分子易溶于碱性溶液而不溶于酸和水，黄色素分子溶于水和酸不溶于碱。根据这一原理，智慧的古人把新鲜采回来的红蓝花捣烂，用水反复淘洗来去除其中的黄色素。然后再用酸性的“粟饭浆清”或是乌梅水进一步加强去除大量的黄色素。

(3) **提取**。将红蓝花放在草木灰汁等碱性溶液中反复揉洗，由于红色素能够溶解到碱性溶液中，所以在该过程中能够得到纯化提取，从而得到富含红色素的溶液。

(4) **中和**。碱性的溶液无疑是对皮肤有害的，古人选择酸石榴汁(或者醋和饭浆)来进行酸碱中和。

(5) **染色干燥**。把磨制好的细米粉加入溶液中，用竹条搅拌，使之充分融合。这个过程中红色素会吸附在米粉上，而米粉和溶液的比例决定着胭脂的颜色深浅。最后，静置溶液一段时间后，弃去上层清液，再脱水阴干磨成粉状，就得到了“胭脂”的成品。

3. 美容化妆品-----胭脂

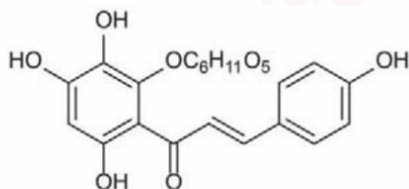
古代胭脂的奥秘



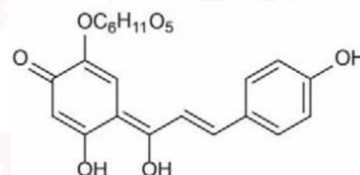
红蓝花



红蓝花制得的胭脂



红蓝花黄色素的结构式



红蓝花红色素的结构式

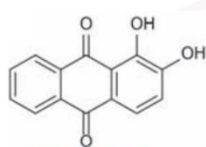
在红蓝花传入之前，难道就没有其他红色的化妆品了吗？当然不是。

根据考古资料，在江苏等早期汉墓出土的物品中就发现了装有朱砂粉的妆盒。朱砂是一种矿物颜料，主要成分是硫化汞，并含少量氧化铁、粘土等杂质。其化学性质稳定，颜色经久不退，鲜艳明亮。《天工开物》：“凡将水银再升朱用，故名曰银朱。”随着古代炼丹术的发展，古人用朱砂得到水银后，再用水银和硫磺炼制得到了银朱， HgS (朱砂) + $\text{O}_2 = \text{Hg}$ (水银) + $\text{SO}_2\uparrow$ ， Hg (水银) + $\text{S} = \text{HgS}$ (银朱)。银朱与朱砂的主要成分一样，都是硫化汞，但是由于制作成本相对朱砂便宜，得到了广泛的应用。一般来说，化学键趋于离

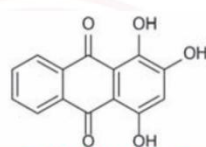
决于化学键中成键元素电负性差值的大小，差值越大，电子云的重叠越小，离子性越强，反之共价性越强。但是离子键和共价键之间没有明显的界限，如硫化物不仅表现出共价性，同时还显示一定的离子性。这种复杂的过渡性质导致 HgS 溶解度很小，仅溶于混合酸和碱金属硫化物溶液中，是典型的共价化合物，但是 HgS 又具有离子晶体的结构。另外， HgS 的晶型结构也不是单一不变的，具有多种同质多象变体。也就是说在不同的物理化学条件下，同种化学成分的物质可以形成不同结构晶体，并在其名称前用 α -, β -, γ -等希腊字母加以区分。如 HgS 存在 α 和 β 型，当温度超过 $410\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时 α - HgS 可以转化为 β - HgS 。 α - HgS 是常见的红色，其结构为自然存在的汞最普遍的形态，六方晶系结构。 β - HgS 则是黑色的，在自然界中不常见，是闪锌矿(立方 ZnS)形晶体结构。硫化汞中如果含有一些杂质，在自然状态下会变黑，其结构由红色六方晶体的 α - HgS 转变成黑色立方的 β - HgS 。古代的制备条件较差，所得的银朱纯度远不及矿物晶体朱砂，其化学性质自然没有朱砂稳定，会随着时间流逝慢慢变黑。而朱砂色泽稳定，到盛唐都在被广泛使用于制作胭脂。



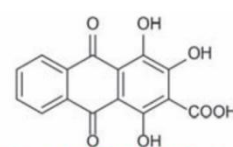
朱砂石矿



茜素的结构式



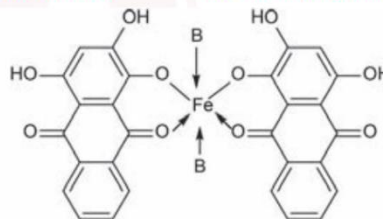
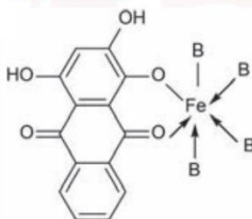
羟基茜素的结构式



伪羟基茜素的结构式



茜草



铁络合羟基茜素络合物(B指染布纤维上的氨基、羟基、羧基、羰基等基团)

相较于矿物染料的高成本，植物染料更容易得到。古代女性会在自己家中的院子里，种上一些特定的植物，以供制作红粉之需，如苏木、山花、玫瑰花等。典型的还有茜草，有些人对“茅蒐”这个别称可能更加熟悉。《说文解字》道：“茜，茅蒐也，搜，茅搜，茹蘆，人血所生，可以染绛，从草从鬼。”茜草作为一种染大红色的植物，还带有一些恐怖色彩，有传言说是人血所化，虽然这是不现实的，

	但是从这可以看出茜草的特点，可以染出浓郁的红色。茜草根部分含有多种蒽醌类化合物，其中主要色素成分是茜素及其衍生物如羟基茜素、伪羟基茜素。这种色素的结构与纤维分子间形成的氢键较少，范德华力较小，导致得色量(表示染料染色的颜色深浅程度)和色牢度(表示染色织物在使用或加工过程中的退色程度)较差。如今，我们会通过利用金属媒染剂来提高染料的得色量和色牢度。金属离子作为中心离子，与染料分子中的—OH、C=O和纤维中的—OH、—NH₂、—COOH、C=O等形成配位，充当桥梁的作用，使得纤维与染料间形成更牢固的结构。如在一定条件下使用硫酸亚铁(FeSO₄)与羟基茜素发生反应，可获得铁离子络合羟基茜素制备的络合染料，根据络合比例的不同，可以获得1:1型或2:1型的络合染料，从而提高染料的使用效果，使用不同的金属媒染剂还会获得不同颜色的染料。  苏木  玫瑰 在讲解美容化妆品胭脂引入古代胭脂的颜料及生产工艺，让学生窥见我国灿烂科技文明的发展，可以感受古人对健康、功效的重视和追求，可以体会古人敬畏自然、利用自然、保护自然的生活态度。
分析评价	案例选择、引用正确，符合专业教育要求，案例教学内容能与教学内容相融合，有一定的深度与广度，有思政价值引领。
评价者	樊军艳 教授 商洛学院

案例编号	20052203-12
案例标题	朱唇箸点——中国口红发展史
案例来源	原创
内容简介	本案例建议用于“第 3 章日用化学品中 3.2 化妆品”的讲授中。通过梳理中国口红发展史中蕴含的思想政治教育元素，引导学生在学习基础知识、了解历史的同时，培养学生对美的追求及民族自豪感。
关键词	唇膏；发展史；先秦时期；隋唐时期；新石器时期
编写时间	2023-4-27
编著者	常亮亮、副教授、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	民族自豪感、文化自信、科普、美育
素材长度	1085 字符
案例正文	讲到唇膏发展史时，谈到我国从古到今，唇膏是怎么演变发展的？让学生感受到科技推动化妆品的发展。 关于口红及口红色系的历史，中国也绝不逊于如今的彩妆大国。 古代把口红称为“口脂”，或“唇脂”，兴于秦汉，而盛于唐朝。 在中国最早使用的口红的文物证据是新石器时代（公元前 4700 年-公元前 2900 年）的红山女神像，先民们在女神嘴唇涂上朱砂。 先秦时期，战国楚宋玉《神女赋》：“眸子炯其精明兮，多美而可观；眉联娟以娥扬兮，朱唇的其若丹。”可见，早在先秦时期已出现妇女美化唇部的现象。 古代妇女已经知道用红色的口脂来美化嘴唇，叫做点唇。口脂呈朱赤色，涂抹在唇可增加其鲜艳度，给人健康、年轻、充满活力的印象，也是女子们想让自己显得年轻貌美、博取丈夫欢心的途径，因此广受女性喜爱。 汉代以后，妇女点唇已经非常普遍，点唇的口脂原料，除了矿物质的硃砂之外，也有用胭脂来代替一般点唇式样。口脂是参含有

兽脂的红色硃砂颜料，一直到魏晋南北朝时期，唇脂均为糊状。而且在南北朝末期，蜂蜡代替动物脂肪成为口红主原料，可以有效延长口红的保质期。唐代以后，因受眉式的多样化影响，点唇形式也丰富了起来。

第四节 唇 膏

➤ 唇膏在中国的演变史

新石器时期	先秦时期	隋唐时期	宋朝时期	清朝时期
				
红山女神像	古代女子点唇图	唐代壁画《弈棋仕女图》	宋代女子妆容	乾隆时期女子妆容

汉代以后，妇女点唇已经非常普遍，点唇的口脂原料，除了矿物质的硃砂之外，也有用胭脂来代替一般点唇式样，唇脂均为糊状。但进入隋唐以后，口脂被加工成固体，将其制成管状物体出现，和现代的口红形状相似。

案例正文

进入隋唐以后，口脂被加工成固体，将其制成管状物体出现，和现代的口红形状相似。

唐人小说《莺莺传》，崔莺莺寄给张生的信中，即有“口脂五寸”一语为证。这种管状唇脂，使用方便，备受欢迎，一直沿用至今。

不仅如此，古代的口脂也有很多不同色调，唐人宇文氏《妆台记》记载：唐末妇女口脂十余色，即胭脂晕、石榴娇、大红春、嫩吴香、半透娇、万金红、圣檀心、露珠儿、内家圆、天宫巧、淡红心、猩猩晕、小朱龙等，再次印证了古代女性对美饰唇部的重视。

当时的唇妆种类也异常丰富，仅晚唐三十多年时间里，唇式就出现了 17 种之多，圆形、心形、鞍形。而最风靡的要数樱桃形和花朵形。历史上最为出名的“樱桃小口”是白居易家蓄养的家伎樊素，因此有“樱桃樊素口”之称。

当唐朝中国口红产业如火如荼时，欧洲仍处中世纪的“黑暗时代”，文艺复兴后的时尚复苏到来时，已是中国的清朝时期。唐朝的口红到底有多兴盛呢？单胭脂一类，在唐朝就有石榴娇、洛儿殷、

淡红心、梅花奴等 17 种色号。甚至还有当下大热的“人鱼姬”同款——掺金粉红脂。不单色号复杂，画法也各有其美。

序号	时代	图例	资料来源
1	汉		湖南长沙马王堆一号汉墓出土木俑
2	魏		朝鲜安岳高句丽壁画
3	唐		新疆吐鲁番出土唐代铜画
4	唐		新疆吐鲁番出土泥头木身菩萨像
5	唐		唐人《弈棋仕女图》
6	宋		山西晋祠圣母殿彩塑
7	明		明陈洪绘《爱龙补衮图》
8	清		故宫博物院藏清代常后像
9	清		清无款《人鱼姬》F1111

中国历代妇女点唇样式

唐宋之后，经历了元朝“豪放派”的洗礼，在明清时期胭脂又重新发展起来，随着技术的成熟，胭脂的种类也更多种多样，胭脂不仅可以做口红还可以用作腮红

总之，一部口红简史就是一部人类历史，口红的更替折射的正是人类的发展进程，而且它关乎女性群体的生存境况。今后，当你在彩妆店挪不动腿的时候，请别忘了你眼前的这个小小钢管曾经承载着多少女性的渴望与荣光。

分析评价

案例知识点清楚，具有清晰的逻辑结构。案例内容有明确的思政元素和育人目标，教学内容融入案例之中，能突出育人内涵。

评价者

樊军柏 教授 商洛学院

案例编号	20052203-13
案例标题	化妆品与传统文化
案例来源	原创
内容简介	本案例建议用于“第3章日用化学品中3.2化妆品—美容用化妆品”的讲授中。通过梳理描述唇膏、香粉、胭脂等化妆品的古诗词，引导学生在学习基础知识的同时，去了解相关化妆品背后的中华优秀传统文化，培养学生对民族自豪感及文化自信。
关键词	唇膏；香粉；胭脂；古诗词
编写时间	2023-5-6
编著者	常亮亮、副教授、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	民族自豪感、文化自信
素材长度	1132 字符
案例正文	1. 唇膏与传统文化 知识点内容：唇膏的简介  第四节 唇膏 新妆间花光，口脂杂蕊气。 ——《吴宫词》宋·张嶠 玉粉更妆前夜雪，口脂犹注昔年香。 ——《和高子初梅》金·范梈 色酣眉黛绿，香腻口脂红。 ——《咏佳人效香夜》元末明初·陶宗仪 口脂 ?? ——唇膏 (口红) 唇膏 ?? 第2页 案例：关于唇膏的经典诗句 (1) 新妆间花光，口脂杂蕊气。 《吴宫词》宋·张嶠 释义：新上妆的面容已经花了，口红夹杂着花的香气。 (2) 低鬟蝉影动，私语口脂香。 《意难忘 中吕美咏》宋·周邦彦 释义：低下头，发髻像蝉一样动，小声地说着话，口红十分香。

(3) 玉粉更妆前夜雪，口脂犹注昔年香。

《和高子初梅》金·范梈

释义：施上了粉像夜里的雪一样白，口红还像以前一样香。

(4) 朱唇皓齿娇春风，口脂面药生颜色。

《郭恒惠牙刷得雪字》元末明初·郭钰

释义：红唇白色的牙齿，娇媚地像春风一样，口红像药一样美。

(5) 色酣眉黛绿，香腻口脂红。

《咏佳人效香奁》元末明初·陶宗仪

释义：妆容姣好，眉毛是黛绿色的，香气扑鼻，口红是红色的。

(6) 暗娇妆靥笑，私语口脂香。

《江南喜逢萧九彻因话长安旧游戏赠五十韵》唐·白居易

释义：她画着姣好的妆容，掩着面微笑，小声地说着话，口红十分香。

2. 香粉与传统文化

知识点内容：香粉的简介

第五节 香粉



香粉



敷粉化妆

香粉是以吸收皮肤上油脂、粉底等过量的油，以控制油光，使肌肤表面光滑，使肌肤表面光滑、呈现自然妆容为目的，主要用于面部。另外，也用于防止花妆、简单补妆。

《阮郎归·旧香残粉似当初》宋·晏几道

旧香残粉似当初。
人情恨不如。
一春犹有数行书。
秋来书更疏。
衾风冷，枕鸳孤。
愁肠待酒舒。
梦魂纵有也成虚。
那堪和梦无。

案例：关于香粉的古诗词

《芍药·香清粉澹怨》唐·张泌

香清粉澹怨残春，蝶翅蜂须恋蕊尘。
闲倚晚风生怅望，静留迟日学因循。
休将薜荔为青琐，好与玫瑰作近邻。
零落若教随暮雨，又应愁杀别离人。

案例正文	《阮郎归·旧香残粉似当初》 宋·晏几道 旧香残粉似当初。人情恨不如。 一春犹有数行书。秋来书更疏。 衾凤冷，枕鸳孤。 愁肠待酒舒。 梦魂纵有也成虚。 那堪和梦无。 《鹧鸪天·红晕香腮粉末匀》 宋·谢逸 红晕香腮粉末匀。 梳妆闲淡稳精神。 谁知碧嶂清溪畔，也有姚家一朵春。 眉黛浅，谁为颦。 莫将心事付朝云。 坐中有客肠应断，忘了酴醾架下人。 《阮郎归·旧香残粉似当初》 宋·晏几道 旧香残粉似当初，人情恨不如。 一春犹有数行书，秋来书更疏。 衾凤冷，枕鸳孤，愁肠待酒舒。 梦魂纵有也成虚，寻堪和梦无。 《醉花阴·粉妆一捻和香聚》 宋·无名氏 粉妆一捻和香聚。 教露华休妒。 今日在尊前，只为情多，脉脉都无语。 西湖雪过留难住。 指广寒归去。 去後又明年，人在江南。 梦到花开处。 3. 胭脂与传统文化 知识点内容：胭脂的简介
-------------	--

	第六节 胭脂 胭脂是指涂敷于面颊的化妆品，其目的是使面颊具有立体感，呈现红润血色良好的健康容貌。 胭脂 抹胭脂 宋代李煜的《相见欢·林花谢了春红》： 胭脂泪，相留醉，几时重。 自是人生长恨水长东 唐代杜甫的《曲江对雨》：林花著雨胭脂湿，水荇牵风翠带长。 唐代白居易的《题灵隐寺红辛夷花，戏酬光上人》：紫粉笔含尖火焰，红胭脂染小莲花。 宋代文天祥的《次韵山赋杏花韵》：名花韵在年晴初，雨沁胭脂脸更敷。 案例：关于胭脂的古诗词 宋代蔡松年的《相见欢·林花谢了春红》：“胭脂雪瘦熏沉水，翡翠盘高走夜光。” 宋代陈与义的《春寒》：“海棠不惜胭脂色，独立蒙蒙细雨中。” 唐代杜甫的《曲江对雨》：“林花著雨胭脂湿，水荇牵风翠带长。” 宋代李煜的《相见欢·林花谢了春红》：“胭脂泪，相留醉，几时重。自是人生长恨水长东。” 元代王冕的《红梅翠竹山雉图》：“胭脂湖畔紫骝骄，流水栖鸦认小桥。” 唐代白居易的《题灵隐寺红辛夷花，戏酬光上人》：“紫粉笔含尖火焰，红胭脂染小莲花。” 宋代文天祥的《次韵山赋杏花韵》：“名花韵在年晴初，雨沁胭脂脸更敷。” 宋代徐积的《醉中咏牡丹》：“谁将金钱掷西子，笑中不掩胭脂腮。” 唐代白居易的《裴常侍以题蔷薇架十八韵见示因广为三十韵以和之》：“胭脂含脸笑，苏合裛衣香。” 宋代蔡戡的《钱张平甫折海棠赠之》：“海棠新过雨，染就胭脂色。”
分析评价	案例内容有明确的思政元素和育人目标，教学内容融入案例之中，能突出育人内涵。
评价者	樊军松 教授 商洛学院

案例编号	20052203-14
案例标题	蔓越莓抗菌口红
案例来源	原创
内容简介	本案例建议用于“第3章日用化学品中3.2化妆品—美容用化妆品”的讲授中。在口红配方学习过程中，引入口红领域的新研究——蔓越莓提取物或能制造抗菌口红。通过此案例展现口红的快速发展以及科技创新能力，让学生提高学习兴趣，提升学生探究与创新精神，树立正确的人生态度与价值观。
关键词	蔓越莓提取物；抗菌口红；健康
编写时间	2023-3-28
编著者	常亮亮、副教授、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	绿色化学；创新意识；培养科学思维
素材长度	1034 字符
案例正文	在口红配方学习过程中，引入新研究发现：蔓越莓提取物或能制造抗菌口红。 新冠流行期间，我们对于自身的健康已经是越来越重视了，无论是戴口罩（不同防护等级的口罩），还是勤洗手，使用免洗啫喱，酒精次氯酸消毒都已经深入到我们的日常生活当中并改变了我们的生活，那么是否有什么生活中的固有习惯无需改变还能帮助我们抵御病毒与细菌呢？  www.acsami.org Research Article Antimicrobial Lipstick: Bio-Based Composition against Viruses, Bacteria, and Fungi Alberto Tuñón-Molina, Alba Cano-Vicent, and Ángel Serrano-Aroca*  Cite This: <i>ACS Appl. Mater. Interfaces</i> 2022, 14, 56658–56665  Read Online ACCESS Metrics & More Article Recommendations Supporting Information 在生活中，虽然我们大多数人都不会在每次使用勺子或筷子后都不清洗，但我们会反复使用甚至共用一管从未洗过的口红或唇膏。这就是为什么西班牙科学家Ángel Serrano-Aroca 最近开发了一

种蔓越莓强化抗菌口红。

那么为什么不直接制造一种注入抗生素的口红呢?抗生素使用得越频繁,细菌对抗生素的耐药性就越大。抗生素对病毒也不起作用,而且它们摄入后可能会引起不必要的副作用。



蔓越莓含有被称为多酚的微量营养素,可以抑制病毒、细菌和真菌的活性。使得这些微生物无法为了繁殖目的而相互交流,因此它们的数量只会消亡,而不是增加。因为多酚不会直接杀死微生物,细菌不太可能对它们产生抗药性。



蔓越莓提取物能够使多种微生物失去活性,这种抗菌口红提供了一种针对种类繁多的微生物——包括套膜病毒和无套膜病毒、细菌和真菌——的新的防护形式。

[1]Alberto.Tuón-Molina, Cano-Vicent A, Serrano-Aroca N .Antimicrobial Lipstick: Bio-Based Composition against Viruses, Bacteria, and Fungi[J].ACS applied materials & interfaces, 2022.DOI:10.1021/acsami.2c19460.

Ángel Serrano-Aroca 教授和西班牙瓦伦西亚圣文森特大学的同事们在现有的口红基底上添加了蔓越莓提取物。这种基底含有许多促进皮肤健康的成分,如乳木果油、维生素 E、维生素原 B5、巴巴苏油和鳄梨油。然后将得到的口红添加到病毒、细菌和白色念珠菌真菌生长的培养基中。

在这些病毒中,有一种能引起 COVID-19 的 SARS-CoV-2,而细菌则包括有害的耐药品种,如金黄色葡萄球菌和大肠杆菌。研究人员发现,在接触病毒 1 min 后,所有病毒都被完全灭活。

细菌和真菌在接触 5 h 后也基本上失去了活性。

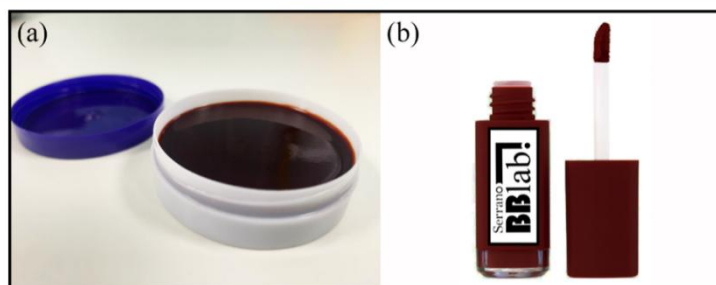


Figure 1. Cranberry cream after all the production procedure (a) and commercial lipstick developed by Serrano Biomaterials and Bioengineering Lab (BBlab) (b).

在当前 COVID-19 大流行时代，抗菌口红为人们提供了一种新的保护形式，可抵御多种微生物，包括包膜和非包膜病毒、细菌和真菌。

用蔓越莓提取物做口红颇有一种“干净又卫生”的感觉，但是从产品的长期发展来说，决定化妆品安全性的还是各种指标，只有经过仪器设备考验，符合标准的化妆品，才是安全的。其中，针对化妆品抗菌就有《WS/T 650-2019 抗菌和抑菌效果评价方法》可以参考，里面对于抗菌效果的检测方法、抑菌效果的检测方法，以及检测过程汇总需要使用的仪器、参照的标准都有明确的说明。此外，像是化妆品安全性检测，除了有《T/SHRH 008—2018 化妆品-体外皮肤刺激性测试方法(SIT)》这种常规标准外，针对成分还有包括重金属成分在内更为细致的标准，例如《GB/T 26517-2011 化妆品中二十四种防腐剂的测定高效液相色谱法》。

但与此同时，我们也应该相信，在这一系列标准的严格把关下，未来蔓越莓提取物如果真的能够进入市场，那么在确保渠道规范的前提下，能够给我们带来的，或者是更好的抗菌化妆品体验。

分析评价

案例知识点清楚，具有清晰的逻辑结构，能突出育人内涵。

评价者

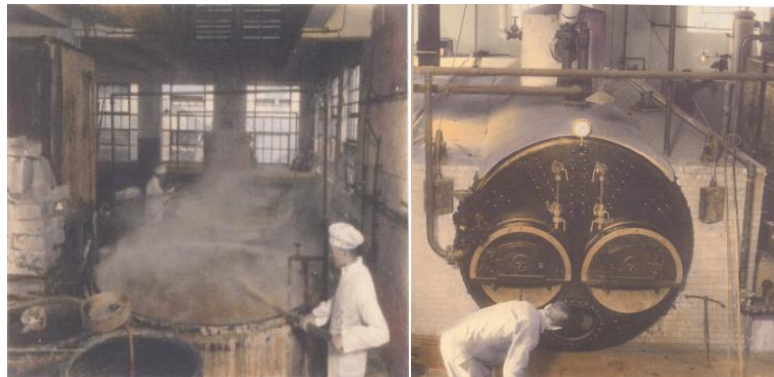
樊雯柏

教授 商洛学院

案例编号	20052203-15
案例标题	国货大王——方液仙先生
案例来源	原创
内容简介	本案例建议用于“第 3 章日用化学品中 3.1 概述”的讲授中。重点讲授方液仙兴办民族工商业，殚精竭力与洋货抗衡竞争的事迹，让学生以方液仙先生一生为榜样，学习我国民族工业家迎难而上、勇于探索、潜心钻研的科学精神；激发学生的爱国情怀，鼓舞学生努力学习，实现中华民族伟大复兴梦而努力。
关 键 词	中国化学工业社；三星牌牙膏；三星牌蚊香；国货临时联合商场
编写时间	2024-1-28
编 著 者	常亮亮、副教授、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	爱国主义精神、民族自豪感、潜心钻研
素材长度	1085 字符
案例正文	在日用化学品概述中，引入方液仙先生兴办民族工商业，殚精竭力与洋货抗衡竞争的事迹。 100 年前，民国爱国实业家方液仙先生在看到清政府腐败无能、国内工业凋落、频遭外敌欺凌后，便许下了实业救国的愿望。他在民族危难之际挺身而出，创办中国化学工业社，生产销售牙粉、雪花膏、花露水等，与洋货抗衡，将自己的一生奉献给了祖国。  方液仙（1893—1940） 1912 年 10 月，方液仙于上海圆明园路 6 号创办中国化学工业社，于 20 世纪 30 年代发展成为当时中国规模最大的日用化学品工业联合企业。当时的方液仙被社会各界称为“国货大王”和“化工大王”。

案例正文		
	厂区内景	中国化学工业社工场
	中国化学工业社成立初期困难重重。1912 年，化妆品市场上的洋货充斥，方液仙决心自制化妆品应市，在圆明园路安仁里家中设厂，购置一些简单设备，率几个工人和学徒，生产“三星”牌雪花膏、白玉霜、生发油、花露水、牙粉等化妆品。但因资金微薄、外货泛滥，在洋货大行其道的近代中国市场，本土产品几乎没有销路，以致年年亏损，到 1915 年资本已耗尽。继又集资 5 万元，在重庆路租了三间厂房，增加设备，聘请经理、推销员等，除继续生产化妆品外，又增产蚊香、皮鞋油、果子露。这时，中国化学工业社因大量资金注入，初具规模，但营业仍是年年亏损，不见起色。外加当时政府腐败，对外开门揖盗，对内横征暴敛，中国化学工业社虽有勃勃雄心，总不免年年亏损，到 1919 年又濒临绝境。 不久，五四运动爆发，“抵制日货，提倡国货”的口号对于中国民族工业的发展是一个巨大的转机，全国人民的爱国热情空前高涨，掀起了一股抵制外货的高潮，中国化学工业社的产品销路就此打开。  三星牙膏广告画 1930 年代的三星牙膏包装	

1920 年初，中国化学工业社开始研发使用牙膏，1922 年间，已成功试制出我国第一支牙膏，使用“三星”这一品名。由于牙膏在质量和香味上都胜过牙粉，而且售价仅二角一支，比每支七角的丝带牌牙膏便宜得多，所以投入市场不久，便获得物美价廉的盛誉，成为美货劲敌。



20 世纪 30 年代工厂生产场景

工厂设备



三星牌蚊香

1923 年建第二厂，生产味精、酱油精，与天厨味精同著声誉，将日本产“味之素”挤出市场。

在 20 世纪初，中国的蚊香市场是日本野猪牌蚊香的天下。方液仙是学化学出身，他就开始做实验分析日货蚊香里的成分，然后还从日本买了除虫菊，之后一点一点的配比，经过反复试验，真把蚊香做出来了。后来三星牌蚊香越卖越好，而日本的野猪牌蚊香销量越来越差，在 1925 年，基本退出中国市场。

1931 年“九·一八”事变后，日本侵略者强占了我东北三省，随着全国人民的抗日仇日情绪激增，抵制日货，提倡国货运动席卷全

	国。此时的方液仙也在探索着如何与实业对抗日本的途径。 为了抗日事业，方液仙联络上海九家较大的国货工厂举办“国货临时联合商场”，还特地选择 1932 年“九·一八”一周年纪念日，作为国货商场的开幕日，意在唤起民众毋忘国耻。 淞沪抗战期间，中国化学工业社大力支持十九路军抗日，在厂区设立伤兵医院，救护伤员。此后，又支持筹建中国国货公司，大力宣传“中国人应用国货”，为各国货厂设专柜销售。1933 年，本金增至 100 万元，3 年后增资为 200 万元。  1935 年中国化学工业社改组为股份有限公司 抗战时期，支持中共上海党组织领导的联谊团体益友社，任名誉理事。1940 年，拒任伪职，恐吓信一日数至，均不为所动。同年 7 月 25 日，乘车离寓时遭汪伪“76 号”特工总部特务强挟绑架，勒逼巨款，不屈而死。 在外敌欺凌，民族危亡之际，爱国实业家方液仙痛利权外溢，拍案而起，兴办民族工商业，与洋货抗衡竞争，弹精竭力，奋斗不已，结果惨死在日伪手中，实乃中国近代实业发展的一大损失
分析评价	案例教学内容能够激发学生认知、课程教学目标、有效融入理想信念、家国情怀、中国传统优秀文化等内容，体现“全员育人、全程育人、全方位育人”教育理念。
评价者	樊克勤 教授 商洛学院

案例编号	20052203-16
案例标题	当化学遇上化妆——皓脂点朱唇
案例来源	原创
内容简介	本案例建议用于“第3章日用化学品中3.2化妆品—美容用化妆品”的讲授中。在讲解唇膏的原料与配方过程中，通过揭示唇膏和润唇膏的区别、所含各种成分的作用，以及对于使用者可能会带来的健康威胁，为消费者选购适合自己的护唇产品提供参考，培养学生正确认识化学与人类生活的关系以及职业操守。
关键词	唇膏；润唇膏；成分；健康
编写时间	2024-1-28
编著者	常亮亮、副教授、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	职业道德、科普
素材长度	2103 字符
案例正文	1. 唇膏和润唇膏的区别 把各种唇膏、润唇膏的成分表搜集在一起，进行对比分析。润唇膏的成分表明显要简单一些，主要成分是羊毛脂、蜡质和香精，而唇膏中还有染料成分。让学生区分润唇膏与唇膏（口红），唇膏的典型代表就是口红，有颜色，而润唇膏一般都是无色的。在此过程中培养学生分析问题及总结归纳能力。 润唇膏的成分表 产品名称：曼秀雷敦什果冰润唇膏 成分：小烛树（EUPHORBIA CERIFERA）蜡、辛基十二醇、氢化椰油甘油酯类、蜂蜡、牛油果树（BUTYROSPERMUM PARKII）果脂、乙酸异丁酸蔗糖酯、蓖麻（RICINUS COMMUNIS）籽油、油橄榄（OLEA EUROPAEA）果油、澳洲坚果（MACADAMIA TERNIFOLIA）籽油、稻（ORYZA SATIVA）糠油、霍霍巴（SIMMONDSIA CHINENSIS）籽油、生育酚乙酸酯、酸橙（CITRUS AURANTIUM DULCIS）果皮油、植物甾醇类、辛甘醇 使用方法：每次使用只需旋出 3-5 毫米，勿一次旋到底以免断裂。 小蜜罐 修护唇膏（管装） 美国原装 CARMEX 修护唇膏具有独家配方，轻轻一抹就能帮助解决唇部的保养与护理问题，现在就来体验 CARMEX 的神奇魅力。 产品特点 使用方法：以指尖、唇刷取适量涂抹于唇部 保存方法：置于干燥阴凉处，避免高温处存放 成分：矿物油、羊毛脂、白蜂蜡、合成蜡酯、液体石蜡、可可树脂、蜂蜡、薄荷醇、水杨酸、食用香精、香兰素 注意事项：仅供外用，避免接触眼睛，勿使用于3岁以下儿童，含小颗粒 管型：圆珠 规格：单支装 备案文号：国妆备进字(2012)08 生产厂家：BIO-PHARM 现行行业标准对唇膏的定义是：由油、脂、蜡、色素等主要成分复配而成的护唇用品；润唇膏是：以油、脂、蜡为主要原料，经加热混合、成型等工艺制成的蜡状固体唇用产品。主要区别就是在

于是否添加色素。

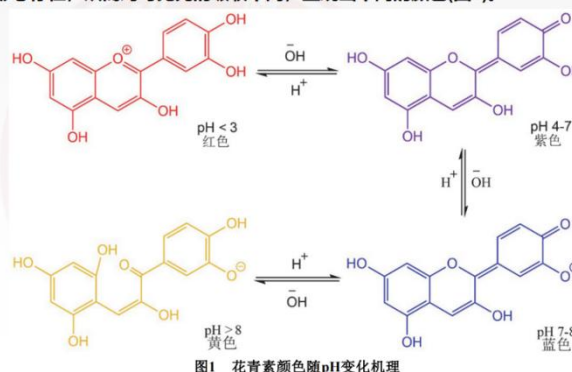
口红的成分表



变色唇膏



变色机理：色素随环境温度、湿度和pH改变而发生可逆的化学反应，以不同的物质形态存在，从而对可见光的吸收不同，显现出不同的颜色(图1)。



案例正文

目前变色润唇膏的种类也不少，虽然本身颜色看起来很浅，但是涂到嘴上会有“千人千色”的效果。根据行业标准对唇膏和润唇膏的定义，变色润唇膏属于唇膏还是润唇膏？引导学生思考。变色润唇膏是含有色素的哦，所以按标准定义应该属于唇膏。

2. 唇膏的主要成分与作用

锁水作用是通过油脂蜡形成疏水层作用达到的。蜂蜜是单糖，主要由葡萄糖和果糖组成，分子中有若干个羟基，具有和水形成氢键的能力，因此便能吸收空气中的水分，具有较强的润泽性，可以较好地防止水分蒸发散失。

