

《化学品安全与人类健康》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	化学品安全与人类安全	课程代码	CHEM1059
课程性质	跨专业选修课程	授课对象	材料类、化学类、环工、化工等专业
学 分	2	学 时	36
主讲教师	黄志斌	修订日期	2021.5
指定教材	黄志斌、赵应声，《高校实验室安全通用教程》，南京大学出版社，2021年		

二、课程目标：

本课程从安全理念、实验室通用安全和技术安全三个部分，向学生讲授相关知识。安全理念部分从强化“生命至上、安全第一”的理念加强对学生的生命健康意识教育，并从风险隐患的识别评估和排除，帮助学生学会及时发现和消除隐患，防患未然。通过学习相关法律法规和安全规范知识，引导学生树立依法依规办事，以养成良好的安全习惯。通用安全部分包含实验室常见的事故类型、事故诱因和预防、消防安全、用电安全、设施设备安全、安全防护与救援等内容。技术安全部分包含了化学品安全、生物安全、电离辐射安全、机械安全与防护、特种设备安全及实验废弃物的安全处理知识。通过本课程的学习，让学生了解和掌握在高校实验室环境、健康与安全方面的安全理念、相关专业知识和安全技能，养成良好的安全习惯，从而保障自身的安全与身体健康。

三、教学内容：

第一讲 生命至上 安全第一

课 时：2课时

教学内容：总体介绍本课程的教学目的和内容，并对具体的教学要求、方

法、手段等进行介绍。通过珍爱生命，养成安全习惯；以案为鉴，消除安全隐患；培训考核，建立准入机制；压实责任，我是安全责任人等方面内容的讲授，让学生认识到安全与健康的重要性以及学好本课程的重要意义。

第二讲 实验室安全双重预防机制建设

课 时：2课时

教学内容：本讲介绍实验室安全双重预防机制与实验室安全标准化、实验室危险源辨识与风险评估、实验室隐患排查治理三方面内容。其中实验室危险源辨识与风险评估重点掌握实验室危险源辨识、实验室风险评估、实验室风险分级、实验室风险管控、实验室危险源管理等方面的知识；实验室隐患排查治理重点掌握实验室隐患排查的内容、实验室隐患排查的形式、实验室隐患排查的管理、实验室隐患分级治理、实验室隐患治理的验收与评估等知识。

第三讲 实验室安全规范

课 时：2课时

教学内容：本讲介绍国家和省市校实验室安全方面相关法律法规、标准规范、规章制度等。重点包括国家安全相关法律、法规、标准；江苏省高等学校实验室安全工作规程；学校实验室安全管理制度；实验室安全操作规程等知识，引导学生珍爱生命，敬畏纪法，严守规章，确保安全。化学实验室的安全管理规范包括（1）进入实验室时应熟悉实验室、灭火装备（灭火器，沙桶）、急救药箱、紧急喷淋、洗眼器等安全装备放置的地点和使用方法，安全装备不得挪作他用。

（2）实验室内严禁饮食、吸烟、住宿或娱乐活动。严禁将食物、饮料带进实验室食用。不得让无关人员进入实验室。实验室内不要戴耳机听音乐等。晚上、节假日等时间严禁一个人单独在实验室做实验。

（3）实验前应认真预习或做好充分的实验准备工作并进行风险评估。穿戴合适的个体防护装备。实验服要长袖和过膝，严禁穿短裤、裙子、拖鞋、凉鞋等露出身体的衣物。留长头发的要将长发挽起扎好，以免受到伤害。实验室内不能戴隐性眼镜。

