

《医学化学》课程思政
教学教案选编

信阳职业技术学院

2021年10月

目 录

第一章 绪论.....	2
第二章 生命元素.....	7
第三章 胶体溶液	
胶体溶液.....	15
化学实验室安全教育和溶胶的制备.....	24
第四章 溶液	
溶液的浓度和溶液的配制与稀释.....	29
溶液的渗透压.....	35
第五章 电解质溶液	
弱电解质的解离平衡和溶液的酸碱性.....	44
盐溶液的酸碱性和缓冲溶液.....	53
第六章 有机化合物概述.....	60
第七章 烃	
饱和链烃.....	65
不饱和链烃和芳香烃.....	71
第八章 醇、酚和醚	
醇、酚和醚.....	79
乙醇的蒸馏.....	87
第九章 醛和酮.....	91
第十章 羧酸和取代羧酸	
羧酸和取代羧酸.....	97
阿司匹林(乙酰水杨酸)的制备.....	106
第十一章 油脂和类脂	
油脂和类脂.....	109
肥皂的制备.....	119
第十二章 糖类.....	122
第十三章 含氮有机化合物.....	136
第十四章 氨基酸和蛋白质.....	142

信阳职业技术学院教案首页

NO:

授 课 班 级 课 题	首 次 授 课 时 间	第 周
(章节)	第一章 绪论	
教学 目 标	知 识 目 标	1. 掌握化学与医学的关系; 2. 熟悉化学的概念及化学研究的对象; 3. 了解医学化学的学习方法。
	能 力 目 标	1. 具备观察现象、分析问题的能力; 2. 具备团结协作、语言表达能力。
	思 政 目 标	1. 通过实际案例,培养学生热爱科学、坚持真理、勇于探索的科学精神; 2. 教育学生树立正确的科学观、人生观和价值观。 3. 培养学生严谨工作态度和医护人员荣誉感、使命感。
教 学 内 容	重 点	化学与医学的关系
	难 点	化学与医学的关系
教 学 方 法	案 例 导 入 法、问 题 引 导 法	教 学 资 源 线上: 中国大学 MOOC《医学化学》课程 线下: 慕课堂、多媒体教室
教 学 内 容		
<p>组织教学: 慕课堂平台点名, 记录考勤</p> <p>线上任务: 登录中国大学 MOOC《医学化学》, 提前预习化学研究的对象和化学与医学的关系 微课视频; 教学课件。完成单元测验。</p> <p>线下任务: 完成教学内容。慕课堂课后作业、讨论发布。</p>		

信阳职业技术学院教案

NO:

教学内容	课程思政元素
<p>【情境导入】</p> <p>自然界的绿水、青山等万物每时每刻都在演绎着神奇的化学变化，认识没有化学变化，就没有多彩神奇的物质世界。</p> <p>【案例】</p> <p>自从 1901 年颁发诺贝尔奖以来，共有 34 次化学奖颁发给在生命科学领域取得成绩的化学家。因此，当代化学科学与生命科学相互渗透，使得生命科学中的化学问题已成为化学研究的重大前沿课题，化学的发展必将推动生命科学的进步。</p> <p>【提出问题】</p> <ol style="list-style-type: none">1. 化学研究的对象是什么？2. 为什么说化学是研究生命科学的基础？ <p>【引入新课】</p> <p>一、化学研究的对象</p> <p>化学是在原子和分子层次上研究物质的组成、结构、性质、变化规律及其应用的一门自然科学。</p> <p>【例如】</p> <p>德国科学家费歇尔在 1890 年利用化学合成制备了糖及嘌呤衍生物，在糖类、嘌呤类有机化合物的研究中取得了突出成就，因而荣获 1902 年的诺贝尔化学奖。</p> <p>【讲解】</p> <p>葡萄糖是自然界分布最广且最为重要的一种单糖，它是由 C、H、O 三种元素组成，其结构是多羟基的醛。植物可通过光合作用产生葡萄糖。例如小麦、水稻、土豆、玉米等农作物，人类的一日三餐离不开的化合物。它在生物学领域具有重要地位，是活细胞的能量来源和新陈代谢中间产物，即生物的主要供能物质。</p> <p>二、化学的分类</p>	<ol style="list-style-type: none">1. 通过对学生进行“世界是物质的”、人与自然和谐共生的辩证唯物主义思想和构建生态文明建设理念。2. 通过科学家的研究成果介绍，培养学生崇尚科学、热爱祖国的家国情怀和科学严谨的工作态度。3. 通过学生认识到化学是探究生命科学奥秘的基础，学好化学，为人类的身心健康打下扎实的知识基础，将来才能更好的为医学事业的发展进步贡献自己的力量。

【提问】

常见的化学分支有哪些？

化学是人类认识自然、改造自然的重要方法和有力工具。化学分为无机化学、有机化学、分析化学、物理化学等分支学科。

1. 无机化学：研究无机物的组成、结构、性质及其化学反应与过程的科学。

2. 有机化学：研究碳氢化合物及其衍生物的科学。

本课程包括无机化学、有机化学和化学实验三部分内容，肩负着为学习后续基础医学、临床医学课程奠定基础的任务。

三、医学与化学的关系

（一）人体的一切生理现象和物质转化都和体内的化学变化有关

人体由蛋白质、脂肪、糖类、无机盐和水等组成，包含着由几十种化学元素组成的上万种物质。生命活动如呼吸、消化、排泄、循环以及各种器官的活动等，都建立在体内的化学反应基础之上。营养物质被分解，再被机体利用，一是合成维持生命的蛋白质、糖类和脂肪等；二是供给机体所需的能量。

（二）运用化学知识为诊断疾病提供依据

尿中葡萄糖、丙酮含量的测定；测定血和尿中尿素氮的含量；测定血液中转氨酶的活性；电泳法分离血清中各种蛋白质。

【临床应用】

尿检报告中尿有形成分定量测定和尿液定性化学分析

（三）药物的化学结构和化学性质决定着药物的作用和疗效药物的药理作用、治疗效果都是建立在药物的化学结构和化学性质基础上的。

【例如】

巴比妥类药物弗罗那和鲁米那因结构相似，都具有镇静、催眠和麻醉在作用。

（四）医药学的发展和进步离不开化学

明代李时珍的《本草纲目》——16 世纪后欧洲人的炼金术——17 世纪建立合成工业提取了啡、咖啡因、奎宁、阿托品

等并人工合成了氯醛、氯仿等有机药物——化学家们又先后合成、半合成出抗生素、抗寄生虫药物、抗疟疾药、抗病毒药和抗肿瘤药等——20世纪化学家在糖、维生素、核酸、蛋白质结构和功能研究方面取得重大突破。这些都是化学为医药学的贡献。

【知识拓展】

中医：也称汉医，2018年10月1日，世界卫生组织首次将中医纳入其具有全球影响力的医学纲要。它诞生于原始社会，春秋战国时期中医理论已基本形成，之后历代均有总结发展。中医承载着中国古代人民同疾病作斗争的经验和理论知识，是在古代朴素的唯物论和自发的辩证法思想指导下，通过长期医疗实践逐步形成并发展成的医学理论体系。

在疫情防控中，中国的中医让全世界都认识到它的重要性。

【知识拓展】

我国女科学家屠呦呦提取“中国神药”青蒿素，因而荣获诺贝尔医学奖的故事。

【课堂讨论】

青蒿素组成的化学元素有哪些？结构是什么，具有什么医学价值？

（五）药物浓度的计算和药物溶液的配制及消毒剂的稀释需要化学知识

在临床护理工作中，经常遇到药物浓度的计算和药物溶液的配制以及消毒剂的稀释等问题，要求医护人员不但要懂得给药途径和方法，还要能够运用化学实验的基本操作技能完成药物和消毒剂的使用过程。

【观看视频】

共和国勋章获得者钟南山的演讲致辞

3. 通过全国人民众志成城抗击“新冠病毒”疫情，认识中医在疫情防控的重要性，弘扬中医，培养学生的民族自豪感、使命感和责任感。

4. 通过我国女科学家屠呦呦获得诺贝尔医学奖的故事，培养学生吃苦耐劳、崇尚科学、热爱祖国的家国情怀及科学严谨的工作态度。

5. 引导学生不仅要学好化学知识、练就过硬的技能，能运用化学知识解释医学上的问题，更要有良好的医德和医者仁心。

<p>四、医学化学的学习方法</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 要课前预习，登录中国大学 MOOC 平台，预习本章的重难点，并丰富自己除课本以外的化学知识； 2. 积极参与课堂活动，紧跟教师思路； 3. 课后巩固所学知识，认真完成慕课堂课后作业。 	
<p>教学小结</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 化学研究的对象； 化学是在原子和分子层次上研究物质的组成、结构、性质、变化规律及其应用的一门自然科学 2. 化学与医学的关系； <ol style="list-style-type: none"> (1) 人体的一切生理现象和物质转化都和体内的化学变化有关 (2) 运用化学知识为诊断疾病提供依据 (3) 药物的化学结构和化学性质决定着药物的作用和疗效 (4) 医药学的发展和进步离不开化学 (5) 药物浓度的计算和药物溶液的配制及消毒剂的稀释需要化学知识 3. 医学化学的学习方法。
<p>课后反思</p>	<p>课堂时间非常宝贵有限，应更有效解决更多问题。通过中国大学 MOOC 在线进行管理组织，提高课堂时间使用效率，为后续更好的采用翻转课堂的模式组织教学活动奠定基础。计划将小组讨论安排在课前进行，学生小组为单位发布相关视频，教师上课选择性的播放某个小组的视频，从而达到全员参与的效果。</p>
<p>课后任务</p>	<p>作业 1：小组合作，查找与生命科学荣获诺贝尔医学奖获得者及其研究的内容，可以采用多种形式进行汇报。</p> <p>作业 2：观看线上视频，预习第二章 生命元素，并完成线上单元测验。</p> <p>作业 3：阿司匹林这种药物，它有哪些元素组成、结构是什么，具有什么药用价值。</p>

信阳职业技术学院教案首页

NO:

授 课 班 级			首 次 授课时间	第 周
课 题 (章节)	第二章 生命元素			
教学目标	知识 目标	1. 掌握配合物的定义、组成及命名方法； 2. 熟悉常见的宏量元素、微量元素等生命元素与人体健康的关系； 3. 了解生物配体的分类及体内一些重要的生物配体。		
	能力 目标	1. 具备观察现象、分析和解决问题的能力及实验综合能力； 2. 具备团结协作、语言表达能力、与人沟通的能力； 3. 运用所学配合物知识，解决与医学上相关的问题。		
	思政 目标	1. 通过实际案例，培养学生热爱科学、坚持真理、勇于探索的科学精神； 2. 教育学生树立正确的科学观、人生观和价值观； 3. 培养学生严谨工作态度和医护工作者荣誉感、使命感。		
教学内容	重点	配合物的定义、组成及命名方法		
	难点	宏量元素与微量元素的区分		
教 学 方 法	案例导入法、问题引导法 实验演示法、启发互动式	教 学 资 源	线上：中国大学 MOOC《医学化学》课程 线下：慕课堂、多媒体教室	
教学内容				
<p>组织教学：慕课堂平台点名，记录考勤</p> <p>线上任务：登录中国大学 MOOC《医学化学》，提前预习宏量元素、微量元素、生命元素的存在形式微课视频；教学课件。完成单元测验。</p> <p>线下任务：完成教学内容、慕课堂课后作业、讨论发布。</p>				

教学内容	课程思政元素
<p style="text-align: center;">第一节 体内常见的生命元素</p> <p>【案例导入】 李女士怀疑自己 10 个月大的孩子可能缺乏微量元素，因为孩子反复生病，头发发黄且易断，性格不是很活泼，食欲也不好，于是她带孩子去医院做微量元素和血常规检测。医生再结合临床症状、体征以及孩子辅食添加不当等情况，诊断为孩子缺锌，建议补充锌制剂。然而，家长认为“是药三分毒”，并未按医嘱及时给孩子用药。一个月后复诊，医生发现孩子症状没有缓解，还是反复生病。</p> <p>【提出问题】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 什么是微量元素？ 2. 人体内有哪些重要的微量元素？ 3. 锌元素具有哪些重要的医学生理意义？ <p>【引入新课】</p> <p>一、宏量元素</p> <p>含量占人体质量 0.01% 以上的元素，也称常量元素。</p> <p>人体中必需宏量元素有 11 种，按体内的含量由高到低的顺序是：O、C、H、N、Ca、P、S、K、Na、Cl、Mg。</p> <p>(一) 钠</p> <p>存在：Na⁺是细胞外液中的主要阳离子。</p> <p>功能：维持肌肉的正常兴奋和细胞的通透性。</p> <p>缺乏：人感到疲乏、眩晕，出现食欲不振、心率加速、脉搏细弱、肌肉痉挛、头疼等症状。</p> <p>来源：食盐、酱油、咸菜、味精等高钠食品及含钠的加工食品。</p> <p>【课堂讨论】</p> <p>世界卫生组织建议每人每天食盐摄入标准是多少？</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 介绍生命元素是组成生命体的物质基础，并在维持人体正常生理功能中起着十分重要的作用。认识生命的物质性和生命物质的特殊性，进行唯物主义观点教育。 2. 结合组成人体的物质钙，联系到人精神上的钙，按照习近平总书记的告诫：“理想信念就是共产党人精神上的‘钙’，没有理想信念，理想信念不坚定，精神上就会‘缺钙’，就会得‘软骨病’”。教育学生成为一个身心俱健的自我、挺起腰杆的自我。 3. 通过组成人体的生命元素，即使是微量，缺少哪一种都不行，引深到都