还有一些标出富含维生素 E、维生素 A、蜂蜜等天然提取物，防 UV，抗氧化的产品，也大都比普通产品贵，不知道这些标签是

真的还是仅仅为了吸引人眼球，小小的嘴唇上需要这么多功效吗？

第四节 唇膏

二、唇膏的原料与配方设计

➤ 唇膏的主要成分



维生素 A、维生素 E、丁羟甲苯(BHT)等属于抗氧化剂。我们知道自由基的链式反应是导致皮肤衰老的重要原因，而抗氧化剂就是通过一定方式阻断这个链式反应过程。比如，维生素 E 是一类易被皮肤吸收的脂溶性维生素，包括生育酚和三烯生育酚两类(图 1)共 8 种化合物，它们都以苯并二氢吡喃为主要结构，环上 6 位酚羟基的活泼氢释放后可以与自由基结合形成稳定的化合物，从而可以阻断氧化反应。所以涂在嘴唇上的维生素 E 被吸收后就充当了自由基清除剂的角色，可以有效地减少色素沉淀导致的唇色暗沉，维持双唇弹性活力。



图 1 两类维生素

而具有防 UV 的产品是因为加了具有吸收紫外线功能的油茶籽油，还有一些产品会加深层滋养成分，如人参提取物、天然橄榄精华油等植萃精油、芦荟精华、甘草诱导体、小麦胚芽提取物等。

3. 这些成分要注意——防腐剂，矿物油，重金属

针对孕妇的产品包装上特别标注无尼泊金酯防腐剂、无色素、无重金属、无矿脂矿蜡，说不含重金属、色素、防腐剂我能理解，矿脂矿蜡又有什么危害吗？

★**MOSH**——可在体内脂肪组织及多个器官内积存，或有机会导致肝脏、脾脏、淋巴结及其他器官中出现脂肪肉芽肿。

★**MOAH**——可能含有致癌物质，亦怀疑具有基因毒性，海外有消费者组织提醒用家慎用。

物質	潛在影響
MOSH 混合物	動物研究顯示，與肝臟肉芽腫的形成或有關連；而在人體積累可能與肝臟、脾臟、淋巴結及其他器官出現脂肪肉芽腫或有關連，但暫時沒有相關發炎反應或其他嚴重不良後果的數據。
MOAH 混合物	不會積存在人體內，但可能含有致癌物質。
香料致敏物質	部分香料物質的致敏性較高，歐盟《化妝品條例》將26種物質介定為香料致敏物質(fragrance allergens)，並要求產品供應商若物質達特定濃度須在標籤標示該等物質提醒消費者。
重金屬	經由皮膚接觸有機會引致過敏性接觸性唇炎 (allergic contact cheilitis)，例如出現乾燥、脫皮、龜裂、有裂痕、紅斑、浮腫，有灼熱和刺痛感覺等。

矿物油(MOH)是源自石油的烃类混合物，主要包含饱和烃矿物油(MOSH)及芳香烃矿物油(MOAH)。MOH，尤其是 MOAH 具有潜在的致癌和致突变性。此外，因为 MOH 有较强的黏合性，所以能吸附空气中的尘埃和各种对人体有害的金属分子，以及细菌和病毒，加上它们具有一定的渗透作用，从而可能会渗入皮肤而对人体产生危害。比如大家熟知的「凡士林」芦荟深层滋润护唇霜 MOSH 含量最可怕高达 70%长期使用，有高度致癌风险。当然现在很多品牌也会使用一些具有相同功效的物质，如蜂蜡、小烛树蜡、乳木果树脂、可可籽脂等一系列天然动植物提取物，替代矿脂矿蜡。

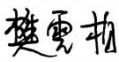


同学们肯定会想到如果连矿脂矿蜡也有潜在危害的话，那防腐剂岂不是更危险了？

任何化学物质的危害都要有一定的量为限制条件，按照联合国粮农组织和世界卫生组织的规定，短链的中低黏度矿物油每日容许摄入量为 0.01 mg/kg·bw，也就是说一个体重 60 kg 的成年人每日允许摄入 MOSH 的上限是 0.6 mg。而我们如果每天使用唇膏两次，最多也就摄入约 50 mg 唇膏，所以只要产品中 MOSH 含量在一定限度内是不需要担心的。而且我国《化妆品安全技术规范》规定，只要整个提炼过程清楚明确，而且提炼所得的原料获证明不是致癌物，矿物油成分是允许用于制造化妆品的。同样地，对于防腐剂，因为即使在保质期内的润唇膏，表面也很容易滋生细菌，所以一定量的防腐剂还是很有必要的。我国《化妆品安全技术规范》也相应地规定了 51 种准用化妆品中防腐剂，即使用量在最大允许浓度之下都是安全的，其中尼泊金甲酯是世界上使用最广泛且要求最高的化妆品防腐剂。

苯酚在欧盟化妆品法规中是禁用成分，也是我国《化妆品安全技术规范》(2015 版)中的禁用成分。而苯酚在美国没有禁用，而是限制使用。苯酚(PHENOL)在化妆品、护肤品里主要作用是防腐剂。香奈儿炫亮魅力唇膏(99 号)被检出含有可能致癌的成分——苯胺。

总之，如果润唇膏能满足需求，尽量别买唇膏，当然如果一定要唇膏，并且使用频次很高，建议到正品店仔细挑选，尤其是当唇部容易过敏的情况。但是要注意的是价格高低不是质量优劣的可靠衡量标准，因为影响价格的因素很多，如进口唇膏由于上税，价格偏高，国产唇膏由于包装成本低，如塑料包装等相对价格低些，再加上所含的成分也占有很重要的因素，所以唇膏的价格从几元一支到几百元一支差别很大，在挑选的时候千万别盲目追求名牌。选择护唇产品要专人专用，避免交叉感染，并且要注意在指定日期前使用，长时间没有使用要将表面刮除再使用；吃饭前将口红擦除，睡前应卸妆，避免随食物食入和减少有效成分直接渗入；使用过程中

	有发痒、灼烧疼痛等不适症状，应立即停用，必要时到医院就医。 爱美之心人皆有之，但护唇有道，切不可为了一时的美丽给自己的健康埋下隐患。此外，外部修护固不可少，内部保养更是重要。养成健康的作息习惯，保证充足的睡眠和水分摄入，多吃富含维生素的新鲜蔬果，才是保持唇部健康的根本。
分析评价	案例选择、引用正确，符合专业教育要求，案例教学内容能与教学内容相融合，有一定的深度与广度，有思政价值引领。
评价者	 教授 商洛学院

案例编号	20052203-17
案例标题	“六神之父”李慧良与“六神”花露水
案例来源	百度+原创
内容简介	本案例建议用于“第3章日用化学品中3.2化妆品—香水类化妆品”的讲授。通过讲授李慧良先生研发六神花露水的艰辛历程，体现了我国在日化品开发中的强劲实力，以培养学生科技创新、勇于探索、迎难而上的精神，增强学生的民族自豪感及对专业的热爱。
关键词	六神花露水；中草药学；成分；健康
编写时间	2024-3-21
编著者	龚伟、副教授、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	科技创新、专业认同感、民族自豪感、工匠精神
素材长度	1448 字符
案例正文	1990 年第一瓶“六神”花露水上市，以“夏季+中草药+家庭”为品牌定位，其以“去痒止痒、提神醒脑”为明确产品诉求，迅速赢得了70%以上的花露水市场份额，成为当时民生三宝中的一宝，那时候在上海，绝对是身份和品味的象征，出门十里洋场的旗袍妹子人手一支，姑娘们结婚甚至都会带上瓶“六神”做嫁妆，在周边的江南地区也有这个习俗，在某种意义上它成了种“时尚的象征”。  从上海中医药大学毕业后，李慧良于 1988 年入职上海家化。一干就是 26 年。期间，李慧良主创的“六神花露水”“佰草集”“启初”“美加净”等产品和品牌成为了国人家喻户晓的名字。李慧良大部分职业生涯都给了上海家化。这家企业也没辜负他，入职后给他的第一个项目就是“六神花露水”。只不过，这个项目一开始前景开

始完全不明朗，只是“放任”李慧良自己一个人干。



上世纪 80 年代，中国有个爆款中药叫“六神丸”，由雄黄、冰片麝香、犀牛黄、珍珠粉、蟾酥六种中药组成，有清热解毒的功效。当时上级领导给的第一个要求：要和这个爆款沾边，“傍大款”。但一个产品要卖得出，不能光有名字，还得有用。

李慧良不喜守旧，喜欢创新。

炎热夏季，李慧良骑着自行车在整个城区转悠了上千公里，想从消费人群中找到一个现在流行的术语，“痛点”。他看到夏季人们的皮肤容易瘙痒，长痱子。在没有“六神花露水”之前，市面上流行的花露水，只是香精、酒精、色素组成的“香味”功效。虽然涂在身上有一定清洁功效，但远远达不到解决问题的程度。



如果把“六神丸”的中药加进花露水里，既能解决皮肤问题，还香，问题岂不是完美地解决了？但“六神丸”中不是所有的中药都能使用，蟾酥是癞蛤蟆一粒粒白色的浆，有剧毒；麝香是濒危动物……除了调整配比之外，当时最大的难度之一是没人敢做实验。于是，李慧良又骑着自行车跑遍整个上海市，说服一个个医院做实验。最终，临床实验效果满意，一经上市就风靡全国。六神花露水由此诞生，而这一创新也彻底改变了六神花露水的命运。

神奇的“中国神水”，打破国货被外资吞并的魔咒，成为真正的国货品牌。



当保洁、联合利华、欧莱雅在中国大地肆意席卷时，很多的国产老字号品牌被这些外资兼并或者搞垮。

大宝、中华药膏、小护士等中华老字号纷纷被并购或者搞垮的惨痛经验下，就有人就预言六神花露水：“要么被外资打死，要么被外资吃掉。”

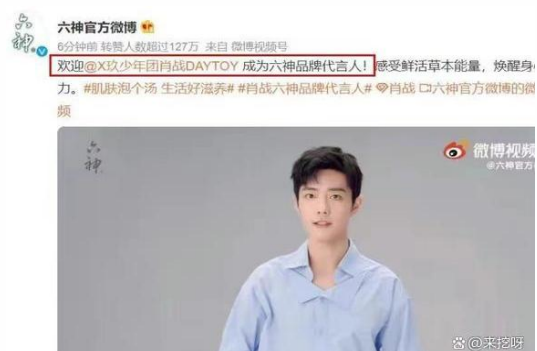
上海家化：“上海家化，绝不能卖给外资。”

由于六神花露水一般只能在夏天使用，大大制约其发展，于是上海日化又推出了“六神沐浴露”，相比于几块钱一瓶的六神花露水，六神沐浴露反其道而行之，他的价格定位比国际大品牌还高。

在六神沐浴露的出其不意的强攻下，保洁花 10 亿巨资打造的“激爽沐浴露”销售惨淡，被逼停产退市。

这场民族品牌保卫战，六神大获全胜！

2021 年，上海日化请一线大咖肖战代言，官宣当天，六神沐浴露在 3 小时内卖了 1000 万的销售神话。国内花露水行业规模约 23 亿元，六神就占了 17 亿。行业龙头，当之无愧！



	六神花露水的成功，让李慧良对产品研发更有信心。这个毕业于中医药大学的学者，虽然去过国外接受学习，却依然执着于对中草药的研究。在李慧良心中，中华文化博大精深，而绵延千年的中草药文化，必然能借助科技之力焕发新生机。  李慧良在上海日化潜心钻研近 30 年，不仅研制出了六神经典，他还是佰草集、美加净等产品的主创开发者。成为上海日化背后的实力支撑！不同于许多野蛮生长的品牌，比起研发，更看重营销和渠道，导致很长一段时间，人们一提到国产化妆品就想到“三无”。而李慧良这一生都致力于研发中国本土的化妆品，以真正的好产品给予消费者信赖感，这就是李慧良的工匠精神。
分析评价	案例案例教学内容能够激发学生认知、课程教学目标、有效融入理想信念、家国情怀、工匠精神等内容，体现“全员育人、全程育人、全方位育人”教育理念。
评价者	樊军松 教授 商洛学院

案例编号	20052203-18
案例标题	国货美妆自然堂的发展之道
案例来源	百度+原创
内容简介	本案例建议用于“第3章日用化学品中3.2化妆品—护肤用化妆品”的讲授中。通过介绍自然堂二十余年坚持不懈地精研原料创新与工艺创新及以科技力塑造国货美妆的“产品之芯”的发展历程，培养学生科技创新精神，增强学生的民族自豪感及对专业的热爱。
关键词	国货美妆；自然堂；喜默因；公益行动
编写时间	2023-3-22
编著者	龚伟、副教授、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	科技创新、专业认同感、民族自豪感、社会责任感
素材长度	1939 字符
案例正文	纵观国货美妆 2022 年的发展路径，已有二十余年历史的科技品牌自然堂，不仅依然葆有锐意进取的态势，自研专利成分打破国产化妆品面临的‘卡脖子’技术困境，实现了国产美妆品牌自研原料的“里程碑”式创新突破；用多元跨界营销与代言人天团撬动流量密码，不断为品牌注入新的基因，激活焕新品牌力。同时，积极承担社会责任，用公益行动回馈社会，交出了一份可圈可点的答卷。 1. 以自研专利成分破解国货美妆“卡脖子”困境 与有着百年历史的国际品牌相较，大多数国产品牌在技术研发以及成果转换层面仍处于起步阶段，面临着原料创新和工艺创新等方面的技术困境，这不仅制约着国产品牌的可持续发展，也给了海外品牌可乘之机，从而利用核心成分与专利技术构建起了技术竞争壁垒。 自然堂已研制出了拥有自主知识产权的核心功效成分——喜默因，为国货美妆摆脱原料进口依赖提供了范本。自然堂依托于自有科研平台在新材料、新技术方面的优势，运用尖端科技，经过近 10 年酵母研究，推出了不起的中国成分超极酵母喜默因，可将新生信号因子 Ki67 的表达提高至 5.9 倍，显著促进基底层细胞增殖，抑

案例正文	肤老化。 自然堂真正基于消费者需求变化，从产品创新到科技创新，满足消费者乐享自然、美丽生活的需求。目前，超极酵母喜默因，已广泛应用于自然堂小紫瓶精华第五代、自然堂小紫瓶鲜注面膜、自然堂酵母安瓶面膜、自然堂头皮护理系列等多款产品中，让更多消费者体验来自喜马拉雅的珍稀馈赠。 2. 以创新营销解锁 Z 世代流量密码 当下，Z 世代已经成为中国消费市场的风向标，与互联网共同成长的他们有着强大的消费潜力，如何通过创新的品牌营销手段撬动年轻一代消费者的注意力，自然堂深谙此道。 2022 年 7 月，自然堂官宣优秀青年演员赵露思担任自然堂洗护发全球代言人。8 月全能艺人王一博正式成为自然堂面膜全球代言人。而在年末之际，自然堂代言人家族又添星光，作品和热度双双霸榜的新生代演员虞书欣正式成为自然堂全球护肤代言人。这三位代言人，都是凭借过硬的专业实力与敬业态度拥有大量优秀作品、粉丝黏性高的新生代实力派，这与始终不忘初心、打磨科技实力的自然堂不谋而合，也正是这种共通性与契合度，让代言人与品牌之间建立了有效的链接，同时也赋予品牌更加年轻化的价值与内涵。 代言人之外，自然堂也非常善于联手知名 IP 共创优质内容，用多元生动的形式传递品牌精神。在今年 10 月，王者荣耀成立 7
------	--

周年之际，自然堂携手《王者荣耀》、腾讯智慧零售团队，以峡谷金牌辅助“大乔”作为合作形象，正式发售合作款舒缓润养卸妆膏。此外，自然堂还与李佳琦团队共创深研，打造了自然堂粉钻太空玫瑰系列。



3. 以公益行动诠释品牌格局与社会责任

秉承着“取之自然，回馈自然”的公益初心，自然堂一直深耕公益事业。2022年5月，自然堂种草喜马拉雅公益行动如期进入第六季，在海拔4200米的西藏日喀则市拉孜县锡钦乡岗西村，与当地村民一起种下100万平方米绿麦草。自2016年开始，自然堂已在西藏日喀则地区累计种下了466万平方米的绿麦草，这些绿麦草不仅能起到涵养水源、防风固沙、改善生态环境的作用，也能给藏区牧民们在冬季提供充足的牦牛饲草，增加牧民收入，有效地推动乡村振兴，助力“实现共同富裕”的国家战略。2022年，自然堂携手中国儿童少年基金会在西藏共同开展“自然堂春蕾助学行动”，资助更多藏族女学生接受良好的大学教育，帮助她们用知识改变命运，改写她们的未来。



	2016 年，自然堂正式将品牌源头定位为喜马拉雅山脉，无论是自然堂种草喜马拉雅公益行动，还是“自然堂春蕾助学行动”，都是自然堂对品牌源头的感恩与回馈，也是践行联合国可持续发展目标的有力举措。自然堂将保护喜马拉雅作为重要的公益战略，也将助力当地村民实现共同富裕作为品牌坚守，正是心怀的这份大爱，让自然堂真正实现从“大”品牌成为“伟大”品牌愿景的一次迈进。  随着疫情管控的开放，我国美妆市场也即将迎来复苏。面对着国际大牌的强势加码与后流量红利时代流量去中心化的趋势，国货美妆品牌要想突出重围，产品力和品牌力二者缺一不可。自然堂始终将科技创新作为品牌发展的核心竞争力，二十余年坚持不懈地精研原料创新与工艺创新，以科技力塑造国货美妆的“产品之芯”。兼顾提升产品力与品牌力这两条腿的自然堂，在这条国货美妆的崛起之路上踏踏实实走好每一步，势必将走得更稳、也更远。
分析评价	案例选择、引用正确，符合专业教育要求，案例教学内容能与教学内容相融合，有一定的深度与广度，有思政价值引领。
评价者	陈凤英 教授 商洛学院

案例编号	20052203-19
案例标题	追忆战时轻工记忆，凝脂成“皂”洗尽铅华
案例来源	中国知网
内容简介	本案例建议用于“第3章日用化学品中3.3洗涤用化学品—体用香皂”的讲授中。讲解制皂原料与制皂工艺，结合抗战时期的制皂工业，让学生能从延安时期轻化工的发展中汲取抗战文化精神，克服时艰，解决学业、科研和生活中的困难，为祖国事业发展添砖加瓦。
关键词	肥皂；油脂；延安精神；皂基
编写时间	2024-2-21
编著者	常亮亮、副教授、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	取抗战文化精神，克服时艰，解决学业、科研和生活中的困难
素材长度	2383
案例正文	一、教学设计 教学导入 课前三天布置任务：推送视频《延安大生产》和有关新华化工厂的相关介绍，追忆抗战时期轻工文化，谈谈从这段历史中，让你印象最深的是什么？哪些与本章节的内容有关。让学生用五分钟的时间讲述一段抗战轻化工史。 刻有三角形工合标志和“新华肥皂”字样的肥皂 以抗战时期轻化工行业的生产情况为切入点，重点介绍以延安工人学校化学部为基础创新的新华化学厂，在特殊时期小小的肥皂

	具有拓荒性意义。肥皂，现在我们已经习以为常，可它却是边区工业发展最直接的见证，在那个奋进的时代，有人挥舞着锄头、有人舞弄着钢枪、有人奋笔疾书，镰刀和铁锤组成的旗帜照亮了神州大地，亦有在这背后默默付出的工人们为中国的革命事业添砖加瓦，共同书写着伟大的延安精神。 肥皂厂是建立最多的日用化工厂，除了生产肥皂以满足军需和民生所需外，还有一个更重要的原因是生产肥皂的副产品甘油，是制造一类炸药的重要原料。甚至有些肥皂厂，把甘油生产作为第一要务，肥皂生产退于其次。 启发式教学：在敌军封锁下，那个物资匮乏的年代，以什么为原料生产肥皂？ 二、教学展开 1. 制皂的历史 自古以来的制皂工艺：约公元前 1500 年的埃及金字塔内，曾有记载与苏美尔人制作“肥皂”的相似工艺，将碱性盐与油混合起来； 抗战时期的制皂工艺：苛性碱与动植物油脂混合； 思考：由于封锁，没有苛性碱怎么办？由同学们思考。 解决办法：熟石灰+动植物油脂，生产钙皂。 思考：钙皂生产的原理是什么？其洗涤效果如何？ 制皂的定义 肥皂是指至少含有 8 个碳原子的脂肪酸或混合脂肪酸的碱性盐类的总称。 2. 制皂的原料 油脂或合成脂肪酸、碱类、辅助原料与填料。 脂肪酸盐肥皂的缺点是耐硬水性能差，在硬水中使用肥皂不仅洗涤力差，同时生成的钙皂污垢在酸水中悬浮并且粘附在衣物上很难去除。肥皂与硬水中的钙、镁等离子反应生成皂垢，不但增加肥皂的耗费，而且粘结在衣物上产生的斑点会使衣物发硬。
--	--

第三节 洗涤用品

◆ 肥皂

肥皂是指含有12~18个碳原子的脂肪酸或混合脂肪酸的碱性盐类的总称。

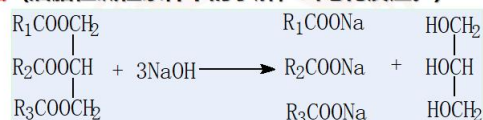


第三节 洗涤用品

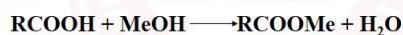
◆ 肥皂

➤ 制皂原理

(1) 皂化法 (油脂在碱性条件下的水解, 叫皂化反应。)



(2) 中和法 (脂肪酸和碱直接反应制备肥皂)



R为烃基, Me为碱基



3. 皂的种类

硬皂: 硬皂即常说的洗衣皂, 它含碱量高, 去油去污能力强, 但对皮肤也有较大的刺激性, 反复使用时可使皮肤很快发生干燥、粗糙、脱皮等现象。因此, 硬皂一般只用于洗衣, 不用于洗澡。

思考: 透明皂和老肥皂相比, 其优点是什么?

透明皂: 采用牛羊油、漂白的棕榈油、椰子油做油脂原料, 以多元醇, 如糖类、香茅醇、聚乙二醇、丙醇或甘油或蔗糖做透明剂。

为什么棕榈油和椰子油的引入大大改进了肥皂的洗涤效果?

表面活性剂的克拉夫特点: 离子型表面活性剂, 在达到某一温度后, 溶解度突然增大, 溶解度突然增大的温度称为克拉夫特点 (Krafft Point)。Krafft 点越高, CMC 值越小。Krafft 点是 SA 应用温度的下限, 离子型 SA 的 Krafft 点越低, 使用温度就越低。

软脂酸盐和硬脂酸盐水溶性差（克拉夫特点高），要充分发挥它们的洗涤能力往往需要在较高温度条件下使用，而含有不饱和键的油酸盐比较适合在较低温度的洗涤场合（克拉夫特点低）。椰子油中富油酸，而油酸钠的克拉夫特点为-50C，因此含有椰油的洗衣皂具有较好的低温洗涤效果。

思考：不同油脂原料对皂类日化性能的影响？

香皂：香皂相比硬皂，它含碱量较低，还加入了较多香料，对皮肤的刺激性较小，所以洗澡时可以使用。有良好的去屑作用。

液体皂：液体皂是由椰子油、棕榈仁油及一些软性油脂（如棉籽油或花生油）的混合油与氢氧化钾水溶液混合皂化制得的，这种皂具有良好的流动性。

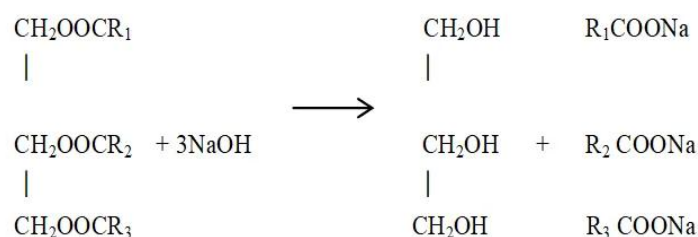
药皂：如果在肥皂中加入某些药物，那就成为药皂了，如硫磺皂、檀香皂等，它们能有一定程度的消毒作用。

皂基原料的选择，对制皂性能有较大的影响，要充分考虑产品的适肌性、发泡力、稳定性和硬度等。

4. 制皂工艺

第一阶段是制造皂基

洗衣皂的制备主要在于皂基的制取，皂化法是将油脂与碱直接进行皂化反应而制取皂基，可用以下化学反应式表示：



抗战文化：新华化学厂工程师董文立（清华大学化学系毕业，强调科学技术在革命战争中的重要性）等人在一间窑洞里实验了三年，开发出洗涤肥皂、香皂等产品。制造肥皂的主要原料是烧碱，陕北神木地区出土碱，延安有石灰，于是用土碱溶液加入石灰就可以熬制出烧碱。最初，制皂的副产物甘油是当时边区军火生产急需

的，为了把甘油分离出来，科技人员研究出“盐析”法生产肥皂，这是一项很复杂的技术，实验多次才成功。“盐析”后的肥皂色浅黄、光润、沫大、去污力强，可称得上优质产品，被定名为“新华肥皂”，当时月生产达 7 万条，除满足边区的需要外，截至 1944 年累计向国民党统治区输出 60 万条。

第二阶段是调料并加工成型

填料、香精



皂基 → 调和 → 冷凝 → 切块 → 干燥 → 打印 → 装箱 → 成品

抗战时期的制皂工艺：通过介绍抗战时期的肥皂模具、制皂工艺，同时与前面的抗战文化相呼应，同时引发同学们思考现代手工皂的制作方法。



陕甘宁边区“新华牌”肥皂模

作业：请选择合适的油脂，设计一款手工皂。

教学总结

- (1) 皂类日化品的发展
- (2) 皂的定义
- (3) 皂的原料
- (3) 皂的种类
- (4) 制皂工艺

三、本节课教学反思

课程教学采用协作式教学策略，即课前任务导学——课内协作

	探究——课后拓展延伸。 课前任务导学：学生通过网络平台推送的视频和图文介绍，学习抗战时期的轻工业史，思考制皂工业在战时的重要性，关注战时制皂工业中与本节知识相关的专业元素。在课前任务中，感受延安的抗战文化，激发学生科技强国的热情，引发家国情怀的共鸣。 课内协作探究：以问题式驱动教学法为主要教学方法，让学生思考制皂原料与制皂工艺，同时结合抗战时期的制皂工业，强调科学技术在工业生产中的重要性。启发学生思考老肥皂与现代洗衣皂的差异，重点讲解 Krafft 点对皂类洗涤温度的影响。在制皂工艺中，回到延安时期的新华化学厂，以其皂模图片再次回应抗战文化。 课外拓展延伸：延安时期，特效比较匮乏的情况下，化学工作者们造出了肥皂，在现代物资丰富的年代，我们要充分利用能够获取的资源，根据需求设计合成出一款手工皂。 能力培养：通过本课程的学习，要求学生掌握皂类洗涤剂的配方设计。教学过程中，要注意体现专业知识的贯通，而不刻意去强调其中的抗战文化，以讲述工业技术史的形式，将近代制皂业中的精细化学品元素呈现出来。
分析评价	结合抗战时期的制皂工业，让学生能从延安时期轻化工的发展中汲取抗战文化精神，有一定的深度与广度，有思政价值引领。
评 价 者	樊勇刚 教授、商洛学院

案例编号	20052203-20
案例标题	洗涤剂配方设计与建设美丽中国
案例来源	原创
内容简介	本案例建议用于“第3章日用化学品中3.3洗涤用化学品—合成洗涤剂”的讲授中。在讲述衣用洗涤剂配方设计时，引入部分洗涤剂会导致水体富氧严重及产生水体污染的原因，增加学生对环保问题的重视。
关键词	洗衣粉；配方；磷酸盐；水体富营养化
编写时间	2023-3-22
编著者	龚伟、副教授、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	培养环保意识、激发探索精神
素材长度	1067 字符
案例正文	知识点内容 洗涤剂配方中除表面活性剂外还要有各种助剂，才能发挥良好的洗涤能力。助剂本身的去污能力很小，或根本没有，但加入洗涤剂可使洗涤的性能得到明显的改善，或使表面活性剂的配合量降低。 洗涤剂中除表面活性剂外还要有各种助剂，才能发挥良好的洗涤能力。 助剂本身的去污能力很小，或根本没有，但加入洗涤剂可使洗涤的性能得到明显的改善，或使表面活性剂的配合量降低。  比如：洗衣粉的成分除了表面活性剂，还加入了一些别的辅助成分，以增加洗涤效果。其中最重要的是磷酸盐，磷酸阴离子与钙镁离子的结合能力大大高于表面活性剂，它们的“舍生取义”保护了表面活性剂。因为磷酸盐比表面活性要便宜，所以在洗衣粉中加入磷酸盐降低了洗涤成本，受到了洗衣粉厂家的欢迎。

案例正文	案例 近年，洗衣粉洗衣液对水体污染的报道层出不穷，而其对环境造成影响的物质一是表面活性剂，二是磷。 ...龙江河道范围内漂洗衣物刷洗拖布等排放含洗涤剂污染... 2022年9月16日 根据州、县生态环境部门联合溯源排查和监测分析显示,造成白龙江国控断面阴离子表面活性剂超标、总磷临界超标的主要原因是老城区部分群众在三眼峪排洪沟河道内... 花开舟曲 全国政协常委潘碧灵:保护好长江水,用什么洗衣粉很重要  2022年3月7日 目前,长江保护法已明确规定要有效控制总磷排放量,对氮磷浓度严重超标的湖泊汇水区,禁止使用含磷洗涤剂。但总体来说,洗衣粉无磷化的意识尚未深入人心,亟待通过国家立法形式在全... 人民政协网 奉化中学女学生的一封信:水清了,别再让洗衣粉污染河道! 2017年4月17日 但是,在化学课上,我了解到,现在的肥皂、洗衣粉、洗衣液与以前不同,清污能力的提升,伴随的是其成分中含有大量的氮、磷、油脂等元素。我还曾看到过一篇报道,在洗... 搜狐网 全国政协委员潘碧灵:含磷洗涤用品有水体富营养化风险应禁...  2022年3月10日 潘碧灵 目前,无磷洗涤剂生产总量已超过98%,市场占有率高,生产技术成熟,无磷洗衣粉的生产成本目前已比含磷洗衣粉低,且未来随着国家污染防治力度的加大,含磷洗衣粉的主要原料三聚... 网易 磷造成的水体富营养化会打破原有的水生态平衡，造成蓝藻等的疯狂生长，在阻挡氧气进入水体的同时大量耗氧，排出二氧化碳；这些水生物死亡腐败以后，会放出甲烷、硫化氢、氨等大量有毒有味气体，使水体混浊发臭；水体缺氧，使水中鱼、虾、贝类等水生物全部死亡；使河流湖泊变成死水，严重影响周围的生态环境。磷污染已对太湖、杭州西湖、昆明滇池等湖泊造成严重影响。以太湖为例，湖底沉积了 60 万吨磷，其中有 16 万吨来自周边居民倾倒的洗涤废水和生活污水。 表面活性剂的大量使用不仅造成了土壤、水质的严重污染，甚至对人体也会带来危害。如：表面活性剂与土壤中各种离子的交换反应会改变土壤溶液的 pH 值，长期浇灌含表面活性剂水可使土壤 pH 值升高，浇灌了 100 mg/L LAS 溶液的土壤 pH 值会比对照高 0.2 个单位；当表面活性剂的浓度达到 1 mg/L 时，水体就可能出现持久性泡沫，这些大量不易消失的泡沫在水面形成隔离层，减弱了水体与大气之间的气体交换，致使水体发臭；此外，有的表面活性剂在土壤中的吸附能力很弱会向下迁移，其污染地下水的潜在危害性也是不容忽视的。因此表面活性剂的降解愈来愈受到人们的重视。
-------------	--

	例如欧盟对表面活性剂的降解性作了严格的规定，要求对用于家用洗涤剂的阴离子表面活性剂的初级生物降解度应不得低于 90%；而且逐步用无毒（或低毒）、易降解的表面活性剂取代传统合成的含苯环、且较难降解的表面活性剂。如，早期使用的表面活性剂如烷基苯磺酸钠（ABS）不易生物降解，在环境中存留时间较长。后来改用直链烷基苯磺酸钠（LAS），生物降解性有了显著提高。  水体富营养化  洗涤剂造假 引导学生在配方设计时注意上述两个问题，重视环境保护问题。 引导学生思考讨论问题： （1）衣用洗涤剂的使用与目前的水质污染有没有什么联系？目前洗涤剂是否存在造假问题？ （2）合理配方设计对我们治理水污染、建设美丽中国有什么积极的作用？ 可以潜移默化培养学生的社会主义核心价值观。洗涤剂的配方和使用与水质污染密切相关，推进“国家治理体系和治理能力现代化”，关系人民福祉，关乎民族未来。获得洗涤剂使用与水体富营养化的大数据关系，对治理水体污染，建设美丽中国具有非常重要的意义。
分析评价	案例选择、引用正确，符合专业教育要求，案例教学内容能与教学内容相融合，有一定的深度与广度，有思政价值引领。
评价者	陈凤英 教授 商洛学院

案例编号	20052203-21
案例标题	涂层披春色，翠绿点红花——涂料的发展
案例来源	原创
内容简介	本案例建议用于“第4章涂料中4.1概述”的讲授中。介绍了中国涂料的发展历程，包括从石器时代到现代各个时期的特点、成就，以及现代涂料行业的发展趋势和挑战，以激发学生学习兴趣。
关键词	粘合剂；彩绘；熬制间色；涂料厂；涂料企业
编写时间	2023-4-24
编著者	常亮亮、副教授、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	民族自信、专业认同感
素材长度	2731 字符
案例正文	中国涂料的发展历史至少可以追溯到 7000 年前。作为世界漆艺的发祥地中国对促进世界油漆工艺的发展有着重要贡献。 最开始，漆液主要作为粘合剂、防腐剂，少许石器陶器用漆液描出花纹。随着家庭式小型手工作坊的出现，漆艺发展更趋向成熟与多样化，生漆液衍生出熟漆。 在新石器时代，已诞生各式各样具有美感的漆器，漆艺技术较为发达且应用广泛。从色漆的制作到运用，漆艺技法经过了相当漫长的演化过程。 木胎瓜棱形朱漆碗 夏商周时期，冶炼、建筑、手工业等得到快速发展，漆艺水平也取得相应提高。无论性能还是美观上，都有很大进展。典型代表黑漆朱漆色泽稳定饱和，性能优越，彩绘技巧精湛，加工精致，这些都体现了那个时代人们的智慧与才能。



战国漆器

战国、秦汉、三国时期（公元前四世纪至公元后三世纪）是中国漆工艺全面发展、高度繁荣的“黄金时期”。色漆及本漆的制作有了质的提升，熬制出各种间色、复色，给漆艺匠人们提供了较大的艺术表现空间。

不仅漆工艺应用范围逐渐日常化，在艺术成就上也极具看点，在应用题材、色彩运用、纹样勾勒都是史无前例。

魏晋南北朝、隋时期（公元前三世纪到公元七世纪），动荡的年代，经济基础受到破坏，漆工艺在这一时期几乎濒临灭绝。

唐宋时期（公元七世纪至十三世纪）战乱停止，中国迎来一个长时期的恢复、发展、繁荣时期，但漆工艺在唐代的应用范围已大不如前，技术上却有很大成就，如敷料的隐纹技术、镶嵌技术。