(4) 使用化学药品前应先认真阅读《化学品安全使用说明书》(SDS)。

(5) 使用易燃、易爆试剂时应远离火源，不能用明火直接加热。实验室内易燃溶剂存量不宜过多。剧毒化学品严格按照“五双”管理的要求管理和使用。

(6) 领到实验室的化学品应按化学品仓库管理规定的要求按性质分类保管。存放化学试剂的冰箱应是防爆型的。化学试剂和食品不得混放在冰箱内。

(7) 做好实验室有害气体的妥善处理。实验产生的废液、固体废弃物严格按照安全规范分类收集和处置。

(8) 保持实验室的整洁。污水、污物、残渣、火柴梗、废纸、塞芯、玻璃碎片、针头等分别投放在指定的地点和容器内。不得乱丢，更不得丢入水槽。

(9) 实验结束后应及时脱去个体防护装备，做好洗手等去污染工作。离开实验室时应检查水龙头、燃气、压缩气瓶、仪器、电闸、门窗等是否关好，以确保安全。

第四讲 实验室安全事故类型与防护

课时：2课时

教学内容：本讲介绍实验室安全事故类型与防护相关知识，重点包括常见安全事故的类型和成因、实验室安全装备、实验室安全标志、“四不伤害”原则等。常见的安全事故类型和成因主要包括火灾事故、爆炸事故、辐射事故、生物安全事故、机电伤人和烫/冻伤事故、危险化学品人身伤害事故、环境污染事故、设备损坏事故、设备和技术被盗事故、跑水事故、气体泄漏事故等常见事故。实验室安全装备重点介绍通用安全装备和个体防护装备，通用安全装备包括灭火装备、通风系统、洗眼器、紧急喷淋装备、急救箱等内容。实验室安全标志重点介绍禁止标志、警告标志、指令标志、提示标志以及设置规范。

“四不伤害”原则包括我不伤害自己、我不伤害他人、不被他人伤害、我保护他人不受伤害。

第五讲 化学实验室个体防护装备的配备和使用

课时：1周，共2课时

教学内容：本讲介绍化学实验室个体防护装备的配备和使用，包括头部、呼

吸、眼面部、听力、手部、足部、躯体防护装备知识以及个体防护装备的配备原则和配备步骤。个体防护装备（PPE）是在实验室工作中从业人员为防御物理、化学、生物等外界因素伤害所穿戴、配备和使用的各种防护用品的总称，也称为个人防护用品。个体防护装备在实验室安全管理中具有举足轻重的地位和作用。需要为参加实验活动的所有人员配备个体防护装备，以达到保护实验人员人身安全的目的。化学实验室个体防护装备，按照所涉及的防护部位分类，实验室个体防护装备又可分为头部防护装备、呼吸防护装备、眼面部防护装备、听力防护装备、手部防护装备、足部防护装备、躯体防护装备等七大类，每一大类内又可以分成若干种类，分别具有不同的防护性能。在高校实验室中配备个体防护装备，主要是保护实验人员免受伤害，避免实验室相关的伤害或感染。实验室所用的任何个体防护装备应符合国家有关技术标准的要求；个体防护装备的选择、使用、维护应有明确的书面规定、程序和使用指导；使用前应仔细检查，不使用标志不清、破损或泄漏的个体防护装备；在危害评估的基础上，按不同级别防护要求选择合适的个体防护装备。个体防护装备的配备应遵循以下3个原则：① 针对性。②适用性。③高标准。个体防护装备的配备应遵循以下4个步骤：①识别危险因素。②评估危害程度。③选择适用的个体防护装备。④使用方法的培训。

第六讲 实验室消防安全

课 时：2课时

教学内容：本讲介绍实验室消防安全知识，包括燃烧和爆炸的基本知识、火灾的分类和特点、消防安全技术、消防设施、火场逃生与自救、实验室火灾的预防等知识。让学生了解爆炸的基本知识。气体的爆炸极限范围。粉尘爆炸。燃烧的四种类型，可分为闪燃、阴燃、自燃、点燃四种类型。化学和化工实验室发生火灾的一般特点。火灾从初起到熄灭可分为四个阶段：初起阶段、发展阶段、猛烈阶段和熄灭阶段。每个阶段的特点和应对措施。火灾的分类，根据《火灾分类》GB/T 4968—2008的规定，火灾根据可燃物的类型和燃烧特性，分为A、B、C、D、E、F六类。实验室消防安全技术，包括防火防爆技术、灭火基本方法、灭火剂的选择、火灾的预防和火场逃生与自救等。

第七讲 实验室电气安全

课 时：2课时

教学内容：本讲介绍实验室电气安全知识，包括电气事故类型及危害、实验室电气事故防范与应急救援、高校实验室常用电气设备使用错误及注意事项、高校实验室人员用电安全。

第八讲 危险化学品概念及分类

课 时：2课时

教学内容：本讲介绍化学品分类，包括：《危险货物分类和品名编号》（GB6944）、《危险货物品名表》（GB12268）、《常用危险化学品的分类及标志》（GB13690）、《危险化学品名录》和《剧毒化学品名录》。重点讲解《危险货物分类和品名编号》（GB6944）。根据该建议书的范本，将危险货物分成9大类，分别对第1类 爆炸品、第2类 气体、第3类 易燃液体、第4类 易燃固体、易于自燃的物质、遇水放出易燃气体的物质、第5类 氧化性物质和有机过氧化物、第6类 毒性物质和感染性物质、第7类 放射性物品、第8类 腐蚀性物质、第9类 杂项危险物质和物品（包括危害环境物质）进行解读。其中第6类中的感染性物质和第9类不属于危险化学品，而第7类的放射性物质因其危险性和安全防护、管理要求与危险化学品的差异较大，不在危险化学品中列出。