过多使用钠对人体的健康有哪些影响？

（二）钾

存在： K^+ 是细胞内的主要阳离子。

功能：维持神经肌肉的兴奋性，参与细胞内糖和蛋白质代谢。

缺乏：减少肌肉的兴奋性，使人容易倦怠；妨碍肠的蠕动，引起便秘。

【课堂讨论】

临床静脉补钾“四不”原则是什么？

不宜过早、不宜过浓、不宜过快、不宜过多。

来源：豆类、坚果、菠菜、卷心菜、西芹、香蕉、木瓜等食物富含钾元素。

（三）钙

存在：人体内最丰富的正离子，是细胞外液中主要的二价元素。

功能：有助于骨骼和牙齿的生长，促进肌肉和神经的正常兴奋。

【课堂讨论】

1. 缺钙后对人体有什么影响？

2. 习近平总书记的告诫：“理想信念就是共产党人精神上的‘钙’，没有理想信念，理想信念不坚定，精神上就会‘缺钙’，就会得‘软骨病’”。这个“钙”指的是什么？

缺乏：成年人会导致出血不易凝固；老年人导致骨质疏松，容易骨折。

来源：牛奶、虾皮、海带、奶粉、芝麻酱、花生、绿色蔬菜、豆类、和豆制品中含钙丰富。

（四）镁

存在：70%以上的以磷酸盐和碳酸盐形式参与骨骼和牙齿的组成。

功能：使神经和肌肉正常运作，能协助抵抗抑郁症解除肌肉痉挛等作用。

缺乏：虚弱、恶心、震颤及心律失常。

是“人类命运共同体”的价值观。

4. 通过我国政府食盐加碘消除碘缺乏病的郑重承诺，关心民生和健康。

5. 讨论微量元素与人体健康的关系，进行合理膳食、健康教育。

来源：各种食物中，坚果类、各种种子和绿色蔬菜中富含镁元素。

二、微量元素

含量占人体质量0.01%以下，每日需要量在100mg以下的元素，也称痕量元素。

目前已了解到的人体中必需微量元素有14种，金属元素有10种，非金属元素有4种。人体中部分必需微量元素的含量。

（一）铁

存在：人体中含有4.2~6.1g，存在于红细胞的血红蛋白分子中。

功能：骨髓制造红细胞的重要原料。

缺乏：主要导致贫血。

来源：动物肝脏、心脏、瘦肉、蛋黄、紫菜、海带、黑木耳、油菜和番茄等。

【课堂讨论】

用铁锅炒菜就能补铁吗？

（二）铜

存在：以结合状态的金属蛋白和金属酶形式存在于肌肉、骨骼、肝脏、肾脏及血液中。

功能：主要参与造血过程，并影响铁的运输和代谢。

缺乏：造成贫血、结缔组织的异常和中枢神经系统的障碍。

来源：牡蛎、贝类海产品、谷类、豆类、坚果类及动物的肝、肾等铜含量较高。

（三）锌

存在：在人体各个组织中，尤以视网膜中含量最高。

功能：加速生长发育、有助于大脑发育和提高智力等。

缺乏：会出现生长障碍、影响骨骼的发育、组织修复困难及免疫力功能低下等。

来源：贝壳类海产品、红色肉类、动物内脏类、干果类、谷类

<p>胚芽和麦麸富含锌。</p> <p>(四) 氟</p> <p>存在：人体骨骼中含量为 0.01%~0.033%，牙釉中含量为 0.01%~0.02%。</p> <p>功能：加速骨骼的形成，增加骨骼的硬度。</p> <p>缺乏：龋齿、老年性骨质疏松。</p> <p>来源：65%来自饮水，30%来自食物，其中以茶叶含量最高。</p> <p>(五) 碘</p> <p>存在：主要集中在甲状腺内。</p> <p>功能：不仅调节机体物质、能量代谢必不可缺，对机体的生长发育也非常重要。</p> <p>缺乏：造成甲状腺肿大、地方性克汀病，严重者会造成痴呆、聋哑、侏儒等。</p> <p>来源：食物、饮水及加碘食盐；海带、紫菜和龙虾等海洋生物含碘量很高。</p> <p>(六) 硒</p> <p>存在：构成含硒蛋白与含硒酶的成分。</p> <p>功能：抗氧化、调节甲状腺激素代谢；维持正常免疫和生育功能。</p> <p>缺乏：会诱发克山病、重型肝炎和心血管等。</p> <p>来源：天然食品、含有机硒的各种制品。</p> <p>【课堂讨论】</p> <p>人体中的“抗癌之王——硒，它之所以对肿瘤的预防与治疗起着重要作用，其原因是什么？</p>	
<p style="text-align: center;">第二节 生命元素的存在形式</p> <p>【案例讨论】</p> <p>据《京华时报》报道，针对一些媒体报道和转载的关于“铁强化酱油可以干扰其他微量元素吸收利用，同时造成儿童身高低，甚至导致癌症”的说法，中国疾病预防控制中心食物强化办公室发布说明称，充分的科学证据证明在酱油中添加的少量</p>	<p>1. 结合配合物的组成和中心离子概念，强调：全国人民像配合物一样紧紧团结在党中央周围，要树牢“四个</p>

配合物 NaFeEDTA(乙二胺四乙酸铁钠)不致癌,且不会降低人体内其他微量元素的吸收,还会促进锌等微量元素的吸收。

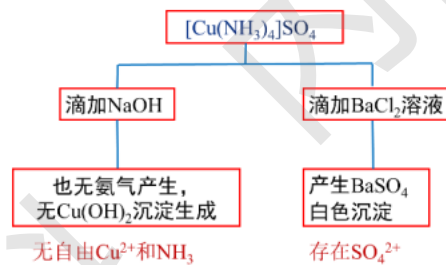
【提出问题】

1. 铁元素在人体内以怎样的形式存在?
2. 什么是配合物?
3. 常见的生物配体有哪些?

一、配合物

【实验演示】

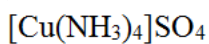
播放 CuSO₄ 与过量氨水反应的实验视频



(一) 配合物的定义

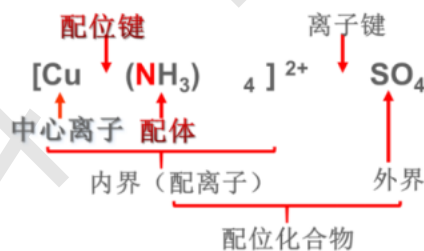
配离子：由简单阳离子（或原子）和一定数目的中性分子或阴离子通过配位键结合,并按一定的组成和空间构型所形成的复杂物质称为配离子。配离子可以是分子、离子。

配离子与带相反电荷离子组成中性的分子称为配合物。例如：



配合物形成条件：中心原子有空轨道,配位体有孤对电子。

(二) 配合物的组成



1. 内界和外界

内界：配离子

外界：与配离子带相反电荷的其它离子。

意识”、做到“两个维护”。

2. 结合添加少量配合物的铁强化酱油是否致癌的新闻案例,说明经过科学论证,铁强化酱油添加的配合物不仅不会致癌,还会促进锌等微量元素的吸收。认识大多数生命元素在人体内是以配合物的形式存在,并强调对任何事都要做到不信谣、不传谣,尊重科学。

<p>2. 中心原子：能够接受孤对电子的阳离子或原子。多为过渡元素的离子，如 Ag^+、Cu^{2+}、Zn^{2+}、Fe^{2+}、Co^{3+} 等。</p> <p>3. 配位体：与中心原子以配位键相结合的中性分子或阴离子。</p> <p>4. 配位原子：配体中直接与中心原子形成配位键的原子。 如：C、N、P、O、S 和 X(卤素) 等。</p> <p>【课堂讨论】</p> <p>1. 复盐与配位化合物的区别是什么？</p> <p>复盐：明矾 $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 铬钾矾 $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$</p> <p>区别：复盐中金属都是以离子键结合，而配合物的配离子中含有配位键，配离子与外界以离子键结合。</p> <p>(三) 配合物的命名</p> <p>服从一般无机化合物的命名原则：某化某、某酸某、某合某等； 配位体数-配体-“合”-中心原子(氧化数)</p> <p>举例：$[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$ 硫酸四氨合铜(II)</p> <p>$[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{NO}_3$ 硝酸二氨合银(I)</p> <p>$[\text{Ni}(\text{CO})_5]$ 五羰基合镍(0)</p>	
<p>二、生物配体</p> <p>生物配位化合物：生物体内金属离子与生物配体所形成的配合物。</p> <p>生物配体：具有生物学功能的配位体，主要有三类。</p> <p>1. 简单阴离子 如 F^-、Cl^-、Br^-、I^-、OH^-、SO_4^{2-}、HCO_3^-、HPO_4^{2-} 等。</p> <p>2. 小分子物质 如水分子、氧分子、氨基酸、小肽、卟吩、核糖、碱基、核苷、羧酸等。</p> <p>3. 大分子物质 如多糖、蛋白质和核酸等。</p> <p>【知识拓展】</p> <p>配位化合物的抗炎抗癌作用</p> <p>自 1969 年美国癌症研究所生物学家罗巡伯格等人发现了第一种具有抗癌活性的金属配合物——顺铂，进而，以金属配合物为基础的抗癌药物的研制有了明显进展。</p>	<p>通过介绍生物配体，使学生认识到这些科学成就离不开科学家们严肃认真的科学态</p>

<p>黄嘉良教授，香港浸会大学化学系系主任，主要从事生物无机化学、镧系元素化学及光谱方面的研究，同时亦是香港浸会大学基金永远荣誉主席——新生命医药科技有限公司的创办人。利用铈与钕的两种配合物进行组合，可控的药物释放与即时的定位检测在特定化合物中成为了现实，充分地迎合了药物开发中对于复合功能性的要求。</p> <p>观看抗癌药物的“中国速度”视频，了解中国首个自主研发抗癌新药“泽布替尼”获美国食品药品监督管理局批准，本土新药“出海”实现“零的突破”。一粒中国抗癌新药的诞生：研发仅用7年零5个月，创造“中国速度”。“百创新药，济世惠民”，做中国人吃得起的抗癌药，是我们始终不变的目标。</p>	<p>度，从而培养学生对科研的深入钻研精神，帮助学生树立严禁的科学态度和对医学事业的崇高敬仰及民族自信心。</p>
<p>教学小结</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 常见的宏量元素、微量元素等生命元素与人体健康的关系； 2. 配合物的定义、组成及命名方法； 3. 生物配体的分类及体内一些重要的生物配体。
<p>课后反思</p>	<p>课堂时间非常宝贵有限，应更有效解决更多问题。通过中国大学 MOOK 在线进行管理组织，提高课堂时间使用效率，为后续更好的采用翻转课堂的模式组织教学活动奠定基础。计划将小组讨论安排在课前进行，学生小组为单位发布相关视频，教师上课选择性的播放某个小组的视频，从而达到全员参与的效果。</p>
<p>课后作业</p>	<p>作业 1：完成本章慕课堂的课后作业。</p> <p>作业 2：观看第三章胶体溶液的线上教学视频和课件，同时完成线上单元测验。</p> <p>作业 3：回答下列问题</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 什么是微量元素？ 2. 人体内有哪些重要的微量元素？ 3. 锌元素具有哪些重要的医学生理意义？ 4. 铁元素在人体内以怎样的形式存在？

信阳职业技术学院教案首页

NO:

授 课 班 级	首 次 授课时间	第 周
课 题 (章节)	第三章 胶体溶液 第一节 分散系 第二节 溶胶 第三节 高分子溶液	
教学 目 标	知 识 目 标	1. 掌握胶体的基本概念、溶胶的基本性质和溶胶的聚沉； 2. 熟悉高分子溶液的特性、对溶胶的保护作用； 3. 了解分散系的基本概念、分类，高分子化合物的定义。
	能 力 目 标	1. 学生能通过分散质粒径的大小，区分常用的分散系； 2. 通过丁达尔现象实验、三氯化铁电泳实验，培养学生观察现象、分析问题的能力； 3. 通过高分子化合物溶液与溶胶粒子的比较，学会分析、归纳、对比的思维方法。
	思 政 目 标	1. 通过雾霾的案例，培养学生环保意识； 2. 通过丁达尔现象实验、三氯化铁电泳实验，培养学生发现问题、寻找原因、解决问题的思维方式； 3. 通过高分子溶液在临床上的广泛应用，体会化学对社会和医学的重要性，培养学生的职业认知和责任感。
教 学 内 容	重 点	胶体的基本概念、溶胶的基本性质和溶胶的聚沉
	难 点	胶体的动力学性质、高分子化合物对溶胶的保护
教 学 方 法	案例导入、情景教学法	教 学 资 源 线上：中国大学 MOOC 《医学化学》课程 线下：慕课堂、多媒体教室
教学内容		
<p>组织教学：慕课堂平台点名，记录考勤。</p> <p>线上任务：登录中国大学 MOOC 《医学化学》，提前预习《分散系》《溶胶的基本性质》《溶胶的稳定性和聚沉》微课视频；教学课件，并完成单元测验。</p> <p>线下任务：教学内容包括分散系、溶胶。慕课堂课后作业、讨论发布。</p>		

教学内容	课程思政元素
<p>【案例导入】 2014年2月20日至26日，持续7天的重度雾霾天气是北京市数年来持续时间最长、空气污染最严重的一次。部分站点PM2.5小时浓度超过550 μg/m³，达到空气质量指数AQI评价的浓度上限，即所谓的“爆表”。</p> <p>【提出问题】</p> <p>1、雾霾又是有哪些物质分散形成的体系呢？ 2、雾霾对人体有哪些危害？</p>	<p>1. 通过谈“霾”色变的案例视频，引发对云雾和霾形成的思考，进而理解分散系的组成概念，培养学生的认知素养和探究精神。</p>
<p style="text-align: center;">第一节 分散系</p> <p>一、分散系的概念</p> <p>1. 分散系：一种（或多种）物质分散到另一种（或多种）物质中所得到的体系。</p> <p>2. 分散系 { 分散相（或分散质）：被分散的物质 分散介质（或分散剂）：容纳分散相的物质</p> <p>【讲解】以雾的形成为例 雾气的形成其实就是无数的液体小液滴，分散在空气中所形成的。</p> <p>【课堂互动】学生分析“霾”的形成 “霾”：是空气中漂浮大量的颗粒、粉尘、污染物等，再分散到雾中，就形成了雾霾。</p> <p>【比较】2013年的北京天安门和2020年的北京天安门天气图片 提出习总书记关于生态文明建设的成效。</p> <p>【课堂互动】牛奶、葡萄糖注射液谁是分散相、谁是分散介质。</p>	<p>2. 习总书记提出“绿水青山就是金山银山”。</p>

二、分散系的分类

【动画展示】按分散质粒径的大小分

1. 分散系的分类

- ①分子或离子分散系： $d < 1\text{nm}$
- ②胶体分散系： $1\text{nm} < d < 100\text{nm}$
- ③粗分散系： $100\text{nm} < d$