唐·嵌螺人物花鸟镜背

五代时期漆工艺继续发展，有向器皿运用的趋势，其制作技术

仍远不及战国和两汉时代。



宋·花瓣式朱漆碟

宋代的漆工艺技术较繁荣、成熟，技法种类完备，具有艺术创意，同时这时期中国漆全面传入周边国家，促进世界漆艺的发展。

元、明、清时期（公元十三世纪至二十世纪初）



元·剔红花卉纹樽

元代的雕漆、斂金技法在宋代的基础上更日趋发达，达到了最高的工艺水准。

明代漆工艺中雕、刻、斂、镶嵌等技法突出发展，工艺水平极高，就应用范围和某些技法而言，可谓鼎盛之极，但隐藏着一个致命的缺陷：人们对漆工艺本身特点的把握已淡化，趣味已发生重大变异。

到了清代时期漆工艺技法已龟缩至有限的几种辅助手段，如漆地彩绘、百宝镶嵌等。

民国、抗战时期（公元二十世纪初期至中叶），由于列强侵略战争不断，漆工艺近乎处于停滞状态，而生漆生产也以小经营生产

的方式分散于全国各地，发展十分缓慢。

1915 年 9 月出现我国历史上第一家油漆厂。1921 年之后，大大小小的油漆厂如雨后春笋般不断涌现出来。在解放战争前夕，中国民族涂料工业遭到了沉重的打击，涂料生产也几近瘫痪，旧中国留下来的涂料工业濒临奄奄一息的境地。

1949 年新中国成立后（公元二十世纪中叶至八十年代），仅有 50 家油漆厂，有 1055 人从事涂料生产职工，年产量不足万吨，涂料产品也只有几十种，而且都为低档品种，这就是新中国发展涂料工业的基础。

50 年代后，随着涂料行业技术力量发展壮大，国内涂料企业有条件改进老产品，添置新设备，研制新产品，采用新工艺，使涂料生产质量提高、品种增加，发展也较为迅速。



上世纪 50 年代油漆工人搬运工作



上世纪 60 年代天津油漆厂工人工作现场

1978 年改革开放后 (公元二十世纪八十年代至今), 中国市场对外打开大门, 许多国外涂料企业争纷进入中国, 推动中国涂料行业的发展。



涂料厂

80 年代后, 随着人们消费水平和生活质量的提高, 对住宅规模和环境要求随之改变, 这使得城镇居民对建筑涂料有了更高的要求, 中国涂料进入高速发展阶段, 同时刺激一批优秀的企业相继成立。

90 年代初, 我国涂料工业形成了年产百万吨的生产能力及消费市场, 涂料的应用更加广泛, 种类也不断细分, 开始出现了涂料协会、组织。

约 2000 年的时候, 随着政府及消费者环保意识的觉醒, 水性漆以环保高姿态进入涂装行业视野, 并在装修行业摸索中开始发展, 与此同时一批优秀水性漆企业开始萌芽。



艺术涂料蛋壳光 家装效果图

	特别是近几年涂料的发展，以围绕“环保、安全、低 VOC”出发，政策上严格的环保督查，与消费者强烈的环保诉求，极大促进中国涂料行业及企业朝着更健康、绿色的方向发展。 透过涂料的发展史，看到历史的积累，智慧的传承，那是千千万万人的努力，让曾经工艺文明渗入影响到我们每一个人的生活当中，携带着七千年前人们对涂料的那份热爱与匠心。
分析评价	案例选择、引用正确，符合专业教育要求，案例教学内容能与教学内容相融合，有一定的深度与广度，有思政价值引领。
评 价 者	陈凤英 教授 商洛学院

案例编号	20052203-22
案例标题	永明漆成功的秘诀
案例来源	原创
内容简介	本案例建议用于“第 4 章涂料中 4.1 概述”的讲授中。介绍中国涂料工业永明漆的发展历程，培养学生民族自豪感，同时引导学生认识到物美价廉、质量过硬、改革创新才是企业发展之路。
关 键 词	陈调甫；王绍先；永明公司
编写时间	2023-5-13
编 著 者	常亮亮、副教授、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	实业救国、民族品牌、改革创新
素材长度	1138 字符
案例正文	为中国制碱事业作出重大贡献的陈调甫先生，征得范旭东先生同意后，在继续担任永利碱厂重要职务的同时，于 1929 年创办永明漆厂。经过调查研究，他决定以技术取胜，向高档油漆发展。他用自己的所作所为诠释了，以国家为重，以事业为先的精神，他创新发展，打造了名牌企业，他就是陈调甫。 1929 年 5 月，天津永明漆厂在鞭炮声中开工了。厂址设在天津河北区小王庄，起初只有 7 分地、9 间房屋，生产设备也就是几口大锅，只能生产铅油、鱼油等低级产品。  当时，天津的油漆工业竞争相当激烈。永明漆厂既无后台，资本也只有 2 万银元，确实困难重重。但陈调甫毫不气馁，决定解决问题。 陈调甫首先奔走于北平、天津各大专院校之间，招聘有志于油漆工业的化学学士。他对前来报考的大学毕业生们说：“永明是个小厂，只能招收三五位有志振兴中国油漆工业，而且具有一定研究

案例正文	能力的化学学士。” 果然，陈调甫从众多考生中，选中了 3 位。其中比较出色的，是一个叫王绍先的年轻人，他精明稳重，事业心特强，所以深得陈调甫的器重。  在永明创业艰难的时刻，王绍先经过多日的调查研究，连夜赶出了一份关于油漆市场情况的调查报告。他发现，各家油漆厂的产品品种单调、质量也一般，主要靠推销手段进行市场竞争。 王绍先认为，明智的企业应该以产品的质量取胜。宣传产品的最好办法，就是让事实说话。他建议永明公司免费为一些重点工程提供油漆，或者举办新产品展览，当众操作表演，让使用者能切实感觉到永明产品的优越性。陈调甫接受了王绍先的意见。但是，具体该从什么地方做起呢？ 陈调甫忽然想到了铁路。火车车厢都要油漆，而拥有的各种调和浓质量都不过关，既不好刷又不耐久。陈调甫当即组织力量，按照铁路用漆的要求，很快研制出了高质量的调和漆，并免费请天津火车站试用。 试用的结果，车站很满意。永明公司于是将这种油漆交实业部进行鉴定，证明完全符合铁路使用标准。从此，华北一带的铁路局都使用永明公司的产品，成了他们的一个广阔市场。 经过 3 年多的苦战、几百次的试验，陈调甫研制出了物美价廉的油漆新配方。不但有市场上畅销的美国酚醛清漆之优点，同时利用国产桐油进行改性，攻克了这种清漆不耐热的技术难题。“永明漆”质量好，成本低，大大超过了美国同类产品，获得国民政府实业部颁发的优质产品奖状。永明漆厂以永明漆、喷漆等较为高档的涂料取代了建厂初期的低档漆，在市场上站稳了脚跟。
------	---

	它成为中国油漆工业的第一个名牌产品，获得了实业部颁发的奖状，不但风行国内，而且美、英、日、荷、德等国的 150 多家厂商都和永明公司建立了业务联系。永明公司成了令全国同行刮目相看的名牌企业。 创新是无价的生产力，科学是无价之宝，凭着陈调甫的一腔热血和半生所学，凭各位股东的热心支持，永明厂的产品将来一定会更加辉煌。
分析评价	案例教学对应育人目标，设计有明确的思政元素，教学内容融入案例之中，能突出育人内涵。
评 价 者	王建芳 教授 商洛学院

案例编号	20052203-23																			
案例标题	平安生产，人人有责——化工厂的安全事故																			
案例来源	原创																			
内容简介	本案例建议用于“第 4 章涂料中 4.1 概述”的讲授中。涂料中通常含有挥发性有机物及粉末状的颜填料等组分，不仅对生产者的身体健康危害较大，操作不当还可能存在安全隐患。结合化工厂的安全事故提高学生的安全操作意识，从而避免事故的发生、降低人身伤害。																			
关 键 词	涂料；挥发性有机物；颜填料；安全事故																			
编写时间	2022-5-20																			
编 著 者	常亮亮、副教授、化材学院																			
素材形式	文字、图片																			
育人主题	化工安全																			
素材长度	1083 字符																			
案例正文	知识点内容 涂料通常主要由成膜物树脂、分散介质、助剂和颜填料等四种成分组成，其中前三种一般为有机物，颜填料通常为固体粉末。前三种成分中通常会含有丙烯酸酯单体、游离的异氰酸酯、醛类、酚类、环氧氯丙烷、苯系物等挥发性有机物，包括粉末状的颜填料等不仅对生产者的身体健康危害较大，操作不当还可能存在安全隐患。因此在讲解涂料组成时，结合化工厂的安全事故提高学生的健康安全意识，从而避免重大安全事故的发生并降低人身伤害。 涂料的组成 <table><tr><th colspan="2">组 成</th><th>原 料</th></tr><tr><td rowspan="2">主要成膜物质</td><td>油料</td><td>动物油：鲨鱼肝油、带鱼油、牛油等； 植物油：桐油、豆油、蓖麻油等</td></tr><tr><td>树脂</td><td>天然树脂：虫胶、松香、天然树脂等； 合成树脂：酚醛、醇酸、氨基、丙烯酸、环氧、聚氨酯等</td></tr><tr><td rowspan="2">次要成膜物质</td><td>颜料</td><td>无机颜料：钛白、氧化锌、铬黄、铁蓝、氧化铁红、炭黑等 有机颜料：甲苯胺红、酞菁蓝、耐晒黄等 防锈颜料：红丹、锌铬黄、偏硼酸钡等</td></tr><tr><td>体质颜料</td><td>滑石粉、碳酸钙、硫酸钡等</td></tr><tr><td>辅助成膜物质</td><td>助剂</td><td>增塑剂、固化剂、稳定剂、防霉剂、防污剂、乳化剂、润湿剂、防结皮剂、引发剂等</td></tr><tr><td>挥发物质</td><td>稀释剂</td><td>石油溶剂、苯、甲苯、二甲苯、氯苯、松节油、环戊二烯、醋酸丁酯、醋酸乙酯、丙酮、环己酮、丁醇、乙醇等</td></tr></table>	组 成		原 料	主要成膜物质	油料	动物油：鲨鱼肝油、带鱼油、牛油等； 植物油：桐油、豆油、蓖麻油等	树脂	天然树脂：虫胶、松香、天然树脂等； 合成树脂：酚醛、醇酸、氨基、丙烯酸、环氧、聚氨酯等	次要成膜物质	颜料	无机颜料：钛白、氧化锌、铬黄、铁蓝、氧化铁红、炭黑等 有机颜料：甲苯胺红、酞菁蓝、耐晒黄等 防锈颜料：红丹、锌铬黄、偏硼酸钡等	体质颜料	滑石粉、碳酸钙、硫酸钡等	辅助成膜物质	助剂	增塑剂、固化剂、稳定剂、防霉剂、防污剂、乳化剂、润湿剂、防结皮剂、引发剂等	挥发物质	稀释剂	石油溶剂、苯、甲苯、二甲苯、氯苯、松节油、环戊二烯、醋酸丁酯、醋酸乙酯、丙酮、环己酮、丁醇、乙醇等
组 成		原 料																		
主要成膜物质	油料	动物油：鲨鱼肝油、带鱼油、牛油等； 植物油：桐油、豆油、蓖麻油等																		
	树脂	天然树脂：虫胶、松香、天然树脂等； 合成树脂：酚醛、醇酸、氨基、丙烯酸、环氧、聚氨酯等																		
次要成膜物质	颜料	无机颜料：钛白、氧化锌、铬黄、铁蓝、氧化铁红、炭黑等 有机颜料：甲苯胺红、酞菁蓝、耐晒黄等 防锈颜料：红丹、锌铬黄、偏硼酸钡等																		
	体质颜料	滑石粉、碳酸钙、硫酸钡等																		
辅助成膜物质	助剂	增塑剂、固化剂、稳定剂、防霉剂、防污剂、乳化剂、润湿剂、防结皮剂、引发剂等																		
挥发物质	稀释剂	石油溶剂、苯、甲苯、二甲苯、氯苯、松节油、环戊二烯、醋酸丁酯、醋酸乙酯、丙酮、环己酮、丁醇、乙醇等																		

案例正文	案例 1 2006 年 5 月 4 日中午，北京海淀区，石油学院机械厂喷漆车间正在进行涂装生产，一个准备稀释漆料所用的油漆稀料桶突然爆炸，引燃工人手中端着的汽油，事故造成 7 人重伤。出事的喷漆车间面积约为 80 平方米，里面并排放着近百个储气罐，车间西侧房内还放着 3 桶黑色机油。稀释漆料时，由于人为操作方面违规的原因，致使油漆稀料桶爆燃，并引燃工人手中的汽油。 案例 2 1987 年 3 月 3 日凌晨，西北某市电机厂的电扇生产车间发生一起涂装火灾事故。火灾造成车间建筑、生产设备和生产物资的严重损失，所幸无人员的重大伤亡。事故起因是由于油漆工段长兼操作组长的王某缺乏基本的安全意识，违反安全纪律带入火种造成事故。事发当时，事故责任人王某在上大夜班时，将点香烟未灭的火柴梗随意扔在喷漆台上，引起喷漆台上废漆点燃，继而引起其它易燃物质、设备和车间建筑物燃烧，造成火灾。 案例 3 1987 年 12 月 5 日傍晚，上海许浦喷涂厂在涂装作业过程中发生烘箱爆炸，事故现场有 6 位女性操作工正在作业，其中 1 死 2 伤。在加温过程中，工件加量，近 700 个涂漆铁桶盖一起进入烘箱，在 180℃高温下，由于工件表层油漆内的大量甲苯、二甲苯迅速挥发，造成烘箱密闭空间内易燃易爆气体浓度严重超标。烘箱内裸露布置的远红外辐射器表面温度很高，容易形成点火源，在易燃易爆气体浓度严重超标的情况必然引起爆炸。 案例 4 2015 年 7 月 28 日 13 时左右，位于吴中经济开发区迎春南路 71 号苏州市三新包装涂料有限公司在对二甲苯槽罐车卸料分装过程中发生爆燃事故，造成现场作业的 2 名员工重度烧伤，后经医院多日多次抢救治疗无效死亡，直接经济损失 180.8 万元。 案例 5 在讲解粉末涂料时，可以借助多媒体设备向学生介绍粉尘爆炸
------	--

案例正文	现象，列举 2015 年 6 月 27 日，台湾新北市一水上乐园发生的粉尘爆炸事故酿成灾祸，不少民众由于逃离不够及时而导致严重的灼烧伤。 粉末涂料的成分  01 树脂 作为主要成膜物质，提供涂膜的基本性能。 02 固化剂 与树脂发生交联聚合反应，使涂膜固化。 03 颜料和填料 赋予涂膜色彩和遮盖力，提高物理性能。 04 助剂 改善涂料的加工性能和储存稳定性。 并且，粉末涂料中部分颜填料具有刺激性，如聚酯粉末的固化剂 TGIC，日本和欧盟将 TGIC 列为有潜在的致皮肤癌风险。生产 TGIC 的原料，如环氧氯丙烷，氰脲酸等毒性较大，如果 TGIC 洗的不干净，在 TGIC 中的残留量高，就容易引起皮肤过敏。环氧氯丙烷具有氯仿的刺激性气味，可水解生成 3-MCPD，后者是一种在食物中发现的致癌物。
分析评价	以化工厂的安全事故为案例，提高学生的健康安全意识，从而避免重大安全事故的发生并降低人身伤害，具有深刻的思政引领价值。
评价者	樊勇勃教授、商洛学院

案例编号	20052203-24
案例标题	追寻三彩古韵——唐三彩的制作工艺
案例来源	原创
内容简介	本案例建议用于“第4章涂料中4.4粉末涂料”的讲授中。在讲解粉末涂料的涂装工艺时引入三彩器的制备，不仅让学生更好的理解粉末涂料的涂装工艺，还能提高学生学习的兴趣及文化素养，增强民族自豪感。
关键词	唐三彩；粉末涂料；涂装工艺
编写时间	2023-5-25
编著者	常亮亮、副教授、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	文化自信、民族自豪感、工匠精神
素材长度	1121 字符
案例正文	知识点内容 粉末涂料是以固体树脂和颜料、填料及助剂等组成的固体粉末状合成树脂涂料。和普通溶剂型涂料及水性涂料不同，它的分散介质不是溶剂和水，而是空气。 粉末涂装的工艺流程图展示了四个主要步骤：前处理、静电喷涂、熔融流平和固化。中心是一个菱形的工业喷涂场景照片。四个步骤分别位于菱形的四个角，每个步骤都配有图标和文字说明。 <pre> graph TD A[前处理] --> B[静电喷涂] B --> C[熔融流平] C --> D[固化] </pre> 前处理 工件表面除油、除锈、磷化等处理，以提高涂层的附着力和耐腐蚀性。 静电喷涂 利用静电喷枪将粉末涂料均匀地喷涂在工件表面。 熔融流平 通过加热使粉末涂料熔融流平，形成光滑平整的涂层。 固化 通过加热或紫外线照射使涂层完全固化，形成坚硬的涂膜。 案例简况 唐代开始出现的著名三彩器，一种高温素烧和低温釉烧的彩色涂层陶瓷，本质上三彩器是一种无机粉末涂料涂覆的陶瓷。唐三彩属于铅釉陶器，全面而直观地反映了唐朝最昌盛时期的政治局面、经济状况和社会风貌，对其深入探讨，可使我们更深刻地了解唐代具体而微的历史文化现象及其时代精神。尽管名为“三彩”其实唐三彩的釉色远不止三种，它包括了黄、绿、白、褐、蓝、黑等颜色，但以黄、绿、白三种颜色最为常见和醒目。



唐三彩挂篮釉万年盖罐



唐三彩挂篮釉万年盖罐细节

人物俑



唐三彩印花挂篮釉仕女坐鼓俑

侧面



细节



唐三彩的制作工艺包括制胎、修整、上釉和烧制等几个步骤。其胎质通常为黏土，经过成型和干燥后，再涂上含有不同金属氧化物的釉料。唐三彩的釉料含有铅，使得釉色在烧制过程中流动，产生出独特的色彩效果。烧制温度通常在 1000 摄氏度左右。详细过程如下：

（1）原料，是一种叫作“高岭土”的优质黏土（图 1）。这种黏土可不一般，经过长时间的淘练和陈腐之后，它的质地变得极为细腻，像橡皮泥一样可塑性极强，又不容易变形。同时又有很强的吸水性，可以使粘结的部分浑为一体，晾干后不易开裂。

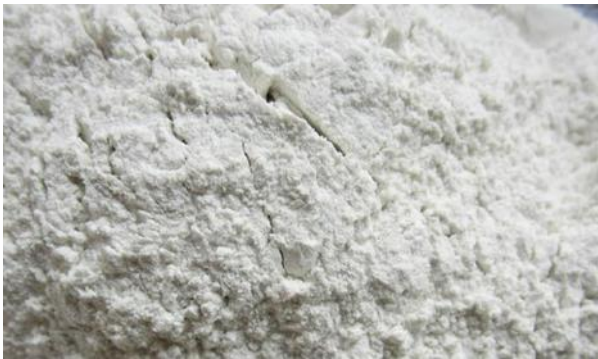


图 1 高岭土

（2）塑形。图 2 中高水旺（中国国家级非物质文化遗产唐三彩烧制技艺代表性传承人）正在雕塑一匹半个人高的骏马。在制作大型或者较为复杂的三彩时，通常是采用雕塑成型的方法。高水旺说，最难雕刻的部分是马的眼睛和嘴巴。牵一发而动全身，一匹马的全部灵气就汇聚在这两个部位上。眼睛要怎么修才能带神，嘴巴要怎么咧才有劲，这里面可都有讲究。对于较小的器件则可以采取模制成型的方法。通常分为两到三个模具，各部分分别成形后再将它们合在一起。



图 2 高水旺正在雕塑一匹半个人高的骏马

（3）修边，将模具贴合处产生的多余边角剔去，并贴上装饰用的花纹或其他小附件。

（4）坯胎成型晾干后，就进入不带釉的第一次烧造，称为“素烧”（如图 3a）。高水旺所搭的窑形状像一个馒头，当地称为“馒头窑”。经过 1100℃左右的高温烧造，坯胎在冷却后呈现出温润的乳白色，像一块洁白的画布在等待着涂抹。



图 3 （a）素烧和（b）施釉

	(5)形成唐三彩特有色泽的最关键一步——施釉(如图 3b)。 (6)挂上釉色以后,便进入第二次烧造,称“釉烧”。在 900℃,的高温中,这些釉料的颜色发生奇妙的变化。 (7)如果是仕女俑,还得再加一道工序,叫作“开相”(如图 4)。为了表现人物更为细腻的表情,仕女的脸部通常不施釉,而是改用矿物颜料来涂画。 图 4 开相 三彩器本质是一种无机粉末涂料涂覆的陶瓷,因此在讲授粉末涂料的涂装工艺,引入唐三彩的制作工艺,不仅让学生更好的理解粉末涂料的涂装工艺,还能提高学生学习的兴趣及文化素养,增强民族自豪感。
分析评价	案例教学内容行文规范、语言流畅、表述清晰,有明确的思政元素和育人目标。
评价者	王建芳 教授 商洛学院

案例编号	20052203-25
案例标题	氨基漆的安全隐患
案例来源	原创
内容简介	本案例建议用于“第 4 章涂料中 4.4 氨基漆”的讲授中。讲授氨基树脂主要原料甲醛和三聚氰胺的特性时，引入这两种原料的不安全事故与危害案例。增强学生的职业道德观念，告诫学生守住法律底线。
关键词	氨基树脂；甲醛；三聚氰胺；氨基漆
编写时间	2023-5-28
编著者	常亮亮、副教授、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	职业道德、法律意识
素材长度	1274 字符
案例正文	知识点内容 氨基漆的主要由两部分组成，其一是氨基树脂组分，主要有丁醚化三聚氰氨甲醛树脂、甲醚化三聚氰氨甲醛树脂、丁醚化脲醛树脂等树脂。其二是羟基树脂部分，主要有中短油度醇酸树脂、含羟丙烯酸树脂、环氧树脂等树脂。氨基漆除了用于木器涂料的脲醛树脂漆（俗称酸固化漆）外，主要品种都需要加热固化，一般固化温度都在 100℃以上，固化时间都在 20 min 以上。 固化后的漆膜性能极佳，漆膜坚硬丰满，光亮艳丽，牢固耐久，具有很好的装饰作用及保护作用。缺点是对涂装设备的要求较高，能耗高，不适合于小型生产。氨基漆主要用于汽车面漆、家具涂装、家用电器涂装、各种金属表面涂装、仪器仪表及工业设备的涂装。 甲醛是合成氨基树脂的主要原料之一，同时也是世界卫生组织认定的一类致癌物，短时间作用为刺激、至敏，长期接触会引起染色体异常、白血病，甚至致癌。合成氨基树脂时一定要控制最终产品中的甲醛残留，然而部分厂家不仅不控制合成树脂中的甲醛残留。甚至使用甲醛作为乳胶漆的廉价杀菌剂，导致甲醛严重超标。

第四节 氨基漆

➤ 氨基树脂

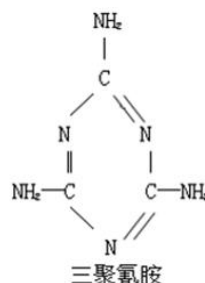
三聚氰胺甲醛树脂（以下简称三聚），是由三聚氰胺和甲醛的缩合产物，在丁醇介质中醚化及缩聚反应而成。

(1) 主要原料

① 三聚氰胺是一种含氮的杂环化合物，外观为白色粉状结晶，微溶醇、不溶于醚、溶于甲醛，熔点350℃。

② 甲醛：无色透明液体，一般工业品是含甲醛37%左右的甲醛水溶液。

③ 丁醇 C_4H_9OH



甲醛



案例 1：装修甲醛污染

案例正文

2004 年 10 月 20 日上海徐汇区法院审理的蔡女士丈夫白血病死亡案，蔡女士一家住进由徐某装修的新房半年后，丈夫便患上了白血病，一年后去世，经检测室内空气，甲醛浓度严重超标。法院审理认定，徐某应对蔡女士丈夫的死亡承担部分赔偿责任，判令徐某赔偿蔡女士 4.3 万元。（来自央视今日说法栏目）

南昌吉的堡国际华城幼儿园是一所民办幼儿园，在园幼儿 278 人。据调查，这家幼儿园于 2013 年 12 月开始，利用双休日对全园教室地板、墙裙、门进行了更换维修。截至 4 月 30 日，约有 70 余名幼儿出现了不同程度的过敏现象，2 名幼儿被诊断为败血症。2014 年 5 月 5 日，南昌市环境监测站公布了检测报告，结果显示，这家幼儿园有关室内空气甲醛、甲苯、二甲苯、氨超标。油漆甲醛污染

2010 年 05 月，贵阳市詹先生在门面装修时被油漆熏倒，经检查为化学性周围神经损害、毒性气体吸入性中毒，经过多天治疗，花费伍仟元病情才得以缓解，事后经委托当地室内环境检测单位进行室内环境污染检测，发现这间门面里的甲醛含量超标近 4 倍！

案例 2：三聚氰胺的滥用

三聚氰胺是合成三聚氰胺型氨基树脂的主要原料，作为涂料

	用树脂的原料不存在危害，但是一些不法生产商为了提高奶粉的含氮量，竟将三聚氰胺引入到奶粉中，造成结石并引发泌尿系统疾病。 2008 年 9 月 8 日，甘肃岷县 14 名婴儿同时患有肾结石病症，引起外界关注。至 2008 年 9 月 11 日甘肃全省共发现 59 例肾结石患儿，部分患儿已发展为肾功能不全，同时已死亡 1 人，这些婴儿均食用了三鹿 18 元左右价位的奶粉。而且人们发现两个月来，中国多省已相继有类似事件发生。中国卫生部高度怀疑三鹿牌婴幼儿配方奶粉受到三聚氰胺污染，三聚氰胺是一种化工原料，可以提高蛋白质检测值，人如果长期摄入会导致人体泌尿系统膀胱、肾产生结石，并可诱发膀胱癌。 这些行为不仅是职业道德的缺失，更是法律意识淡薄、结合思想道德修养与法律基础课程的相关知识.增强学生的职业道德观念，告诫学生守住法律底线。
分析评价	通过对该案例的分析和讨论，学生可以在学习专业知识的同时，提高自己的职业道德和法律意识。
评价者	王建芳 教授 商洛学院

案例编号	20052203-26
案例标题	氟碳涂料——涂料之王
案例来源	原创
内容简介	本案例建议用于“第 4 章涂料中 4.9 特种涂料”的讲授中。介绍了新中国成立以来特别是改革开放以后我国氟碳涂料取得的历史性突破和成就，阐述了中国特色社会主义经济制度的优势所在，彰显了党的领导和我国社会主义制度的显著优势，从而引导学生深刻认识中国特色社会主义为什么好，不断坚定“四个自信”，不断增强历史定力，增强做中国人的志气、骨气、底气。
关 键 词	氟碳涂料；偏二氟乙烯；四氟乙烯
编写时间	2023-5-29
编 著 者	常亮亮、副教授、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	中国特色社会主义制度的优越性、民族自豪感
素材长度	1768 字符
案例正文	氟碳涂料是以含氟树脂为主要成膜物的系列涂料的统称，它是在氟树脂基础上经过改性、加工而成的一种新型涂层材料。氟碳涂料优越的涂层性能来源于 F-C 键的结构。氟是电负性最大的元素，原子半径很小，形成的 C-F 键极短，键能大，氟原子紧密排列在聚合物碳链的周围，起到了良好的保护作用，赋予含氟聚合物优异的耐溶剂、耐油、耐气候、耐高温、耐化学品、表面自洁等性能，其稳定性是所有树脂涂料中最好的，这就基本决定了它具有比一般其它类型涂层材质更为优异的使用性能，因此有“涂料王”之称，户外使用寿命有长达 20 年的数据。种是以日本旭硝子为代表的室温常温固化氟碳涂料，主要用于桥梁、电视塔等难以经常施工的塔架防腐等。 

案例正文	氟碳涂料在建筑、化工、电气电子、机械、航空航天、家庭用品等领域得到广泛应用，尤其在重污染、强腐蚀的环境中更显示了其优越的防护性能。 自 1938 年美国杜邦化学公司合成聚四氟乙烯树脂至今，已有近 70 年的历史，树脂品种发展已多样化。目前全球已形成了 3 种不同用途的氟树脂与氟碳涂料。第一种是以美国杜邦公司为代表的特氟隆不粘涂料，主要用于不粘锅、不粘餐具及不粘模具等方面；第二种是以美国阿托-菲纳公司生产的 PVDF 树脂为主要成分的外墙高耐候氟碳涂料；第三种是以日本旭硝子为代表的室温常温固化氟碳涂料，主要用于桥梁、电视塔等难以经常施工的塔架防腐等。 我国研究、开发氟树脂及氟涂料始于 20 世纪 80 年代初，自改革开放以来，我国国民经济的快速发展，市场需求不断增加，刺激了氟碳涂料的发展。 我国是氟氟碳涂料原料资源大国，基础原材料氟化钙和氟化氢产量排名世界第一位。因此，我国发展氟材料和氟涂料，具有得天独厚的优势。 大连振邦、大连塑料研究所、上海有机所、江南化工研究院、青岛海化所等科研单位长期以来致力于我国氟树脂涂料的开发，工
-------------	---

业开发的重点主要集中在 PTFE（聚四氟乙烯）、PVDF（聚偏二氟乙烯）和 FEVE（氟乙烯乙烯共聚物）三大类氟树脂涂料产品。我国 FEVE 氟碳涂料技术水平基本和国外保持技术同步。1983 年，大连市科委开始把 FEVE 氟碳涂料作为重点科技攻关项目。历经 13 年，于 1995 年开发出拥有我国自主知识产权的 FEVE 氟碳涂料生产技术（CN1145386A），1996 年氟碳涂料项目被列为国家级重点火炬计划项目和国家重点新产品，1998 年由大连振邦氟涂料股份有限公司成功实现产业化，并以“振邦”氟碳涂料为商标出售，使我国成为继美、日之后第三个能生产常温固化 FEVE 氟碳涂料的国家。

1999 年江苏常熟市中昊化工新材料有限公司也投入了三氟氯乙烯-烷烯基酯多元共聚氟碳树脂，并开发出适合不同用途的树脂及涂料。上海三爱富新材料股份有限公司同时期开发成功溶剂型三氟氯乙烯-丙烯酸基醚多元共聚树脂，并在常熟中昊投产，于 2003 年底建成年产 2000 t 的生产装置。阜新氟化学有限公司开发成功四氯乙烯-丙烯酸酯多元共聚物树脂及涂料，并在 2000 年投放市场。青岛宏丰集团建材公司于 2003 年建成年产三氟氯乙烯 1000t 的生产线，一等品 96~97%，优等品可达 99%，可供同行们生产 FEVE 树脂使用。开发了 6 大系列氟碳树脂涂料。并于 2004 年建成年产 FEVE 树脂 1500t 的装置。成立于 1992 年的常州康泰化工有限公司也生产氟碳树脂。据调查统计，2003 年氟碳涂料生产企业约 100 家，年产量约 0.5 万 t。

另外，国内 PVDF 树脂主要有上海三爱富、浙江蓝天、山东东岳、常熟中昊、内蒙古万豪等几家单位生产。近年来，随着这些企业的技术不断提高，国产 PVDF 树脂及其涂料所占份额正不断扩大。

除了以上三大类氟树脂之外，国内的氟化工企业、高校和科研院所近年来在其它氟树脂涂料的研究及应用方面也开展了相应的工作：如 ECTFE 树脂合成、ETFE 树脂合成、全氟丙烯酸酯聚合物合成等。

国内的氟碳涂料行业虽然起步较晚，但发展很快，在短短十几年的时间里，不仅开发出了国外已经应用很久的“特氟龙”不粘涂

	料、高温烘烤型 PVDF 涂料，而且还成功推广了 FEVE 型可常温固化氟碳涂料。同时还紧紧抓住了目前世界上最潮流的水性环保氟碳涂料、各种功能性氟碳涂料。其中的典型代表有：上海衡峰氟碳材料有限公司的 FC-S 系列溶剂型氟碳涂料和 FC-W 系列水性氟碳涂料。 氟碳涂料由于其卓越超群的性能，从出现之日起就受到人们的广泛关注。国内氟碳涂料也随着我国国民经济的快速发展而飞速发展，正在成为高档涂料中的一支生力军。与此同时，随着人们环保意识的增强，氟碳涂料也将朝着无污染、绿色环保型的方向不断发展。它作为性能最佳的涂料品种，必将越来越引起人们的重视，并在特定领域内得到广泛的、深层次的应用。
分析评价	案例教学具有清晰的逻辑结构，有一定的深度与广度，教学设计有明确的思政元素和育人目标。
评 价 者	王建芳 教授 商洛学院

案例编号	20052203-27
案例标题	肉品“美颜师”——护色剂
案例来源	百度+原创
内容简介	本案例建议用于“第5章食品添加剂中5.7其他食品添加剂——护色剂”的讲授中。通过围绕护色剂的定义、作用机理、毒性和在食品加工中的应用，引导学生正确认识护色剂，辩证看待护色剂的利和弊，理解“剂量和毒性”“量变和质变”的关系，培养学生安全合法合规使用食品添加剂的使命意识，增强学生的社会责任感和良好的职业素养。
关键词	护色剂；食品安全；毒性；剂量
编写时间	2023-5-22
编著者	常亮亮、副教授、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	社会责任感、职业道德、法治观念
素材长度	1569 字符
案例正文	在讲解护色剂这节内容时，首先通过对北宋时期智慧的中国人开始在腌制腊肉、制作火腿时添加亚硝酸盐来改变产品色泽和延长保存期，并于13世纪将亚硝酸盐的制作技术传到欧洲的历史文化介绍和“餐馆老板与工人对牛肉添加亚硝酸钠致7人中毒被判刑”的刑事案件介绍，进行课程导入。这个过程采用案例和问题结合导学法——激发兴趣，拓展视野；第二步，亚硝酸钠作为一种护色剂在肉制品加工的作用和机理，亚硝酸钠的使用规定，亚硝酸钠的毒性；第三步，亚硝酸钠在肉制品加工中的准确计算和精准称量；第四步，亚硝酸钠作为护色剂的利弊辩证关系，合法合规合理使用食品添加剂的重要性。  护色剂 北宋时期（960年-1127年）人们开始在腌制腊肉、制作火腿时添加亚硝酸盐来改变产品色泽和延长保存期 于13世纪将亚硝酸盐的制作技术传到欧洲 云南保山一餐馆使用亚硝酸钠加工牛肉致7人中毒 在食品加工过程中，有时还需要使用护色剂来改善或保护食品的色泽。护色剂主要用于肉制品。

案例正文

亚硝酸钠

一、简介（民间，称：亚硝）

分子式：NaNO₂；分子量：85 CNS:09.002

- 商品制剂为白色的粉末，外观和滋味似食盐（比之食盐淡）。
- LD₅₀为220mg/kg(小白鼠经口)
- ADI值为0~0.06mg/kg,
- 毒性较强，属于“剧药”，人中毒量为0.3g~0.5g，致死量为3g。因外观和滋味似食盐（且比之食盐淡），在食品企业，易误食引起中毒，且中毒状态均比较严重。
- 用于肉制品及罐头的护色。使用限量为150ppm；残余量：罐头≤50ppm，肉制品≤30ppm。