第九讲 危险化学品全周期管理

课 时：2课时

教学内容：本讲介绍危险化学品全周期管理、危险化学品的标志。危险化学品全周期管理介绍危险化学品的采购与运输、危险化学品贮存管理和危险化学品领用及使用管理相关知识。危险化学品的标志，按中华人民共和国国家标准《危险货物包装标志》（GB190—2009），对危险化学品的标志介绍。按照第1类 爆炸品、第2类 气体、第3类 易燃液体、第4类 易燃固体、易于自燃的物质、遇水放出易燃气体的物质、第5类 氧化性物质和有机过氧化物、第6类 毒性物质和感染性物质、第7类 放射性物品、第8类 腐蚀性物质、第9类 杂项危险物质和物品（包括危害环境物质）进行介绍。掌握剧毒化学品的管理和储存要求，包括剧毒化学品的定义、加强剧毒化学品管理的意义、加强剧毒化学品安全管理。化学品

的储存和管理、化学品的储存库房、化学品的储存规范。危险化学品的管理、危险化学品的采购与运输、危险化学品的保管与领用、强化危险化学品管理的意义。

第十讲 化学品安全技术说明书

课 时：2课时

教学内容：本讲介绍化学品安全技术说明书（Safety data sheet for chemical products, SDS），提供化学品（物质及混合物）在安全、健康和环境保护等方面的信息。在一些国家，化学品安全技术说明书又被称为物质安全技术说明书(material safety data sheet, MSDS)。根据物质或混合物的物理、健康、环境危害特性，按《全球化学品统一分类标签制度》（GHS）的分类标准，对物质的危险性进行的分类称为GHS分类（GHS classification）。SDS是化学品的供应商对下游用户传递化学品基本危害信息（包括运输、操作处置、储存和应急行动信息）的一种载体。同时化学品安全技术说明书还可以向公共机构、服务机构和其他涉及到该化学品的相关方传递这些信息。SDS应该提供化学品16个方面的信息，每部分的标题、编号和前后顺序不应随便变更。16个方面的内容和顺序如下：(1)化学品及企业标识；(2)危险性概述；(3)成分/组成信息；(4)急救措施；(5)消防措施；(6)泄漏应急处理；(7)操作处置与储存；(8)接触控制与个体防护；(9)理化特性；(10)稳定性和反应性；(11)毒理学信息；(12)生态学信息；(13)废弃处置；(14)运输信息；(15)法规信息；(16)其他信息。在日常学习和工作中，要熟练掌握和使用SDS。

第十一讲 常见危险化学品对人体的危害

课 时：2课时

教学内容：介绍常见危险化学品对人体危害的途径、危害程度、防范措施等。实验室中比较有代表性的污染物及其对人体健康的危害大致包括空气中的颗粒物。无机污染物（主要有硫化物、一氧化碳、氮氧化物、氰化物、氟化物、硝酸盐和亚硝酸盐，长期接触对人体健康有严重危害）。重金属污染物。有机污染物（指碳氢化合物及其衍生物，如烃、醇、酮、胺等对人体有害的化合物）。生物性污染物可能引发感染性疾病的发生或爆发，危害人体健康及

公共安全。

第十二讲 危险化学品的危害与防护

课 时：2课时

教学内容： 本讲介绍危险化学品由于具有危险、危害等特性，一旦发生事故会造成很大的危害后果，其危害主要表现在以下几方面：（1）燃爆危害，极易引起火灾与爆炸：绝大多数危险化学品都具有易燃易爆危险特性，爆炸品、压缩气体和液化气体、易燃液体、易燃固体、易于自燃的物质、遇水放出易燃气体的物质、氧化性物质、有机过氧化物、毒性物质和腐蚀性物质，这些危险化学品在生产、使用、储存、运输过程中若操作不当、管理不善，很可能会引起火灾、爆炸等事故，造成严重的破坏。（2）毒性危害，容易带来职业危害：危险化学品中有相当一部分具有毒害性，在一定条件下与人体接触可对健康带来危害，导致职业病，目前位置已经有近200种危险化学品被认为是致癌物。如果在与危险化学品接触过程中稍有不慎，容易造成人员伤亡或对人类的健康造成无法弥补的损害。（3）环境危害：绝大多数危险化学品一旦发生泄漏，会对自然环境造成严重的污染，进而影响人类的健康。有的污染在短时间内无法消除，对子孙后代造成不利影响，不利于可持续发展。

危险化学品的危害已引起世界各国政府和人民的高度关注。我们应该从健全法律法规、加强日常管理、注重教育培训、完善安全技术等方面积极采取有效的措施，尽可能减少或避免危险化学品的危害。