【实验探究】

- 1. 用什么方法，可以使浑浊的泥浆水变得清澈透明？
- 2. 从透明度、均匀情况和稳定情况，分析氯化钠溶液、氢氧化铁胶体溶液和泥浆水的特征。

三、分散系的特性

1. 分子或离子分散系（真溶液）：

定、均一 b 透过半透膜、滤纸

2. 胶体分散系

溶胶：小分子、离子或原子聚集的胶粒

a 不稳定、不均一

b 不透过半透膜，透过滤纸

高分子溶液：单个高分子

a 稳定、均一

b 不透过半透膜，透过滤纸

3. 粗分散系：

悬浊液：固体分散在液体

a 不稳定、不均一

b 不透过半透膜、滤纸

乳浊液：液体分散在液体

a 不稳定、不均一

b 不透过半透膜、滤纸

【课堂讨论】

1. 雾霾属于哪种分散系？

“雾”：是无数的液体小液滴，分散在空气中所形成的；

“霾”：是空气中漂浮大量的颗粒、粉尘、污染物等，再分散

3. 过讨论雾霾对人体的危害，引入PM2.5概念，强调自2012年开始就在全中国所有地级以上城市增加了PM2.5监测。特别是党的十八大以来对生态环境保护的力度和成效之大，充分体现了我国党和政府对人民身体健康的关心和防治大气污染、保护生态环境的大国担当。结合习近平总书记一再强调的：“要加大大气污染治理力度”“坚决打赢蓝天保卫战是重中之重。还老百姓蓝天白云、繁星闪烁。”的指示精神，号召同学们保护环境，人人有责，为留住绿水青山，减少雾霾危害，使“美丽的中国”天更蓝、山更绿、水更清、人更美，做出贡献。倡导学生保护环

<p>到雾中，就形成了雾霾。</p> <p>根据分散系的分类，雾霾中有害健康的污染物分散在空气中形成气溶胶粒子，属于胶体分散系。</p> <p>2. 雾霾对人体有哪些危害？</p> <p>首先是易诱发心血管疾病：因雾霾天气时气压低，湿度大，人体无法排汗，诱发心脏病的几率增高；其次是传染病增多：雾霾天气可导致地层紫外线的减弱，使空气中的传染病菌的活性增强，传染病增多；最后，霾影响最大的就是上呼吸道感染，空气中漂浮大量的颗粒、粉尘、污染物等，一旦被人体吸入，就会刺激并破坏呼吸道黏膜，细菌也会随之进入呼吸道，容易造成上呼吸道感染。空气严重污染的雾霾天气我们最好不要外出，出门时也要注意个人防护。</p> <p>【知识拓展】</p> <p>1. 什么是 PM2.5？</p> <p>PM2.5：指的是空气中直径小于或等于 2.5 微米（μm）的细颗粒物，又称为可“入肺颗粒物”。</p> <p>2. PM2.5 对人体健康和大气环境质量的影响如何？</p> <p>因为粒径小，面积大，活性强，易附带有毒、有害物质（例如，重金属、微生物等），且能较长时间悬浮于空气中，输送距离远，因而对人体健康和大气环境质量的影响更大。为此，2012 年我国新修订的《环境空气质量标准》特增加了 PM2.5 等监测指标。</p> <p>3. 习近平总书记多次强调：“坚决打赢蓝天保卫战是重中之重。”“还老百姓蓝天白云、繁星闪烁。”推进生态文明，建设美丽中国梦。</p>	<p>境，人人有责</p>
<p>【案例导入】</p> <p>清晨，走在茂密的树林中，常常可以看到从枝叶间透过的一道道光柱；夜晚散步时，仰望夜空也能看到一道道美丽的灯光。</p> <p>【提出问题】</p> <p>自然界中这些美妙的自然现象，可以用化学中的什么现象解</p>	<p>4. 通过氢氧化铁溶胶和硫酸铜溶液的光学性质（溶胶的丁达尔现象）对比性实验，分析探究其现象的本质是分</p>

释？

第二节 溶胶

一、溶胶的性质

(一) 光学性质-丁达尔现象

【实验探究】

用红外笔来照射氢氧化铁胶体溶液和硫酸铜溶液，仔细观察，会有什么现象出现？为什么会出现这种现象呢？

【实验现象】

通过实验，可以观察到，可见光照射硫酸铜溶液时，溶液无明显现象。当可见光照射氢氧化铁胶体，从入射光的垂直方向可以看见一条光亮的通路。

不同：分散质大小不同。

本质：氢氧化铁溶胶粒子直径大在 1-100 纳米之间，稍小于可见光波长（400-700 纳米），当可见光透过溶胶时会产生明显的散射作用。对于硫酸铜溶液，由于其粒子直径远小于光的波长，对光的散射及其微弱，光束直接穿过，发生光的透射，使溶液看起来清澈透明。

结论：胶体产生丁达尔现象，溶液不产生。

1. 丁达尔现象

丁达尔现象：在暗室中用一束聚集的强光通过溶胶时，从垂直于入射光前进的方向观察：胶体溶液中出现一个锥形混浊发亮的光柱。光的散射造成的。

【临床应用】

注射剂澄明度检查。

【课堂讨论】

自然界中这些美妙的自然现象，可以用化学中的什么现象解释？

(二) 动力学性质

1. 布朗运动：粒子不停的、无规则的运动。

温度越高、质量越小，运动越快。

微观基础

散质粒子大小的不同。培养学生的实验能力、创新精神和学会透过现象抓本质的推理认知素养。

<p>【实验探究】 红墨水滴入清水中，有什么现象？</p> <p>2. 扩散：从浓度大的区域向浓度小的区域、定向迁移。 宏观表象</p> <p>【临床应用】 透析或渗析</p> <p>3. 沉降：粒子受重力作用逐渐下沉。 沉降平衡</p> <p>【知识拓展】 超速离心机</p> <p>【实验探究】 在一个 U 形管中，加入红棕色的 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体溶液，然后插上电极并通直流电，一段时间后，观察实验，出现什么现象？为什么？</p> <p>【实验现象】 阴极颜色逐渐加深，阳极颜色逐渐变浅。 结论：氢氧化铁胶体带正电，向阳极移动。</p> <p>(三) 电学性质</p> <p>1. 电泳：在外电场的作用下，分散相粒子在分散介质中作定向移动的现象。</p> <p>2. 本质：胶粒带电</p> <p>【临床应用】 分离血清中各种氨基酸和蛋白质 目的为疾病的诊断提供依据</p>	
<p>二、溶胶的稳定性和聚沉</p> <p>(一) 溶胶的稳定性</p> <p>1. 溶胶的动力学稳定性 布朗运动</p> <p>2. 溶胶的电学稳定性 胶粒带电，带同种电荷的胶粒相互排斥，阻止了胶粒之间的相互接近，保持了胶粒的稳定性。</p> <p>3. 溶剂化的稳定作用 水中胶粒的表面离子能将溶剂分子吸附到胶粒表面，形成一</p>	<p>5. 分析溶胶的稳定性原因，培养学生学会抓住事物的主要矛盾。但溶胶的稳定性是暂时的、有条件的、相对的，只要破坏了溶胶稳定性的因素，溶胶</p>

<p>层溶剂化膜，当胶粒相互靠近时，水化层具有弹性，从而阻止胶粒聚沉。水化膜越厚，胶粒越稳定。</p> <p>溶胶的稳定性是暂时的、有条件的、相对的。只要破坏了溶胶稳定性的因素，溶胶粒子就会聚集变大，最后从介质中沉降析出，这一过程称为溶胶的聚沉。聚沉的方法有哪些？</p> <p>(二) 溶胶聚沉</p> <p>1. 加入少量电解质</p> <p>在相互碰撞时，就会聚集起来，迅速沉降。同时，电解质有溶剂化作用，会破坏了水化膜而聚沉。</p> <p>【实例】 卤水点豆腐</p> <p>2. 加入带相反电荷的溶胶</p> <p>将两种带有相反电荷的溶胶，按一定比例混合时，由于相互中和了彼此所带的电荷，会使两种溶胶同时聚沉。</p> <p>【实例】 明矾净水</p> <p>3. 加热</p> <p>加热增加了粒子的运动速率和粒子间的碰撞机会，同时削弱了胶粒溶剂化作用，导致胶粒聚沉。</p>	<p>就会聚沉。认识外因的作用和矛盾的相互转化。</p>
<p>【案例导入】</p> <p>医药中的杀菌剂蛋白银是蛋白质保护的银溶液。在制备银溶液的过程中，加入蛋白质所得的胶体银，称为蛋白银，含胶体银 8.5%~20%，比普通银稳定，浓度更高，银粒更细。将所得到的蛋白银蒸干后能重新溶于水，还是极强的防腐剂。</p> <p>【提出问题】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 蛋白质属于高分子化合物吗？ 2. 蛋白质对溶胶具有保护作用吗？ 3. 胶体银中加入蛋白质后，有何影响？ <p>【引入新课】</p> <p>一、高分子化合物的概念</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 高分子化合物（大分子化合物）： 相对分子质量在 1 万以上的化合物。 <p>【举例讲解】</p>	<p>6. 胶体金技术可以快速检测新冠肺炎病毒。</p>

<p>蛋白质、纤维素、高分子医用材料（人工心脏、人工肺等）</p>	
<p>二、高分子化合物溶液的特性</p> <p>【比较】</p> <p>对比一下高分子化合物与溶胶，有什么相同点与不同点呢？</p> <p>相同：粒径相同，都是胶体。</p> <p>不同：溶胶：小分子、离子或原子聚集的胶粒。</p> <p> 高分子溶液：单个高分子；亲水基，水化膜更厚；聚沉要加入电解质更多。</p> <p> （一）稳定性高</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 与真溶液相似 2. 亲水基与水分子结合，水化膜更厚 <p> （二）黏度大</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 线状、枝状、网状，牵制溶剂流动性 2. 与大小、形状、溶剂化程度有关 <p>【临床应用】</p> <p>蛋白质溶液黏度推测蛋白质大小、形状、血液黏度</p> <p> （三）盐析</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 盐析：加入大量电解质使高分子化合物从溶液中沉淀析出的过程。 2. 盐析剂：盐析过程使用的电解质 <p>【临床应用】</p> <p>分离纯化中草药、分离蛋白</p>	
<p>三、高分子化合物溶液对溶胶的保护作用</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 高分子溶液对溶胶的保护作用 <p>高分子化合物在一定溶剂下能产生溶剂化作用，形成保护膜，起到保护溶胶的作用。</p> <p> （1）高分子化合物形成包裹溶胶，形成保护层；</p> <p> （2）水化膜厚</p> <p>【课堂讨论】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 蛋白质属于高分子化合物吗？ 2. 蛋白质对溶胶具有保护作用吗？ 	<ol style="list-style-type: none"> 7. 通过高分子溶液对溶胶的保护作用在临床上的广泛应用，体会化学对社会和医学的重要性，培养学生的职业认知和责任感。

<p>3. 胶体银中加入蛋白质后，有何影响？</p> <p>4. 血液中有钙离子、碳酸根、磷酸根，人体中却没有布满大大小小的石头，为什么？</p>	
<p>教学小结</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 分散系的概念； 2. 分散系的分类与特点； 3. 溶胶的基本性质：丁达尔现象、布朗运动、电泳； 4. 溶胶的稳定性和聚沉 <ol style="list-style-type: none"> (1) 稳定性：动力学稳定性、电学稳定性、溶剂化的稳定作用； (2) 聚沉：加入少量电解质、加入带相反电荷的溶胶、加热。 5. 高分子化合物的概念 6. 高分子化合物特性 7. 高分子化合物对溶胶的保护作用
<p>课后反思</p>	<p>通过播放相关视频，设置情境，激发学生学习兴趣，提高学生的学习积极性。通过动画、图片的使用，使微观、抽象问题变得易观察、具体，解决教学难点。通过小组讨论、实验，使学生的参与度更高，对知识印象更深刻，更好的理解、掌握本次课的重点。</p>
<p>课后作业</p>	<p>作业 1：完成第三章胶体溶液的线上单元作业和慕课堂作业。</p> <p>作业 2：观看第四章溶液的线上教学视频和课件，同时完成线上单元测验。</p>

信阳职业技术学院教案首页

NO:

授 课 班 级	首 次 授课时间	第 周
课 题 (章节)	实训一 化学实验室安全教育 实训二 溶胶的制备	
教学目标	知识 目标	1. 了解实验的目的与实验室安全规则; 2. 熟悉实验试剂使用注意事项与实验室意外事故的处理; 3. 掌握溶胶制备的方法。
	能力 目标	1. 有助于培养学生对化学实验基本的操作方法和技能; 2. 培养观察能力、独立思考和独立工作的能力; 3. 培养科学的工作态度和习惯。
	思政 目标	1. 通过化学实验室安全教育, 培养学生安全意识和环保意识; 2. 通过氢氧化铁溶胶的制备, 培养学生发现问题、寻找原因、解决问题的思维方式; 培养学生通过现象看本质的科学素养。
教学内容	重点	实验室意外事故的处理; 氢氧化铁溶胶制备方法。
	难点	制备氢氧化铁溶胶时的安全隐患
教 学 方 法	实践教学	教 学 资 源 实训室、多媒体
教学内容		
<p>组织教学: 慕课堂平台点名, 记录考勤。</p> <p>任务 1: 提前观看实验室安全教学课件和氢氧化铁溶胶制备的微课视频。</p> <p>任务 2: 准备实验仪器和试剂, 注意试剂使用的注意事项, 排查安全隐患。</p>		

教学内容	课程思政元素
<p style="text-align: center;">实验室安全教育</p> <p>一、实验目的</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 使理论和概念得到验证、巩固和充实； 2. 有助于掌握化学实验的基本操作方法和技能； 3. 培养独立思考和独立工作的能力； 4. 培养科学的工作态度和习惯。 <p>二、实验室安全规则</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 易燃易爆物品不得靠近火源及高温物体（或仪器），以免发生火灾。 2. 装有液体的试管加热时，试管口不得对着人，以免被溅出的液体烫伤。 3. 嗅闻气体的气味时，注意规范的操作方式，应采用用手扇的方法，不能直接对着容器口嗅闻。 4. 凡做有毒气体或有恶臭物质的实验，应在通风橱内进行。 5. 浓酸、浓碱具有强腐蚀性，必须戴橡胶手套，应在通风橱内进行。切勿溅在衣服、皮肤、尤其眼睛上。稀释浓硫酸时，应将浓硫酸慢慢注入水中，并不断搅拌。切记将水注入浓硫酸中，以免迸溅，引发事故。 6. 不允许随意混合各种化学试剂，不得品尝试剂的味道。 7. 使用电器设备不能湿手操作，以防触电。实验完毕立刻切断电源，在拆除设备。 8. 实验室内的一切物品（仪器、药品、产物等）不得带离实验室。 <p>三、试剂使用注意事项</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 取用试剂时，应看清瓶签上的记载事项（名称、浓度、保存期限等），切勿拿错。试剂不得与手直接接触。 2. 实验时，共用试剂未经允许不得挪动原位置。 	<p>通过实验室安全规则，培养学生的安全操作意识，责任意识。</p> <p>通过试剂使用注意事项，培养学生正确的操作方法，为</p>