护色剂概述

一、定义

能与肉及制品中的呈色物质作用，使之在食品加工、保藏等过程中不致分解、破坏，呈现良好色泽的物质。此前，又称为发色剂。

换句话说，护色剂是防止肉类物质发生褐变的一类食品添加剂。

功能分类代码，09；CNS：09.000

二、种类

食品护色剂可分为护色剂和护色助剂。

护色剂助剂是指可提高护色剂效果的一类食品添加剂，一般为具有还原作用的有机酸，如抗坏血酸及D-异抗坏血酸、烟酰胺等。对于护色助剂，根据成本和需求确定投放量，一般不做限量规定。

常用的护色剂有：亚硝酸钠（K）、硝酸钠（K），以亚硝酸盐为主。

亚硝酸钠的护色机制和其它作用

（一）肉色物质及其变化

肌红蛋白 Mb (Fe²⁺)
70~90%
暗红色

血红蛋白 Hb (Fe²⁺)
10~30%
暗红色

+ O₂ → 生命状态

+ NO →

+ CO → >O₂300倍

氧合肌红蛋白 MbO₂ (Fe²⁺)
氧合血红蛋白 HbO₂ (Fe²⁺)
鲜红色

肌红蛋白 MbNO (Fe²⁺)
血红蛋白 HbNO (Fe²⁺)
鲜红色

肌红蛋白 MbCO (Fe²⁺)
血红蛋白 HbCO (Fe²⁺)
鲜红色

高铁肌红蛋白 Mb (Fe³⁺)
灰白色（烹调加热）
灰褐（存放非加热）

氧化卟啉
(呈绿色或黄色)

三者比较：
Mb、Hb更容易与CO、NO生成非氧合产物，产物的色泽鲜艳且比之氧合物稳定（不可逆的），无毒。这一点，是肉类物质护色的依据，也是亚硝酸钠及煤气中毒、致死的生化诠释。

护色机制 ↓

案例 1

亚硝酸盐在中国大概出现于北宋时期（960年-1127年），人们主要用于腌制腊肉、制作火腿等，其特点就是将肉类食品长时间地保存，而绝不会变质。而且，添加亚硝酸盐的肉制品不仅颜色粉嫩诱人，而且安全性提高了一大截。

这是因为，肉制品中容易滋长一种叫“肉毒梭菌”的毒菌，它分泌出的毒素是目前已知的最剧毒物。即使在现今，肉毒梭菌毒素中毒患者一旦送医不及时也可能不幸死亡，在古代的医学条件下，

105

一旦中毒，后果可想而知。而添加了亚硝酸盐的肉制品，就不会滋长这种菌了。因此对古人来说，亚硝酸盐可是十足的好东西。

再加上我们祖先常说的“冬腊风腌，蓄以御冬”习惯，因此我们今天能吃到好吃的金华火腿、腊肠等等，都是拜其所赐。

后来，亚硝酸盐的制作技术于 13 世纪传到了欧洲，还促使了一个濒危行业重新焕发生机。该行业其实就是香肠业。在欧洲，香肠是人们除面包外的最主要食物，几乎每顿饭都少不了它的存在。但问题是，香肠很容易变质，每次做出来都必须赶快吃。在德国的中世纪就有一句名言，叫“香肠不应该听到中午教堂的钟声”。意思是说香肠的保存期只有半天，为了防止变质，人们往往会在上午就将香肠当作早点吃掉，根本不会将它放到中午甚至是下午的正餐去吃。

此后，在欧洲的大部分肉制品里都含有亚硝酸盐。作用一是除菌抗氧化，二是增加香味。亚硝酸盐的出现，就是香肠业的一大救星。

法兰克福香肠、图林根香肠等等欧洲著名香肠，都是使用亚硝酸盐的大户。尽管由于食用多了亚硝酸盐会有中毒反应，欧盟也为此制定了严格的含量标准。但是，一切挡不住吃货们的嘴和肚子，在他们眼里没有了亚硝酸盐的香肠就像没有灵魂一样。

案例 2

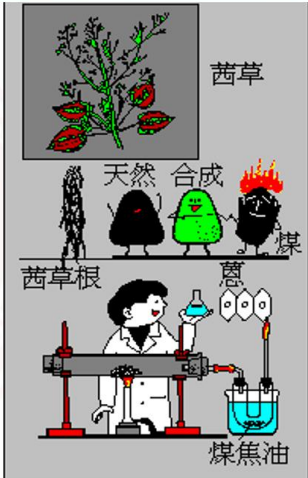
2016 年 3 月 15 日，云南保山市隆阳区先后数人因出现头晕、恶心、呕吐现象送往医院，诊断后发现均为急性亚硝酸中毒。隆阳区市场监督管理局、疾控中心等有关部门立即组成联合调查组进行调查，结果发现，中毒人员当日均食用了在隆阳区汉庄镇东城大锅牛肉餐馆出售的牛肉。经检测发现牛肉中有亚硝酸钠成分，该餐馆老板施英翠、工人王树会均对在牛肉添加亚硝酸钠之事供认不讳，4 月 20 日，二人主动至公安机关投案。侦查机关查明，王树会在该餐馆内煮牛肉时，征得老板施英翠同意后，将约 0.1 千克非食品原料亚硝酸钠加入约 15 千克牛肉中，之后将煮熟的牛肉对外销售，

	共造成 7 人食用牛肉后出现急性亚硝酸钠中毒。2017 年 12 月 15 日，隆阳区人民法院宣判，被判处施英翠有期徒刑二年，缓刑三年，并处罚金人民币五千元；判处王树会有期徒刑一年，缓刑二年，并处罚金人民币三千元。 思政元素与教学内容融合： 通过对北宋时期（960 年-1127 年）智慧的中国人开始在腌制腊肉、制作火腿时添加亚硝酸盐来改变产品色泽和延长保存期，并于 13 世纪将亚硝酸盐的制作技术传到欧洲的历史文化介绍和“餐馆老板与工人对牛肉添加亚硝酸钠致 7 人中毒被判刑”的刑事案件介绍，引导学生树立文化自信，正确看待亚硝酸盐（肉品护色剂）的作用和毒性，将食品添加剂的安全使用原则，食品从业人员的职业道德教育和法治观念、核心价值观培养有机结合起来，引导学生将个人职业发展与食品行业的健康发展、食品安全和食品添加剂知识的普及结合起来，投身于食品工业的建设中，成为社会主义正确价值观的传播者和践行者。
分析评价	案例选择、引用正确，符合专业教育要求，案例教学内容能与教学内容相融合，有一定的深度与广度，有思政价值引领。
评 价 者	陈凤英 教授 商洛学院

案例编号	20052203-28
案例标题	饕餮中国——食品添加剂的应用史
案例来源	百度+原创
内容简介	本案例建议用于“第 5 章食品添加剂中 5.1 概述”的讲授中。引入食品添加在我国使用的历史，增强学生的文化自信及民族自豪感。
关键词	氯化钠；转化酶；肉桂；食品添加剂
编写时间	2023-3-22
编著者	常亮亮、副教授、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	文化自信、民族自豪感
素材长度	1079 字符
案例正文	人类文明史有多长，食品添加剂的应用史就有多长。 第一节 概述  要求食品 ✓ 营养丰富，安全卫生，无毒无害，为机体的高效工作提供保障 ✓ 食用方便，品种多样，色、香、味俱佳，以提高消费者进食欲望，满足不同人群的消费需求。 食品添加剂(food additives): 是指为改善食品品质和色、香、味，以及为防腐和加工工艺的需要而加入食品中的化学合成或天然成分。 ——第12页 在 1 万年前的新石器时代，食品添加剂的使用历史伴随着人类的繁衍生息逐渐发展起来。据考证，人类迄今为止所发现的第一个食品添加剂早在黄帝与炎帝时期就已出现，并且很有可能就是盐，也就是现在我们再熟悉不过的化学物质——氯化钠。后来，当人类学会钻木取火后，偶然发现盐渍可以使烧烤后的肉类制品产生特殊风味，于是便自觉地寻找具有咸味的东西，因此后世便有了“煮海为盐”的记载。 在距今约 6000~4000 年的大汶口时期，人们发现了转化酶（蔗糖酶）可以酿酒，这种使用“酶制剂”酿酒的方法由于具有对基质

案例正文	作用专一、反应温和、副产物少、成本低、出酒率高、产品风味与质量较好的优点，仍是现在食品行业研究的重点方向之一。 在 3000 多年前的周朝时期，智慧的民间劳动者便已经开始使用肉桂调理食品，以达到增香的目的。《山海经·南山经》记载：“招摇山，多桂。”其中，“桂”就是“肉桂”，这是我国古代最早关于肉桂的记载。《庄子》有云：“桂可食，故代之。”在《吕氏春秋·本味》中，更是将“招摇之桂”列为“和之美者”，表明了我们的祖先早在周朝时期便知道肉桂具有调和食物味道的功效，这也为后续我国香料、香精类添加剂的研究和发展奠定了基础。 第一节 概述 食品添加剂的使用历史悠久  在周朝时已开始使用肉桂增香  汉朝卤水点豆腐  魏晋时期使用“碱面”（苏打）蒸馒头  南宋时期亚硝酸盐被用于腊肉生产  魏晋时期，人们开始使用“碱面”蒸馒头，这也是最早的膨松剂。其实碱面就是我们现在熟知的苏打，它不仅可以通过酵母菌的生长繁殖产生大量二氧化碳气体，使面团体积增大，吃起来松软开口，还能中和在面团发酵过程中由于杂菌生长产生的酸味，改善馒头的滋味。南宋时期，人们将“膨松剂”的使用发挥到极致，使用“一矾二碱三盐”的食品添加剂配方，使烹炸出来的油条金黄可口、酥脆筋道。也是在这个时候，亚硝酸盐在我国开始被用于腊肉的制作中。 “卤水点豆腐，一物降一物。”明代医学家李时珍在其著作《本草纲目》中记载“豆腐之法，始于汉淮南王刘安”，并引用了《淮南子》中关于豆腐的制作方法：汉淮南王刘安和当时八位方士在炼
-------------	--

	丹中以黄豆汁培育丹苗，当沸腾的豆汁与石膏偶然相遇后，成为白嫩的豆腐，这就是史称“八公山豆腐”的雏形。卤水实际上就是作为豆汁中大豆蛋白的凝固剂，促进豆浆中的蛋白质凝结成凝胶。但事实是，盐卤作为凝固剂，也属于食品添加剂之一。随后，“卤水点豆腐”的技法传入民间。 唐代僧人鉴真在公元 757 年东渡日本后，将此项技艺传入日本，成为当时日本僧人摄取蛋白质的主要来源。此项技艺后又在宋朝年间传入朝鲜半岛，在 19 世纪初传入欧洲、非洲和北美等地，逐渐成为世界性食品。 由此可见，在食品中适量地添加食品添加剂，其根本目的是在原有食材的基础上进一步提高食品的品质，为人们带来更好的感官享受。
分析评价	案例选择、引用正确，符合专业教育要求，案例教学内容能与教学内容相融合，有一定的深度与广度，有思政价值引领。
评 价 者	陈凤英 教授 商洛学院

案例编号	20052203-29
案例标题	红紫优美宛如朱丹——红曲
案例来源	百度+原创
内容简介	本案例建议用于“第5章食品添加剂中5.2食用色素”的讲授中。通过讲述天然色素红曲在我国的起源与应用，培养学生的民族自豪感与文化自信，激发对本专业的兴趣与热爱。
关键词	红曲；传统中药；食品着色剂
编写时间	2023-4-5
编著者	常亮亮、副教授、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	文化自信、专业认同感
素材长度	1067 字符
案例正文	知识点内容 从彩色冰淇淋、大窑橙汁、菠菜面等引出食用色素，并总结出食用色素的概念。分析这些彩色食物所用的色素，并将色素按照来源分成天然色素与人工合成色素。和学生一起列举常见的天然色素，提出红曲红色素。大自然中有各种各样的霉菌，我们经常会在保存不当的食物表面看到五颜六色的菌斑。这其中蕴藏了许多宝贝，比如青霉素。不过，这次我要说的是另一个东西，叫做红曲，一种广泛使用的天然色素。 第二节 食用色素 ◆ 食用色素：用于食品着色的添加剂。其目的是增加对食品的嗜好及刺激食欲。 ◆ 食用色素按来源分为天然色素和人工合成色素两类。 天然色素：红曲米、红曲红、β胡萝卜素、甜菜红、姜黄、红花黄、紫胶红越橘红、辣椒红、辣椒橙、焦糖色、焦糖色生产焦糖色、红米红、菊花黄浸膏、黑豆红、高粱红、玉米黄、萝卜红；可可壳色、落葵红、黑加伦红桅子黄、桅子兰、沙棘黄、玫瑰茄红、橡皮壳棕、NP红、多惠柯棕、桑椹红、天然芥菜红、金樱子棕；姜黄素、花生衣红、葡萄皮红；兰锭果红；藻蓝、植物炭黑，密蒙黄，紫草红；茶黄色素：茶绿色素、柑橘黄，胭脂树橙、胭脂虫红等。  

第二节 食用色素

天然色素-----红曲红色素

•来源：以大米为原料蒸熟、接种、培养、提取、浓缩成为液体产品或加工成固体产品，其水溶性好、耐光、耐热、耐酸、呈宝石红。

•**用途：**适应于酸性食品、饮料、汽酒、冰淇淋、糖果、干酒和红酒等方面的着色，特别是葡萄酒最理想的着色剂。另外，红曲，性温、味甘，具有活血化瘀、健脾消食之功效，主治产后恶露不净、瘀滞腹痛、食积 饱胀、赤白下痢、跌打损伤、高脂血症等症。



汉末王璨诗赋《七释》中有“西旅游梁，御宿素餐，瓜州红曲掺揉相伴，软滑膏润，入口流散”南宋的《苕溪渔饮丛话》记载“江南人家造红酒，色味两绝”。

案例简况

红曲最早起源于中国，先民或许是从生霉的米饭得到启发，发明了制作红曲米的方法。说来也简单，就是让红曲霉污染蒸熟的米饭，然后让它充分生长，最后晾干就得到红曲米。随后传入一些东南亚国家和地区，其中中国台湾地区的红曲就是郑成功收复台湾时从福建带入的。现在全世界 90% 以上的红曲依然是中国大陆生产，功能性红曲更是超过 95% 是中国大陆生产的。

案例正文

红曲是着色剂，也是一味传统中药，最早见记载于汉末王璨诗赋《七释》中有“西旅游梁，御宿素餐，瓜州红曲掺揉相伴，软滑膏润，入口流散”的描述。在随后一千多年的时间里，先民们一直延续着使用红曲的习俗，不管食用、药用都能看到红曲的身影。在古代医学《本草纲目》、《本草从新》、《丹溪心法》、《朱氏集验方》、《清太医院配方》、《曹存心医学全书》和烹饪类著作《中馈录》、《调鼎集》、《饮膳正要》、《调疾饮食辩》等文献中均有红曲及其应用的相关记载。

古时候人们利用红曲来烹调、酿酒、酿醋、制作腐乳，例如南宋的《苕溪渔饮丛话》记载“江南人家造红酒，色味两绝”，《清异录》里有“以红曲煮肉”。古人还发现红曲具有一定的防腐保鲜功能，比如《天工开物》记载用红曲涂抹鱼肉，“经 10 天蛆蝇不近，色味不减”。

过去在肉制品中大量使用亚硝酸进行护色处理，这样做熟的肉也可以呈现诱人的粉红色。使用红曲色素之后，不仅色泽柔和，还

	可大大降低亚硝酸盐的用量。由于红曲色素可以溶于水，因此还能用于“调理肉制品”的加工，比如酱牛肉。 明代李时珍在《本草纲目》评价它说：“此乃人窥造化之巧者也”，“奇药也”，在许多古代中药典集中记载本品具有活血化瘀、健脾消食等功效，用于治疗食积饱胀、产后恶露不净、瘀滞腹痛和跌打损伤等症。 到了现代，红曲的研究得到了世界的关注。北京大学的生物学家从众多红曲菌种中筛选出一株红曲菌，在它的代谢产物中发现了能降低血清胆固醇的天然他汀类物质。经过了大量的工作将野生菌种变异为生产菌种，使之能产生高含量、稳定的、适合制药的人体合成胆固醇关键酶（HMG-CoA 还原酶）特异性抑制剂—天然他汀类物质，同时还能产生许多对人体有益的成分，如必需氨基酸、不饱和脂肪酸等等。这时的红曲与一般仅作为色素的红曲已有很大的区别，因此称为特制红曲。特制红曲现在已经用于制药，大量研究发现它具有非常强大的降低总胆固醇、降低低密度脂蛋白胆固醇、降低血清甘油三酯、降低动脉粥样硬化指数、升高高密度脂蛋白胆固醇的显著综合疗效且服用安全性高、副作用小，并能有效的治疗冠心病、脑中风等心脑血管疾病及与高血脂相关的疾病，如糖尿病、肾病综合征及脂肪肝。被认为是当前最有前途的降脂物质。
分析评价	案例选择、引用正确，符合专业教育要求，案例教学内容能与教学内容相融合，有一定的深度与广度，有思政价值引领。
评 价 者	陈凤英 教授 商洛学院

案例编号	20052203-30
案例标题	第三营养素——磷脂
案例来源	中国知网+原创
内容简介	本案例建议用于“第 5 章食品添加剂中 5.7 其他食品添加剂”的讲授中。在学习食品添加剂--乳化剂大豆磷脂这节内容时，在磷脂的药用价值部分，引入卵磷脂保健品，建议学生将来工作自立后给父母买磷脂保健品，弘扬中华传统美德。并从高端磷脂产品国产化引出民族自豪感和努力奋斗的决心；在大豆中提取磷脂的工艺过程，引入广州白玉山汉方现代药业有限公司开发高端磷脂的案例，激发学生学好知识，努力创新，为祖国强盛而奋斗。
关键词	磷脂；性质；作用；工艺
编写时间	2024-3-23
编著者	常亮亮、副教授、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	孝德、民族自豪感、创新
素材长度	2679 字符
案例正文	课前（线上）回答问题： （1）磷脂的组成与结构及结构特点，由结构推测其具有的化学性质和应用性能？ （2）工业磷脂、保健磷脂、药用磷脂的作用有哪些？三者组成和成分上的要求(产品国标)有何异同？

说明三者生产技术、工艺流程。

课程内容（线下）引入(10min)

(1) 大家早餐经常吃面包、油条，和喝豆浆，知道面包和油条的面有何不同?面包、油条蜂窝状如何产生的?

(2) 主要原料都是面粉，为什么作出的食品形状、风味截然不同?

(3) 为什么提倡喝豆浆，为什么说豆浆对健康有好处?

提问后讲解:

大家看来还没有深层次想过这些问题，你们是化学家、化学工程师希望通过本次课程学习，提高对生活中现象的观察与思考，学会用化学思维去思考和解决问题，积累知识和学问，提高自身综合能力。

本节课介绍一种常见的高附加值食品添加剂--乳化剂大豆磷脂(Lecithin,soybean phospholipides)

1. 磷脂主要成分

大豆磷脂是从生产大豆油的油脚中提取的混合脂，由甘油、脂肪酸胆碱或胆胺所组成的酯。大豆磷脂的组成成分复杂，主要含有卵磷脂 PC(约 34.2%)、脑磷脂 PE(约 19.7%)、肌醇磷脂 PI(约 16.0%) 磷脂酰丝氨酸(约 15.8%)、磷脂酸(约 3.6%)及其他磷脂(约 10.7%) 为浅黄至棕色的黏稠液体或白色至浅棕色的固体粉末。

第七节 其他食品添加剂

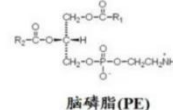
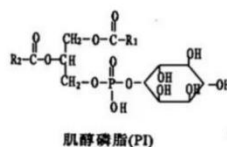
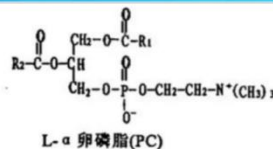
一、食品乳化剂-----大豆卵磷脂



浓缩大豆磷脂（液态）



浓缩大豆磷脂（粉末）



大豆卵磷脂：亦可简称为磷脂，是从大豆生产大豆油的油脚中提取出来的产物，在大豆中的含量为12%~32%，是多元醇与脂肪酸及其衍生物酯化而形成的弱极性化合物。

问题提出与讨论

从 PC、PE、PI 分子式判断他们属于前面课程内容中学过的哪类精

细化学品？结构特点和应用性质？（让学生分组讨论，并回答问题）
通过提问巩固学过知识，高学习能力与思考能力，并检查课前小组任务完成情况，培养团队合作精神。

2. 磷脂性质与作用

课堂自学：磷脂的性质作用（5min）

重点提示：

（1）磷脂遇水膨胀形成胶体，这是将磷脂从油中提取出来的化学依据。

（2）磷脂热稳定性差，超过 80℃分解，所以生产时温度不能超过 80℃

补充解释：

物理性质：依加工和漂白程度不同而呈乳白、浅黄或棕色，易溶于乙醚、苯、三氯甲烷、正己烷，不溶于丙酮、水等极性溶剂。

化学性质：可进行水解反应，乙酰基化，羟基化，基化，化饱和和化(氧化使磷脂饱和)，活化(引入不饱和基团)等反应。

生命作用：没有磷脂就没有完整的细胞，磷脂是人体细胞(细胞膜、核膜、质体膜)的基本成分，并与神经、生殖、激素等有重要关系具有很高营养价值和医用价值，这都是源于磷脂的“两亲”，具有较强的乳化、润湿、分散作用。

磷脂的药用价值：磷脂自被人们利用以来发现可以抑制肠内胆固醇的吸收，故能降低血液胆固醇和抗脂肪肝的作用。此外本品还能促进细胞增殖，使其活力旺盛。主要用于动脉粥样硬化，急、慢性肝炎，脂肪肝，肝硬化，神经衰弱等。制成软膏可用于慢性溃疡等。所以经常建议大家吃鸡蛋，喝豆浆有助于身体健康。

案例简况 1：

大家听说过卵磷脂保健品吗？上世纪 90 年代通过传销进入我国，当时美国生产的 60 粒一瓶的卵磷脂 330 元，我有位朋友的工资 780 元，非常昂贵了，宣传其具有诸如降血压、降血脂、提高智力、防止老年痴呆、抗衰老、美容保健等功能。当时大多数人没有

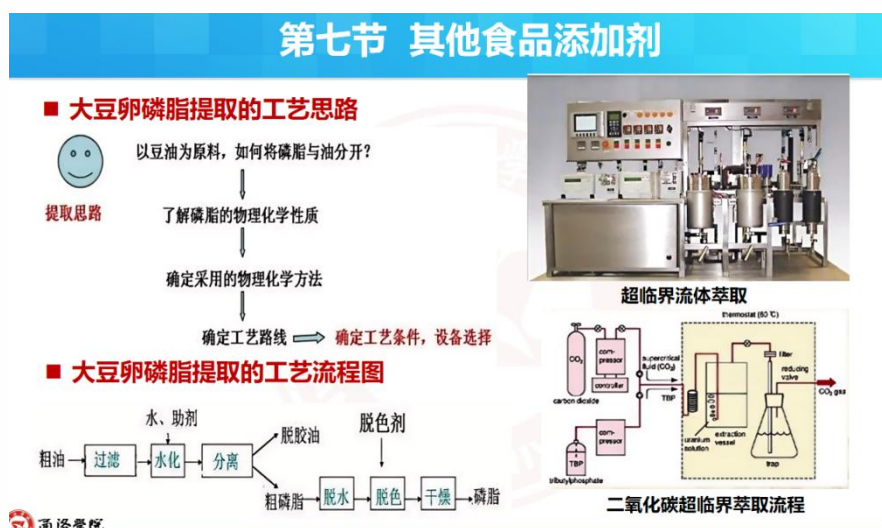
保健意识且价格昂贵，买的人很少，只有少数人购买。因他是搞精细化工研究的，知道卵磷脂有这些功能，当时他母亲头晕头痛，是典型高血压、高血脂症，所以我朋友就购买给她服用。他母亲从 55 岁左右开始服用第一瓶卵磷脂，至今一直坚持服用，现在 82 岁耳聪目明，每天跑走 1km，身体无大恙，证明了其保健作用。因为在当时国内不能生产纯度极高的磷脂只能从国外进口，价格 330 元，可美国当时国内价格很低十几美元 1 瓶（70-80 元），每家餐桌上的必备食物。直到 21 世纪初，国内突破了提纯技术，食品级磷脂基本国产化，1 瓶 130-140 元左右。

思政元素与教学内容融合：

（1）磷脂产品保健性质引出孝德。通过磷脂的具有的保健性质，建议学生将来工作自立后给父母买磷脂保健品，因为给父母健康是儿女最好的孝敬，让父母身心愉悦，健康吉祥。百善孝为先大学生必须弘扬中华传统美德。

（2）高端磷脂产品国产化引出民族自豪感和努力奋斗的决心。国家改革开放 40 年，我国技术实力、经济极大增强，化工技术领域突破国际壁垒诸如食用磷脂完全国产化。建议课后大家看纪录片《大国重器》，会为祖国感到自豪，思考如何为国家作出自己的努力和贡献。

3. 大豆磷脂的提取工艺



在课前同学们已经预习了磷脂的应用领域，工业用、食品保健用药品用磷脂，下面由同学们以小组合作形式进行讲解，

小组 ppt 讲解：3 种磷脂的生产工艺及说明

重点提示

(1) 大豆卵磷脂是否具有表面活性?指出大豆卵磷脂亲水性基团和亲油性基团。

(2) 大豆磷脂的(热、光)稳定性。

(3) 大豆磷脂的溶解性及遇水时的状态变化。何为大豆磷脂的水化作用?

(4) 对粗大豆磷脂脱色时常用的脱色剂有哪些?

(5) 什么是薄膜干燥?大豆磷脂采用薄膜干燥的优点是什么?薄膜干燥适合用于那些物料的干燥?

(6) 什么是超临界萃取? 什么是冷冻分离?为什么药品用磷脂采用此 2 种工艺? 优点是什么? 适合用于那些物料的干燥?

学生讲解后根据情况补充解释:

(1) 大豆卵磷脂具有表面活性，指出大豆卵磷脂亲油性基团为脂肪酸甘油酯基，亲水性基团为磷酸根和胺基醇、季胺基，

(2) 简述大豆磷脂的(热、光)稳定性:

磷脂本身无色，但一般超过 80℃分解变黄，主要是由于所含甘油脂肪酸中含有不饱和脂肪酸，其中双键被氧化形成有色小分子

(3) 大豆磷脂不溶于水，溶于氯仿、乙醚、石油醚、植物油。大豆磷脂有吸湿性，遇水时在水中膨胀形成胶体溶液。大豆磷脂在水中膨胀形成胶体溶液的过程成为水化。

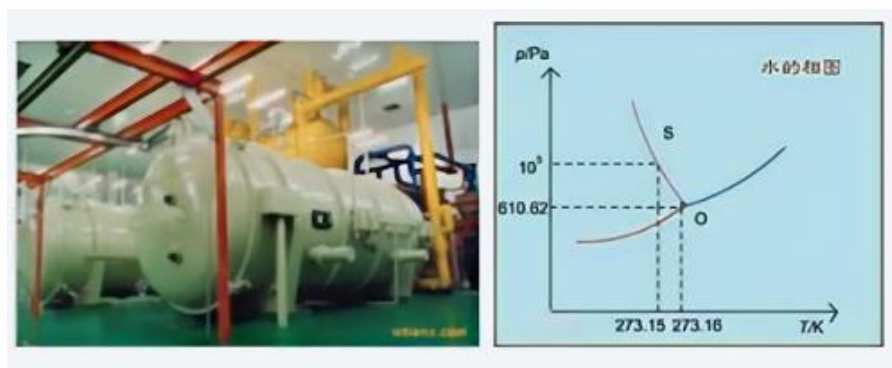
(4) 对粗大豆磷脂脱色时常用的脱色剂有双氧水，过氧化苯甲酰次氯酸钠，活性炭。

(5) 薄膜干燥(蒸发)是指物料液体沿加热管壁呈膜状流动而进行传热和蒸发的过程。

(6) 超临界流体萃取：是一种新型萃取分离技术。它利用超临界流体，即处于温度高于临界温度、压力高于临界压力的热力学

状态的流体作为萃取剂。

冷冻干燥：又称升华干燥。将含水物料冷冻到冰点以下，使水转变为冰，然后在较高真空下将冰转变为蒸气而除去的干燥方法。



冷冻干燥设备及原理



医用磷脂

案例简况 2

广州白玉山汉方现代药业有限公司开发高端磷脂的案例白云山汉方是目前国内唯一获得国家药监局批准的注射用蛋黄卵磷脂生产批文的国内企业，国产化蛋黄卵磷脂的质量已经达到国际先进水平，尤其是在酸值、胆固醇、溶血磷脂等有害杂质的控制上更是独领风骚，超越亚洲其他国家进口产品质量，比肩欧洲最好的进口产品，打破了前期国产高端 食品、保健品、医药需求磷脂全部依赖进口的状况，这些得益于公司立足于中药提取分离过程现代化国家工程中心所有科学家和技术人员常年夜以继日的拼搏。

思政元素与教学内容融合：

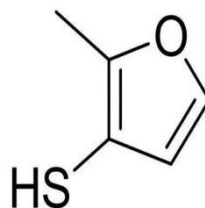
	以此案例引申出磷脂作为食品、保健、医用行业高端精细化学品，附加值高，未来在国家健康中国建设中将起到重要作用，肩负起科技创新、促进可持续发展的历史使命和社会责任，在此作为课程思政案例使学生受到了启发和教育体现了爱国主义、社会责任和科学精神。
分析评价	案例教学内容行文规范、语言流畅、表述清晰，有明确的思政元素和育人目标。
评 价 者	陈凤英 教授 商洛学院

案例编号	20052203-31
案例标题	民以食为天，食以安为先——食品安全事件讨论
案例来源	百度文库+原创
内容简介	本案例建议用于“第 5 章食品添加剂中 5.1 概述”的讲授中。在食品添加剂的相关知识理论学习中，列举食品安全公共事件，并分析事件发生的原因及如何避免，培养学生树立职业操守，按照科学规范做事，诚信做人。
关键词	食品添加剂；食品安全；职业道德
编写时间	2023-3-23
编著者	龚伟、副教授、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	诚实守信、责任担当、职业操守、社会公德
素材长度	1345 字符
案例正文	案例简况 (1) 2005 年，英国食品标准局发现市售的鲑鱼中含有“孔雀石绿”随后我国也发现小企业水产养殖中使用“孔雀石绿”的现象。 (2) 2006 年 11 月 12 日央视《每周质量报告》报道了白洋淀“红心鸭蛋是用苏丹红 N 号喂食鸭子下的蛋。孔雀石绿、苏丹红是化学合成染料，都具有一定的致性，且不属于食品添加剂，是滥用。 (3) 2008 年 6 月 28 日，兰州市解放军第一医院收治了首例患

案例正文	“肾结石的婴幼儿，而正常情况下婴幼儿是不会患肾结石病的，随后其他地区有类似病例发生的大量报道。这次事件是由三鹿奶制品含有的三聚氰胺所致，共造成 6 个婴儿死亡，超 30 万儿童患病，危害非常严重，所以直接促使了国家颁布食品安全法。 （4）2011 年，台湾“塑化剂”风波震惊海峡两岸。台湾昱（煜 yu）伸公司被查出将 DEHP 塑化剂当作起云剂的配方长达 30 年，受塑化剂污染的问题企业 294 家，相关产品 973 种。DEHP 是塑料用的合成助剂增塑剂而不是食品添加剂，它会对人体健康产生严重影响。 民以食为天，食以安为先。食品安全关系着我们千家万户的健康，食品添加剂安全使用是食品安全的关键。 4 个公共事件案例，引导学生客观地认识食品添加剂，让直接体会食品添加剂不科学使用的危害，培养学生安全、合法、合标使用食品添加剂的使命意识，培养学生的社会责任感和良好的职业素养。 案例分析 （1）发生原因 上述这些事件属于典型的食品添加剂的非法使用，给“食品添加剂”的正确、正常使用带来误区，违反天理、良知、和国法。发生原因有几个方面： 个人层面上就是为追逐利益而漠视法律或法律意识薄弱、道德诚信淡漠；企业管理混乱，管理和技术水平低下、设备简陋、生产工艺落后；消费者们食品安全知识及安全意识不高，食品安全宣传的声势不大、氛围不浓。城镇居民对食品安全的认识相对较高，农村牧区群众食品安全意识较低，自我保护能力低下，间接造成了违法食品有市场需求、违法者有生存空间。 但是最根本原因是食品生产企业一味逐利，丧失起码的道德良心，毫无诚信可言。美国有一个大制药公司莫克公司，它的创始人有一句话，药是用来治病的，赚钱是随之而来的事情。做得越好，
------	--

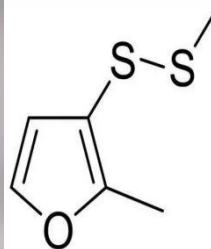
	是帮助人类解决疾病的痛苦，把药做好了，自然会有利润。而我们有的企业往牛奶里掺杂使假，首先想到的是降低成本，是欺骗公众、欺骗消费者，其企业文化的导向是有问题的，这种企业还有什么道德呢？ （2）正确使用食品添加剂 保证食品添加剂的正确使用，如何避免类似事件的发生呢？对经营者，要有安全、健康、诚信、法律等理念；对企业，要不断提升经营管理、卫生和技术水平；对国家，要坚决打击欺骗违法行为不手软，并指导行业管理技术等方面健康发展。 思政元素与教学内容融合： 《公民道德规范》中，"爱岗敬业，诚实守信，办事公道，服务奉献社会"是核心。所以当代大学生，必须树立职业操守，即在从事职业活动中必须遵从的最低道德底线和行业规范，绝不能利用知识做反科学反人类的事情，为了金钱利益最大化而不顾职业道德约束，要按照科学规范做事，诚信做人。 实际上，这与我国社会主义核心价值观是一脉相承的。只有人人做到“爱国、敬业、诚信、友善”，社会环境做到“自由、平等、公正、法治”，那么国家才能实现"富强、民主、文明、和谐”。希望同学们通过本章的学习，热爱生活，有“责任与担当”，按照科学规范做事，诚信做人。
分析评价	案例教学内容行文规范、语言流畅、表述清晰，有明确的思政元素和育人目标。
评价者	陈凤英 教授 商洛学院

案例编号	20052203-32
案例标题	曾与臭味相伴的香料院士——孙宝国
案例来源	百度文库+原创
内容简介	本案例建议用于“第 5 章食品添加剂 5.1 概述”的讲授中。讲授食品添加剂的卫生管理与使用要求时，在第 6 条“价格低廉、来源充足、使用安全”中，引用“面对国外垄断昂贵的香料，孙宝国与臭味相伴多年，终于攻破难题”的案例，弘扬科学家精神，激发学生的科研热情。同时也让学生知道落后就要挨打，从而努力学习。
关键词	食品添加剂；肉味香精；食品安全
编写时间	2023-6-23
编著者	于艳、副教授、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	工匠精神、爱国主义情怀、勇于探索、顽强拼搏
素材长度	1127 字符
案例正文	知识点内容 第一节 食品添加剂的概述 三、食品添加剂的卫生管理和使用要求 为确保食品添加剂的食用安全，使用食品添加剂应该遵循以下原则： 1. 经过规定的食品毒理学安全评价程序的评价，证明在使用限量内长期使用对人体安全无害。 2. 进入人体后，能参与人体的正常代谢，或能够经过正常解毒过程而排出体外，或不被吸收而排出体外。 3. 最好使用食品添加剂达到效果后，在加工、烹调过程中消失，不进入人体。 4. 不影响食品感官性质和原味，对食品营养成分不应有破坏作用。不得由于使用食品添加剂而降低良好的加工措施和卫生要求。 5. 应有助于食品的生产、贮存和运输，能保持食品营养、防止腐败变质、增强感官性状和提高产品质量，最好在较低使用量达到效果。 6. 价格低廉、来源充足、使用安全，添加入食品后能被分析鉴定出来。 案例 上世纪 80 年代，市面上的方便食品、肉制品、调味品等要么味道不够要么价格不菲，这在很大程度上是由于我国尚未掌握某些香料的关键技术。其中，有两个代号分别为“030”和“719”的肉味香料成为了主要瓶颈。这两种香料合成难度大，上世纪 70 年代由美国一家公司研制出来并把它产业化，但进口价格非常贵，当时“030”香料的进口价格为每公斤 14 万人民币，而“719”香料的进口价格更是高达每公斤 16 万人民币，“身价”堪比黄金。