第十三讲 化学实验安全操作及应急救援

课 时：2课时

教学内容： 本讲介绍化学实验室操作安全、化学品中毒事故应急处置和实验室一般事故应急救援。安全操作包括化学试剂的使用安全、玻璃仪器的操作安全和实验室设备的操作安全。化学品中毒事故的应急处理介绍化学品毒性分级、常见毒物的危害程度级别、化学品造成人体中毒的途径和化学品中毒应急处理办法。实验室一般事故的应急救援重点介绍常见有毒化学品的中毒症状和急救方法；烧、烫伤事故应急措施；割伤或刺伤应急措施；化学灼伤急救；眼

睛灼伤急救和心肺复苏。

第十四讲 危险化学品事故案例及分析

课 时： 2课时

教学内容： 本讲介绍国内外以往发生的危险化学品事故案例及成因，让学生了解危险化学品在燃爆危害、健康与毒性危害、环境危害等方面的产生的危害的种类、程度、预防以及应急救援知识，从而让学生了解万一遇到类似事故时如何自救、互救和消除次生灾害等方面的知识。

第十五讲 生物安全

课 时： 2课时

教学内容： 本讲介绍生物安全相关内容，包括生物安全基本概念、相关术语概念和生物安全实验室分类；生物安全实验室建设原则与要求、实验室的设计和建设基本要求、基本生物安全设备；生物安全实验室操作规程与应急体系、生物安全实验室感染来源、感染途径、实验室基本安全管理要求、感染性物质防护方法、感染控制和应急程序；实验动物生物安全实验室、定义、建筑基本要求、ABSL-1、ABSL-2、ABSL-3及ABSL -4实验室。

第十六讲 电离辐射安全

课 时： 2课时

教学内容： 本讲介绍电离辐射安全与防护知识，包括基本概念、电离辐射的危害、辐射防护等。首先让学生对电离辐射源、放射性核素、X射线装置、中子源等的基本概念有大致了解；知道电离辐射的危害，如辐射生物学基础、影响辐射生物学作用的因素、辐射生物学效应；掌握辐射防护知识，包括辐射防护原则、辐射防护方法、辐射防护管理，知道高等学校的辐射防护与安全管理。

第十七讲 特种设备安全

课 时： 2课时

教学内容： 本讲介绍特种设备基础知识、特种设备的管理及使用、压力

容器的安全使用、压缩气瓶的安全使用等。特种设备基础知识包括特种设备的种类、压力容器基础知识、起重机械基础知识、场（厂）内机动车辆基础知识；特种设备的管理及使用包括特种设备使用要求、特种设备使用管理、特种设备操作人员和档案管理；压力容器的安全使用包括压力容器的安全管理要求、压力容器的安全附件、压力容器的安全维保、压力容器的事故及预防；起重设备安全使用；压缩气瓶的安全使用包括高压气瓶的颜色和标志、气瓶安装及使用方法、压缩气体的安全管理、常用的氧气、乙炔等设备安全使用知识等。

第十八讲 实验室废弃物的安全处置

课 时： 2课时

教学内容： 本讲介绍实验废弃物的安全处置相关知识，包括实验废弃物概述、国家危险废物名录、实验废弃物及分类、实验废弃物的危害；化学实验废弃物管理与处置、化学废弃物的危险特性、化学废弃物的处理原则、化学实验废弃物的分类收集、常见化学废弃物的无害化处理方法；生物安全实验室废弃物管理与处置、生物实验室废弃物危险特性、生物实验室废弃物分类、生物废弃物的消毒与灭、常见生物废弃物的安全管理与处置；放射性实验室废弃物管理与处置、放射性废物危害特性、放射性废弃物的分类、放射性废弃物的处理、废旧放射源的管理；电子实验废弃物的处置等。

第十九讲 实验室机械安全

课 时： 2课时

教学内容： 本讲介绍实验室机械安全有关概念，机械的危害及原因、机械实验室的安全防护等知识。机械的危害及原因包括机械产生的危险及主要危险源、机械危险的主要伤害形式和机械事故产生的原因；机械实验室的安全防护包括机械设备的安全要求、机械实验室安全防护措施、安全信息的使用和机械加工车间事故的预防。同时可让学生了解公用砂轮机的安全使用与维护 和热加工安全技术以及机械类实验室安全事故应急救援预案制度、人身伤害事故应急处理救援预案等知识。

注：安排教学计划时，可根据选课学生的专业情况，选择有针对性的内容进行讲解。

执笔人：黄志斌

2021年5月30日