3. 试剂应按实验要求的量取用，若未规定用量，应注意节约。取出的试剂未用完时，不得倒回原瓶。
4. 取用固体试剂应使用干净药匙。用过的药匙须洗净擦干后可再次使用；试剂用后应立即盖好瓶盖，以免盖错。
5. 取用液体试剂时，应使用滴管或吸管，滴管应保持垂直，防止试剂接触橡皮帽而污染试剂，用完后立即放回原瓶；滴管不能擦碰所使用的容器壁。同一吸管在未洗净时，不能吸取不同试剂。
6. 要求回收的试剂，应放入指定的回收器中。

四、实验室意外事故的处理

1. 烫伤

立即冷敷或用冷水冲洗 30 分钟以上，水流不能过大，以减少局部充血。

2. 割伤

伤口有玻璃碎片，必须挑出。轻者在伤口处涂上碘伏并包扎；重者应立即采取必要的止血措施，然后送医院处理。

3. 酸（或碱）灼伤

酸灼伤立即用大量的水冲洗，再用 20g/L 的碳酸氢钠溶液冲洗；碱灼伤先用水冲洗，然后用 20g/L 乙酸溶液洗，再用水冲洗后敷以硼酸软膏。

4. 酸（或碱）溅入眼睛

用大量水冲洗，再用 20g/L 硼砂溶液洗眼，最后用蒸馏水冲洗。

5. 吸入有毒气体

若吸入氯气、氯化氢气体，可立即吸入少量乙醇和乙醚的混合蒸气以解毒；若吸入硫化氢气体而感到不适或头晕时，应立即到室外呼吸新鲜空气。

6. 触电

立即切断电源，必要时进行人工呼吸。

7. 火灾

立即灭火，同时停止加热，切断电源，移走易燃易爆物品。

准确数据和结果做准备。

通过实验室意外事故的处理，培养学生的自救能力及处理事故的能力。

<p>一般小火可用灭火毯、湿布、砂土覆盖；火势较大时，使用灭火器。电器设备所引起的火灾，只能用四氯化碳灭火器，不能使用泡沫灭火器，以免触电。</p>	
<p style="text-align: center;">氢氧化铁溶胶的制备</p> <p>一、实验原理</p> $\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} = \text{Fe}(\text{OH})_3(\text{胶体}) + 3\text{HCl}$ <p>二、实验仪器</p> <p>饱和 FeCl_3 溶液、饱和 NaCl 溶液、稀盐酸、NaOH 溶液、试剂瓶、烧杯、试管、试管架、试管夹、石棉网、铁架台（铁圈）、酒精灯、激光笔等。</p> <p>三、实验步骤</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、在烧杯中加入少量煮沸的蒸馏水，并用酒精灯继续加入，保持蒸馏水沸腾； 2、向烧杯中逐滴加入饱和 FeCl_3 溶液 4 至 5 滴； 3、继续煮沸若干分钟，直至液体呈现透明的红褐色。 <p>四、注意事项</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、三氯化铁饱和溶液需逐滴加入； 2、将三氯化铁饱和溶液直接加入沸水中； 3、必须使用蒸馏水； 4、不宜长时间加热，不可搅拌。 	<p>通过实验提高学生的动手能力与团队合作意识，培养学生的工匠精神。</p> <p>在实验过程中引导学生学会使用之前学习的相关知识分析问题及解决问题的能力，达到学以致用目的。</p>

<p>教学小结</p>	<p>1. 实验室安全教育</p> <p>(1) 实验室目的</p> <p>(2) 实验规则</p> <p>(3) 实验室安全规则</p> <p>(4) 实际使用注意事项</p> <p>(5) 实验室意外事故的处理</p> <p>2. 氢氧化铁溶胶的配制</p>
<p>课后反思</p>	<p>实验室安全教育是医学化学中非常重要的内容，通过实验室安全规则，培养学生的安全操作意识，责任意识。氢氧化铁溶胶配制的实验体现了职业教育的开放性和实践性，使学生觉得所学内容不再枯燥乏味，从而提高学生的学习兴趣和实践动手能力。</p>
<p>课后作业</p>	<p>作业 1：通过实验室安全的教育，总结氢氧化铁溶胶制备中可能会引发的安全隐患；</p> <p>作业 2：用红外笔来照射氢氧化铁胶体溶液和硫酸铜溶液，仔细观察，比较分析氢氧化铁溶胶与硫酸铜溶液的不同。</p>

信阳职业技术学院教案首页

NO:

授 课 班 级			首 次 授 课 时 间	第 周
课 题 (章节)	第四章 溶液 第一节 溶液的浓度 实训三 溶液的配制与稀释			
教学 目 标	知 识 目 标	1. 掌握体积分数、物质的量浓度、质量浓度的概念及其计算； 2. 掌握托盘天平、量筒、胶头滴管和玻璃棒等仪器的正确使用 方法； 3. 熟练掌握溶液配制和稀释的操作过程，会进行有关计算。		
	能 力 目 标	1. 培养学生自学能力、动手操作能力和团结协作的能力； 2. 具备能根据护理工作需要配制所需浓度的溶液的能力。		
	思 政 目 标	1. 培养学生实事求、严谨的职业素养； 2. 树立安全意识和环保观念，初步建立绿色化学理念； 3. 养成热爱科学、吃苦耐劳的工作作风。		
教 学 内 容	重 点	溶液浓度的表示方法；溶液配制和溶液稀释的操作过程。		
	难 点	托盘天平、量筒、胶头滴管、玻璃棒等仪器的规范性使用以及 实训操作的误差分析。		
教 学 方 法	情境教学、问题探究、实验 探究、小组协作	教 学 资 源	线上：中国大学 MOOC《医学化学》课程 线下：一体化教室	
教 学 内 容				
<p>组织教学：慕课堂平台点名，记录考勤</p> <p>线上任务：登录中国大学 MOOC《医学化学》，提前预习溶液的浓度中物质的量、溶液的浓度、溶液的配制、溶液的稀释 微课视频；教学课件，同时完成线上单元作业。</p> <p>线下任务：教学内容包括理论教学溶液的浓度和实践教学溶液的配制和稀释。慕课堂课后作业、讨论发布。</p>				

教学内容	课程思政元素
<p>【案例导入】 罗某腹泻了几天，他将食用盐和开水兑成盐水，冷却后，自行注射消炎。注射后，罗某手部开始肿胀，皮肤开始溃烂，渗出黄色液体。最终，他被送进了急诊室，手部皮肤可能面临植皮。食盐水不能替代生理盐水。</p> <p>【提出问题】 1. 生理盐水与普通盐水有何区别？生理盐水的浓度是多少？ 2. 溶液浓度的表示方法有哪几种？ 3. 如果用物质的量浓度、质量浓度表示生理盐水的浓度，如何表达？</p> <p>【引入新课】 溶液的浓度：通常是指在一定量的溶剂或溶液中所含溶质的量。</p> <p>一、溶液浓度的表示方法 (一) 体积分数 (ϕ_B) 定义：溶质的体积 (V_B) 除以溶液的体积 (V)。</p> $\phi_B = \frac{V_B}{V} \times 100\%$ <p>单位：无量纲 常用：小数或百分数</p> <p>【课堂互动】 配制 600mL 体积分数为 75% 的消毒酒精溶液，需要纯酒精的体积是多少？</p> <p>(二) 质量分数 (ω_B) 定义：溶质的质量 (m_B) 除以溶液的质量 (m)。</p>	<p>1. 新闻案例引入，引出《中华人民共和国药典》，认识了解《药典》的意义。</p> <p>2. 结合溶液浓度的多种表示方法教学，以及溶液浓度各种表示方法相互之间单位的换算，分析虽然单位不同其浓度数值也不同，但溶液本身并未改变。引导学生学会善于抓住事物的本质。</p>

$$\omega_B = \frac{m_B}{m} \times 100\%$$

单位：无量纲

常用：小数或百分数

【课堂互动】

将 500g 葡萄糖 ($C_6H_{12}O_6$) 溶于 500g 水中配制成溶液，计算该溶液中葡萄糖的质量分数？

(三) 质量浓度 (ρ_B)

定义：单位体积 (V) 溶液中所含溶质 B 的质量 (m_B)。

$$\rho_B = \frac{m_B}{V}$$

SI 单位： kg/m^3

医学上常用：g/L、mg/L、 $\mu g/L$

【课堂互动】

某病人滴注生理盐水 0.50L，问进入体内的氯化钠的质量是多少？

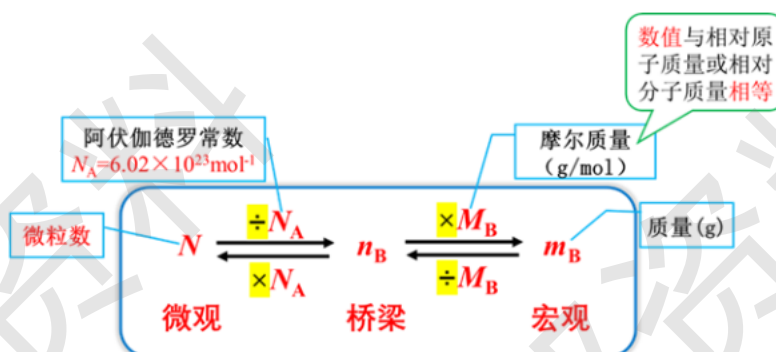
(四) 物质的量浓度 (C_B)

1. 物质的量 (n_B)

概念：表示含有一定数目的微观粒子的集合体。

符号：n

单位：摩尔，简称摩，mol



2. 物质的量浓度

定义：单位体积 (V) 溶液中所含溶质的物质的量 (n_B)

$$C_B = \frac{n_B}{V}$$

mol m³ $n_B = \frac{m_B}{M_B}$

$$C_B = \frac{m_B/M_B}{V}$$

SI 单位：mol/m³

医学上常用：mol/L、mmol/L、μmol/L、nmol/L

【课堂互动】

1000mL 生理盐水中含 9g NaCl，计算该溶液的物质的量浓度是多少？

二、溶液的配制与稀释（实践操作）

（一）一定量溶液的配制

【情境导入】

准备配制 200mL 生理盐水供外伤患者处置使用

【课堂互动】

1. 在药店，生理氯化钠溶液和氯化钠注射液的使用要求有什么不同？
2. 生理氯化钠溶液和氯化钠注射液检测项目上有何区别？
3. 生理氯化钠溶液能否用于进行静脉注射？

【实训步骤】

1. 计算：配制生理盐水 100mL 需晶体氯化钠质量 $m(\text{NaCl})$ g。
2. 称量：托盘天平上准确称取 g NaCl 固体，放入烧杯中。
3. 溶解：将称量好的氯化钠晶体全部倒入烧杯中，向烧杯中加蒸馏水 10-20mL 并不断搅拌至全部溶解。
4. 转移：将已溶解的（冷却的）溶液，通过玻璃棒的引流引入 100mL 的容量瓶中。然后用蒸馏水洗涤烧杯 2-3 次，每次洗涤液都转移到 100mL 的容量瓶中。
5. 定容混匀：加蒸馏水至离刻度线 1 或 2 厘米时，改用胶头滴管继续滴加水，滴加至凹液面与刻度线平行，最后摇匀。
6. 瓶贴签：把配制好的溶液装在试剂瓶中，贴上标签，方注明

3. 结合医院常用的生理盐水，以及葡萄糖注射液和医用消毒酒精浓度的教学，分析生理盐水和普通盐水的区别。强调在《中华人民共和国药典》中都规定有严格的操作要求和使用浓度，不是随意配制的。生命是宝贵的、科学是严谨的，无论用哪种方法表示溶液的浓度，其计算和表示一定要准确，才能配制出精确的注射液，否则，将会酿成无法

溶液名称、浓度和日期。

(二) 一定量溶液的稀释

【情境导入】

医院急需使用体积分数为 75% 的消毒酒精，现有体积分数为 95% 的医用酒精，请你配制消毒酒精 95mL 以备使用。

【安全教育】

酒精属于易燃易爆药品，使用时注意远离明火，防止静电，注意开窗透风，保持空气畅通。

【知识拓展】

疫情期间，需要科学防控，使用消毒酒精的浓度时，是不是越浓越好？

注意酒精浓度，切勿盲目购买！

【临床应用】

临床护理中不同浓度酒精该如何使用呢？

【实训原理】

稀释原理：稀释前溶质的量等于稀释后溶质的量

$$\text{稀释公式: } c_{B1} \cdot V_1 = c_{B2} \cdot V_2$$

物质的量浓度

$$\rho_{B1} \cdot V_1 = \rho_{B2} \cdot V_2$$

质量浓度

$$\varphi_{B1} \cdot V_1 = \varphi_{B2} \cdot V_2$$

体积浓度

注意：稀释前后的浓度单位必须相同，体积单位也必须一致。

【实训步骤】

1. 计算：根据任务要求，计算出所需要的浓溶液的体积 ___ mL。
2. 量取：用量筒准确量取溶液的体积 ___ mL。
3. 稀释：向量筒中加入蒸馏水稀释至距刻度线 1cm 处停止。
4. 定容混匀：改用胶头滴管向量筒中继续滴加蒸馏水至凹槽最低处与刻度线相切为止，并用玻璃棒搅拌均匀。
5. 装瓶贴签：把配制好的溶液装在试剂瓶中，贴上标签，方注明溶液名称、浓度和日期。