2-甲基-3-巯基呋喃（代号 030）

2-甲基-3-巯基呋喃（代号 030），分子式为 C_5H_6OS ，无色油状液体，具有烤肉和咖啡香气，是构成肉味香精配方的重要香料。



甲基（2-甲基-3-呋喃基）二硫醚（代号 719）

甲基（2-甲基-3-呋喃基）二硫醚（代号 719），分子式为 $C_6H_8OS_2$ ，透明黄色液体，具有肉味、烤坚果香气，在食用香精中调配肉类香精。

那么，怎么才能打破这种尴尬局面？当时已从北京轻工业学院（北京工商大学前身）毕业留校的孙宝国决心攻克这一难题。他从“030”开始研究起，做起实验来夜以继日，连饭也顾不上吃。那时实验室通风设备不足，孙宝国不得不经常“携带”实验时染上的含硫有机物异味。

日复一日、坚持不懈的尝试，孙宝国终于攻克了“030”和“719”香料合成技术，破解了中国食品工业化进程中“卡脖子”的难题，同时填补了国内在此领域研究的空白，让代号“030”的香料价格在 1990 年从原来每公斤 14 万元降到每公斤 4.2 万元，代号“719”的肉味香料市场价格在 1994 年从原本的每公斤 16 万元降到每公斤

	6 万元，并逐渐降低到如今市场上价格每公斤几千元左右，技术的不断创新已经让我国含硫香料在国际上的竞争优势保持了二十多年。使我国成为迄今为止国际上能够生产此类高档香料的两个国家之一。此后，我国生产的肉味香料不仅能够完全满足国内需要，更是远销东南亚、日韩等地，变进口为出口，为国家创造了巨大的经济财富。 然而孙宝国并未止步于此，他继续研究了“味料同源”。国外制作的香料是应用美拉德反应制作的非肉源香料，而我們是用肉源的。孙宝国院士认为味料同源就是用自然的选材去凸显食材本身的味道，通过食材的配伍组合，去塑造味型，通过工艺的提升，去升华自然的味道。他使消费者在不同的地方都能享受到风味统一但营养更丰富的中式菜肴，把中国味道传遍世界。 成功的背后从来都是充满艰难、辛苦、努力的。多少个夜晚实验室关门，不得不从窗户爬出来回家；多少次被实验的异味熏染，默默承受别人异样的眼光；多少次拖着疲惫不堪的身躯走出实验室，乃至晕倒在回家的路上。 思政元素与教学内容融合 历史证明，落后不仅要挨打还要挨宰，通过引入孙宝国院士通过长期的坚持不懈与知难而上的事例，使学生在了解我国食品香精香料发展历史的同时，培养其在研究科学问题时，求真务实，实事求是，开拓创新的精神，并通过不断努力，为国家食品产业的振兴贡献力量。
分析评价	案例教学内容行文规范、语言流畅、表述清晰，有明确的思政元素和育人目标。
评价者	陈凤英 教授 商洛学院

案例编号	20052203-33
案例标题	甜味剂家族及其发展历程
案例来源	百度+原创
内容简介	本案例建议用于“第 5 章食品添加剂中 5.7 其他食品添加剂”的讲授中。通过提问“为什么得糖尿病的患者越来越多？糖尿病人能否吃甜食？怎么让糖尿病患者能够吃甜食？”对甜味剂相关内容进行展开学习，培养学生的创新精神以及分析问题和解决问题的能力。
关键词	食品甜味剂；木糖醇；甜食
编写时间	2023-3-24
编著者	李美兰、副教授、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	创新、科普
素材长度	1224 字符
案例正文	同学们，经常听说血糖高不能吃甜食，糖尿病人不能吃甜食。“为什么得糖尿病的患者越来越多？糖尿病人能否吃甜食？怎么让糖尿病患者能够吃甜食？”请大家带着疑问进行学习。 图1 常见甜味剂分类及其主要特点 甜味是甜味剂分子刺激味蕾产生的一种复杂的物理、化学和生理过程。甜味的高低称为甜度，是甜味剂的重要指标。甜度不能用物

理、化学的方法定量测定，只能凭借人们的味觉进行感官判断。

甜味剂是指能赋予食品、药品等甜味的食品添加剂。甜味剂的甜度受多种因素影响，其中主要的有浓度、温度和介质、一般来说，甜味剂的浓度越高，甜度越大，但大多数甜味剂的甜味随浓度增大的程度并不相同。

一、甜味剂分类

根据化学结构和性质不同，可以分为糖类和 non 糖类，糖类甜味剂包括糖和糖醇，其中糖醇和 non 糖类甜味剂属于食品添加剂。按其来源可分为天然甜味剂和人工合成甜味剂；按其营养价值分为营养性甜味剂和 non 营养性甜味剂。

1. 化学合成甜味剂

优点：化学性质稳定，耐热、耐酸和碱，不易出现分解失效现象；不参加机体代谢，大多数合成甜味剂经口摄入后全部排出体外，不供能；甜度较高，是蔗糖甜度 50 倍以上；价格便宜；不会引起牙齿龋变。

缺点：甜味不够纯正，带有苦后味或金属异味，不是食物的天然成分，有一种“不安全”感觉。

(1) 糖精及糖精钠

糖精钠为无色至白色的结晶或结晶性粉末，无臭，微有芳香气，味极甜并微带苦，甜度为蔗糖的 200~700 倍。糖精钠不参与体内代谢，不产生热量适合用作糖尿病、心脏病、肥胖病人等的甜味剂，及用于低热量食品生产，在食品生产中不会引起食品染色和发酵；**中华人民共和国农业行业标准规定在生产绿色食品是禁止糖精钠。**



(2) 甜蜜素

甜度约为蔗糖的 40~50 倍，也是一种无能量甜味剂；**中华人民共和国农业行业标准规定在生产绿色食品是禁止使用甜蜜素。**

2. 天然甜味剂

糖与糖醇类（木糖醇、山梨糖醇、麦芽糖醇）

木糖醇又叫戊五醇，是糖类重要的氢化产物，又具有醇类通性，天然甜味剂。甜度相当于蔗糖，多元醇中最甜的是，木糖醇作为糖尿病人的甜味剂、营养补充剂和辅助治疗剂，在于木糖醇是人体糖类代谢的中间体，无需胰岛素促进，木糖醇也能被组织吸收利用，供细胞以营养和能量，且不会引起血糖值升高，消除糖尿病人服用后的三多症状（多食、多饮、多尿），是最适合糖尿病患者食用的营养性的食糖代替品。



第七节 其他食品添加剂

甜味剂是以赋予食品甜味为主要目的的食品添加剂。

按其**来源**可分为天然甜味剂和合成甜味剂两类。

天然甜味剂又分为糖与糖的衍生物、非糖天然甜味剂两类。

人工合成甜味剂主要是一些具有甜味的化学物质，甜度一般比蔗糖高数十倍至数百倍，但不具任何营养价值。



功能性高倍甜味剂



二、合成甜味剂发展历程

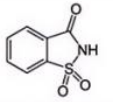
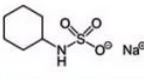
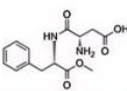
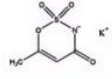
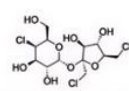
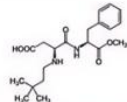
					
糖精 第一代 1879年	甜蜜素 第二代 1937年	阿斯巴甜 第三代 1965年	安赛蜜 第四代 1967年	三氯蔗糖 第五代 1976年	纽甜 第六代 1993年
历史最悠久的甜味剂，其安全性受质疑，西方国家已禁用，国内仅有4家生产商。	具有价格优势，有致癌风险，世界40多个国家已禁用，我国目前仍允许使用。	被认为是比较安全的甜味剂，被90多个国家和地区批准使用。	不能被代谢，不产生热量，是公认的性价比高的，安全性好的甜味剂产品，已在全球100多个国家使用。	以蔗糖为原料的功能性甜味剂，具有较好的溶解性和稳定性，但是价格较高。	分别于2002、2010年通过美国、欧盟的生产批准，国内于2003年批准。
					

图2 甜味剂发展历程

甜味剂对世界的食品有重要的影响，从1900年产量的800万吨增长到1970年的7000万吨。1879年第一代人工甜味剂糖精诞生，上世纪五、六十年代以前的近一个世纪，食品工业中所使用的甜味剂多半是蔗糖和来自石油化工的糖精，然而其安全性饱受质疑，目前使用受到限制。此后，甜味剂不断经历迭代更新，至今已出现六

案例正文	(如图 2 所示)，科技进步促进了甜味剂的发展。 回答问题： 为什么得糖尿病的患者越来越多？糖尿病人能否吃甜食？怎么让糖尿病患者能够吃甜食？ 糖尿病患者数量剧增的原因是多方面的，包括遗传因素、生活方式改变、老龄化趋势、社会压力以及诊断技术和防治意识的提高等。 糖尿病人可以吃甜食，可用于糖尿病患者的甜味剂一般有甜叶菊、木糖醇、果糖或者糖精、氨基糖等。 木糖醇  <chem>OCC(O)C(O)C(O)CO</chem> 木糖醇+口香糖→连体婴儿 不了解 清洁口腔、预防龋齿、减肥 ↓ 良药 饼干、月饼、蛋糕 休闲小零食、主食  <table border="1"> <thead> <tr> <th>甜味剂</th><th>甜度</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>蔗糖</td><td>100</td></tr> <tr> <td>麦芽糖</td><td>0.36</td></tr> <tr> <td>木糖醇</td><td>105</td></tr> </tbody> </table> 	甜味剂	甜度	蔗糖	100	麦芽糖	0.36	木糖醇	105
甜味剂	甜度								
蔗糖	100								
麦芽糖	0.36								
木糖醇	105								
分析评价	案例知识点清楚，具有清晰的逻辑结构，知识传授与立德树人契合度高。								
评 价 者	陈凤英 教授 商洛学院								

案例编号	20052203-34
案例标题	现代商用食品乳化剂的前世今生
案例来源	百度+原创
内容简介	本案例建议用于“第 5 章食品添加剂中 5.7 其他食品添加剂”的讲授中。在介绍食品乳化剂时，引入 Einar Schou 研究现代商用食品乳化剂的故事，让学生学习 Einar Schou 的创新精神和钻研精神。
关键词	乳化剂；帕斯嘉乳化油；纯植物型脂肪酸
编写时间	2023-3-24
编著者	李美兰、副教授、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	创新、工匠精神
素材长度	1231 字符
案例正文	知识点内容  乳化剂 凡是添加少量即能使互不相溶的液体（如油和水）形成稳定乳浊液的食品添加剂称为乳化剂 主要品种有：单甘油脂、山梨醇脂肪酸酯、蔗糖脂肪酸酯、大豆卵磷脂、丙二醇酯等。   案例 1917 年，丹麦出生的商人 Einar Schou 在英国的人造奶油产业功成名就后衣锦还乡，他用赚来的钱买下了帕斯嘉庄园，据说打算过乡绅生活。不过，对于 Schou 这样的人，说起来容易做起来难。仅几年过后，他又开始没日没夜地在家中的实验室捣鼓，钻研计算并做大量实验。最终，虽然准确日期无从得知，他有了突破性发现，一种他称为“帕斯嘉乳化油”的乳化剂，一个食品制造业的全新时代由此开启。 当然，使用乳化剂这件事本身在食品制造业算不上新鲜。过去，冰淇淋、蛋黄酱、巧克力、面包、蛋糕和许多其他食品都使用来自鸡蛋、蛋白或牛奶蛋白及其它物质中的卵磷脂来在加工过程中促进油水混合。早在古希腊时期，哪有什么乳化剂，也没有搅拌机，能

把水和油混合，靠的是蜂蜡里面的一些亲水亲油基团，能做出来已经很厉害了，即使古希腊人都知道使用蜂蜡作为化妆品的乳化剂。但是，做出来的配方不稳定，水分容易析出，与 Schou 使用纯植物型脂肪酸的某些衍生物来作为食品添加剂相比，以前的一切黯然失色。

Schou 的乳化剂对许多不同食品的生产过程带来翻天覆地的变化。使用此乳化剂，生产商对化学和功能层面正在发生的一切有了全新的认识，并可在配方开发中使用不同原料和乳剂类型。实际上，日复一日，生产商即可获得良好且可靠的乳化剂。他们可以控制产品，确保稳定的结果。即使不具有最先进的生产设备也能获得成功。事实上，生产商已为未来打好了基础，可生产出无防过敏、低脂肪、无反式脂肪酸、性价比更高、比早期乳化剂更易调整和控制的食物。

在 Schou 先生为全球的食品生产商发明了这样一种功能强大且价值连城的新工具后，人们很容易认为他会离开安宁的乡下，到最近的 20 km 以外的城市，然后继续到英国、德国甚至美国寻找新创意。但 Schou 先生心中有一个完全不同的计划。

在距庄园住宅 500m 处，精力充沛的 Schou 先生建造了一个崭新的工厂来扩大他的实验室，并开始组建一家机构来将他的发明进行开发、生产并推销到全世界。从那时起，帕斯嘉庄园即成为广泛的持续研究乳化剂新应用的场所，由他和儿子 Herbert Schou 成立的 Palsgaard A/S 公司销售给全世界的食品生产商及其消费者。他们还同时开始施行独树一帜的注重社会责任的企业发展方式，即公司可以保持可持续性作为成功的核心元素。



图 1 帕斯嘉庄园

	帕斯嘉现在活跃于 100 多个国家/地区，启发创意，并为烘焙、乳制品、糖果、冰淇淋、美食、人造奶油和非乳品制造业提供一系列植物型乳化剂和稳定剂。 食品乳化剂的下一步如何发展？ 今天，成千上万种食品，包括全球每年生产的约 100 亿 L 冰淇淋中的大部分，都通过某种形式使用源自 Einar Schou 的发明的成分。虽然乳化剂起源于 Schou 先生 1917 年的发明，但是现在已经进入一个新阶段。帕斯嘉已开始推销新的乳化剂能力，借助这些能力，乳化剂不只可用于食品，而且也可以作为食品包装的功能添加剂。这是一个成功的创新示例，应用乳化剂作为聚合物和聚烯烃的防雾剂，作为防静电剂，甚至可作为分散助剂，更高效地在塑料中分散彩色颜料。这样做可能有利于消费者健康，因为替换为植物类乳化剂可防止可能有毒的化学品进入食品本身。  图 2 研究部门 Nexus A/S 研究乳化剂及其新用途
分析评价	案例教学内容行文规范，能突出育人内涵。
评价者	陈凤英 教授 商洛学院

案例编号	20052203-35
案例标题	磷酸的发现者——罗伯特·波义耳
案例来源	原创
内容简介	本案例建议用于“第 5 章食品添加剂中 5.6 酸味剂”的讲授中。 通过介绍 17 世纪英国化学家罗伯特·波义耳在晚年坚持研究磷与磷化物，终于发现了磷酸及专心科学研究的一生，激发学生对于追求真理及对潜心研究的科学家的崇敬。
关 键 词	酸味剂；磷酸；食品添加剂
编写时间	2023-3-24
编 著 者	李美兰、副教授、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	创新精神、钻研精神、学习兴趣
素材长度	1067 字符
案例正文	知识点内容 第六节 酸味剂 酸味剂指可调节食品pH值，维持或调节食品酸味感的添加剂。 功能类别代码，01；CNS：    酸 系 列 碱 系 列 盐 系 列 ⇒ 01.1◇◇ ⇒ 01.2◇◇ ⇒ 01.3◇◇ 酸味，是食品的风味之一，且与其它味觉有协调作用，位于几大风味之首。 酸味剂除风味的调节作用外，它还有抗氧化，防腐，防褐变，软化纤维素，溶解钙，磷等促进消化吸收的功能。故，酸味剂是食品添加剂中比较重要、用量较大（比之乳化剂，不分仲伯）的种类。 酸味剂类别： （1）有机酸类：柠檬酸、乳酸、酒石酸、苹果酸、富马酸和己二酸； （2）无机酸类：食用磷酸、碳酸等。功能：改善风味，增加食欲，抗氧化，促进消化，掩盖某些甜味剂的后苦味。 磷酸调 pH 值。通过调节食品的酸碱度，改善食品的风味和口感。补充营养。

案例

人类的化学知识，可以追溯到几千年前的古代。到了十七世纪初，人们在生产和生活的各个领域，特别是在金属冶炼、药物制造两大部门中，积累了相当丰富的化学知识。不过当时的化学知识还相当零乱，需要收集整理。化学理论也非常空虚，化学家盲目地信奉着以亚里士多德为代表的逍遥

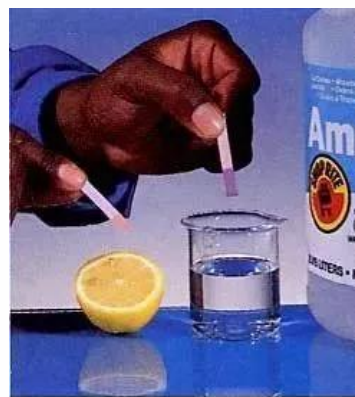


罗伯特·波义耳

派哲学家的“四元素”学说，以及医药化学家的“三元素”学说。著名的英国学者罗伯特·波义耳，第一个在这荆棘载途的土地上开出一条路来，指引化学沿着正确的道路前进，从而把化学确立为科学。他发明了酸碱指示剂、对化学元素下了清楚的定义、是第一位真正的临床分析化学家、是第一个引入并使用“化学分析”一词的人、波义耳定律——人类历史上第一个被发现的“定律”。主要成就介绍如下：

(1) 发明了酸碱指示剂

波义耳喜欢在实验室里摆放一株自己最爱的紫罗兰花，欣赏花的芬芳以中和实验的紧张。在一次实验中，波义耳不慎将浓盐酸溅到花瓣上面，花瓣上立刻逸散出丝缕白烟，波义耳刻不容缓把花拿到水龙头处冲洗一番，然后插回



石蕊试纸遇酸变红，遇碱变蓝

花瓶。这时波义耳突然发现一个奇怪的现象，原本深紫色的紫罗兰花竟然变成了红色。细心的波义耳将这一现象记录在案，后续进行了许多花木与酸碱相互作用的实验。通过大量的实验，波义耳发现大部分花草受酸或碱作用都能改变颜色，其中从石蕊地衣中提取的紫色浸液最为明显，它遇酸变红，遇碱变蓝。波义耳用石蕊浸液把纸浸透，然后烤干，这就是世界上第一张石蕊试纸。

(2) 第一个科学的元素定义

波义耳用实验证明，黄金不怕火烧，不会被火分解，更不会在火的作用下生成盐、硫或汞；但它可以跟其它金属融在一起变成合金，还可以溶解在王水里，而且所得到的产物经过适当处理黄金又可以恢复原性重现出来。他实验得出把砂子和灰碱两种东西混合在一起，经过加热可以熔化成透明的玻璃；生成的玻璃再也不会分解成土、水等东西。把灰碱和油脂烧煮会变成肥皂，但将肥皂加热所得到的产物却是跟碱和油脂完全不同的渣块。榨压葡萄得到的果汁，经过发酵可以变成酒精，果汁和酒精也都不会变成盐或硫。波义耳还指出，不少的化学变化都可以说明，同一物质经过不同处理可以转变成其它各种东西。这说明物质的组成和性质是复杂的，即不是亚里士多德所说的四元素，也不是医药学家所说的三元素。他还研究了在冶金和金属加工业中，金属锻烧以后所得的灰渣比金属还重的现象，决不是金属分解以后留下的元素，而得到的是比金属本身更复杂的物质。波义耳通过许多事实的论证后，给元素下了一个比较科学的定义：“我指的元素应当是某些不同任何其他物质所构成的原始的和简单的物质或完全纯净的物质”，“是具有一定确定的、实在的、可觉察到的实物，他们应是同一般化学方法不能再分解为更简单的某些实物。”这是世界上第一个科学的元素定义。由于波义耳给化学元素提出了科学的定义，为人类研究物质的组成指明了方向。虽然波义耳提出了科学的元素概念，由于时代的局限性，他并没有明确指出那些物质是真正的元素，而且仍然把火、水、气等当作元素。

(3) 在实验中，波义耳发现，从硝酸银中沉淀出来的白色物质，“如果暴露在空气中，就会变成黑色。这一发现，为后来人们把硝酸银、氯化银、溴化银用于照相术上，做了先导性工作。

(4) 波义耳在 1662 年根据实验结果提出：“在密闭容器中的定量气体，在恒温下，气体的压强和体积成反比关系。”称之为波义耳定律。这是人类历史上第一个被发现的“定律”。

案例正文	(5) 磷酸的发现 晚年的波义耳在制取磷元素和研究磷、磷化物方面也取得了成果，他根据“磷的重要成分，乃是人身上的某种东西”的观点，顽强努力地钻研，终于从动物尿中提取了磷。经进一步研究后，他指出：磷只在空气存在时才发光；磷在空气中燃烧形成白烟，这种白烟很快和水发生作用，形成的溶液呈酸性，这就是磷酸，把磷与强碱一起加热，会得到某种气体（磷化氢），这种气体与空气接触就燃烧起来，并形成缕缕白烟。这是当时关于磷元素性质的最早介绍。波义耳所以取得这么大的成就，正如他所说：“人之所以能效力于世界，莫过于勤在实验上下功夫。” 波义耳一生专心科学研究,被马克思称为“把化学确立为科学的人”，这些事迹能够引发学生对于追求真理、 潜心研究的科学家的崇敬。
分析评价	案例教学内容行文规范、语言流畅、表述清晰，有明确的思政元素和育人目标。
评 价 者	陈凤英 教授 商洛学院

案例编号	20052203-36
案例标题	千里江山图——颜料的应用
案例来源	原创
内容简介	本案例建议用于“第 6 章染料化学品中 6.1 概述”的讲授中。介绍染料的基本概念、染料的分类、命名等时，引入《千里江山图》绘制过程颜料的使用，增强学生的民族自豪感。
关 键 词	颜料；染料；千里江山图
编写时间	2023-3-24
编 著 者	于艳、副教授、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	文化自信、民族自豪感
素材长度	1104 字符
案例正文	图中色块鲜明、五彩斑斓的面料，造就风情十足的面料，让穿者显得热情奔放，在复古风大行其道的当下，更添潮流时尚感。色彩是生活的调味剂，是看得见的情绪，是听得见的思想。本章的染料化学品，一起走进色彩的故事里，给生活一点“颜色”看看吧！ 在古代，为什么颜色是一种身份和权力的象征：我国自宋朝以来，黄色为皇帝的专有颜色；古代欧洲，紫色代表王权和高贵，也是皇室的专用颜色？通过上述例子的引入，让学生带着“为什么”进入“染料化学品”的开篇学习中，引起学生的探究欲，让学生意识到“染料”的重要性。

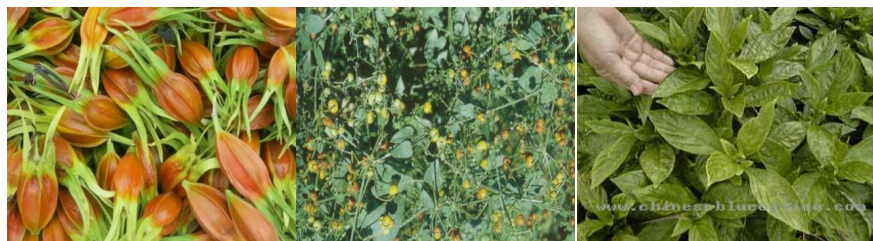
知识点内容

◆ 染料与颜料的概念

能以分子状态或分散状态使纤维或其他物质获得鲜明和牢固色泽的有色物质称为染料。

染料可溶于水或有机溶剂，有的可在染色时转变成可溶状态。

染料通过被染色纤维吸附或与之发生化学结合或机械固着使纤维材料或其他物质染色，其自身颜色不代表织物上的颜色。**传统用途是对纺织品着色或染色。**



黄栀子

茜草

蓝草



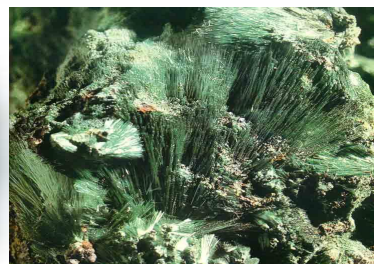
雄黄

赤铁矿

朱砂



石膏



石绿

颜料是不溶于水和其他有机溶剂的有色物质，能以高度分散微粒状态而使被着色物着色，对所有的着色对象均无亲和力。

颜料常和具有黏合性能的高分子材料合用，靠黏合剂、树脂等其他**成膜物质**与着色对象结合在一起。

传统用途是对非纺织品进行着色。



颜料与染料有什么区别？

◆ 颜料与染料的区别

特点	染料	颜料
相同点	强烈的发色能力，良好的化学稳定性	
溶解性	可溶于水或有机溶剂或通过某种方式成可溶状态	不溶性
结合力	与纤维有结合力	与纤维不能结合，借助粘合剂粘着于纤维表面
化学组成	有机芳香化合物	有机或无机化合物
应用范围	纺织品、皮革、纸张、食品	纺织品、油墨、油漆、涂料

◆ 有机染料和颜料都应该满足如下要求：

能使基质着色；色泽鲜艳；牢度优良；使用方便；具有无毒性；成本低廉。

案例

《千里江山图》是北宋 18 岁天才画家王希孟传世的唯一作品。用矿物质的石青、石绿上色，使山石苍翠，画面爽朗，色泽强烈。此卷描绘了祖国的锦绣河山，画面上峰峦起伏绵延，江河烟波浩淼，气象万千，壮丽恢弘。（中国古代青绿山水的巅峰之作）《千里江山图》在用色上就是以大青绿为全图的基调，山石以大青绿为设色。其具体步骤是，先以赭石铺底，再上石青、石绿这些覆盖性很强的矿物颜料；经过层层叠加之后，画面具有十分凝重的质感；然后，在山脚、屋墙以及水天交接处用赭石色渲染，使得画面层次分明，“咫尺有千里之趣”。



这里所说的赭石、石青、石绿究竟是什么东西呢？是染料还是颜料？

赭石，也被称为代赭石，属于赤铁矿，化学式为 Fe_2O_3 ，呈暗红色，含铁 70%、氧 30%，现在主要用于炼铁。其中的“赭”就是赤色的意思。

石青，则是蓝铜矿，它分为“空青”（钟乳状的蓝铜矿）和“曾青”（晶簇状的蓝铜矿）等。蓝铜矿也是一种含铜的矿物，化学式

	为 $\text{Cu}_3[\text{CO}_3]_2(\text{OH})_2$，产于铜矿床的氧化带上，经常与孔雀石共生，蓝色与绿色交相辉映，颜色会更加鲜艳。由于风化作用的影响，蓝铜矿很容易减少其中的 CO_2，并且增加水分，从而转变成孔雀石。 石绿，就是孔雀石，是铜的碳酸盐矿物，化学式为 $\text{Cu}_2[\text{CO}_3](\text{OH})_2$，单晶体为柱状、针状，矿物集合体为钟乳状、葡萄状，莫氏硬度为 3.5~4，常见于含铜硫化物矿床氧化带。因为含铜硫化物很不稳定，在风化过程会被氧化、分解，最初形成易溶于水的硫酸铜，然后与方解石或石灰岩发生交代作用，从而形成了孔雀石这种次生产物。 学习染料的基本概念、染料的分类、命名等时，引入《千里江山图》绘制过程颜料的使用，增强学生的民族自豪感。
分析评价	案例选择、引用正确，符合专业教育要求，案例教学内容能与教学内容相融合，有一定的深度与广度，有思政价值引领。
评价者	王建芳 教授、商洛学院

案例编号	20052203-37
案例标题	中国传统技艺之美——印染
案例来源	原创
内容简介	本案例建议用于“第6章染料化学品中 6.1 概述”的讲授中，介绍染料应用，引入我国悠久灿烂印染文化的历史，增强学生的民族自豪感，激发学生的学习兴趣。
关键词	染料；着色；染缬工艺
编写时间	2023-3-24
编著者	常亮亮、副教授、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	文化自信、专业认同感
素材长度	1017 字符
案例正文	知识点内容 ◆ 染料的应用 染料应用的三个方面：染色、着色、涂色。 (1) 染色 使染料通过化学或物理化学方式结合在织物纤维上，使织物具有一定色泽的全部加工过程。 染料的固着存在三种类型： 纯粹化学性固着：指染料与被染物发生化学反应而使染料固着在被染物上。 例如：活性染料染纤维素纤维，彼此形成醚键结合。 物理化学性固着：由于染料与被染物之间相互吸引及氢键的形成，使染料固着在被染物上。例如：直接染料、硫化染料、还原染料等。 物理性固着（机械固着）：将涂料制成分散液，通过浸轧使织物均匀带液，然后经高温处理，借助于粘合剂的作用，在织物上形成一层透明而坚韧的树脂薄膜，从而将涂料机械地固着于纤维上，涂料本身对纤维没有亲和力。例如分散染料与颜料。

(2) 着色

在物体形成最后固体形态之前，将染料分散于组成物中，成型后即得有颜色的固体。



(3) 涂色

借助涂料的作用，使染料附着于物体表面，从而使物体表面呈色。

案例

中国是最早发明印染的国家之一，在《古汉语字典》中解释“印，按；下压。<马王堆汉墓帛书·老子甲本德经>：高者印之。”“染，给布帛着色<说文>：染，以缯染为色。又如：染布；印染。”传统纺织印染工艺又可以称之为染整工艺，是对织物的一种加工方式，其中囊括了印前处理、染色、印花、印后整理等的全过程。

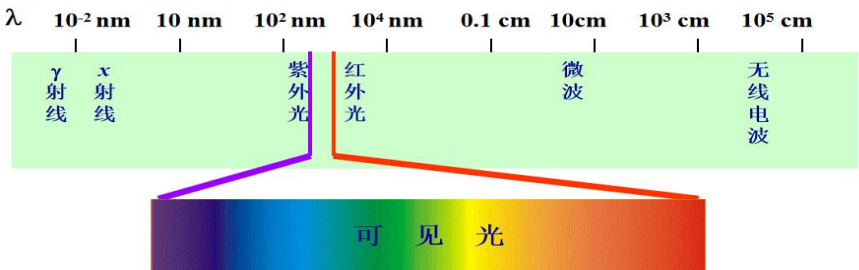
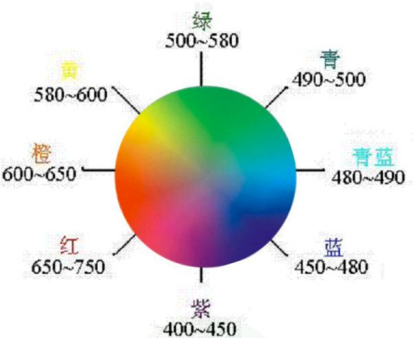


染布流程图

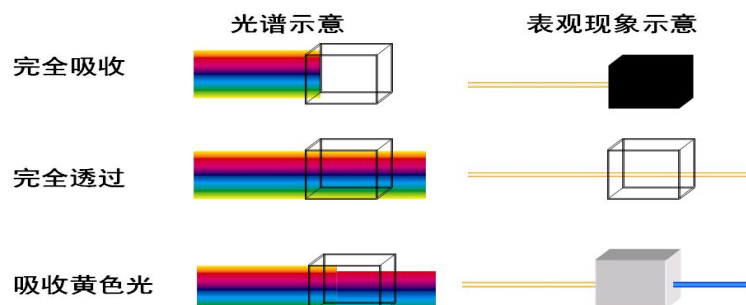
人类早在旧石器时期便开始使用矿物颜料进行着色，考古学家们在北京周口店“发现了用于缝制兽皮的骨针和涂有赤铁矿粉末的绳等装饰品，说明人类在旧石器时代晚期已懂得了爱美和需要色彩。”。

印花布印染工艺的发展也为传统生活方式提供了物质基础，是从简单的纺织到染色图案变换的升华，经历过历代对美的认知的更替，使得纺织品印染工艺逐渐走向成熟，有着悠久的历史 and 深厚的

	文化积淀，成为了我国优秀的民族传统工艺。中国古代将印花织物称为染缬，西周之前多以葛、麻作为织物印染，《诗经·周南·葛覃》中记载“葛之覃兮，施于中谷”。进入西周时期逐渐以丝绸作为印染物《诗经·大雅·瞻印》中记载“如贾三倍，君子是识。妇无公事，休其蚕织。”《一切经音义》中提到“缬，谓以丝缚缯染之，解丝成文曰缬也。”往后数代都以丝、帛、绢为主要印染物。到了魏晋南北朝时期新疆的棉纺织大量传入中原，染缬工艺也初具规模，根据《梁书·林邑传》中的记载在三国两晋时期“白叠”颇受中原上层人士的喜爱，棉织物的染缬工艺上就已出现“五色斑布”。唐宋年间染缬工艺发展迅速且织物品种的运用也较为繁多，从染缬手法、图案纹饰以及天然染料的颜色种类颇为复杂，也形成了染缬的制造体系。明代织物这种原材料来源扩大使得染缬工艺得到了很大的发展，在城市中出现许多官营与民营的作坊，棉花的织造正式取代了丝和麻的地位成为了人们的主要纺织用品。清朝末期我国的染织工艺已成为出口商品，逐渐开始引用设备加入生产使得染缬工艺具有了划时代的意义。 绿地染缬 课程思政切入：通过引入我国悠久灿烂印染纺织文化的历史，增强学生的民族自豪感。
分析评价	案例教学内容行文规范、语言流畅、表述清晰，有明确的思政元素和育人目标。
评价者	陈凤英 教授 商洛学院

案例编号	20052203-38
案例标题	努力与勤奋，成就多彩人生——染料发色分子轨道理论
案例来源	原创
内容简介	本案例建议用于“第 6 章染料化学品中 6.1 概述”的讲授中。讲解染料发色理论时，结合分子轨道理论，告诫学生只有不断学习掌握知识、不断积累经验、努力勤奋工作等，人生才能呈现出五彩缤纷的美丽色彩。
关键词	基态；分子轨道理论；激发；激发态
编写时间	2023-3-24
编著者	常亮亮、副教授、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	努力进取、勤奋工作
素材长度	1372 字符
案例正文	知识点内容 ◆ 染料的颜色 (1) 光和色的关系  自然可见光：400-760 nm；波长越短，能量越高，颜色越浅。 互补光：若两种不同波长的光混在一起能变成白光，则称其为互补光。如红与青绿色光等，具体见颜色环。 光谱色和补色之间的关系可用颜色环的形式来描述，如图所示。每块扇形与其对顶扇形的光波为互补色。由此可见，染料的颜色是它们所吸收的光波颜色（光谱色）的补色，是它们对光的吸收特性在人眼视觉上产生的反映。 

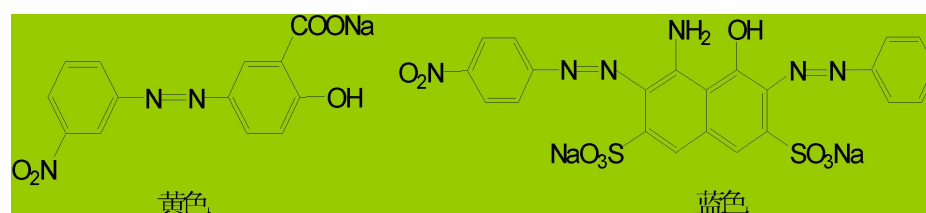
物体的颜色是对可见光选择吸收的结果，即吸收了某一互补光的结果。**我们感觉到的颜色是反射光的颜色，即吸收光的补色，而不是吸收光波长的光谱色。**如吸收黄色光，则显蓝色。



(2) 染料发色理论

发色理论主要讨论共价键，而共价成键的理论有染料发色的价键理论和分子轨道理论两类，研究物质结构内部能级跃迁所需能量的微观内在规律。价键法解释了成键电子属于两个核且仅为两个核所共有的化学键，而分子轨道法解释了成键电子至少同时为两个以上原子核所共享的化学键。

价键理论认为，有机共轭分子的结构，可以看作 π 电子成对方式不同，能量基本相同的共轭结构，其基态和激发态是不同电子结构共振体的杂化体，共振体愈多，其杂化后的基态和激发态能级差愈小，吸收光的波长愈长。所以在染料分子中，往往增加双键、芳环来增加共轭结构，使染料的颜色蓝移（深色效应：能增加染料吸收波长的效应）。

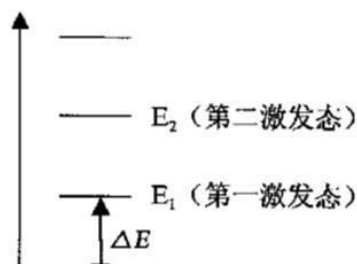


分子轨道理论认为，染料呈现不同的颜色是由于由染料分子吸收光能后，电子从基态跃迁到激发态，或者从 HOMO 轨道跃迁到 LUMO 轨道。

学生首先得理解“基态”、“能级”、“激发”，“激发态”，才能理解分子轨道理论。

案例

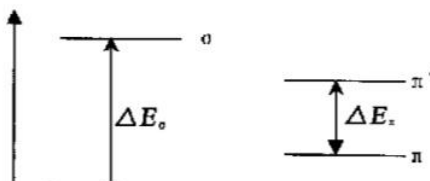
分子受到外界的作用，如光，其状态会发生变化，分子能量亦发生变化。这种变化不是连续的，而是量子化的。分子从一种能量状态到另一种能量状态的过程称为“激发”。这种能量的间隔称为“能级”。一般条件下，分子总是处于最低能量状态，称为“基态”。当分子被激发，电子发生跃迁，相应原子间的振动、分子的转动也发生变化，于是分子的能量升高，处于“激发态”。此激发态按能级高低分为第一激发态、第二激发态等等。如下图打个比喻，你（你就是电子）在进行一场马拉松比赛，目前排名第二，比赛结束后在终点处有丰厚的奖品及奖金可以领取（电子都有跃迁的趋向，不想被原子核束缚，它们向往自由，就像你想拿到奖品奖金一样的）。



但是，主办方很吝啬不想给参赛者太多奖励，把比赛的终点处设定在一座有很多楼层却没有电梯的高楼里，你要上去只能爬楼梯，如果你到达的楼层越高，奖品奖励就会更多（“能级”相当于不同的楼层，能级越高，电子自由活动的范围越大，就像你拿到的奖品奖金越多一样）。

可以你经历了两三个小时的长跑，已经很累了，不想再爬楼梯，但又不能前功尽弃，你只好去拿一楼对应的奖品奖金，当然奖金奖品就少。（拿到一楼的奖品就是能量最低的“基态”）。

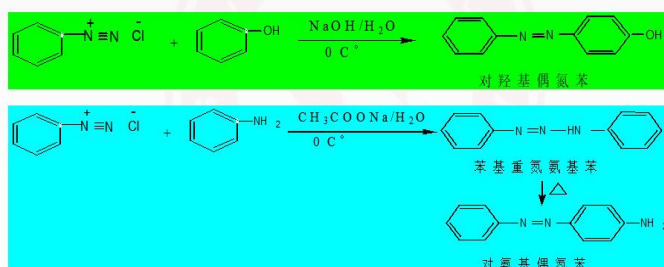
如果此时此刻你又拼了最后力气，被激发了，跑上去二楼，这样你能拿到更多的奖金奖品了。（受外界能量的激发后，电子到达第一激发态）。也有可能你一口气爬上三四楼去了，拿更更丰厚的奖励去了。

	但是，每个天资不一样，可是有些人付出更多的努力才能爬上二楼（显然不同的电子被激发所需要的能量是不一样的）。  思政切入点 由染料分子吸收光能后，电子从基态跃迁到激发态，或者从 HOMO 轨道跃迁到 LUMO 轨道，引申出人生启迪：一个人要想从低层上升到高层，必须要有能量和动力，这种能量来源于不断学习掌握知识、不断积累经验、努力勤奋工作等，越过这个能垒，跃上一个台阶，人生就能呈现出五彩缤纷的美丽色彩。
分析评价	案例教学内容行文规范、语言流畅、表述清晰，有明确的思政元素和育人目标。
评价者	陈凤英 教授 商洛学院

案例编号	20052203-39
案例标题	重氮化与偶合反应
案例来源	原创
内容简介	本案例建议用于“第 6 章染料化学品中 6.2 重氮化及偶合反应”的讲授中。通过介绍偶氮染料废水必需在排放前进行无害化处理，引导学生树立正确环境观、生态观和可持续发展理念，增强学生的环保意识；同时提升实验安全操作规范；介绍化学家彼得·格里斯与偶氮染料的故事，使学生认识到，在探索科学的道路上没有捷径可走，培养学生不怕挫折、锲而不舍、愈挫愈勇的勇气和精神。
关键词	重氮化反应；偶合反应；偶氮染料
编写时间	2024-3-24
编著者	常亮亮、副教授、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	努力进取、环保意识、实验安全
素材长度	1337 字符
案例正文	知识点内容 偶氮染料是品种、数量最多，用途最广泛的一类染料，用于多种天然和合成纤维的染色和印花，也用于油漆、塑料、橡胶等的着色。占合成染料品种的 50% 以上。在偶氮染料的生产中，重氮化与偶合反应是两个基本反应和主要工序。 苏丹红是一类合成型偶氮染料，其品种主要包括苏丹红 1 号、苏丹红 2 号、苏丹红 3 号和苏丹红 4 号，主要用于溶剂、油、蜡、汽油增色以及鞋和地板等的增光。 ◆ 重氮化反应 芳香族伯胺和亚硝酸作用生成重氮盐的反应称为重氮化。 $\text{ArNH}_2 + \text{NaNO}_2 + 2\text{HX} \longrightarrow \text{ArN}_2\text{X} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{NaX}$ 式中所使用的酸HX代表无机酸，常用盐酸和硫酸。 反应机理 游离芳胺首先发生氮原子上亚硝化反应，然后在酸液中迅速转化为重氮盐。 $\begin{aligned} \text{NaNO}_2 + \text{HCl} &\longrightarrow \text{HNO}_2 + \text{NaCl} \\ \text{HNO}_2 + \text{HCl} &\longrightarrow \text{NOCl} + \text{H}_2\text{O} \end{aligned}$ $\text{Ar-NH}_2 \xrightarrow[\text{NOCl}]{\text{慢}} \text{Ar-NH-NO} \xrightarrow[\text{H}_3\text{O}^+]{\text{快}} \text{Ar-N=N-OH} \xrightarrow[\text{H}_3\text{O}^+]{\text{快}} \text{Ar-N}^+\equiv\text{N}$

◆ 偶合反应

重氮族盐和酚类、芳胺作用，生成偶氮化合物的反应称为偶合反应。芳香族重氮化合物称为**重氮组分**，**酚类、芳胺**称为**偶合组分**。



学习重氮化反应这一重氮化合物的合成反应时，跟学生们强调重氮盐在室温下不稳定，干燥的重氮盐在受震动或者受热的情况下容易发生爆炸，因此在合成过程中一般将重氮化反应得到的重氮盐溶液直接用于下一步的合成而不必分离出来。

案例 1

2007 年 11 月 27 日 10 时 20 分，江苏联化科技有限公司在重氮盐生产过程中发生爆炸，爆炸的原因是在用重氮化反应釜作为反应容器的重氮化工艺过程中，由原料硫酸和亚硝酸钠反应合成亚硝酸酐硫酸，再加入 6-溴-2, 4-硝基苯胺制得重氮液，以供给下道工序使用。然而，在工艺过程中操作人员没有将蒸汽加热阀门关紧，导致重氮化反应釜在保温过程中被继续加热，反应釜内的重氮盐受热分解发生爆炸。事故造成多人伤亡，直接经济损失约 400 万元。

案例 2

在偶氮染料合成中，有少数偶氮结构的染料品种在化学反应分解中可能产生以下二十四种致癌芳香胺物质，属于欧盟禁用的。经过活化作用改变人体的 DNA 结构引起病变和诱发癌症偶氮染料是种类最多的一大类染料。在生产和应用的过程中，约有 10%-15% 的染料未经处理即被排放到环境中去并可能严重影响接触者的健康。因此，偶氮废水必需在排放前进行无害化处理。引导学生树立正确环境观、生态观和可持续发展理念，增强学生的环保意识，尤其是这些染料使用后的排放会造成严重的环境污染，从而引入习近平主席深入人心的话“绿水青山就是金山银山”。

24种致癌芳香胺偶氮染料名称		
序号	化学名	CAS编号
1	4-氨基联苯(4-aminobiphenyl)	92-67-1
2	联苯胺(benzidine)	92-87-5
3	4-氯邻甲苯胺(4-chloro-o-toluidine)	95-69-2
4	2-萘胺(2-naphthylamine)	91-59-8
5	邻氨基偶氮甲苯(o-aminoazotoluene)	97-56-3
6	5-硝基-邻甲苯胺(5-nitro-o-toluidine)	99-55-8
7	对氯苯胺(p-chloroaniline)	106-47-8
8	2,4-二氨基苯甲醚(2,4-diaminoanisole)	615-05-4
9	4,4'-氨基二苯甲烷(4,4'-diaminobiphenylmethane)	101-77-9
10	3,3'-二氯联苯胺(3,3'-dichlorobenzidine)	91-94-1
11	3,3'-二甲氧基联苯胺(3,3'-dimethoxybenzidine)	119-90-4
12	3,3'-二甲基联苯胺(3,3'-dimethylbenzidine)	119-93-7
13	3,3'-二甲基-4,4'-二氨基二苯甲烷(3,3'-dimethyl-4,4'-diaminobiphenylmethane)	838-88-0
14	2-甲氧基-5-甲基(卞)苯胺(p-cresidine)	120-71-8
15	4,4'-亚甲基二-(2-氯苯胺) [4,4'-methylene-bis-(2-chloroaniline)]	101-14-4
16	4,4'-二氧基二苯胺(4,4'-oxydianiline)	101-80-4
17	4,4'-二氧基二苯硫醚(4,4'-thiodianiline)	139-65-1
18	邻甲苯胺(o-toluidine)	95-53-4
19	2,4-二氨基甲苯(2,4-toluylenediamine)	95-80-7
20	2,4,5-三甲基(卞)苯胺(2,4,5-trimethylaniline)	137-17-7
21	邻氨基苯甲醚(o-anisidine/2-methoxyaniline)	90-04-0
22	4-氨基偶氮苯(4-aminoazobenzene)	60-09-3
23	2,4-二甲基(卞)苯胺(2,4-xylydine)	95-68-1
24	2,6-二甲基(卞)苯胺(2,6-xylydine)	87-62-7

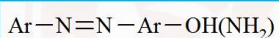
◆ 偶氮染料的合成

✧合成染料中品种最多的一类，已有一百多年的历史。

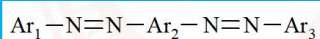
✧全球生产的偶氮染料有三千多种，常用的有两百多种，占有色素工业之百分之五十以上。

✧按分子中所含偶氮基数目可分为单偶氮、双偶氮、三偶氮和多偶氮染料。

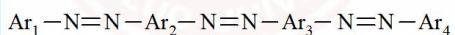
□单偶氮染料：



□双偶氮染料：



□三偶氮染料：

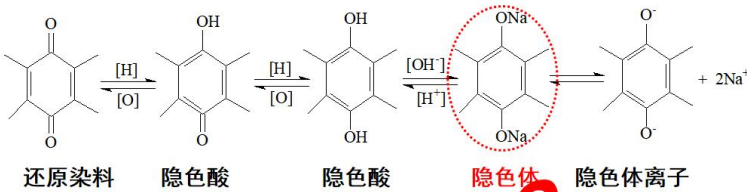
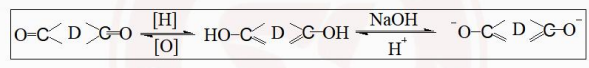


案例 3

在偶氮染料的合成中向同学们介绍优秀的化学家彼得·格里斯与偶氮染料的故事，使学生认识到，任何人都不可能随随便便成功，在探索科学的道路上没有捷径可走，培养学生不怕挫折、锲而不舍、愈挫愈勇的勇气和精神。

约翰·彼得·格里斯于 1829 年 9 月 6 日生于德国北部一个农民家庭。他的父亲本来希望他学农业，可是他自己对于农业没有兴趣。1855 年 26 岁时进入马尔堡大学化学教授科尔比博士实验室去做研究生。科尔比认为格里斯没有发展前途，所以未让他正式毕业。他不得不到一个小工厂去工作，不久，这个工厂被火灾烧毁，格里斯失业了。

	在 1858 年格里斯才 29 岁时，在英国皇家化学学院担任正教授的德国化学家霍夫曼看到过格里斯的一篇论文，相当重视他，约他到英国担任助教。在三年的助教期间，格里斯发表了论文《一类新的有机化合物—氢元素被氮元素所取代》，同时他给这些化合物命名为重氮化合物。这是人类第一次认识到重氮化合物。 1862 年格里斯离开霍夫曼实验室，到英国一家酿酒厂担任工程师。尽管他在酿酒方面作出了相当贡献，可是他一直用业余时间进行重氮化合物的研究。并在 1865 年做成的一种偶氮染料曼彻斯特棕，一直至今还在被人使用。 据统计：到 1884 年为止，根据格里斯反应，德国工厂申请的偶氮染料专利就有九千种之多。 格里斯一直在酿酒厂里工作，一生发表了近百篇论文。格里斯没有得到博士学位，但是他发现的重氮化反应，对于有机化学和有机化工意义重大。 苯酚蓝黑B也可用偶合反应制取  商洛学院
分析评价	案例教学内容能与教学内容相融合，有一定的深度与广度，有思政价值引领。
评价者	陈凤英 教授 商洛学院

案例编号	20052203-40
案例标题	青出于蓝而胜于蓝——蓝染
案例来源	原创
内容简介	本案例建议用于“第6章染料化学品中6.6还原染料”的讲授中。将中国传统染色技艺蓝染融入教学，激发了学生学习的兴趣及对传统文化的认可，增强了民族自豪感和文化自信。
关键词	蓝染；靛蓝；还原染料
编写时间	2023-3-24
编著者	常亮亮、副教授、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	民族自豪感、文化自信
素材长度	1101 字符
案例正文	知识点内容 还原染料作为纺织印染行业的重要组成部分，以其独特的染色性能和广泛的应用领域，为我们的生活增添了无尽的色彩与活力。  还原染料 隐色酸 隐色酸 隐色体 隐色体离子 还原染料的结构、性能及用途 - 颜色鲜艳，色谱全； - 各项牢度高，尤其是皂洗、耐晒牢度； - 合成路线长，价格高，污染大； - 匀染、透染性差，易产生白芯； - 易发生光敏脆损现象。 有多个羰基：醛、酮、醌 无水溶性基团，大多具有良好的平面性 靛染料 阴丹士林染料 第六节 还原染料 一、结构特征 分子中不含水溶性基团（-SO₃H、-COOH），缺少亲水性基团（-NH₂、-OH、-NO₂等），不溶于水，至少含有两个羰基。  染料 隐色酸 隐色体钠盐 (不溶于水) (不溶于水) (溶于水) 常用还原剂是保险粉 Na₂S₂O₄·2H₂O（连二亚硫酸钠）

还原染料，顾名思义，是一类需要通过还原反应来实现染色的染料。它们具有优异的色牢度和鲜艳的色彩，能够在不同纤维上实现均匀、持久的染色效果。此外，还原染料还具有较高的化学稳定性和环境适应性，使其在各种复杂的染色环境中都能保持稳定的性能。

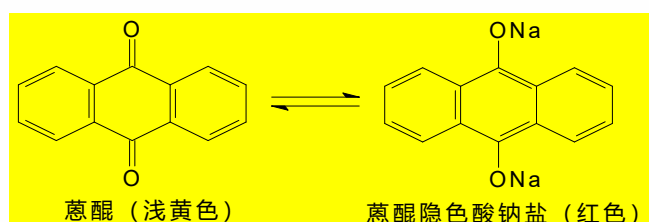
二、染料的还原和溶解

□ 还原染料染色时应在碱性介质和还原剂的作用下，将染料中的羰基还原成为可溶性的隐色体钠盐(简称隐色体)，才能上染纤维素纤维。



按照化学结构和性质，还原染料分成：

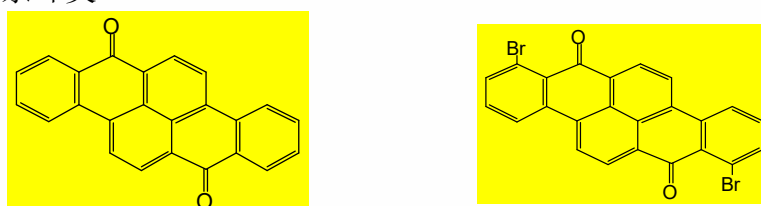
(1) 蒽醌类



(2) 靛族类



(3) 杂环类

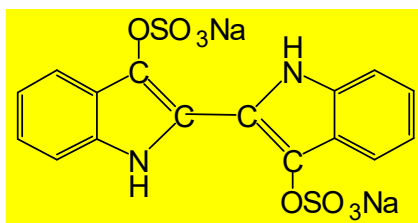


还原金黄 GK (光脆性大，不耐碱煮) 还原金黄 RK (光脆性小)

(4) 可溶性还原染料

系还原染料隐色体的硫酸酯盐 $\geq C-O-SO_3Na$ ，溶于水后可直接上染纤维，不需经过还原过程，因此染色方法简单，适用方便。

第一个可溶性还原染料——印地科素 O



在靛族类染料中引入蓝染的历史，提升同学们的文化自信与民族自豪感。

案例：青出于蓝而胜于蓝

蓝染是我国一种古老的印染工艺，它的原材料提取自一类叫“蓝草”的植物，有木蓝、马蓝、蓼蓝、菘蓝等。这些植物的茎叶不易长久保存，匠人们通常需要将植物原料制成泥状的靛蓝以便取用。其制作工艺中涉及的化学反应历程如图 4 所示，制备靛蓝染料的过程主要涉及靛甙酶解生成吲哚酚、酚酮互变异构生成吲哚酮以及吲哚酮的缩合氧化，织物染色时需将不溶性的靛蓝加酒糟还原成可溶性靛白，加入草木灰形成靛白盐，

使之能附着在织物上，再经通风氧化后复变为靛蓝，颜色会由绿变蓝。

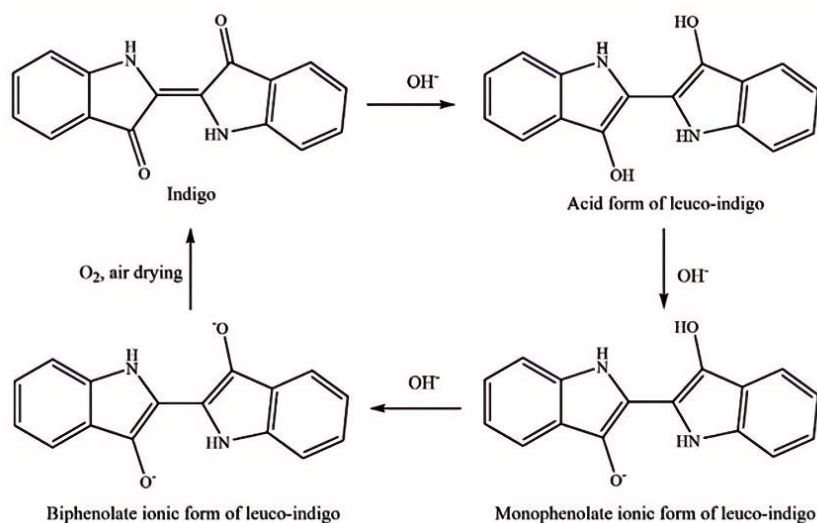
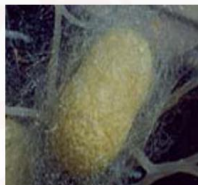


图 1 靛蓝染色的化学反应历程

	蓝靛是通过氧化还原染色的染材，这种发酵还原技术在我国春秋战国时期已开始使用，至今仍在沿用。古法靛蓝具有防虫、除臭、杀菌的功效，甚至可以隔绝紫外线的侵袭，具有耐久性，而冬暖夏凉的特性还会给人们带来绝佳的舒适感。轻纱幔帐，那无边无际的蓝让人心如水一般娴静，而蓝染正如岁月漂洗后的颜色，有一种宁静的生活味道。 荀子在《劝学》中提及：“青取之于蓝，而青于蓝。”荀子目睹染匠从绿色蓝草中染出比绿色还要艳丽的青色，感到相当不可思议，因此发出了这样的喟叹之言。我国自古以来使用的最普遍的染料就是蓝靛，而蓝染则是华夏民族广泛应用的一种染布方式。从商周到秦汉，染蓝技术已相当成熟，于是蓝色大量运用于人们的日常生活中，成为平民百姓的代表色。从蓝草中萃取出的蓝色艳丽而稳重，呈现出温润典雅、耐人寻味的手染质感，并对大自然、人体健康无害，非常环保。
分析评价	案例教学内容行文规范、语言流畅、表述清晰，有明确的思政元素和育人目标
评 价 者	陈凤英 教授 商洛学院

案例编号	20052203-41
案例标题	灿烂的丝绸文明
案例来源	原创
内容简介	本案例建议用于“第6章染料化学品中6.5酸性染料”的讲授中。蚕丝织物的染色部分，引入我国绚烂多姿的丝绸染织历史，激发学生的学习兴趣，培养学生文化自信。
关键词	酸性染料；丝绸；染色
编写时间	2023-5-24
编著者	龚伟、副教授、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	民族自豪感、文化自信
素材长度	2390 字符
案例正文	知识点内容 第五节 酸性染料 概念：一类在酸性染浴中进行染色的染料。 分类：强酸性染料、弱酸性染料、酸性媒介染料、酸性络合染料等。 应用：用于羊毛、蚕丝、棉纶等染色，也可用于皮革、纸张、墨水等方面。    案例 众所周知，丝绸起源于中国,并以其华丽而轻薄的特点征服了整个世界。丝绸的起源最初可以追溯到 5000 年前的新石器时代，在我国长江流域和黄河流域便有了丝绸的曙光。传说，西陵氏之女——黄帝的元妃嫫祖是中国种桑养蚕的始祖。丝织业经历商周至秦等时代的发展，于汉唐时期达到顶峰，特别是西汉时期汉武帝派张骞出使西域，由此开辟了陆上丝绸之路。唐宋时期海上丝绸之路也成为重要的经贸之路，推动了当时丝织业的繁荣发展。 丝绸的主要原料是蚕丝。蚕丝是一种天然的蛋白纤维，而丝绸是用蚕丝或其他纤维交织而成的纺织品。



就丝绸工艺，养蚕还好说，主要是后期的编织工作实在太复杂了，而且丝绸的手感和光泽需要有一定经验才能把控好。最早的丝绸产品只有皇帝还有王室贵族的人才能使用，不过随着时间的发展丝绸也走向了民间。可能大家会比较好奇的是，那些色彩斑斓的丝绸，古人究竟是用什么来染色的呢？



汉代的丝织染色技术已经达到了登峰造极的水平，当时的染色工艺能使得嫩绿色像春草初生一般，自然美好。从汉代墓穴出土的纺织品看出，虽然相隔几千年的历史了，但是还依旧色彩鲜艳和华美。当时的染色颜色有：绛、白、黄、宝蓝、淡蓝、油绿、绛紫、浅橙、浅驼、大红、翠蓝、湖蓝、杏色、纯白等色泽，彰显了当时高超的染色技术和配色技术。

汉代织物上的花纹图案，内容大多数都是祥禽瑞兽，吉祥图形和几何图形，组织复杂，花纹绮丽。在纺织技术上，主要有彩绘和印花两种形式。在马王堆汉墓出土的织物中主要也是这两种，一种是彩色的套印，另一种是印花敷彩。在这些织物上，线条细而均匀，很少有间断的现象，色厚而立体感强，直到今天我们依旧感叹人们技艺之精湛。正是由于色彩，整个世界才充满了美好之感。衣服因色彩而变得更加美丽，人们也同样如此，在汉代衣服的材料和印染技术给了我们深深震撼的同时，更激励我们用精细的技艺把我国的传统技艺发扬光大。

防印花、蓝白印花等工艺已趋成熟。

唐代，捣练方法是将丝帛捆扎后放在石槽砧中，持木杵站立捣练。还利用猪胰蛋白酶对丝胶起高效水解的作用，创造了胰酶剂精练工艺，这种方法属我国最早发明。植物染料色谱有 30 多种，还相继发展了碱剂直接印花、扎经晕染、手工描绘印花、凸版印花、拓印和防染拔染褪色等特色印染工艺。

南宋时已出现用硫磺熏蒸的漂白技术。镂空版印花有植物染印、涂料印、色胶描金印和洒金印等 4 种工艺方法。

明清时印染工艺日趋完备。在染色色谱上，明代为 57 种，明代丝绸染色主要使用植物性染料，常用的有靛青、红花、苏木、乌梅、槐花、栀子、五倍子等。植物性染料的优点是原料可再生，成本低，加工较简单，缺点是色彩覆盖力差，着色不牢固，日久易褪色。很多高档丝绸为先染线后织造，如果着色不牢固，势必影响提花图案的精美，因此媒染剂必不可少。媒染剂可以使染料中的色素沉淀，固结于织物纤维之中，实现水浸日晒也不易褪色的效果。明代染丝多用明矾作为媒染剂，民间也有使用绿矾、皂矾、碱剂等实现固色效果的。



官府岁造缎匹的色彩较为固定，主要是红、青、绿三类，具体颜色依匹料品种不同而稍有差异。《(万历)大明会典》规定了丹矾红、深青、黑绿三种最常用颜色的染造配方，以统一各处织染局所造缎匹色相。内织染局主要织造高档袍料，花纹繁复，先染丝线再织成料，染匠的主要任务是染线。整匹染造的品种主要是绢，由外

织染局承担。从官府变染绢匹的品种和数量来看，内府供用的生熟绢数量仅占 1/5，颜色却有八种，赏赐用绢匹仅有熟绢，颜色仅大红、蓝青两种。由于绢匹数量巨大，官局难以支承，渐渐转交民匠代为变染。嘉靖末，除赏赐外夷所用的衣服、绢布仍由官局染造外，内府、广盈库等所需绢匹都由顺天府所辖宛平、大兴二县民匠变染。这说明，真正由外织染局作坊染制的颜色十分有限，就某些品种来说，民间作坊染造技术超过了官局。



仇英《清明上河图》

明代中期之后，随着丝绸染色技术的提高，丝绸色彩显著增多。仇英所作的《清明上河图》虽然在构图上模仿了张择端的同名长卷，表现的却是明代嘉靖年间苏州城的繁华景象。仇英祖籍江苏太仓，后移居苏州，对江南风物十分熟悉，描绘市井百态细致精微，图中即有一染坊，几匹染过的织物悬挂在架上，颜色似淡青、豆绿、浅紫、天蓝等几种。明末文人秦兰征曾在天启宫词中写到一种名为“海天霞”的罗，为内织染局所染，供春季裁衣之用，名为“海天霞”，颜色似白而微红，宫人用于裁作里衣。似白而微红的颜色在明代也称为粉红、淡红或浅红，略似唐代的退红。“海天霞”之名暗示了这种淡红色罗常与青绿色衣搭配，先祖忌辰之时，宫中内臣应服青绿，淡红里衣加罩一层青绿纱罗，内外掩映，仿若“瑟瑟波纹衬海霞”。明代的罗为春秋所服，较轻薄，略透明，当两层织物相互叠加时会

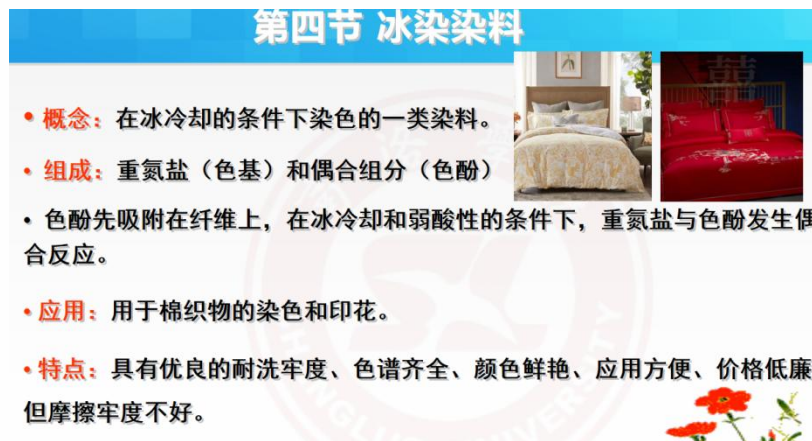


形成如同“水之波、木之理”的效果。比罗更为轻薄的纱是夏衣用料，内外叠穿时也能显出暗纹，并且这种自然纹理会随着人的动作变化，清初蒋之翘用“时兴纨素雯华动，仿佛行云出峡中”来形容天启年间宫眷穿白色“怀素纱”，行走之间暗纹簌簌而动，有如行云流水。

到清代晚期可配成的色调共 704 种，较 2000 多年前的汉代增加了 30 倍以上。染料品种继续扩展，在发展拼染和套染工艺的基础上，创造了明暗、茶褐、银色、玉色、藕色、沉香、栗鼠、酱色、茄花等新色调，使服饰达到冷暖兼容，更加丰富多彩。

总之，丝绸具有舒适感强、吸湿和保暖性好、抗紫外线等特点。丝绸作为中国古代重要的服饰面料，融入于中华民族悠久的历史 and 人文文化中，参与和形成了中华民族独特的审美观，成为其珍贵的文化记忆和符号。由其形成的丝绸文化也在中华民族悠久的文明历史中占据独特地位。而在现代，随着“一带一路”贸易以及中国对外交流的不断发 展，以丝绸之路为载体的丝绸文化在政治、经济与文化方面的作用也越来越显著。

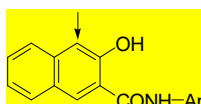
分析评价	案例教学内容能与教学内容相融合，有一定的深度与广度，有思政价值引领。
评 价 者	陈凤英 教授 商洛学院

案例编号	20052203-42
案例标题	最骄傲的色号——第一抹“国旗红”
案例来源	原创
内容简介	本案例建议用于“第6章染料化学品中6.4冰染料”的讲授中。以第一面国旗红染料的诞生，开启红色意义的灵魂拷问，缅怀红色革命先烈，激发对国的热爱与对家的珍惜，并通过介绍科研前辈研发攻克国旗红染料的奋斗故事及杰出贡献，激发学生奋发图强、不断创新、勇于攀登高峰的科学创新精神。
关键词	国旗红；冰染料；色基
编写时间	2023-3-25
编著者	龚伟、副教授、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	自强自立、科学创新精神、爱国爱家
素材长度	2220 字符
案例正文	知识点内容 冰染染料的色泽浓艳，水洗及日晒牢度均较好，合成简单，价格低廉，除绿色较少外，色谱齐全。其中有很多鲜艳的红色，这正是还原染料所缺乏的，在针织物的染色及印花方面，这类染料应用广泛。 第四节 冰染染料 • 概念：在冰冷却的条件下染色的一类染料。 • 组成：重氮盐（色基）和偶合组分（色酚） • 色酚先吸附在纤维上，在冰冷却和弱酸性的条件下，重氮盐与色酚发生偶合反应。 • 应用：用于棉织物的染色和印花。 • 特点：具有优良的耐洗牢度、色谱齐全、颜色鲜艳、应用方便、价格低廉，但摩擦牢度不好。  冰染染料的颜色和牢度与色酚和色基的结构有关，冰染染料的商品不是成品染料，而是将色酚和色基两类组分分别供应。 （1）色酚 色酚分子结构中不含磺酸基或羧基等水溶性基团，但可溶于碱

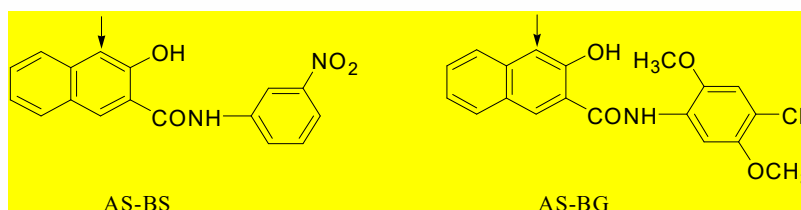
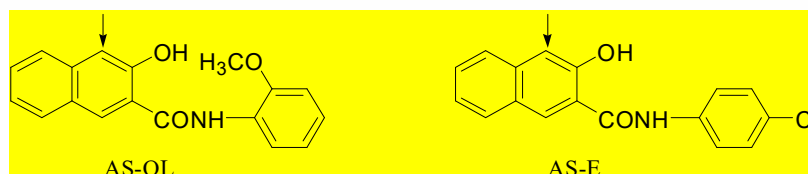
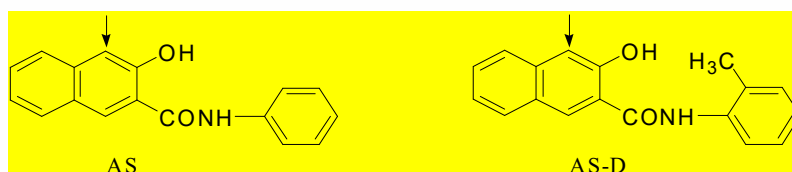
性水介质中。目前色酚种类主要有三类：

① 色酚 AS 系列：

这是一类 2-羟基萘-3-甲酰苯（萘）胺类化合物，是一类重要的偶合剂，品种较多，该类色酚与不同芳胺重氮盐偶合，所得的不溶性偶氮染料以红、紫、蓝色为主。这类色酚的结构通式为