挽回的医疗事故。

4. 对学生进行职业责任感教育。

5. 酒精属于易燃易爆药品，注意实验室安全。

6. 玻璃仪器在使用要规范，进行安全教育。

7. 利用溶液的配制和稀释的实践教学，培养学生实验操作能力，严谨细致、实事求是的学风和团结协作的团队精神。

<p>三、整理实验台面，仪器整洁有序</p> <p>仪器与药品摆放整齐，物归原处，废液统一回收，处理并洗涤玻璃仪器，地面打扫干净。</p>	<p>8. 劳动教育和环保理念的养成</p>
<p>教学小结</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 溶液浓度的表示方法：体积分数、质量分数、质量浓度、物质的量浓度； 2. 溶液的配制； 3. 溶液的稀释； 4. 整理实验台面，仪器整洁有序。
<p>课后反思</p>	<p>课前的预习中个别学生没有完成，线上评价系统没能及时体现出来，在进行实践操作时，部分学生对本实验的操作步骤中的注意事项不清楚，导致玻璃仪器破损。对于有实践操作的课程，加大排查学生的完成预习情况，强调实验仪器的使用，加强安全教育。</p>
<p>课后作业</p>	<p>作业 1：小组分析质量浓度与密度的区别？</p> <p>作业 2：完成下列计算题：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 欲配制 0.2mol/L 的 NaOH 溶液 500mL，计算需取 0.25mol/L 的 NaOH 溶液的体积为多少毫升？ 2. 在 500mL 的 Na₂CO₃ 溶液中含 Na₂CO₃ 为 50g, 计算该 Na₂CO₃ 溶液的质量浓度及其物质的量浓度 ($M_{\text{Na}_2\text{CO}_3}=106\text{g/mol}$) <p>作业 3：在临床使用中，为什么注射类药物的浓度一定按照《中华人民共和国药典》规定的浓度生产制备？</p>

信阳职业技术学院教案首页

NO:

授 课 班 级 课 题 (章节)	首 次 授 课 时 间	第 周
第四章 溶液 第二节 溶液的渗透压		
教学目标	知识 目标	1. 掌握溶液的渗透现象、渗透压的概念及其在医学上的应用； 2. 理解渗透平衡，渗透压； 3. 了解渗透压定律。
	能力 目标	1. 具备观察现象、分析问题的能力； 2. 具备团结协作、语言表达能力； 3. 能运用所学渗透压知识，解决与医学上相关的问题。
	思政 目标	1. 培养学生实事求是、严谨的职业素养； 2. 通过生活案例，培养学生热爱科学、坚持真理、勇于探索的科学精神； 3. 教育学生树立正确的科学观、人生观和价值观； 4. 培养学生严谨工作态度和医护工作者荣誉感、使命感。
教学内容	重点	渗透现象；渗透压、等渗溶液、低渗溶液和高渗溶液在医学上的应用
	难点	渗透平衡、渗透压定律
教 学 方 法	情境教学、问题探究、实验 探究法、小组协作。	教 学 资 源
教学内容		
<p>组织教学：慕课堂平台点名，记录考勤</p> <p>线上任务：登录中国大学 MOOC《医学化学》，提前预习溶液的渗透现象和渗透压、渗透压在医学上的应用 微课视频；教学课件。完成单元测验和单元作业。</p> <p>线下任务：教学内容包括溶液的渗透现象和渗透压、渗透压定律、渗透压在医学上的应用。慕课堂课后作业、讨论发布。</p>		

教学内容	课程思政元素
<p>【情境导入】 血液透析进社区 护理类技能考试：血液净化护理。</p> <p>【提出问题】 血液透析的原理是什么？ 一、渗透现象和渗透压</p> <p>【实验探究 1】 扩散：将红墨水滴入一杯清水中，观察现象。</p> <p>【实验现象】 最后整个杯子的水都变成红色</p> <p>【讲解】 这种现象称扩散，是由于溶剂分子和溶质分子相互扩散的结果。 (一) 渗透现象</p> <p>【实验探究 2】 渗透现象：利用半透膜将 U 型分为两部分，U 型管的一侧装入纯水，另一侧装入蔗糖溶液，并使纯水与蔗糖溶液的液面处于同一水平。</p> <p>【实验现象】 纯水的液面下降，蔗糖溶液的液面上升。</p> <p>【讲解】 这是因为在单位时间内，水分子由纯水向蔗糖溶液中的扩散速度大于蔗糖溶液向纯水中的扩散速度。因此，我们就能观察到，纯水的液面缓慢下降，而蔗糖溶液的液面逐渐上升的现象，这就是渗透原理。</p> <p>【板书】 这种溶剂分子通过半透膜由纯溶剂进入溶液的扩散现象，称为渗透现象，简称渗透。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 介绍血液透析的原理和方法，宣传我国医改“强基层”、落实血透进社区等一系列惠民、为民的医药卫生体制改革政策。 2. 通过扩散实验和渗透现象实验，培养学生实事求是，用科学的态度来分析和解决问题。 3. 废液的统一回收，劳动教育和环保理念的养成。 4. 分析渗透现象产生的实质是半透膜两侧溶液浓度的不同，其最终结果是减少了膜两侧溶液的浓度差。联想到我国当年改革开放让一部分人先富起来，如今实施东西部地区对口帮扶、精

<p>【课堂讨论】</p> <p>扩散与渗透现象的发生有什么区别？</p> <p>【讲解】</p> <p>扩散：物质从高浓度到低浓度的运动。</p> <p>渗透现象：水分子或其他溶剂分子通过半透膜由低浓度一侧向高浓度一侧的扩散。</p> <p>区别：溶剂的扩散，必须有半透膜。</p> <p>实质：渗透也是一种扩散</p> <p>【讲解】</p> <p>半透膜：是一种只允许较小的溶剂分子自由通过，而溶质分子很难通过的薄膜，称为半透膜。常见的半透膜有细胞膜、毛细血管壁、动物的膀胱膜及羊皮纸等。</p> <p>【课堂互动】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 溶液的渗透方向是什么？ 2. 渗透现象的发生，必须具备的条件有哪些？ <p>【讲解】</p> <p>渗透方向：溶剂分子通过半透膜由纯溶剂向溶液渗透或由低浓度一侧向高浓度一侧的渗透。</p> <p>渗透现象具备的条件：一、有半透膜存在；二、半透膜两侧溶液有浓度差。</p> <p>（二）渗透压</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 渗透平衡 <p>【提出疑问】</p> <p>随着渗透作用的进行，蔗糖溶液液面会持续不断升高吗？</p> <p>【讲解】</p> <p>配合动画演示进行讲解。</p> <p>由于管内液柱的压强会使纯水中水分子进入蔗糖溶液的速度逐渐减慢，当液面上升到一定高度时，蔗糖溶液和纯水的液面不再上升和下降。</p> <p>【板书】</p> <p>这是因为水分子向两个方向通过半透膜的速度相等，使体系达</p>	<p>准扶贫，最终实现共同富裕。</p>
---	----------------------

<p>到了动态平衡，这种动态平衡称为渗透平衡。</p> <p>2、渗透压</p> <p>【提出疑问】</p> <p>如果使半透膜两侧液面高度相等，并维持渗透平衡，保持水分子扩散速度不变，我们怎么做？</p> <p>【讲解】</p> <p>配合动画演示进行讲解。</p> <p>如果使半透膜两侧液面高度相等，并维持渗透平衡，保持水分子扩散速度不变。这就，需要在溶液液面施加一额外的压力。这种压力不是浓溶液的渗透压，也不是稀溶液的渗透压，而是两种溶液的渗透压之差。</p> <p>【板书】</p> <p>这种能阻止渗透现象继续发生，达到动态平衡的压力，我们称为溶液的渗透压，简称渗透压，符号用派表示，单位为帕或千帕。</p> <p>【临床应用】</p> <p>“人工肾”血液透析：观看血液透析的动画视频 血液透析意义：只能减轻患者的症状，延长生存期，不能治疗肾衰竭。</p> <p>【课堂讨论】</p> <p>1.血液的透析的原理是什么？</p>	<p>根据其渗透原理分析解决血液透析的原理，并同时了解对于患者来说血液透析的意义，培养学生“医者仁心”的人文情怀。</p>
<p>二、渗透压与溶液温度、浓度的关系</p> <p>(一) 渗透压定律</p> <p>1886年，荷兰化学家范特荷甫根据实验结果，提出了难挥发性非电解质稀溶液的渗透压与该溶液的物质的量浓度、绝对温度成正比。其表达公式如下：</p> $\Pi = c_B RT = \frac{n_B}{V} RT$ <p>式中：Π—溶液的渗透压，单位为 kPa， c—溶液的物质的量浓度，单位为 mol/L， R—气体常数，值为 8.31 kPa·L/(mol·K)， T—绝对温度，其值为 273+t℃，单位为 K。</p>	<p>5. 介绍荷兰化学家范特荷甫由于渗透压和化学热力学的研究成果，于 1901 年成为首位诺贝尔化学奖的获得者。培养学生学习科学家善于透过表象看本质、刻苦钻研、勇</p>

渗透压定律说明了：一定温度下，难挥发性非电解质稀溶液的渗透压只与溶液的物质的量浓度成正比，而与溶质的性质(如种类、轻重、分子或离子等)无关。

(二) 渗透压定律在非电解质和电解质应用

1. 非电解质稀溶液渗透压与温度、溶液浓度的关系

$$\Pi=c_BRT$$

2. 电解质稀溶液渗透压与温度、溶液浓度的关系

$$\Pi=ic_BRT$$

校正因子

【讲解】

溶质是电解质时，在溶液中会发生解离，是单位体积内所含溶质颗粒数目增多。在计算电解质溶液的渗透压时，必须在此公式中，引进一个校正因子。校正因子是溶质的一个“分子”在溶液中产生的颗粒数。

三、渗透压在医学上的应用

(一) 渗透浓度

根据渗透压定律，在一定温度下，体液的渗透压由溶于体液中的各种溶质粒子的数目决定，而与粒子的性质无关。而临床上常用的混合液和人体血浆都是含有溶质粒子的溶液，为了研究方便，我们把溶液中能产生渗透效应的溶质分子与离子称为渗透活性物质。

【板书】

渗透浓度是指将稀溶液中能产生渗透效应的各种溶质粒子的总浓度，用 C_{os} 表示，单位为 mmol/L。

(二) 等渗、低渗和高渗溶液

【讲解】

医学上常用渗透浓度来比较溶液的渗透压大小。因此，在医学上，常以正常人的血浆总渗透压或者渗透浓度为标准确定等渗、低渗和高渗溶液。

【课堂互动】

于创新的科学探索精神。

根据图表中正常人血浆、组织间液和细胞内液中的渗透活性物质含量，找出相同和不同之处？

【分析结果】

通过此表中，各类溶质的渗透浓度进行统计，可以得出，正常人血浆的渗透浓度的平均值为 303.7mmol/L。

因此，临床上规定，渗透浓度在 280~320 mmol/L 之间的溶液称为等渗溶液；低于 280 mmol/L 称为低渗溶液，高于 320 mmol/L 称为高渗溶液。

利用刚刚讲解的渗透浓度公式，计算出 3.0g/L、9.0g/L 和 15.0g/L 氯化钠溶液的渗透浓度。

演示计算：9g/L NaCl 溶液的渗透浓度

已知：NaCl 是电解质， $i=2$ ；计算得出 9g/L NaCl 溶液渗透浓度分别是 307.69 mmol/L。其渗透浓度在 280~320 mmol/L 之间，可以判断为等渗溶液。

【课堂互动】

计算 3.0g/L 和 15.0g/L 氯化钠溶液的渗透浓度是多少？

【观察实验】

如果，将以红细胞分别置于 3.0g/L、9.0g/L 和 15.0g/L 不同浓度的 NaCl 溶液中，红细胞的形态会发生什么变化？

【实验现象】

红细胞置于 3.0g/L 的低渗溶液中，显微镜下观察，红细胞会逐渐增大，最后破裂；红细胞置于 9.0g/L 的等渗溶液中，显微镜下观察，红细胞的形态没有发生变化；红细胞置于 15.0g/L 的高渗 NaCl 溶液中，显微镜下观察，红细胞逐渐皱缩。

【讲解】

低渗溶液中，红细胞会逐渐增大，最后破裂，释出血红蛋白使溶液呈浅红色，这种现象医学上称为溶血。这是因为低渗氯化钠溶液的渗透压小于红细胞内液的渗透压，NaCl 溶液中的水分子透过细胞膜大量进入红细胞内，从而使红细胞膨胀破裂。

等渗溶液中，红细胞的形态没有发生变化，这是因为 NaCl 溶液与红细胞内液的渗透浓度相等，细胞内外处于渗透平衡状

6. 通过红细胞在等渗溶液、低渗溶液和高渗溶液中的形态变化，培养学生追求真理的科学探索精神。

护士技能静脉输液，拓展到静脉输液滥用对人体的

态。所以，红细胞就保持正常状态。

高渗溶液中，红细胞逐渐皱缩。这是因为红细胞内液的渗透压高于 NaCl 溶液的渗透压，红细胞内液的水分子透过细胞膜进入 NaCl 溶液，从而使红细胞内液减少发生皱缩现象。如果发生在血管中，则会形成“栓塞”。

【课堂互动】

1. 通过以上实验现象，同学们判断：临床上，给患者大量输血时一定要输入什么溶液？

【讲解】

临床上常用的等渗溶液有：

0.278 mol·L⁻¹ (50 g·L⁻¹) 葡萄糖溶液

0.154 mol·L⁻¹ (9 g·L⁻¹) 氯化钠溶液

0.149 mol·L⁻¹ (12.5 g·L⁻¹) NaHCO₃ 溶液

1/6 mol·L⁻¹ (18.7g·L⁻¹) 葡萄糖乳酸钠 (NaC₃H₅O) 溶液

临床上常用的高渗溶液有：

2.78mol/L(500g/L)葡萄糖溶液

50g/L 葡萄糖氯化钠溶液 (生理盐水中含 50g/L 葡萄糖)

【临床应用】

根据临床某种治疗上的需要，输入少量高渗溶液也是允许的。

例如：在治疗脑水肿患者时，常用高渗葡萄糖溶液作为脱水剂，以降低颅内压。只是，在使用时，要严格控制用量，注射速度也一定要慢。这是因为当少量的高渗溶液缓慢注入血液中时，将被大量流动的血液稀释，避免导致栓塞等不良后果。

(三) 晶体渗透压和胶体渗透压

人体血浆的总渗透压为 770kPa，其中晶体渗透压 766kPa，占总渗透压的 99.5%；而胶体渗透压仅为 4.0kPa，占总渗透压的 0.5%。

晶体渗透压功能：调节细胞内外水的相对平衡。

胶体渗透压功能：调节血管内外水-电解质的相对平衡及维持血容量。

影响，宣传我国医改“强基层”、落实静脉输液滥用和抗生素滥用的社会问题，强调国家的为民的医药卫生体制改革政策。最后全民健身，强健体魄，增强体质，健康中国我行动。

【临床应用】

女子喝水洗肠养生 空腹喝下 4 升水后“水中毒”

30 岁的张女士在某网站看到一种“养生法”，喝水洗肠，便决定尝试一下，她准备约 4 个大可乐瓶总共 4 升水白开水，在半天时间全部喝下，且整天未吃东西，不料造成“水中毒”。

【讲解】

细胞外液晶体渗透压降低，细胞外液的水分子向细胞内渗透，使细胞逐渐膨胀，导致水中毒，

注意：大量运动如马拉松运动员及长时间高温作业的人员，切勿大量引用纯净水。可饮用口服生理盐水、矿物质水、苏打水、功能性饮料等。

【临床应用】

人体出现的水肿现象

患者血液中蛋白质含量明显减少，则胶体渗透压降低，导致过量水分子从毛细血管壁进入组织间液，从而导致水肿。

【拓展知识】

护士技能：静脉输液

观看视频：新闻 1+1，关于静脉输液滥用对人体是否有影响的问题。

【医药常识】

1.世界卫生组织用药原则：能吃药不打针，能打针不输液是合理用药的基本原则，是否需要打肌肉针，医生会根据病情判断，切勿自作主张。

2.过度输液有哪些危害？

- （一）降低人体免疫力，干扰人体正常防御功能；
- （二）加重肝肾负担，损伤人体肝肾等器官；
- （三）存在较大风险，静脉输液是公认的最危险的给药方式；
- （四）导致人体菌群失调，增加细菌耐药性；
- （五）可能造成人体不良反应，如发热、红疹等过敏反应，严重可能导致休克及死亡。

<p>3. 抗生素的危害有多严重？</p> <p>作用是杀灭导致疾病的细菌，对细菌引起的疾病有治疗作用，而对病毒性疾病无作用。常见抗生素有杀星类、霉素类、头孢类、磺胺类等。</p> <p>患者和医生都应该转变“理念”。</p> <p>从此刻，向未来——健康中国我行动</p> <p>全面健身，强健体魄，增强体质。</p>	
<p>教学小结</p>	<p>1. 溶液的渗透现象和渗透压：扩散、渗透现象、半透膜、渗透平衡和渗透压；</p> <p>2. 渗透压与温度、浓度的关系：渗透压定律、非电解质稀溶液的渗透压和电解质稀溶液的渗透压；</p> <p>3. 渗透压在医学上的应用：溶液的渗透浓度、等渗溶液、低渗溶液和高渗溶液的临床应用。</p>
<p>课后反思</p>	<p>本次内容的逻辑性很强，在课堂教学中，有少部分学生没有完全理解，需要在线上再次学习，同时安排的学委辅导，加深知识点的掌握，并顺利通过了课后测验。</p>
<p>课后作业</p>	<p>作业 1：完成线上第四章的单元作业；</p> <p>作业 2：小组讨论，临床上给患者大量输液时，为什么要用等渗溶液？</p> <p>作业 3：观看线上第五章电解质溶液的视频、课件，完成单元测元。</p>

信阳职业技术学院教案首页 NO:

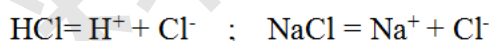
授 课 班 级		首 次 授 课 时 间		第 周
课 题 (章节)	第五章 电解质溶液 第一节 弱电解质的解离平衡 第二节 溶液的酸碱性			
教 学 目 标	知 识 目 标	1. 掌握强弱电解质、解离度、同离子效应、共轭酸碱对的概念； 2. 了解弱电解质的解离平衡、酸碱质子理论在医学上的意义。		
	能 力 目 标	1. 具备观察现象、分析问题的能力； 2. 具备团结协作、语言表达能力； 3. 能运用所学电解质的相关知识，解决与医学上相关的问题。		
	思 政 目 标	1. 培养学生实事求是、严谨的职业素养； 2. 通过生活案例，培养学生热爱科学、坚持真理、勇于探索的科学精神； 3. 教育学生树立正确的科学观、人生观和价值观； 4. 培养学生严谨工作态度和医护人员荣誉感、使命感。		
教 学 内 容	重 点	强弱电解质、解离度、同离子效应、共轭酸碱对的概念		
	难 点	弱电解质的解离平衡、pH 值的计算		
教 学 方 法	案例导入、实验探究、启发式方法、小组协作法	教 学 资 源	线上：中国大学 MOOC《医学化学》课程 线下：慕课堂、多媒体教室	
教 学 内 容				
<p>组织教学：慕课堂平台点名，记录考勤</p> <p>线上任务：登录中国大学 MOOC《医学化学》，提前预习 1.1 弱电解质的解离平衡、1.2 溶液的酸碱性中的视频、课件等内容。</p> <p>线下任务：教学内容弱电解质的解离平衡和溶液的酸碱性。慕课堂课后作业、讨论发布。</p>				

信阳职业技术学院教案 NO:

教学内容	课程思政元素
<p>【案例导入】</p> <p>炎炎夏日里、高温环境中，或剧烈运动后、或高烧退热时，人体大量出汗后，会出现乏力、恶心、眩晕、头疼等症状。此时我们可以喝一点淡盐水或咸汤，严重时可能还需要输液治疗。</p> <p>患者金某，男，40岁，因患急性胃肠炎，呕吐、腹泻，住进医院。医生根据生化检验结果，开出了输液补充电解质的处方。</p> <p>【提出问题】</p> <ol style="list-style-type: none">1. 什么是电解质？2. 检验患者血液中电解质6项（离子）的目的是什么？3. 为什么大量出汗或腹泻后，需要补充电解质？ <p>【引入新课】</p> <p>一、强电解质和弱电解质</p> <p>【实验探究】</p> <p>在这6个烧杯中，依次是等体积等浓度的盐酸、醋酸溶液、氢氧化钠溶液、氯化钠溶液、氨水和蒸馏水，接通电源后，请同学们注意观察实验中灯泡的明亮程度。</p> <p>【实验现象】</p> <p>盐酸、氢氧化钠溶液和氯化钠溶液的灯泡要比醋酸、氨水和纯水的亮一些。</p> <p>说明：灯泡明亮，说明溶液的导电能力强，溶液中自由移动的离子浓度高，电解质的解离程度高。</p> <p>（一）强电解质</p> <p>定义：在水溶液里全部解离成阴、阳离子的电解</p>	<p>结合人体大量出汗或腹泻脱水，就会导致糖代谢紊乱和电解质失衡，严重的会危及生命。认识电解质对人体健康的重要性；增强学好本领、救死扶伤的神圣职责和担当起生命健康守护神的重任。</p>

质。

特征：强电解质的解离是不可逆的，其解离方程式用箭头或等号表示。例如：



分类：强酸（如硫酸、硝酸）、强碱（如氢氧化钠、氢氧化钾）和大多数盐（如氯化钠、硫酸铵等）。

【临床应用】

电解质是体液最重要的组成部分，人体血浆中主要的阳离子是 Na、K、Ca、Mg，对维持细胞外液的渗透压、体液的分布和转移起着决定性的作用；细胞外液中阴离子主要以 Cl^- 和 HCO_3^- 为主，二者除保持体液的张力外，对维持酸碱平衡有重要作用。

【课堂互动】

哪些人群需要补充电解质呢？

（二）弱电解质

定义：在水溶液中部分解离成阴、阳离子的电解质。

特征：解离过程是可逆的，在溶液中存在一个动态的解离平衡，解离方程式用可逆符号来表示。

例如：



分类：弱酸（如醋酸、碳酸）、弱碱（如氨水）和少数盐。

【课堂互动】

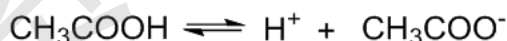
下列化合物哪些是强电解质？哪些是弱电解质？

HCl 、 H_2SO_4 、 KOH 、 NaOH 、 NaCl 、 KCl 、 H_2CO_3 、 H_2S 、 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$

二、弱电解质的解离平衡

(一) 解离平衡和解离平衡常数

1. 解离平衡：在一定条件下，当弱电解质的分子解离成离子的速率和离子重新结合成电解质分子的速率相等时的状态。



2. 解离平衡常数：在一定温度下，弱电解质达到解离平衡状态时，溶液中已解离的各离子浓度幂的乘积与未解离的电解质分子浓度之比。用符号 K_i 表示。

弱酸的解离平衡常数用 K_a 表示，弱碱的解离平衡常数用 K_b 表示。

若用 HB 代表一元弱酸，在一定条件下，HB 在水中达到解离平衡，生成水合氢离子(H_3O^+)和 B^- 离子：



解离常数关系为：
$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{B}^-]}{[\text{HB}]}$$

对于一元弱碱 B 溶液，在溶液中存在如下解离平衡：



解离常数关系为：
$$K_b = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}]}$$

3. 解离平衡的特点：概括为“逆”、“等”、“动”、“定”、“变”五个字。

(二) 电离平衡的移动

【实例】

在氨水中存在着下列平衡：



达到平衡时，溶液里 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 、 NH_4^+ 和 OH^- 都保

1. 通过引导学生理解弱电解质解离的正反应与离子结合的逆反应是相互对立的一对矛盾，一定条件下达到平衡，就实现了矛盾的统一。认识矛盾的“对立统一和相互转化”的辩证唯物主义观。

2. 通过学习弱电解质解离平衡“逆”“等”“动”“定”“变”的特点，认识运动是绝对的，静止是相对的。平衡状态浓度不变、体系静止，但解离与结合并没终止。即动中有静、静中有动，既动又静。

3. 通过外界条件对解离平衡的影响和平衡的移动，认识弱电解质解离平衡的建立和解离度的大小，主要取决于电解质的本性（内因），平衡是动态的、暂时的、有条件的，当外界条件改变，平衡随之破坏发生移动。说明内因是变化的根据，外因是变化的条件。引导学生学会用辩证唯物主义观点去审视，善于抓住事物的本质和内涵。

持着一定的浓度。如果改变其中任一浓度，平衡则发生移动。这种由于条件（如浓度、温度等）改变，弱电解质由原来的解离平衡达到新的解离平衡的过程，称为解离平衡的移动。

1. 定义：由于条件（如浓度、温度等）改变，弱电解质由原来的解离平衡达到新的解离平衡的过程。

2. 特征：弱电解质的解离一般是吸热过程，升高温度解离平衡向右移动；降低温度解离平衡向左移动。

（三）解离度

1. 定义：当弱电解质在溶液里达到解离平衡时，溶液中已解离的电解质分子数占电解质分子总数（包括已解离和未解离的）的百分数，解离度用符号 α 表示：

$$\alpha = \frac{\text{已解离的电解质分子数}}{\text{电解质分子总数}} \times 100\%$$

根据物质的量浓度计算公式，解离度还可以表达为：

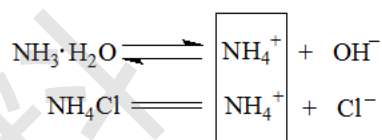
$$\alpha = \frac{\text{已电离的弱电解质浓度}}{\text{弱电解质的初始浓度}} \times 100\%$$

2. 特征：弱电解质解离度的大小，主要取决于电解质的本性。同时也与溶液的浓度和温度等外界因素有关：弱电解质溶液浓度越小，其解离度就越大；弱电解质溶液温度升高，解离度随之增大。

三、同离子效应

1. 定义：在弱电解质溶液里，加入与弱电解质具有相同离子的强电解质，使弱电解质的解离平衡发生移动，解离度减小的现象。

在氨水中存在着下列平衡：



在氨水中加入少量盐酸，酸中的 H^+ 能够结合 OH^- 生成水， OH^- 浓度减少，使解离平衡向右移动；如果加入少量含有相同离子的强电解质 NH_4Cl ，解离平衡又该如何移动呢？

【实验探究】

取一支洁净的试管，加入约 2mL 氨水，再加入三滴酚酞，充分震荡，溶液呈红色。取适量氯化铵溶液逐滴加入试管中，发现试管中的溶液颜色逐渐变浅。

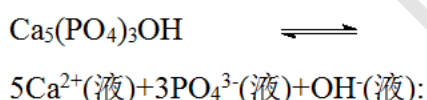
【实验现象】

在氨水中滴加酚酞，溶液因呈碱性而显红色，加入氯化铵后溶液颜色变浅，说明碱性减弱，即氢氧根离子的浓度减少。

2. 同离子效应体现了浓度对解离平衡的影响，其本质是解离平衡移动。

【课堂互动】

牙齿的损坏实际是牙釉质 $[\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}]$ 溶解的结果。在口腔中存在着如下平衡：



当糖附着在牙齿上发酵时，会产生 H^+ ，试运用平衡移动原理说明经常吃甜食对牙齿的影响。

四、酸碱质子理论

1. 定义：凡是能给出质子的物质都是酸；凡是能接受质子的物质都是碱。

2. 发展史：从十九世纪后期出现了一系列的酸碱理论，1884年，阿累尼乌斯提出了酸碱电离理论；

<p>在 1923 年,布朗斯特和劳莱提出了酸碱质子理论。酸碱质子理论中,酸和碱是相对的。对仅相差一个质子的酸碱称为共轭酸碱,又称为共轭酸碱对。</p> <p>3. 共轭酸碱对:把组成上仅相差一个质子的一对酸碱,称为共轭酸碱对。</p> <p>4. 酸碱反应的实质:两对共轭酸碱对之间的质子传递反应。</p>	<p>通过讲授酸碱理论发展历程的演变,使学生认识到科学真理的发展都是经过实践检验、修正和完善,符合“否定之否定”规律。</p>
<p>五、水的解离</p> <p>1. 质子自递反应:发生在同种溶剂分子之间的质子传递作用。水的质子自递反应表示为:</p> $\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^-$ <p>简写为: $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^-$</p> <p>解离平衡常数为: $K_i = \frac{[\text{H}^+][\text{OH}^-]}{[\text{H}_2\text{O}]}$</p> <p>2. 水的离子积常数:一定温度下纯水中$[\text{H}^+]$与$[\text{OH}^-]$的乘积。</p> $K_w = [\text{H}^+][\text{OH}^-]$ <p>在 25°C 时, $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-7} \text{mol/L}$, 则</p> $K_w = 1 \times 10^{-14}$ <p>3. 水的离子积常数随温度的升高而增大,室温(25°C)下,水的离子积常数为 1×10^{-14}</p>	<p>通过水的解离平衡与酸性,认识酸碱矛盾的“对立统一”辩证观。了解水在人体内的生理作用,认识水是生命之源的重要义。</p>
<p>六、溶液的酸碱性与 pH</p> <p>1. 一定温度时,纯水、酸、碱、盐等化合物的水溶液中$[\text{H}^+]$与$[\text{OH}^-]$的乘积仍为水的离子积常数,无论是中性、酸性还是碱性溶液中,都同时含有H^+和OH^-。</p> <p>2. 溶液的酸性(或酸碱度)可以用$[\text{H}^+]$或$[\text{OH}^-]$来表示。常温下,溶液的酸碱性与$[\text{H}^+]$和$[\text{OH}^-]$的关系可表示为:</p> <p>中性溶液 $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-7} \text{mol/L}$</p> <p>酸性溶液 $[\text{H}^+] > 1 \times 10^{-7} \text{mol/L} > [\text{OH}^-]$</p>	