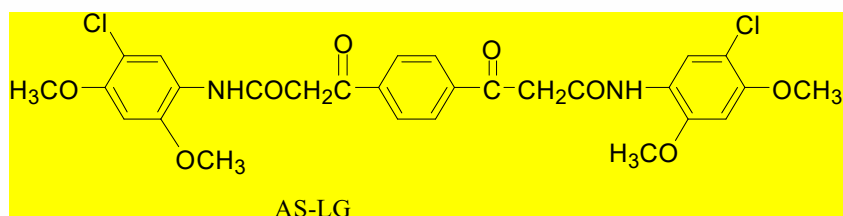
比如：



② 色酚 AS-G 系列

这是一类具有酰基乙酰芳胺结构（即 β -酮基酰胺类）的色酚，与任何的重氮组分偶合都得到色光不同的黄色染料，正好弥补 AS 类色酚无黄色的不足。

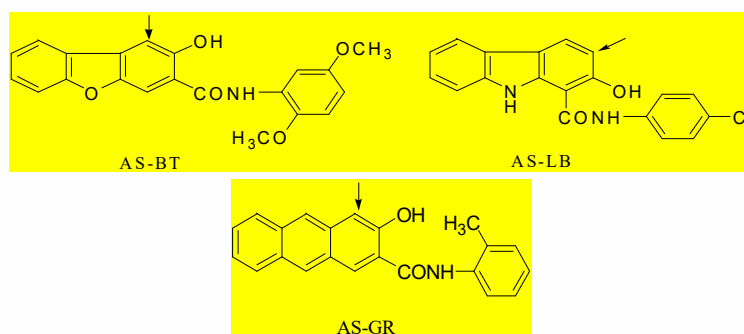
该类色酚的主要结构如下：



③ 其它类色酚

这类色酚包括含二苯并呋喃杂环的 2-羟基-3-甲酰芳胺色酚，含呋唑杂环结构的羟基-甲酰芳胺色酚，2-羟基萘-3-甲酰-邻甲苯胺色

(AS-FGGR)。主要生成绿、棕、黑色的色酚。例如：



(2) 色基

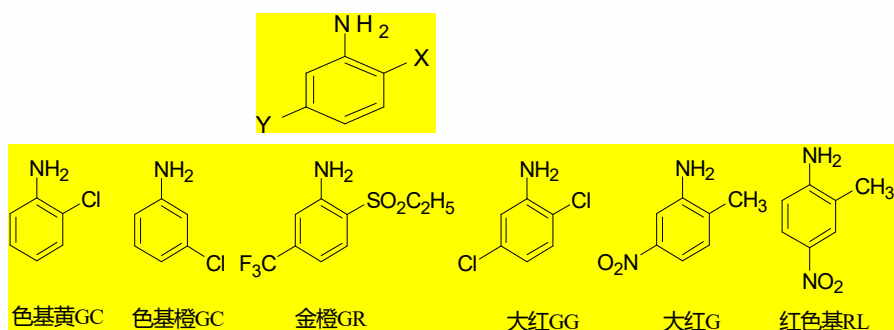
色基是不含有磺酸基等水溶性基团的芳胺类，常带有氯原子、硝基、氰基、三氟甲基、芳胺基、甲磺基（ $-\text{SO}_2\text{CH}_3$ ）、乙磺基（ $-\text{SO}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ ）、和磺酰胺基（ $-\text{SO}_2\text{NH}_2$ ）等取代基。

色基分子结构中引入氯原子或氰基使其色光鲜艳。引入硝基常使颜色发暗。在氨基的间位引入吸电子基，邻位引入给电子基，都可使颜色鲜明，并提高牢度。引入三氟甲基、乙磺基、磺酰二乙胺基等，可提高耐日晒牢度。

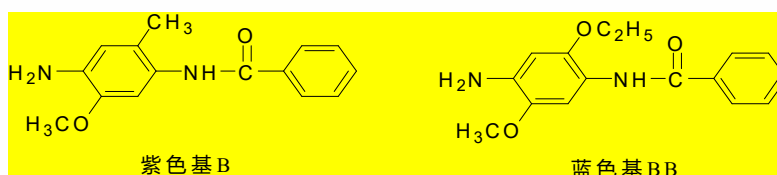
按化学结构，色基分为三类：

① 苯胺衍生物：

这类色基主要是黄、橙、红色基。其结构式和主要品种如下：

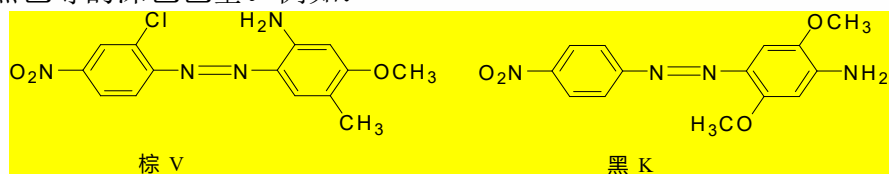


② 对苯二胺-N-取代衍生物：这类色基与色酚 AS 偶合可得到紫色、蓝色等。例如：



③ 氨基偶氮苯衍生物：这是一类生成紫酱色、棕色、黑色等

黑色等的深色色基。例如：



在给学生讲解色基时，以《国旗红》第一面国旗红染料的诞生，开启红色意义的灵魂拷问，缅怀红色革命先烈，激发对国的热爱与对家的珍惜。

案例： 最骄傲的色号——第一抹“国旗红”



1949年10月1日，毛主席在北京天安门城楼上向全世界庄严宣告：“中华人民共和国中央人民政府今天成立了！”，在《义勇军进行曲》激昂的旋律中，毛主席按下了电钮，新中国第一面五星红旗在天安门广场冉冉升起。但当时染红国旗的红色染料还是从国外进口而来。不管是为了填补国内红色染料的空白，还是为了让新中国能拥有一面完完全全属于我们自己的五星红旗，“国旗红”染料都亟须被研发出来。

于是在开国大典结束后不久，沈阳化工研究院就接到了一项艰巨的任务——研发中国自己的“中国红”。

新中国第一面五星红旗诞生的故事已载入史册，成为后人传扬的佳话。而在故事的背后，却反衬出新中国成立之初的百废待兴，尤其是新中国染料工业的窘境与无奈。那时，我国染料工业基础非常薄弱，仅能生产硫化、直接、碱性、冰染色基等5类15个染料

	种，尤其是红色等染料的中间体及原料全部依赖进口。刚刚建立起来的新中国，还没有能力生产出完全国产化的染料为五星红旗染色。 时光回溯到 1948 年 11 月，沈阳解放，东北解放。在党的领导下，我国最大的钢铁企业鞍山钢铁公司很快恢复生产，有大量副产煤焦油芳烃资源急需综合利用。1949 年 1 月，为发展化学工业，满足染颜料需求，东北人民政府化工局决定建立直属研究室（即沈阳院前身），确定开展染料、有机颜料与中间体以及有机合成技术的研究。化工局从所属工厂抽调 6 名技术干部、1 名工人，开始进行化工产品的科研工作。1949 年 9 月，研究室又从南京、上海等地招聘来一批科技人员，并进一步明确以试制染料为主的科研方向。 猩红 G-色基，又名“旗红色基”，是冰染料中最主要最常用的色基。在染料制备过程中，用猩红 G-色基与纳夫妥-AS 重氮化合物偶合颜色，即可得到鲜艳、耐洗、耐晒且不易褪色的红色。新中国成立后，对中国人民来说，红色象征革命，红色象征政权，红色象征江山，红色更象征着热火朝天的新中国建设，象征着翻身解放后的幸福新生活。当时，全国对红色染料需求量非常大，虽然国内有一些厂家可以自制猩红 G-色基，但所用的甲苯胺原料仍需要从国外进口。一面是老牌资本主义国家对新中国的经济封锁，一面是大量外汇支出的经济压力，这也给科研人员带来了无形的压力。 1950 年初，研究室受领党组织赋予的猩红 G-色基研究任务，同时确定苯胺、苯酚、甲苯胺红、硫化靛兰等 8 项重点科研项目。当时，科研人员对研制猩红 G-色基志在必得，其原因有二：一是因为制造原料煤焦油和普通的三酸二碱，原料成本低廉；二是适于连续染色，工厂所需人工少且产量多，符合工农大众的购买力。 从 1950 年 9 月开始，科研人员以鞍钢副产煤焦油为原料，从原料配备到还原反应，从蒸汽蒸馏到洗涤除渣，历经近两年时间千百次的试验验证，终于在 1952 年 7 月完成猩红 G-色基所需的甲苯 从 1950 年 9 月开始，科研人员以鞍钢副产煤焦油为原料，从原料配备到还原反应，从蒸汽蒸馏到洗涤除渣，历经近两年时间千百次
--	---

	的试验验证，终于在 1952 年 7 月完成猩红 G-色基所需的甲苯并为染料工厂大量生产猩红 G-色基创造出必要技术条件,这也标志着我国自主研发生产“国旗红”染料取得了决定性的胜利。同年，猩红 G-色基、苯酚、苯胺等在吉林、上海相继投入生产。从此，五星红旗有了完全国产的专用染料“国旗红”，彻底打破了我国染料中间体完全依靠进口的局面，为新中国染料生产以及化学工业发展奠定了坚实的基础。 1952 年东北化工局研究室猩红 G-色基染料标样（国旗红）
分析评价	案例教学内容能与教学内容相融合，有一定的深度与广度，有思政价值引领。
评价者	陈凤英 教授 商洛学院

案例编号	20052203-43
案例标题	王际平与污水零排放染色工艺
案例来源	原创
内容简介	本案例建议用于“第6章染料化学中6.5 活性染料”的讲授中。介绍了王际平教授领衔的科研团队开展技术攻关，发展了中国自主知识产权的原创技术，印染工业实现低成本清洁化生产的故事，激发学生的科技创新和环保意识。
关键词	活性染料；染料废水；棉纤维；新疆
编写时间	2023-3-24
编著者	常亮亮、副教授、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	科技创新、环保意识
素材长度	1789 字符
案例正文	知识点内容 活性染料-----反应性染料 定义：能与纤维发生化学反应的染料。 分子结构特点： 如偶氮、蒽醌、酞菁等作为活性染料的母体，又含有能与纤维素中的-OH、蛋白质中的-NH₂发生反应的官能团，染色时可以形成化学键。 活性染料的结构：母体染料+连接基团+活性基(活泼原子+取代基) 活性染料的特点：用于棉、麻、黏胶丝绸、羊毛等纤维及其混纺织物染色和印花。颜色鲜艳、均染性好、染色方法简便，染色后耐洗牢度高，色谱齐全和成本较低。 活性染料的染色原理： 活性染料的染色原理： ① 纤维素—OH+OH⁻ → 纤维素—O⁻ + H₂O ② 纤维素—O⁻ 进攻染料的正碳离子C⁺，发生亲核取代，取代Cl⁻离子而上染。

活性染料染色存在的问题:



中国棉纤维有 70%需要进行染色，涤纶纤维有 50%需要染色，目前承担棉纤维染色任务的主要是‘活性染料’。活性染料又称反应性染料，是 20 世纪 50 年代出现的一类新型水溶性染料。活性染料分子能与棉纤维素中的羟基和蛋白质纤维中的氨基发生反应，生成共价键。活性染料具有颜色鲜艳、匀染性好、色牢度高、色谱齐全、成本较低等特点，但活性染料的一大问题就是染料利用率低，耗水和耗盐类化合物用量高。因此，含有高盐、高有机物的染色水污染就此产生。

活性染料和棉纤维两种材料在水里放置在一起是“互斥关系”，其都携带了大量的阴离子。虽然棉纤维在水的帮助下，纤维会膨胀起来，便于染料进入，但活性染料还是更加“钟情”于水。这时候就需要硫酸钠这种盐类化合物来“帮助”，用以中和染料和纤维的阴离子，让染料“乖乖”地“走进”纤维内部。这种工艺耗水量和耗盐量是巨大的。如果完成 1 吨棉纤维的染色（深色），需要 100 吨水和 1 吨左右的硫酸钠，一般活性染料在水浴中的染色效率为 60%~70%。当完成染色后，还需要进行大量水洗以保证合格的产品色牢度，100 吨的废水由此产生，需要后端处理和排放。废水中的污染物包括水解后的活性染料、大量的硫酸钠，以及棉纤维上的各种有机物等杂质。

由活性染料的利用率和固色率低，故在活性染料染色中容易造成废水的色度高，因此联想到减少印染废水的产生量和排放量，降低废水处理成本。

案例

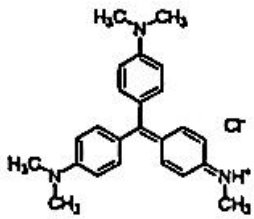
新疆是中国的棉花主要产区，这里的棉花产量达到全国的 90% 以上。纺织产业的原材料虽然唾手可得，但因为传统印染工业存在耗水量大和污水量排放大的劣势，水资源紧缺、生态脆弱的新疆地区长期以来无法发展大规模的印染工业项目，大量棉花原料只能被送往沿海地区进行染色处理，难以形成从纺织到服装的全产业链。

在上海工程技术大学上海纺织化学清洁生产工程技术研究中心，王际平教授领衔的科研团队开展技术攻关，发展了中国自主知识产权的原创技术，终于扭转这一局面。他们和相关企业合作在新疆阿拉尔市建成一条年产 5000 吨散棉染色示范线，自 5 月试运行以来，在色牢度等产品质量不变的情况下，不仅全过程运行成本减少了 5%~10%，而且生产过程中不会产生一滴废水，完全颠覆了人们对印染工业高污染性的常规认知。此举不仅为新疆地区大规模发展印染工业的计划提供了有效解决方案，也成为改变中国印染行业发展的一个转折点。

主要的做法是，在干洗溶剂中加入少量的水和需要的活性染料。染料不会溶解到疏水的干洗溶剂中，只会溶解到少量的水滴中，在专业设计的染色装备中，溶解了染料的水滴会随着非水介质和棉纤维进行均匀接触。要知道棉纤维是一种亲水的纤维，它们特别‘喜欢’带上染料的‘水滴’，会在染色过程中逐渐抓住染料，完成和染料的反应，染料的利用率可以高达 90% 以上。在这个技术路径中，染色全过程不需要加入盐类化合物硫酸钠，利用水滴和纤维的亲合力就可以完成染色。

非水介质和水的回用过程也是十分与众不同的。染色结束以后，还要加入少量水对棉纤维进行清洗，然后就是非水介质和水残液的处理工艺。第一步是油水分离，参与的干洗溶剂类染色介质是疏水性的，很容易和带有染料的水进行分离。第二道关是设置纳米滤膜，挡住水洗下来的棉纤维上带来的有机物和水解染料，让带有硫酸钠的水分子通过。第三道关就是设置反渗透膜，可以分离硫酸钠这种盐化合物和水分子。最后很少量的“浓缩废水”进入蒸馏模

	式，成为少量固废物质和一部分干净卫生的蒸馏水。 印染工业百年来存在的巨量废水问题，被王际平轻松化解，染色时间减少 20%。染色全过程一滴废水都不会产生，最后产生的固废可以被焚烧或填埋，还可以做肥料和砖，产生的回收水可以在下次染色中使用。由于染色过程需要蒸汽加热，产生冷凝水，工厂不仅不需要使用大量的水，而且会产生一些多余的蒸馏水用于浇花。  图为新疆示范线上的介质回收和水回收系统 过去大量的染色后废水被直接排到沙漠深处，自从国家节能减排的政策发布后，新疆当地的印染工业就被按下了暂停键，因为无论从用水量和排污量角度看都已无法“走通”；而王际平团队硬是把高污染生产过程变成了“清洁生产”工作模式。整体技术路线完成后，相比较传统路线，还可以节约 5%~10%的生产成本。
分析评价	案例教学内容有一定的深度与广度，有思政价值引领。
评 价 者	陈凤英 教授 商洛学院

案例编号	20052203-44
案例标题	人类第一个合成染料——苯胺紫的发明故事
案例来源	原创
内容简介	本案例建议用于“第 6 章染料化学品中 6.1 概述”的讲授中。介绍了人类第一个合成染料苯胺紫的发明过程，引导学生学习帕金严谨的科学态度与专注钻研的毅力。
关键词	合成染料；苯胺紫；紫色
编写时间	2023-3-24
编著者	常亮亮、副教授、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	科技创新、严谨的科学态度
素材长度	1037 字符
案例正文	人类发现和应用天然矿物、植物染料至少有 4、5 千年的历史，栽培和使用植物靛蓝染料也已经有 2000 多年了，后来科学家们分析了植物靛蓝的化学结构，人工合成出了化学靛蓝。而人类历史上第一次合成出来的化学染料却是苯胺紫，它的历史比化学靛蓝还要早 20 多年。当然了，这个发明原本是无心插柳柳成荫，科学家们当初并不是为了制做染料，而是为了合成一种抗疟疾药物。  苯胺紫的化学式 1856 年，英国皇家化学学院著名有机化学家霍夫曼院长的实验室里，18 岁的研究生威廉亨利帕金正在进行着合成抗疟疾特效药物金鸡纳霜（奎宁）的工作，当时这种药物必须从南美印地安人居住地的一种金鸡纳树的树皮中提取，因此该药物在欧洲的价格十分昂贵。由于当时药物化学的理论和实验基础尚不够完善，人们还无法知道金鸡纳霜的准确分子结构，帕金只有通过大量的实验来不断摸索。

	一天，他把强氧化剂重铬酸钾加入到了苯胺的硫酸盐中，结果烧瓶中出现了一种沥青状的黑色残渣，帕金知道这回又失败了！他只好去把烧瓶清洗干净，以便继续试验。考虑到这种焦黑状物质肯定是一种有机物，多半难溶于水，帕金就采用加入酒精的办法来清洗烧瓶。当酒精加入到了烧瓶之后，帕金忽然睁大了早已疲倦的眼睛：黑色物质被酒精溶解成了美丽夺目的紫色！作为一位有经验的化学研究生，他马上意识到了这个意外的现象会导致一项重要的发明创造。考虑到当时人们的衣物都是采用难以保存且色牢度很差的天然植物染料进行染色，无论是色彩鲜艳度还是色谱齐全度都不能令人满意，帕金想到了尝试用这种紫色物质去染布，可惜他的试验并没有成功，染上颜色的棉布用水一洗就几乎掉完了！他没有灰心，又用毛料和丝绸去试验，结果发现这种无法在棉布上染色的物质，却可以非常容易地染在丝绸和毛料上，而且比当时的各种植物染料的颜色都鲜艳，放在肥皂水中搓洗也不褪色。这就是世界上第一种人工合成的化学染料苯胺紫，帕金虽然没有制造出奎宁来，却获得了合成苯胺紫的发明专利。合成染料的华丽色彩令当时的维多利亚女王都为之青睐，意外的成功极大地鼓舞了他的创业冲动，1857年，帕金在哈罗建立了世界上第一家生产苯胺紫的合成染料工厂，并因此成为世界巨富。 The image shows a long, flowing purple dress with black trim and buttons, displayed on a mannequin. To the right of the dress is a small, dark glass bottle with a label, likely containing the synthetic dye mauveine.
分析评价	案例教学内容能与教学内容相融合，有一定的深度与广度，有思政价值引领。
评价者	陈凤英 教授 商洛学院

案例编号	20052203-45
案例标题	寻“香”——浅谈几种我国传统花卉中花香的有机化学成分
案例来源	原创
内容简介	本案例建议用于“第7章香精香料中7.1概述”的讲授中。通过介绍我国传统花卉中花香的主要化学成分、制备方法及应用，以期帮助读者了解不同花香中所包含的化学知识，并希望学生好好学习，未来能够进一步利用好我国丰富的植物资源，开发出更多基于花香的产品，最终通过推动花卉产业的发展，来更好地弘扬我国传统文化。
关键词	花香；成分；有机化合物
编写时间	2024-1-3
编著者	常亮亮、副教授、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	文化自信、科普
素材长度	2890
案例正文	“掬水月在手，弄花香满衣”，此诗句中的花香，是花卉自然属性之一，是花卉品质的重要评判标准。从古至今，与花香有关的文学作品也数不胜数。可见，花香是我国传统文化的重要组成部分之一。现如今，花卉已经成为点缀生活的日常装饰物，生活中处处可闻得花香，那么花香的化学本质是什么呢？ 1. “遥知不是雪，为有暗香来”——梅花 梅花 苯甲醛 苯甲醇 乙酸苯甲酯 梅花香气的主要化学成分 梅花是我国十大传统名花之一，是蔷薇科杏属落叶观花小乔木。在大雪纷飞的冬季，只有梅花傲然挺立，其傲雪凌霜的精神从古至今被人们广为传颂，梅花花香芬芳馥郁、香远益清、沁人心脾。梅花花香的化学的主要成分：

(1) 苯甲醛

苯甲醛是最常见的芳香醛，在一些常见的香料植物中都有分布，如风信子、香茅、肉桂，工业上，也可以由甲苯为原料来制备。其具有杏仁样和樱桃样的芳香气味，还具有独特的甜味，而且香气持久，不易散去，可用来制造玫瑰香和茉莉香等香料。

(2) 苯甲醇

苯甲醇是最常见的芳香醇，天然分布于依兰、大花茉莉、白兰花等精油中，也可以通过甲苯为原料进行生产。虽然苯甲醇只有微弱的香气，但其是用途广泛的定香剂，是配制茉莉、月下香、伊兰等香精时不可缺少的原料

(3) 乙酸苯甲酯

乙酸苯甲酯是日化香精中使用量最大的酯类香料，主要分布于天然素馨油中，也存在于伊兰、大花茉莉、风信子、梔子等的精油中，在工业上主要以苯醇为原料来制备。具有强烈的茉莉花香，同时还带有一些果香香气，因此在日用香精领域有多种应用，如应用在香馨、伊兰等花香香精的调配中。除此之外，对花香和幻想型香精还有提香作用，在茉莉、白蓝、月下香和水仙等香精中均有大量应用；同时在食用香精领域也有应用，如应用于苹果、香蕉等味道的香精中。

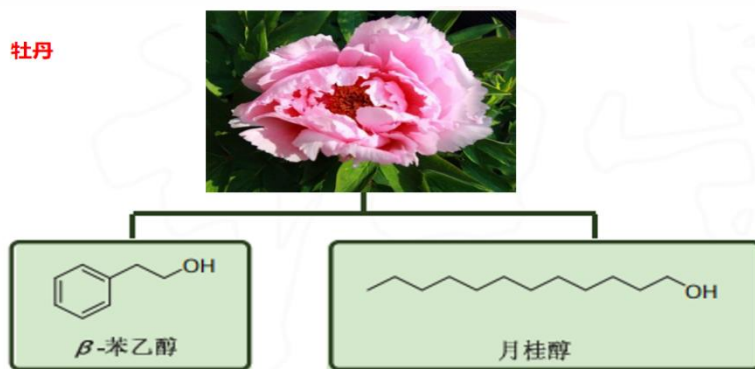
2. “竞夸天下无双艳，独立人间第一香”——牡丹

牡丹是芍药科芍药属落叶灌木，是我国传统名花之一，牡丹花大而艳丽，有一种雍容华贵、富丽堂皇的美，自古被誉为‘花中之王’‘国色天香’，被看作是繁荣富贵的象征。牡丹花香阵阵清香扑鼻而来，让人心旷神怡。牡丹花香的主要成分有：

(1) β -苯乙醇

β -苯乙醇属于醇类化合物。在自然界中，主要分布于植物精油如玫瑰油、天竺葵油、橙花油、香叶油、风信子油、水仙浸膏、茶叶、烟草之中；在工业上，主要以苯乙烯、苯、氯苯为原料进行制备。 β -苯乙醇具有淡雅、细腻而持久的玫瑰花香，同时性质

稳定。这使得其在食品、化妆品、日化品领域都有着广泛的应用，如用来配制玫瑰香型的食品添加剂和香精；同时，还可以用来配制丁香、橙花、铃兰等果味香精；在一些食品如干酪、面包、酱油、果酒中，也作为香味调节剂存在。



洛学院

(2) 月桂醇

月桂醇是一种长链脂肪族醇类化合物，其化学结构比较特殊，在表面活性剂领域有着多种用途，可以生产一些洗护用品。”月桂醇笑道。“在自然界中，主要存在于月桂油、白柠檬油、松页油等植物精油中；在工业上，主要以椰子油为原料进行生产。其具有果香香气，可以配制柠檬、橙子、椰子、菠萝等香精，参与食品、饮料的生产；也可以调配紫罗兰、百合、水仙等花香香精，用于化妆品以及日化品的制作。

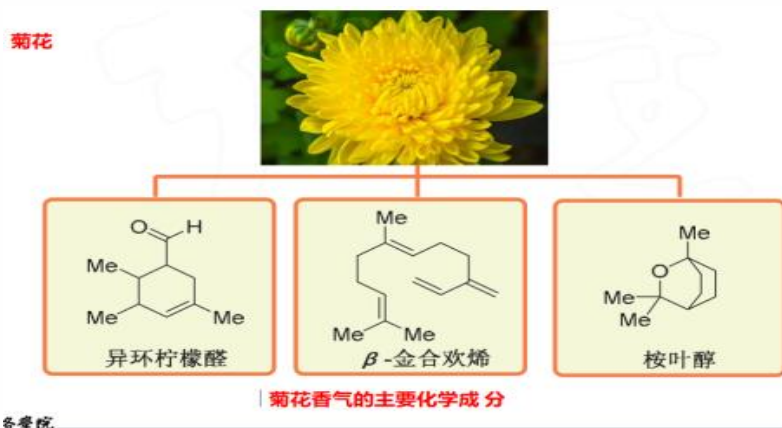
3. “零落黄金蕊，虽枯不改香”——菊花

菊花是菊科菊属多年生草本植物，是我国传统名花，其花色纯正，姿态高雅，为‘花中四君子’之一。在我国传统文化中，菊花含有抱香守贞、幽隐超逸、坚强不屈等意义，从古至今深受我国人民所喜爱。菊花的香气虽然淡淡的，却有一种清香的感觉，同时还有一丝丝的苦味。菊花花香主要由：

(1) 异环柠檬醛

异环柠檬醛是脂肪族不饱和醛类化合物，目前主要以巴豆醛为原料进行合成。具有新鲜的青香香气，同时还具有柑橘和马鞭草似的香韵，且香气容易扩散。这些性质使得我在香水、香精领域有着

多种应用，如可用于风信子、香薇等香型的调配，赋予香水天然的清香。



(2) β -金合欢烯

β -金合欢烯是一种倍半萜烯。天然存在于甜橙油、玫瑰油和依兰油之中，工业上可以用橙花叔醇为原料来制备。气味类似于苹果和玫瑰的混合香气，常被用作香精参与日化产品香气的调配，是主要的呈香物质。除了作为香料外，在农业上，还能作为杀虫剂、驱虫剂用于粮食生产中，使粮食增产。

(3) 桉叶醇

桉叶醇是一类单萜类化合物，主要存在于桉树叶、巴豆、紫花苜蓿以及一些山香属、蔷薇属的芳香植物中，主要通过水蒸气蒸馏法从桉树叶中大量提取。具有类似樟脑的香味以及清凉的味道，在日常生活中，可以用于配制药草型精油如薰衣草油，还可以添加于药皂、牙膏等日化品中；在医药领域，还是一类药物，可以用于治疗呼吸道疾病，如支气管炎、鼻窦炎等，以及其他疾病如胃炎、胰腺炎等。总之，在化妆品、食品加工、医药领域都有着广泛的应用。

4. “暗淡轻黄体性柔，情疏迹远只香留”——桂花

桂花是木犀科木犀属香花植物，在我国有着 2500 年以上的种植历史，是我国特有的传统名花。桂花香气浓郁清新，飘香十里，国人对桂花有着极高的评价，古时被认为是从月宫中落入人间的不凡之物，称之为天香，细思丹桂是天香。桂花在民间也有着多种用途，如制作桂花糕、桂花酒等，桂花香气的主要成分：

桂花



桂花香气的主要化学成分



(1) 芳樟醇

芳樟醇是一种单萜醇类化合物。在自然界中，主要存在于香紫苏油、茉莉油、芳樟叶油、黄樟油中；工业上通常以乙炔、丙酮为原料来生产。香味比较特殊，既有紫丁香、铃兰和玫瑰的花香香气，又有木香、果香气息，这种复合的气味使总体气味显得比较纯正、圆和、甜润、幽雅。因此，在香水香精、日化香精的配制中有着很高的使用频率。还具有多种生物活性，如抗菌、抗病毒、镇静等，使得在医疗领域也有多种应用。

(2) 氧化芳樟醇

氧化芳樟醇是一类呋喃醇，虽然名字与芳樟醇接近，但是两种不同的化合物。在自然界中，主要分布在薰衣草油、玫瑰油、绿茶油、金银花油等植物精油中；工业上可以用芳樟醇为原料进行合成。具有新鲜强烈的甜香、木香、花香，同时还带有樟脑样、柑橘木香和白柠檬样香气，是一种复合香韵的香料。在国内外常作为高级香料添加在食品、日用品与烟草之中，如配制红茶香精、绿茶香精，还能与薰衣草油配合，用于皂用香精，起到遮掩产品中异味的作用；在卷烟中，通过中可以改善香烟的气味，提升香烟的体验感。最近研究发现，在临床医学上，还可用于抗焦虑以及抗惊厥方面的治疗。

(3) β -紫罗兰酮

β -紫罗兰酮是一类环化异戊二烯酮。在自然界中，主要存在于桂花、玫瑰、百里香、大叶菊、苜蓿等植物的精油之中；在工业上可以使用山苍子油为原料进行合成。具有紫罗兰香气，还带有强烈

	的木香与果香，这些性质使得其在配制香料时有着增香、赋香、矫香的作用。因此，在食品添加剂、化妆品、香水、香皂、洗发水中都有着较为广泛的应用，是一类重要的香料；除此之外，还有一些特殊的生物活性，可用来抗炎、抗菌、抑制癌细胞增长，这些性质使得其在香料香精领域之外也有一些应用。 在讲解植物香料时，引入一些常见花卉中花香的主要化学成分、制备方法及用途，让学生找出这些花香的异同点，发现花香各有不同，但是他们都是由一些香气物质所构成的，如酯类、醇类、萜烯类。这些香气物质通过不同的配比共同构成了每种花独特的气味，而且其中每一种成分都与我们的生活息息相关。如果能够细细研究花香中的各种物质，将会大大促进我们生活质量的提升而且，我还发现我国传统文化与花香息息相关，更好地研究花香也能更好地传播我们中华优秀传统文化。
分析评价	案例选择、引用正确，符合专业教育要求，案例教学内容能与教学内容相融合，有一定的深度与广度，有思政价值引领。案例选择、引用正确，符合专业教育要求，案例教学内容能与教学内容相融合，有一定的深度与广度，有思政价值引领。
评价者	王建芳 教授 商洛学院

案例编号	20052203-46
案例标题	礼仪之邦，香韵流长——香料的起源与应用历史
案例来源	原创
内容简介	本案例建议用于“第7章香精香料中7.1概述”的讲授中。通过讲授香料在我国古代的起源与应用，激发学生的学习兴趣，增强民族自豪感和文化自信。
关键词	香料；贸易；香具
编写时间	2023-3-4
编著者	常亮亮、副教授、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	民族自豪感、文化自信
素材长度	2766
案例正文	远古时期并无文字记载，但是在辽河流域、黄河流域以及长江流域这些中华文明早期发源地的考古发现表明，中国的用香历史最早可追溯至约5000年前。 自商出现甲骨文，从甲骨文中的“香”字可看出，最早的香是指谷物之香。《说文解字》有言：“香，芳也，从黍作甘。”古人多用香来彰显德行，如《尚书·君陈》云：“至治馨香，感于神明。黍稷非馨，明德惟馨。”从谷物之香开始，香的范围和用途不断扩大，范围大致可分为嗅觉和味觉两类，用途则为祭祀和世俗的礼用两方面。先秦时期的香料基本上为中国本土的香草香木，使用方法于祀神以外，还包括佩戴、煮汤、熬膏、制酒，奠定了后世礼用香料的基本范围。 “国之大事，在祀与戎。”香料最早的用途在祭祀。先秦文献中多次出现的“鬯”是以郁金香和黑黍酿造的香酒（郁金香是一种芳香草本植物，属姜科姜黄属植物，黑黍是当时的一种珍贵谷物），香气浓郁，品格贵重。鬯不仅用于社交宴饮，更用于祭祀丧葬。鬯酒是商周时期最重要的祭品之一，西周还设有“郁人”和“鬯人”，专职用鬯之事。《周礼》中有多处以鬯酒浴尸的记录，说明鬯酒有香气，涂在身上可以除臭。古人将鬯酒纳入祭祀丧葬和社交宴饮等重大活动中，可能也与鬯酒的香气所显示出的庄严、高贵的气质有

关。人们认为香料燃烧产生的袅袅青烟可以通神，燃烧后的氤氲之气也能营造庄严肃穆的氛围。

先秦时期，《诗经》中的香料种类更为丰富，涉及的香料有蘼、蘋、茅（蕒：茅草芽）、蒲、艾、萧、兰、椒、蓍、蒿、葵、鬯共计 12 余种。《楚辞》大量象征手法的运用，形成了文学史上著名的‘香草’、‘美人’意象群。仅《离骚》一篇就多次出现诗人或美人佩戴香草的形象。《楚辞》中的香料也有用于祭祀的。《九歌·东皇太一》：“蕙肴蒸兮兰藉，奠桂酒兮椒浆。”这里更清晰地记录了香料与祭祀的关系。

第一节 香精香料概述

香料在我国的发展史-----礼仪之邦，香韵流长

商代



甲骨文中的“香”字，由此可见，最早的香是指谷物之香。

先秦时期



彩绘壁画：孔子教六艺之“礼”，旁边的香炉飘散出阵阵香烟

西汉



微雕彩绘檀香木供养人像（图1），银包角檀香木宝函（图2），均现藏于法门寺博物馆。

先秦至秦的香料品种多为本土香草，单一香使用多于合香；用香范围也多在祭祀领域，日用并不常见。大规模的“生活用香，迟至西汉才开始”。

西汉时期，随着陆海丝绸之路的开通，西域和南海诸地的香料开始输入中国。《史记·集解》引韦昭曰：“果为龙眼、离支之属。”韩怀准指出，果布应为马来语 Kapur 的对音，即龙脑。《后汉书·李恂列传》记载：“西域殷富，诸国侍子及督使贾胡数遗恂奴婢、宛马、金银、香罽之属，一无所受。”与此类似的记载还有《后汉书·贾琮传》：“旧交趾土多珍产，明玕、翠羽、犀象、瑇瑁、异香、美木之属，莫不自出。”从这些文献史料的记述中，可以得到汉代异域香料传入中国的信息，其中南海诸地为主要输出地。

从汉代香具制作工艺和数量来看，熏香之风在汉代益盛。《汉官仪》记载：“女侍史挹被服，执香炉烧熏。”长沙马王堆一号墓出土的香薰，就是用来熏香衣服被褥的物品。此墓出土的香料和香具，其中香料包括花椒、佩兰、茅香、辛夷、高良姜、姜、杜衡、蒿本、桂等香料，香具则包括香奩、香枕、香囊、熏炉。墓中出土的香料和香具数量多、品种齐全，说明香料的使用在汉初已经趋于成俗。而且汉代人已经意识到单品香的局限，转而使用多种香料配伍而成的合香。