<p>碱性溶液 $[H^+] < 1 \times 10^{-7} \text{mol/L} < [OH^-]$</p> <p>2.常用 pH（氢离子浓度的负对数）表示溶液的酸碱性：</p> <p>中性溶液 pH=7</p> <p>酸性溶液 pH < 7</p> <p>碱性溶液 pH > 7</p>	
<p>七、pH 在医学上的应用</p> <p>【临床应用】</p> <p>人体几种体液及代谢产物的正常 pH</p> <p>正常人体的 pH 总是维持在 7.35~7.45 之间。</p> <p>酸中毒：血液 pH 小于 7.35。</p> <p>碱中毒：血液 pH 大于 7.45。</p> <p>【应用实例】</p> <p>静脉输液时溶液的 pH 最好与血液的 pH 相近；盐酸普鲁卡因注射液 pH 3.5~5.0，吗啡 pH<4 时稳定，三磷酸腺苷注射液 pH=9 时最稳定等。</p>	<p>结合 pH 在日常生活中的应用，以及临床上酸中毒与碱中毒的严重后果，认识 pH 在医学应用上的重要性，增强学好化学的自觉性。</p>
<p>八、酸碱指示剂</p> <p>1. 酸碱指示剂的定义和变色范围</p> <p>酸碱指示剂是指在不同 pH 溶液中能显示不同颜色的化合物。这种化合物常用的是有机弱酸或弱碱，或者是既有弱酸性又有弱碱性的两性物质。石蕊是一种有机弱酸用 HIn 表示，在其水溶液中存在着下列解离平衡：</p> $HIn \rightleftharpoons H^+ + In^-$ <p>溶液中同时存在红色的石蕊分子和蓝色的石蕊离子，看到的是红色和蓝色的混合色——紫色。当向此溶液中加入酸，pH 减小（pH≤5.0），指示剂的解离平衡向左移动，溶液中 $[In^-]$ 减小，$[HIn]$ 增大，溶液的颜色就以 HIn 的红色为主，称酸性色；反之，当向此溶液中加入碱，pH 增大（pH≥</p>	<p>介绍化学家罗伯特·波义尔发现酸碱指示剂的故事，引导学生领悟到：偶然性中存在着必然性的辩证唯物观。在日常生活、学习、工作中要学会观察、刨根问底，敢于创新，善于从细微处发现真理。</p>

<p>8.0), 指示剂的解离平衡向右移动, 结果溶液中 $[HIn]$ 减小, $[In^-]$ 增大, 溶液的颜色就以 In^- 的蓝色为主, 称碱式色。</p> <p>可见, 石蕊指示剂由红色变为蓝色时, 溶液的 pH 由 5.0 变化到 8.0。我们把指示剂由一种颜色过渡到另一种颜色时溶液 pH 的变化范围, 称为指示剂的变色范围。</p> <p>【课堂讨论】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 什么是电解质? 2. 检验患者血液中电解质 6 项 (离子) 的目的是什么? 3. 为什么大量出汗或腹泻后, 需要补充电解质? 	
<p>教学小结</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 强弱电解质、解离度、同离子效应、共轭酸碱对的定义; 2. 弱电解质的解离平衡、酸碱质子理论在医学上的意义。
<p>课后反思</p>	<p>通过师生互动、生生互动, 激发学生的学习兴趣, 引导学生完成相应的任务, 转变学生的学习方式, 帮助学生形成终身学习的意识和能力。实验是化学的基础, 通过教学做一体化, 将抽象的理论具体化、形象化。一方面有助于加深学生对化学性质的掌握, 另一方面也使学生体验到实验探究的成就感。但由于实验场地的限制, 暂时还无法每个学生都能拥有一套仪器。</p>
<p>课后作业</p>	<p>作业 1: 分析临床上, 如何判断酸中毒或碱中毒?</p>

信阳职业技术学院教案首页 NO:

授课 班级		首次 授课时间		第 周
课题 (章节)	第五章 电解质 第三节 盐的水解 第四节 缓冲溶液			
教学目标	知识 目标	1. 掌握缓冲溶液的概念； 2. 掌握不同类型盐水解后溶液的酸碱性、不同类型缓冲溶液的组成。		
	能力 目标	1. 具备观察现象、分析解决问题及实验综合能力； 2. 具备团结协作、与人沟通、辩论、交流的能力。		
	思政 目标	1. 通过实验探究，培养学生热爱科学、坚持真理、勇于探索的科学精神； 2. 培养学生严谨工作态度和医护人员荣誉感、使命感； 3. 培养学生的辩证思维方式。		
教学内容	重点	盐水解的主要类型、缓冲溶液的概念		
	难点	盐水解的实质、缓冲溶液的组成及作用原理		
教学 方法	案例导入、实验探究、小组合作	教学 资源	线上：中国大学 MOOC《医学化学》课程 线下：慕课堂、多媒体教室	
教学内容				
<p>组织教学：慕课堂平台点名，记录考勤</p> <p>线上任务：登录中国大学 MOOC《医学化学》，提前预习盐溶液的酸碱性、盐溶液的酸碱性课件、缓冲溶液、缓冲溶液课件等知识点</p> <p>线下任务：教学内容。慕课堂课后作业、单元测验、讨论发布。</p>				

信阳职业技术学院教案首页 NO:

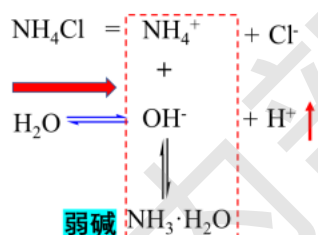
教学内容	课程思政元素
<p>【案例导入】</p> <p>盐是人们日常生活中不可缺少的食品之一，每人每天需要 6~10 克盐，才能保持人体心脏的正常活动、维持正常的渗透压及体内酸碱的平衡，同时盐是咸味的载体，是调味品中用得最多的，号称“百味之祖”。</p> <p>【提出问题】</p> <p>1.盐溶解在水中显酸性、碱性还是中性？ 2.为什么盐溶液会呈现出不同的酸碱性？</p> <p>【实验探究】</p> <p>把少量醋酸钠、氯化铵、氯化钠晶体分别放于 3 支盛有蒸馏水的试管中，震荡试管使其全部溶解，然后分别用 pH 试纸测定其酸碱性，与标准比色卡进行对照。</p> <p>实验结果表明，醋酸钠溶液显碱性，氯化铵溶液显酸性，氯化钠溶液显中性。</p> <p>【引入新课】</p> <p>一、盐的水解的主要类型</p> <p>盐的水解：在水溶液中，强碱弱酸盐、强酸弱碱盐或弱酸弱碱盐电离出来的离子与水电离出来的 H^+ 或 OH^- 生成弱电解质的过程。</p> <p>(一) 强碱弱酸盐的水解</p> <p>醋酸钠是由氢氧化钠和醋酸所生成的盐，在它的水溶液里，存在下列几种平衡：</p> <div style="text-align: center;"> $CH_3COONa = Na^+ + CH_3COO^-$ $H_2O \rightleftharpoons OH^- + H^+$ <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; gap: 20px;"> <div style="text-align: center;"> $\xrightarrow{\quad}$ </div> <div style="text-align: center;"> \rightleftharpoons </div> <div style="text-align: center;"> \rightleftharpoons </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; gap: 20px;"> <div style="text-align: center;"> $CH_3COO^- + H^+ \rightleftharpoons CH_3COOH$ <p>HAc 弱酸</p> </div> <div style="text-align: center;"> OH^- </div> </div> <div style="margin-top: 10px;"> <p>碱性</p> </div> </div> <p>达到新平衡时，溶液中有较多的 OH^-，使 $[OH^-] > [H^+]$，溶液显</p>	<p>1.通过实验对盐溶液酸碱性的探究，归纳分析盐溶液的酸碱性及组成盐类的酸和碱强弱间的对应关系，总结提炼盐类水解的主要类型与规律。培养学生的实验能力、思维能力和综合归纳能力；学习科学探究问题的方法；认识矛盾“特殊性”与“普遍性”；引导学生树立“事物之间的联系和转化”的辩证唯物主义认识观点。</p> <p>2.通过探究不同的盐溶液呈现不同的酸碱性的本质原因，明确其实质是盐的离子与水反应生成弱电解质，破坏了水的解离平衡，促进水的解离和平衡发生移动。强调盐的水解是中和反应的逆反应，学会透过现象看本</p>

碱性。

结论：强碱和弱酸所生成的盐能水解，其水溶液显碱性，水解作用的实质是弱酸根离子和水中氢离子结合，生成弱酸的反应。

(二) 强酸弱碱盐的水解

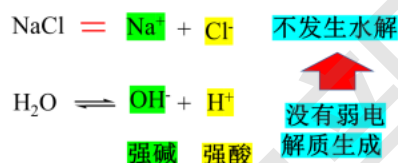
氯化铵是由盐酸和氨水生成的盐，水解过程如下：



达到新平衡时，溶液中有较多的 H^+ ，使 $[\text{H}^+] > [\text{OH}^-]$ ，溶液显酸性。

结论：强酸和弱碱所生成的盐能水解，其水溶液显酸性，水解作用的实质是盐中的弱碱离子和水中氢氧根离子结合，生成弱碱的反应。

(三) 强酸强碱盐



强酸和强碱所生成的盐不水解，其水溶液显中性，如氯化钠、硫酸钾等。弱酸和弱碱所生成的盐如醋酸铵也能水解，但水解情况较复杂，这里不做介绍。

总之，盐的水解是中和反应的逆反应。它的实质是组成盐的离子能与水解离出的 H^+ 或 OH^- 结合生成难解离的弱电解质，因而破坏了水的解离平衡，使溶液显示酸性或碱性。

二、盐的水解在医学上的应用

盐类的水解在日常生活和医药卫生方面有着重要的意义。临床上治疗酸中毒使用碳酸氢钠，就是利用其水解后显碱性的性质；治疗碱中毒使用氯化铵，也是因其水解后显示酸性。

质。认识形成盐的酸和碱相对强弱是盐水解的内因，但浓度、温度和溶液的酸碱度也是水解条件和影响因素，领悟内因与外因关系，以及矛盾的“对立与统一”哲学观点。

通过了解盐类的水解在日常生活和医药卫生方面的应用，认识趋利避害

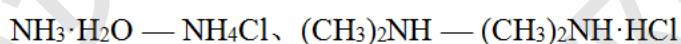
<p>明矾 [K₂S₀4·A₁₂(S₀4)₃·24H₂O] 净水的原理是利用其水解后生成氢氧化铝胶体能吸附水中的杂质这一作用。</p> <p>【实例】</p> <p>临床上治疗酸中毒使用碳酸氢钠片，其原理如下：</p> <div style="text-align: center;"> $\text{NaHCO}_3 = \text{HCO}_3^- + \text{Na}^+$ $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^-$ <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; gap: 20px;"> <div style="text-align: center;"> \downarrow 弱酸 H₂CO₃ </div> <div style="text-align: center;"> \uparrow 中和胃酸 </div> </div> </div> <p>达到新平衡时，溶液中有较多的 OH⁻，使 [OH⁻] > [H⁺]，溶液显碱性。</p>	<p>的重要意义，学会如何变“危”为“机”。</p>
<p>实训三 缓冲溶液的性质</p> <p>【实验探究 1】</p> <p>取两支洁净的试管，加入适量的氯化钠溶液，分别加入少量指示剂溶液，震荡后溶液呈淡蓝色。在第一支试管中加入少量盐酸，震荡后溶液颜色变为橙色；在另外一支试管中加入少量氢氧化钠溶液，震荡后溶液颜色变为紫红色。</p> <p>【实验现象】</p> <p>加入少量强酸、强碱后，溶液 pH 变化较大。</p> <p>【实验探究 2】</p> <p>另取三支试管，加入等量的醋酸和醋酸钠的混合溶液，分别加入少量指示剂（溶液呈淡蓝色）后，依次加入等体积盐酸、氢氧化钠和蒸馏水，充分震荡，观察溶液颜色变化。</p> <p>【实验现象】</p> <p>在醋酸和醋酸钠的混合溶液加入少量强酸、强碱和蒸馏水后，不改变原溶液的 pH。</p>	<p>通过实验探究来寻找真相、追求真理，通过学生用实事求是的科学态度，培养工作严谨性及职业的责任感，同时理解道德红线的意义。</p>
<p>三、缓冲作用和缓冲溶液</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 缓冲作用：溶液能抵抗外加少量强酸、强碱和水的稀释而保持溶液 pH 值基本不变的作用。 2. 缓冲溶液：具有缓冲作用的溶液。 <p>四、缓冲溶液的组成</p> <p>缓冲溶液之所以具有缓冲作用，是由于缓冲溶液中同时含有</p>	<p>结合缓冲溶液的组成及缓冲作用的教学，联想到新中国成立以来，全国各族人民在党的领导下，齐心协力抵御</p>