魏晋时期是异域香料的正式输入阶段，中国本土香料有逐渐退居其次的趋势。西晋代魏以后，一改曹操时俭朴的作风，皇族门阀阶层开始流行奢侈的生活，刺激着西域胡商的东行。从史实来看，这一时期有品种繁多的香料输入中国，见于记载的香料有鸡舌香、沉香、檀香、乳香、藿香、苏合香、迷迭香、龙脑香、甘松香、泽兰香等。

隋唐时期，香料输入不仅种类繁多，而且数量庞大。据统计，葱岭以西地中海以东广大的西域地区输入唐代中国的香料有：旃檀香、郁金香、胡椒、荜拨、诃黎勒、豆蔻、阿魏、贝甘草、苏合香、安息香、龙脑香、龙涎香、乳香、没药等。《新唐书》里有洛郡望土、利州益昌郡、凤州河池郡、嵩州越嵩郡入贡麝香，台州临海郡贡干姜、甲香，永州零陵郡贡零陵香，广州南海郡贡沉香、甲香、詹糖香的记载。

隋唐时期



驯狮石香薰，隋代文物



镂空花鸟香球。这是唐代曾流行一种小型机巧香器，又称作“香囊”。

隋唐时期，香文化开始有了一种从贵族文化向大众文化普及的

趋势，而且也开始由较低层次的精神性追求（竞奢炫富）向较高层次的精神性需求（时尚审美）转变。经过大唐盛世的充分发展，香文化即将迎来它的鼎盛时期。

宋代是香料通过贸易传入我国的顶峰时期。宋代进贡的外来香料规模十分庞大。《宋史·太祖本纪》记载了泉州陈洪进贡“白金千两，乳香、茶药皆万计”“吴越国王进郊祀礼金银、珠器、犀象、香药皆万计”。《宋史·陈氏世家》也有泉州陈洪入贡乳香万斤、龙脑香 5 斤的记载。《宋史·吴越钱氏世家》记有钱俶若干次进贡大量香料，如乾德元年进贡香药 15 万斤，又贡乳香两万斤，太宗即位贡香台、龙脑、檀香，又贡香药万斤、干姜 5 万斤。《宋史·外国列传五》记录了建隆二年，占城国王贡犀角、象牙、龙脑、香药、孔雀四、大食瓶二十；天禧二年，贡乳香 50 斤、丁香花 80 斤、豆蔻 65 斤、沉香百斤、笕香 200 斤。熙宁十年，注辇国王遣使贡乳香、瓶香、蔷薇水、木香、阿魏、丁香、龙脑。宋代入贡香料的品种和数量都是前代无法比拟的。

宋时海上贸易极为繁荣，北宋于开宝四年（971 年）在广州设市舶司，其中香料是市舶司的大宗贸易，也是朝廷经费的重要来源。《宋史·食货志下》云：“宋之经费，茶、盐、矾之外，惟香之为利博，故以官为市焉。”政府抽买香料以获利，甚至以此充作军饷。《宋史·张运列传》有记载：“户部所储三佛齐国所贡乳香九万一千五百斤，直可百二十余万缗，请分送江、浙、荆湖漕司卖之，以余军饷。”

值得一提的是，由于宋代社会经济的发展和中外贸易的畅通，香料开始普及至市井细民的生活。“都人士女，骈集炷香，已而登舟泛湖，为避暑之游……关扑香囊、画扇、涎花、珠佩。”关扑是宋代市民的一种赌博游戏，香囊用于关扑，在一定程度上说明香囊已成为宋代市民的常用之物。吴自牧《梦粱录》卷二十记载，临安市民嫁娶迎亲时，男方送给女方的聘礼中就有“香球”。这表明香文化已经走下神坛，大众化意味明显。

	元代，我国实现了大一统，与南亚、中亚的贸易往来，为元朝运回了大量的香料。《元史》中记载的香料并不多，目前已发现的有龙脑香、沉香、檀香、降真香、龙涎香和茅香。这些香料名称主要出现在《祭祀志》中，可见元代庙堂祭祀使用香料之丰富。 明代是继宋代之后又一个香料朝贡的高峰时期。洪武三年，爪哇国王昔里八达刺遣使来朝，贡物中的香料有胡椒、荜拔、蔷薇露、奇南香、檀香、麻藤香、速香、降香、木香、乳香、龙脑、豆蔻、阿魏、没药、黄熟香、安息香共 16 种。洪武六年，三佛齐遣使贺正旦并贡方物，其中有肉豆蔻、胡椒诸香。洪武十年，淡巴国贡沉香、速香、檀香、胡椒。洪武十一年，百花国贡胡椒，彭亨国贡乳香、片脑、檀香、速香、胡椒。 宋辽时期  青釉三角香炉，南宋时期文物  莲花手执银香炉，辽代文物 明清时期  掐丝珐琅端，明万历  掐丝珐琅花卉纹兽耳活环 鬲足鼓式盖炉，清中期
分析评价	案例教学内容行文规范、语言流畅、表述清晰，有明确的思政元素和育人目标。
评价者	樊勇柏 教授 商洛学院

案例编号	20052203-47
案例标题	调香大师安德烈·斯拉格米尔代
案例来源	原创
内容简介	本案例建议用于“第7章香精香料中7.4 香精”的讲授中。在讲授香精组成及调香概念时,通过介绍法国调香大师安德烈·斯拉格米尔代的职业素养和工作作风,向学生展示除了拥有灵敏嗅觉天赋外,是兢兢业业、一丝不苟、持之以恒、勇于实践、精益求精的工匠精神,才造就了国际级调香大师的诞生。
关键词	香料; 香气特征; 兰西
编写时间	2023-3-4
编著者	于艳、副教授、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	精益求精、工匠精神
素材长度	1323 字符
案例正文	知识点内容 在讲解香精组成及学习调香概念时,让学生明白准确把握香料的香气特征是香料化学的主要教学任务之一,也是学生今后从事调香工作的基础。在教学过程中,引入在天然香料与合成香料的闻香辨香的课堂实验,要求学生对香料进行反复嗅辨,以增强对原料香气特征的记忆。 有些香料比如甲位紫罗兰酮、乙位紫罗兰酮、甲基紫罗兰酮,三者的香气比较相似,但它们的香气也有细微的差异,不经过反复的嗅辨无法准确把握这些原料的香气特征。还有些香料比如 2-甲基丁酸、己酸、丁酸、干酪酸等,香气尖刺、刺激性较强,在香料嗅辨时对鼻腔的刺激性较大,而且有些原料气味难闻,比如己酸还带有“汗臭”和“脚臭”的气息,吡啶和乙酸对甲酚酯在稀释后具有新鲜的花香,但在浓度较大时却带有粪便的臭气。由于原料的香气记忆并不是一件容易的事情,要准确把握香料的香气需要对香料进行反复嗅辨,不能一蹴而就,这是一个非常艰辛的过程。通过闻香和辨香的学习过程,使学生经历磨练,培养踏实肯干、克服困难、不断进步的意志和品质,在让学生掌握香料的香气特征的同时,也

锻炼了学生，并培养了学生不怕吃苦和持之以恒的学习精神。

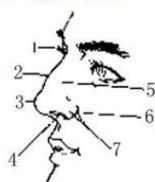
并通过法国调香大师安德烈·斯拉格米尔代的职业素养和工作作风介绍，向学生展示除了拥有灵敏嗅觉天赋外，是兢兢业业、一丝不苟、持之以恒、勇于实践、精益求精的工匠精神，才造就了国际级调香大师的诞生。

香型

果香、花香、酒香、木香、草香.....

香精的鉴别与分析

鼻子



仪器



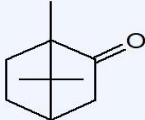
案例

六大调香专家之一——法国香鼻子——法方董事长安德烈斯拉格米尔代。安德烈先生曾跨出国门万里之遥去捕捉迷人的芳香，他曾经无数个夜晚蹲伏在斯里兰卡的茉莉花园品闻茉莉的清香，他曾经熬过无数个漫漫长夜来倾心体味一位印度舞女演出使用过的花，赏尽人间芳菲之后，大脑中留下无数种芳香的记忆，待到记忆积累到一定程度的时候，他便一头扎进实验室。

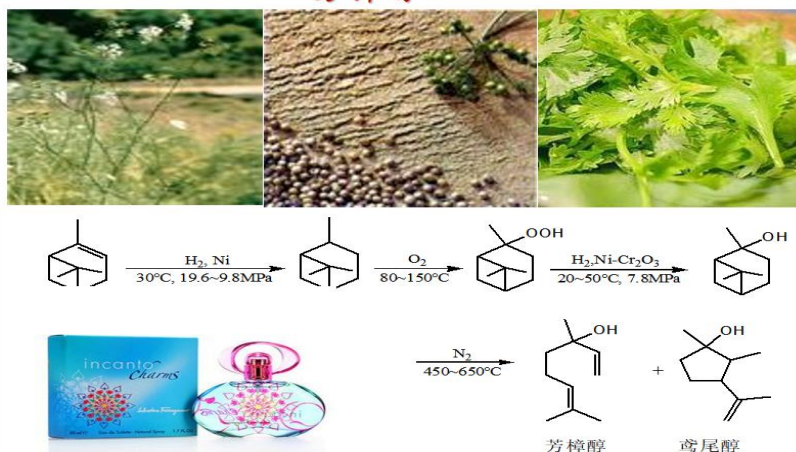
兰西香水依托安德烈斯拉格米尔代先生的技术指导，采用法国传统工艺、设备，精选国际著名公司提供的高级香精，用多种天然植物动物精华和优质酒精调配各种芬芳的香气，适应各种不同品味的消费群体。兰西香水一直被民航头等舱选用，飞向全世界，倍受各界消费者青睐。

每一款兰西香水都是经历无数次失败，无数次成功，无数次努力蕴育出来的经典之作，每一款香水中，至少会有 300 多种不同成份，其中复杂的配制过程也不次于炼丹妙术。故此兰西系列香水每一款都魅力独具。“兰西香水”系列包括帝王马球、毒液、谷中幽兰、馥郁茉莉、明月之桂、诗琪、罂粟花、绿色毒液等经典款式，也有晴朗、诗琪一号、诗琪五号、运动马球、生命之水、水之源、

	水之魅、沙丘、清风、清爽、金指环、银指环等流行香氛。历经十几年的推广，“兰西香水”已经遍布全国各地，并不断取得新荣誉，早在 1995 年即被评为“95 首都市场消费者认可的生活用品”；在 2000 年首届中国名牌商品协会和中国商业统计学会联名举行的评比中，荣获全国同行业“十大品牌”称号。在 2001 年举办的“为‘新北京、新奥运’增光添彩品牌商品展评”活动中，被评为“优秀品牌”，并于 2001 年 2 月 20 日在《人民日报》（海外版）面向世界隆重发布。兰西香水追求流行趋势，并大力开发适合东方人的香型，且价位适中，得到了广大香水爱好者的认同与支持。“兰西”已经成为一个颇具影响力的品牌。兰西香水在各大商场设有专柜，并真诚为每一位消费者提供优质满意的服务。 兰西香水
分析评价	案例选择、引用正确，符合专业教育要求，案例教学内容能与教学内容相融合，有一定的深度与广度，有思政价值引领。
评价者	王建芳 教授、商洛学院

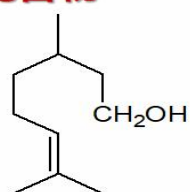
案例编号	20052203-48
案例标题	催化不对称合成法制备薄荷醇
案例来源	中国知网
内容简介	本案例建议用于“第 7 章香精香料中 7.3 合成香料”的讲授中。通过讲授香料分子构型对香气分子的影响及薄荷醇新合成方法的高效、经济、环境友好等特点，并引入 Noyori 诺贝尔化学奖的成果简介，以激发学生的求知欲，让学生了解到香料的学习也是一个追求完美、永无止境、追求卓越的过程，并在这个学习过程中培养学生的这种精神。
关键词	香料分子构型；薄荷醇；催化不对称合成法
编写时间	2023-3-24
编著者	李美兰、副教授、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	科技创新、追求卓越
素材长度	1053 字符
案例正文	课程导入 近年来，随着有机合成和香料生产技术的不断发展和进步，新的合成香料品种不断涌现，大大地增加了调香的原料来源，同时为调香师创拟香型提供了巨大的想象空间。相对于天然香料，一般合成香料价格低廉、货源充沛、香气质量稳定，不像天然香料那样会受环境和地理条件及气候变化的影响，合成香料可部分代替天然香料，在调配香精中赋予独特的想象力和创造力。因此，香精的调配一般合成香料的的比例较大，众多合成香料香气的辨析和记忆也就非常重要。 知识点内容 常见合成香料化学结构及制备方法 ➤ 烃类化合物 烃类化合物 樟脑由樟树木片用水蒸气蒸馏所得的精油，系白色晶体。  

芳樟醇



醇类化合物

醇类化合物

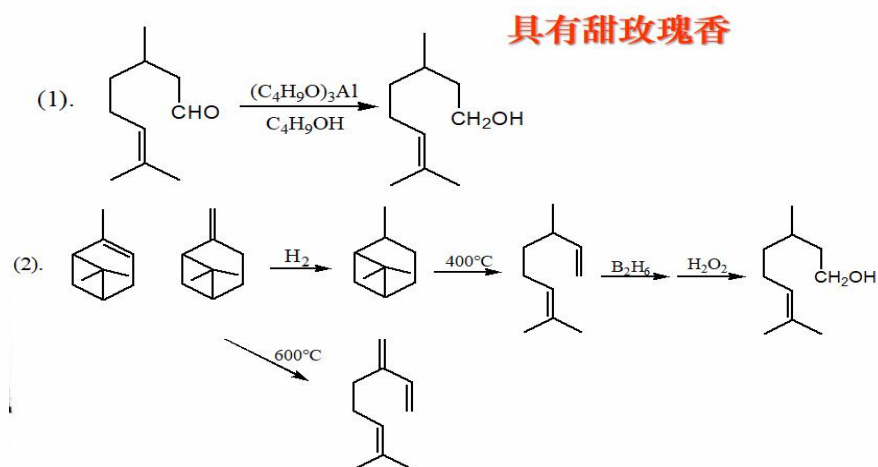


3, 7-二甲基-6-辛烯醇

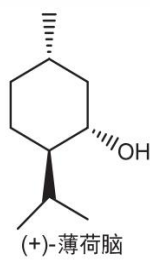
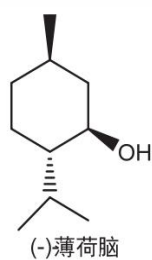
香茅醇



香茅醇的合成：

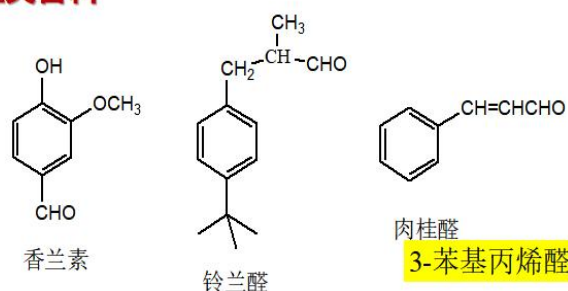


薄荷醇

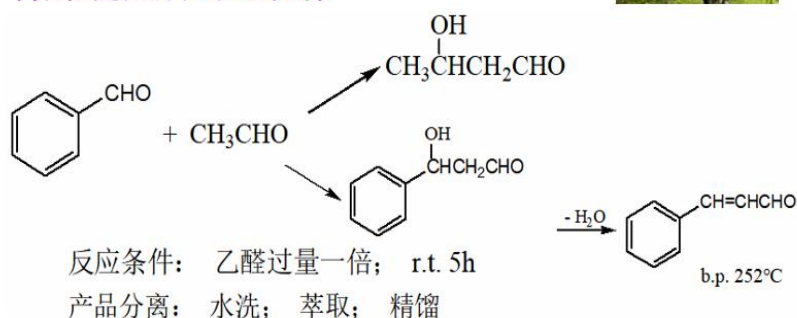


➤ 醛类香料

醛类香料

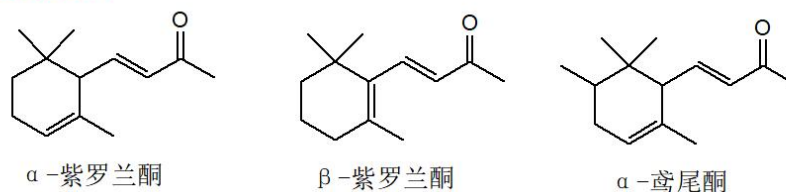


肉桂醛是桂油中的主要成分

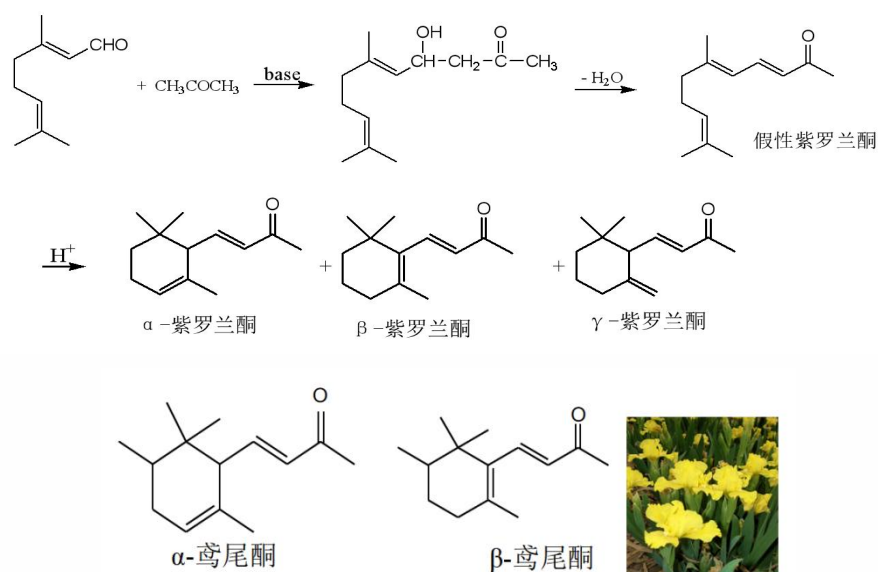


➤ 酮类香料

酮类香料

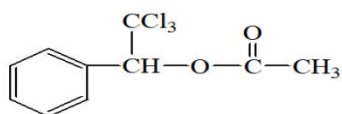


紫罗兰酮-合成

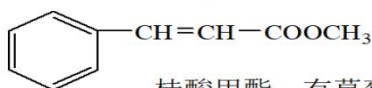


➤ 羧酸酯类香料

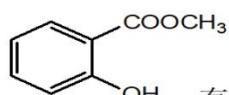
羧酸酯类香料



白色结晶，m.p.86°C，有玫瑰香气



桂酸甲酯，有草莓香气



有冬青特有的香气

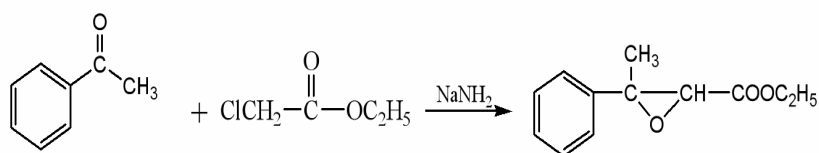
水杨酸甲酯



结晶玫瑰



草莓醛：学名β-苯基环氧丁酸乙酯。无色至淡黄色液体。有强烈的草莓香气。



合成香料的香气常与其化学结构有关，在记忆合成香料的香气的同时，要与其化学结构相联系。

案例

(-)-薄荷脑具有很高的应用价值，由于它具有清凉、清新的香气，常用于牙膏香精的调配。(-)-薄荷脑不仅作为香料使用，还具有疏风、清热、解毒的功效，是常用的药物。历史上(-)-薄荷脑大都从天然植物薄荷中提取，其产量常受季节、气候、种植面积等因素的影响，导致价格波动幅度很大，远远不能满足需求。

(-)-薄荷脑，学名是5-甲基-2-异丙基环己醇，在其分子结构

中有 3 个手性中心，共有 8 种立体异构体（图 1）。其中，(-)-薄荷脑广泛存在于自然界中，它是椒样薄荷油和亚洲薄荷油的主要成分，其香气凉而清醒，是纯的薄荷的香气，而其他异构体则不具备这种凉感，也没有清新的作用。由此可见，化学式相同但构型不同的分子，其香气可能有很大差异，课堂上引导学生在关注香料香气时，还要了解分子构型对香气的影响，拓展视野，激发学生探究学习更多相关知识点的兴趣，不是仅仅记住香料的香气，知识的海洋永无止境。

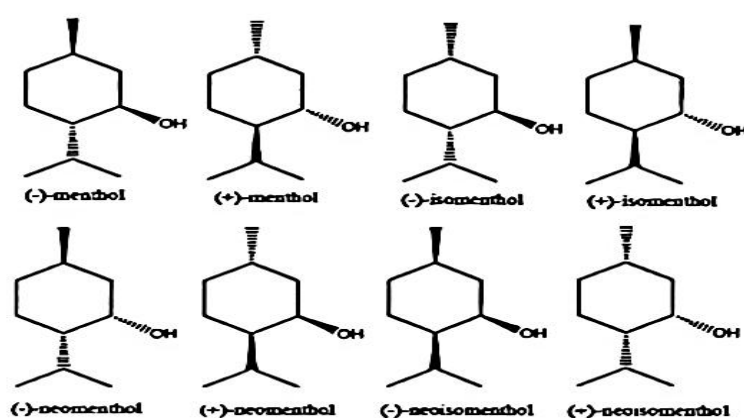


图 1 薄荷醇八种同分异构体

由于分子结构中含有 3 个手性碳原子，采用合成方法制备薄荷脑时，得到的产物往往是多种异构体的混合物，而且难以分离出纯的(-)-薄荷脑。若先制取外消旋体，然后再通过拆分得到光学纯品，往往成本高又容易产生环境污染问题。

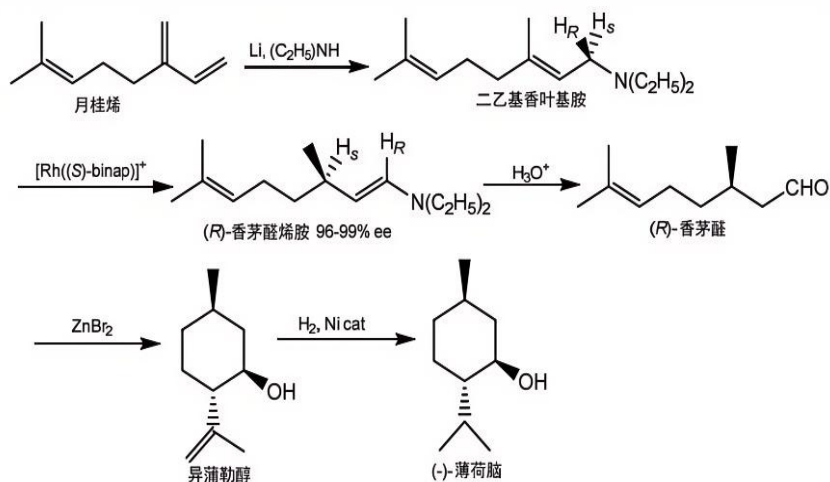


图 2 (-)-薄荷脑合成方法

	Noyori 一种手性双膦配体 (BINAP) 引入催化不对称氢化反应，以月桂烯为起始原料，采用催化不对称合成的方法，成功生产出 (-)-薄荷脑，其合成方法如图 2 所示。此反应中采用的 BINAP 系列催化剂具有高效性，使得反应过程更加经济，同时也大大减少了有害废弃物的产生，有利于环境保护。由于找到了有机合成反应中的高效手性催化剂和立体选择性反应方法，可以高效方便地合成手性分子的单一异构体，Noyori 荣获 2001 年诺贝尔化学奖。日本高砂公司采用该技术生产 (-)-薄荷脑，其产量居世界前茅。
分析评价	案例教学内容能与教学内容相融合，有一定的深度与广度，有思政价值引领。
评 价 者	陈凤英 教授 商洛学院

案例编号	20052203-49
案例标题	香“旅”——香精香料在我国发展历程
案例来源	原创
内容简介	本案例建议用于“第 7 章香精香料中 7.1 概述”的讲授中。通过介绍我国香料香精的发展状况及最新进展，展示出新中国香料行业的重大发展，让学生了解各时期香料的发展历史和取得的重大成果，增强学生民族自豪感，激发学习兴趣。
关键词	香精香料；天然香料；香兰素
编写时间	2023-3-24
编著者	常亮亮、副教授、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	科技创新、民族自豪感
素材长度	1337 字符
案例正文	天然香料的应用在中国有悠久的历史，从殷商时代前后就知道使用香料，例如动物的麝香、灵猫香；植物的花如玫瑰、桂花；果实如桔子、柠檬；树皮如肉桂；植物叶如薄荷、紫苏等；根茎有鸢尾、香根；植物籽有茴香等。明清两代统治者花费在香料上的费用十分惊人。随着近代科学进步，能从芳香原料中提取精油，又能用精油配制成香精。 但旧中国香料香精企业的发展非常落后，在 20 世纪 30 年代初期，仅有三家中国人自己调配香精的厂家，即鉴臣洋行西药部、嘉福香料公司和百里化工厂。 新中国成立初期，上海市香料工业同业公会在 1951 年成立，该公司拥有 30 个会员企业。 1958~1960 年间，各香料厂在“大跃进”年代影响下，企业追求产值、不顾需求、盲目生产，而化工商业部门又盲目收购，造成全国劣质香精积压近 2400 吨，给香料香精生产造成不良影响。后经轻工业部组织专业小组进行鉴定后，将不能改制的香精全部报废，到 1963 年由于加强管理，制定了上海、广州、天津、沈阳四地分片生产供应香精的管理办法，才扭转了不正常的生产管理局面，这是一次香料工业的教训。1966~1976 年“文革”期间，香料工业受到

为“封、资、修”服务思潮的影响，使发展受到一定影响。

80年代初，中央提出改革开放政策，打开国门，接触世界，香料工业也不例外，积极与国际上的香料公司取得联系。开始时，国际上的香料跨国公司，如美国国际香料公司（IFF）、奇华顿-中罗亚公司（Givaudan-Roure）、哈门-雷默公司（H&R）、奎仕特（Quest）公司等，于1983年到1990年间相继来中国，利用交流技术、介绍产品机会推销他们的香料、香精。国内各有关香料企业从中挑选并引进了部分品质优良在香精调配中确能起到显著作用的，而中国还未能生产的香料品种，从而推动了我国香精品种的扩大和质量提高。这些香料也促使各地香料企业进行仿制、改良和创新，形成中国合成香料的蓬勃发展局，而带动了中国香精的不断发展。

到2006年，我国有香料香精生产企业800余家，全国香料香精产品销售收入达到了225亿元。近年来，我国香精香料行业快速发展，香精产量不断增长。2017年我国香精香料行业销售规模约621亿元，产量为124.8万吨，保持稳定增长。在发展中国家中，中国系少数能在香精香料生产上与发达国家相抗衡的国家之一，中国香料行业的快速发展显示出社会主义道路的优越性。

在天然香料方面，中国是目前最大的生产国，不仅天然香料植物品种齐全，而且资源丰富、地域分布广泛。据统计，国际市场上有名录的天然香料约500种，有工业化生产的不超过200种，而中国就有400多种香料植物，目前已生产的天然香料有120多种。

在合成香料方面，中国也取得了巨大发展，制备出一些优势产业香料，比如香兰素和乙基香兰素（图1）。

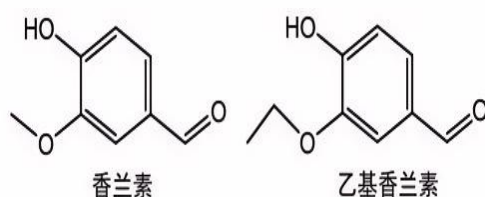
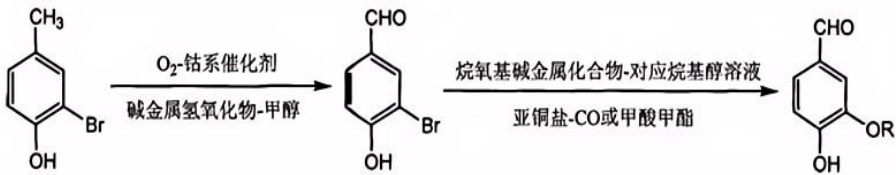


图1 香兰素与乙基香兰素的化学式及香荚兰豆

	香兰素是一种广谱香料，具有香荚兰豆的特征香气和浓郁的奶香，广泛应用于食品、医药、化妆品等行业，中华化工公司成功研发出具有自主知识产权的新一代乙醛酸法香兰素合成工艺，解决了传统工艺路线长、污水量大难处理、原料毒性大等问题，实现全程自动控制，提高了生产过程的稳定性和生产效率，大大降低了劳动强度，减少了三废的排放。采用新工艺得到的香兰素质量稳定，价格具有竞争优势，在 2010 年，中华化工生产的香兰素在国际市场上的占有率达到 60%、国内市场占有率达到 70% [7]。乙基香兰素与香兰素相比，香气更加浓郁，香气强度是香兰的 3-4 倍，具有用量少、不变色、香气足的特点，广泛应用于多种香精的调配。国内冀亚飞采用乙氧基化合成技术合成乙基香兰素，既减少了环境污染，也大大提高了产品的利润，获得相对绿色洁净的合成路线（图 2）。  图 2 乙氧基化合成技术合成乙基香兰素的化学反应路线
分析评价	案例教学内容行文规范、语言流畅、表述清晰，有明确的思政元素和育人目标。
评 价 者	陈凤英 教授 商洛学院

案例编号	20052203-50
案例标题	破解嗅觉之谜
案例来源	中国知网+原创
内容简介	本案例建议用于“第 7 章香精香料中 7.4 香精”的讲授中。通过讲解 Buck 和 Axel 对嗅觉产生的机理揭示，扩展学生视野，引导学生深入思考，对激发学生勇于探索、崇尚真知的科学精神起到非常好的效果。
关键词	嗅觉；香气；气味分子
编写时间	2023-3-24
编著者	龚伟、副教授、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	科学家精神、勇于探索
素材长度	1337 字符
案例正文	知识点内容 在讲解香精的专用术语香气时，给同学们介绍香气是什么？并提问，人们是怎么感知香气的？香气、香型、香韵都是通过嗅觉感知的。 香料香精的关键作用就是提供香气，所谓香气是通过人们的嗅觉器官感觉到的令人感到愉快舒适的气息总称。香气在调香中包含香型和香韵的含义。香气、香型、香韵都是通过嗅觉感知的。调香工作者就是利用嗅觉，采用多种香料创拟出各种优雅的香气。香料化学的主要培养目标是学生识香和辨香能力的培养，让学生嗅辨并记住常用天然香料和合成香料的香气特征，为今后从事调香工作奠定基础。因此，嗅觉产生的机理显得尤为重要。然而，在对人体所有功能感觉的研究中，嗅觉一直是最神秘的领域，嗅觉产生的机理一直是人类感官中最难解开的谜团之一，对于嗅觉系统如何辨别上万种气味的基本原理还不能完全解释。 案例 嗅觉是人体最早形成的感官之一，这是一种非常复杂的感官反应。通过数以百万计的嗅觉神经，我们能够感知和区分各种具有不同结构特性的小分子化合物，即气味分子，即使浓度非常低（微

摩尔甚至纳摩尔浓度范围)。

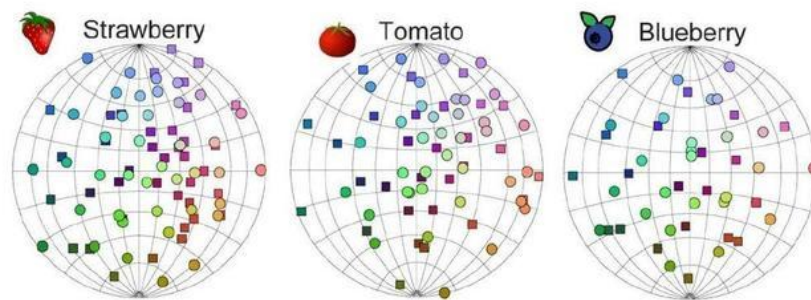


图1 常见的蔬果(草莓、番茄和蓝莓)散发的气味中所包含的气味分子。

每个圆圈和正方形均代表一种气味分子

1991年, Linda Buck 和 Richard Axel 在 Science 杂志上发表了一项开创性的研究工作——首次从大鼠中克隆并鉴别了嗅觉受体 G 蛋白偶联受体 (GPCR) 基因家族。通过进一步的分析, 他们还证明这些受体只在大鼠嗅觉上皮细胞中表达, 而不在其他八个组织(包括大脑、视网膜和肝脏等)中表达。此外, 为了估计嗅觉基因家族的大小, 它们还进一步使用 DNA 的混合物作为探针, 筛选大鼠基因组文库。当时的筛选结果显示, 大鼠单倍体基因组包含至少 500-1000 个嗅觉受体基因。

香精专业术语

♥ 香气是通过人们的嗅觉器官感觉到的令人感到愉快舒适的气息总称。

嗅觉系统如何辨别上万种气味?

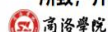


Photo from the Nobel Foundation archive.
Richard Axel
Prize share: 1/2



Photo from the Nobel Foundation archive.
Linda B. Buck
Prize share: 1/2

美国哥伦比亚大学的Axel教授与Buck博士发现, 哺乳动物的嗅觉系统能够识别和辨别大量不同的气味分子, 化学上不同气味的辨别是由于气味配体与嗅觉感觉神经元上的特定受体的结合所致, 并获得诺贝尔奖。



高洛学院

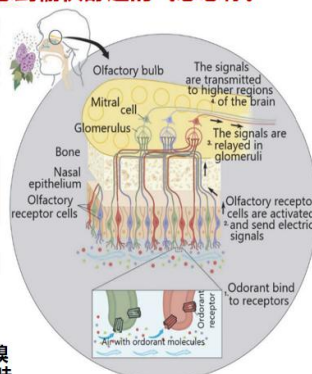


图1 气味受体和嗅觉系统组织

Buck 和 Axel 随后独立地展开工作, 进一步在人类嗅觉组织中发现了嗅觉受体 GPCR 基因的存在, 并确认它们在人类嗅觉系统中的重要作用。他们发现, 哺乳动物的鼻子之所以能识别成千上万种不同的气味, 是因为 DNA 中有成百上千个基因为嗅觉神经元编码

	了气味传感器，即嗅觉受体（olfactory receptor）。而且，每个嗅觉神经元只表达单一的一种受体，但一个嗅觉受体能结合一组气味分子，一种气味分子也能激活多个嗅觉受体。于是，通过嗅觉受体和气味分子的“组合编码”，理论上人们能区分出的气味可以多达几万亿种。气味受体被气味分子激活后，气味受体细胞就会产生电信号，传输到大脑特定区域，进而传至大脑其他区域，结合成特定模式。 这些开拓性的工作，为我们理解和研究神秘的嗅觉感知奠定了重要基础。Richard Axel 和 Linda B.Buckei 博士被授予 2004 年度诺贝尔生理学或医学奖以表彰他们“发现气味受体和嗅觉系统结构”。
分析评价	案例教学内容能与教学内容相融合，有一定的深度与广度，有思政价值引领。
评 价 者	陈凤英 教授 商洛学院