抗酸和抗碱两种成分，通常将这两种成分称为缓冲对或缓冲系。按照酸碱质子理论，缓冲对就是一个共轭酸碱体系。根据缓冲溶液的组成不同，可将缓冲溶液分为三种类型：

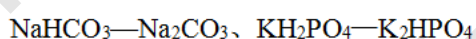
1. 弱酸及其共轭碱组成的缓冲对



2. 弱碱及其共轭碱组成的缓冲对



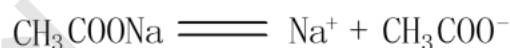
3. 多元酸的酸式盐及其对应的次级盐



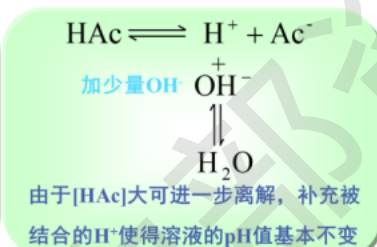
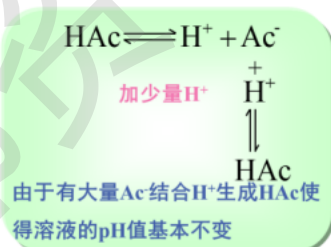
了国内外敌对势力在意识形态、边防等诸多领域多种形式的入侵；同舟共济抗击了多种自然灾害及疫情，充分证明了“团结就是力量”。

五、缓冲溶液的作用原理

以醋酸与醋酸钠为例：



由于外加含有相同离子强电解质，使得 HAc 平衡发生移动，产生同离子效应。



在缓冲溶液适当稀释时，虽然 H^+ （或 H_3O^+ ）浓度因稀释有所降低，但 Ac^- 与 HAc 的浓度同时也降低，同离子效应减弱， HAc 解离度增加， H^+ （或 H_3O^+ ）浓度得以弥补，溶液的 pH 基本不变。

【课堂互动】

当向 $\text{CH}_3\text{COOH—CH}_3\text{COONa}$ 缓冲溶液中加入少量的碱时，该缓冲液怎样维持 pH 基本不变呢？

通过缓冲作用原理分析，引导学生认识“度”的概念，找准缓冲平衡点，把握好缓冲作用的限度。做人做事也是如此，要保持平常的心态，张弛有度，切勿狂妄自大，也不能妄自菲薄。

六、缓冲溶液在医学上的应用

血液的 pH 总是维持在 7.35~7.45 之间狭小范围内，主要因为在血液中存在下列缓冲对：

血浆中： $\text{NaHCO}_3\text{—CO}_2(\text{溶解})$ ， $\text{Na}_2\text{HPO}_4\text{—NaH}_2\text{PO}_4$ ，Na-蛋白质—H-蛋白质

红细胞中： $\text{KHCO}_3\text{—CO}_2(\text{溶解})$ ， $\text{K}_2\text{HPO}_4\text{—KH}_2\text{PO}_4$ ，K-血红蛋白—H-血红蛋白

血浆中以 $\text{H}_2\text{CO}_3\text{—HCO}_3^-$ 缓冲对浓度最高，缓冲能力最大，对维持血液正常的 pH 的作用也最重要。

在血液中碳酸主要以二氧化碳形式存在，它与碳酸氢根之间存在这样的电离平衡。当人体代谢过程产生的酸性物质过多时，使碳酸氢根的解离平衡向左移动，会形成较多的碳酸，同时消耗部分碳酸氢根。碳酸不稳定，会很快分解为二氧化碳和水，二氧化碳由肺部呼出，而消耗的碳酸氢根则由肾脏调节得到补充，这样使得碳酸氢根和碳酸浓度比值恢复正常。当体内摄入过多的碱性物质时，由碳酸起抗碱作用，氢氧根离子与缓冲溶液中的碳酸解离出的氢离子结合生成水，同时产生过量的碳酸氢根离子经肾脏进行生理调节，随着尿液排出体外，从而使血液 pH 值处于正常范围内。由于血液中各种缓冲对的缓冲作用和机体肺、肾的共同调节，正常人体血液的 pH 才得以维持在 7.35-7.45 这一狭小范围内。

【课堂讨论】

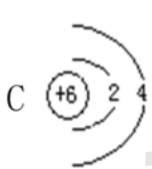
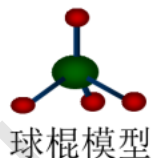
- 1.盐溶解在水中显酸性、碱性还是中性？
- 2.为什么盐溶液会呈现出不同的酸碱性？

通过了解人体血液和其他体液的 pH 之所以能保持恒定，重要原因之一就是血液中存在一系列的缓冲对。认识缓冲溶液在医学上的重要意义，引导学生合理膳食，加强锻炼，保持体液电解质平衡。

<p>教学小结</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 盐溶液的酸碱性：强碱弱酸盐的水解、强酸弱碱盐的水解 2. 实训三：缓冲溶液的性质和 pH 测定 3. 缓冲溶液的定义、缓冲溶液的组成、类型及缓冲作用原理； 4. 缓冲溶液在医学上的应用。
<p>课后反思</p>	<p>通过师生互动、生生互动，激发学生的学习兴趣，引导学生完成相应的任务，转变学生的学习方式，帮助学生形成终身学习的意识和能力。实验是化学的基础，通过教学做一体化，将抽象的理论具体化、形象化。一方面有助于加深学生对化学性质的掌握，另一方面也使学生体验到实验探究的成就感。但由于实验场地的限制，暂时还无法每个学生都能拥有一套仪器。</p>
<p>课后作业</p>	<p>作业 1：完成线上第五章电解质溶液的单元作业。</p> <p>作业 2：小组分析临床上用氯化铵纠正碱中毒，用乳酸钠($\text{NaC}_3\text{H}_5\text{O}_3$)纠正酸中毒的原理是什么？</p> <p>作业 3：观看在线第六章有机化合物概述及第七章烃的第一节烷烃的视频、课件，同时完成第六章的单元测验。</p>

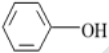
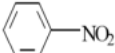
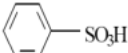

信阳职业技术学院教案首页 NO:

授 课 班 级		首 次 授 课 时 间		第 周
课 题 (章节)	第六章 有机化合物概述			
教学目标	知识目标	1. 掌握有机化合物的概念以及有机化合物的特性； 2. 熟悉有机化合物中碳原子成键的特点； 3. 了解有机化合物的分类。		
	能力目标	1. 具备探究问题、分析解决问题及实践操作综合能力； 2. 具备团结协作、与人沟通、辩论、交流的能力。		
	思政目标	1. 培养爱国热情，深植家国情怀，牢固树立“四个自信”，增强民族的自豪感和责任感； 2. 培养学生吃苦耐劳、实事求是、勇于探索的科学创新精神； 3. 教育学生运用辩证唯物主义观点去认识世界、改造世界。		
教学内容	重点	有机化合物的特性		
	难点	有机化合物的结构特点		
教学方法	案例教学法、问题引导法、启发式教学。	教学资源	线上：中国大学 MOOC《医学化学》课程 线下：慕课堂、多媒体教室	
教学内容				
<p>组织教学：慕课堂平台点名，记录考勤。</p> <p>线上任务：登录中国大学 MOOC《医学化学》，提前预习有机化合物的结构特性、有机化合物的分类微课视频及教学课件。</p> <p>线下任务：完成本章的教学内容。慕课堂课后作业、讨论发布。</p>				

教学内容	课程思政元素
<p>【案例导入】</p> <p>庄长恭（1894—1962），科研一生，我国有机化学的先驱”，主要从事有机合成和天然产物的研究。庄长恭是一位爱国的化学家，又是一位具有政治鉴别力的爱国的化学家。新中国建立以前，他不忘自己是中国人，不为高薪所动，不为金钱弯腰，多次出国，又多次返国；新中国建立以后，他即回到祖国大陆，为新中国服务。通过此案例引入有机化合物、有机化学的概念？</p> <p>【提出问题】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 什么是有机化合物？ 2. 什么是有机化学？ <p>【引入新课】</p> <p style="text-align: center;">第一节 有机化合物的结构和特性</p> <p>有机化合物：碳氢化合物及其衍生物，简称有机物。</p> <p>有机化学：研究有机化合物的化学称为有机化学。</p> <p>一、有机化合物的结构特点</p> <p>（一）碳原子的结构</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 碳原子价态：4个共价键 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>C</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>球棍模型</p> </div> <div style="text-align: center;"> $\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}:\text{C}:\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$ <p>电子式</p> </div> <div style="text-align: center;"> $\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$ <p>结构式（蛛网式）</p> </div> </div> <ol style="list-style-type: none"> 2. 碳碳键的类型 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> $\begin{array}{c} & \\ -\text{C} & - & \text{C}- \\ & \end{array}$ <p>碳碳单键</p> </div> <div style="text-align: center;"> $-\text{C}=\text{C}-$ <p>碳碳双键</p> </div> <div style="text-align: center;"> $-\text{C}\equiv\text{C}-$ <p>碳碳三键</p> </div> </div> <p>（二）同分异构现象</p> <p>同分异构现象：分子式相同，而化学结构式不同的化合物称</p>	<p>通过介绍我国有机化学的先驱庄长恭院士热爱祖国、献身科学的一生，培养学生勇于创新的精神，深植家国情怀，增强民族自信。</p>

<p>为同分异构体，这种现象称为同分异构现象。</p> <p>【课堂互动】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 乙醇和甲醚 2. 丁烷和异丁烷 <p>同分异构现象是有机化合物的重要特点，也是有机化合物种类繁多的另一个重要原因。</p>	
<p>二、有机化合物的特性</p> <p>【课堂互动】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 有机化合物具有哪些特性？ 2. 有机物与无机物有什么区别？ <p>易于燃烧、熔点较低、难溶于水、稳定性差、反应速度比较慢、反应产物复杂</p> <p>有机化合物与无机化合物特性的差异，究其原因组成结构特点不同，同时也印证了“结构决定性质、性质反映结构”的辩证关系。</p>	<p>通过分析组成有机物的碳原子在周期表中的特殊位置，以及碳原子的成键特点，认识有机物与无机物特性差异的根本原因是结构特点不同，使其领悟“结构决定性质、性质反映结构”的辩证关系。</p>
<p style="text-align: center;">第二节 有机化合物的分类</p> <p>一、按碳链分类</p> <div style="text-align: center;"> <pre> graph LR A[有机化合物] --- B[开链化合物] A --- C[闭链化合物] C --- D[碳环化合物] C --- E[杂环化合物] D --- F[脂环族化合物] D --- G[芳香族化合物] </pre> </div>	
<p>二、按官能团分类</p> <p>【课堂互动】</p> <p>官能团是指能决定一类有机化合物主要化学性质的原子或原子团。含有相同官能团的化合物性质相似，有机化学反应一般发生在官能团上。</p>	<p>结合有机化合物按官能团的分类，认识含有相同官能团的化合物性质相似，其性质主要由</p>

常见官能团及其化合物类别见下表：

官能团结构	名称	类别	化合物举例	
$>C=C<$	碳碳双键	烯烃	$CH_2=CH_2$	乙烯
$-C\equiv C-$	碳碳叁键	炔烃	$HC\equiv CH$	乙炔
$-OH$	羟基	醇	CH_3OH	甲醇
		酚		苯酚
$>C=O$	羰基	醛	$CH_3-\overset{O}{\parallel}C-H$	乙醛
		酮	$CH_3-\overset{O}{\parallel}C-CH_3$	丙酮
$\overset{O}{\parallel}C-OH$	羧基	羧酸	$CH_3-\overset{O}{\parallel}C-OH$	乙酸
$\begin{array}{c} \\ -C-O-C- \\ \end{array}$	醚键	醚	$CH_3CH_2-O-CH_2CH_3$	乙醚
$-NH_2$	氨基	胺	CH_3-NH_2	甲胺
$-NO_2$	硝基	硝基化合物		硝基苯
$-X$	卤素	卤代烃	CH_3Cl	氯甲烷
$-SH$	巯基	硫醇	C_2H_5SH	乙硫醇
$-SO_3H$	磺酸基	磺酸		苯磺酸
$-C\equiv N$	氰基	腈	$CH_3C\equiv N$	乙腈
$-N=N-$	偶氮基	偶氮化合物		偶氮苯

有机化学与医学的关系十分紧密，有机物对人类的生命、生活和生产都有极其重大的作用。生活中人们更青睐有机食品，如有机蔬菜与有机奶，来自自然，高营养、高品质，更加绿色、环保。让人吃得安心健康，所以更加深受人们的喜爱和欢迎。

【课堂讨论】

1. 什么是有机化合物？
2. 什么是有机化学？



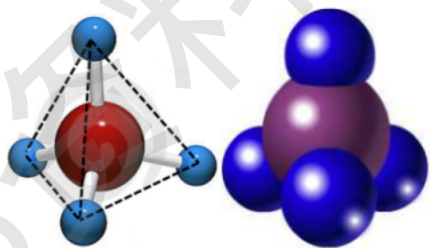
官能团决定。引深到：就如同大到一个国家、一个政党，小到一个单位、一个组织，其核心领导层的决策和能力，直接决定一个国家的前途和命运，决定一个单位的好坏。伟大的教育家陶行知先生说：“校长是一个学校的灵魂。学校的好坏和校长最有关系，一个好校长就是一所好学校”。

根据物质的“结构决定性质，性质决定用途，用途体现性质”的辩证关系，介绍有机物对人类的生命、生活和生产的重大作用：人体组织主要由有机物组成；有机食品绿色、环保，备受人们青睐；有机化学与医学和药学关系紧密。

<p>教学小结</p>	<p>1. 有机化合物的结构和特性； 2. 有机化合物的分类。</p>
<p>课后反思</p>	<p>传统的教学使学生感到枯燥乏味，通过播放相关视频、图片及案例，提高学生学习积极性。通过师生互动、生生互动，激发学生的学习兴趣，引导学生完成相应的任务，转变学生的学习方式，帮助学生形成终身学习的意识和能力。但大部分学生基础较差，预习效果有限，因此在课堂中采取边教边做边学，提高了学生的学习兴趣，达到全员参与的效果。在《有机化学》绪论中讲述中国化学发展史，讲述侯德榜、邢其毅等老一辈化学家他们在上世纪国家最危难的时候，依旧忠诚爱国，崇尚科学，敬业奉献的优秀事迹，再结合当前抗疫一线事例，提升学生们的爱国热情，提高学生的民族自尊心和自豪感，增强文化自信。另外还有在授课中向学生讲授有机化学反应都是向着最稳定的方向进行，使学生明白疫情终将过去，不要被各类言论蒙蔽了科学的眼睛，大学生应该运用唯物主义科学世界观解决各类问题。</p>
<p>课后作业</p>	<p>作业 1：默写常见官能团及其化合物类别。 作业 2：列举生活中的有机化合物，并查找所具有的特性有哪些？</p>

信阳职业技术学院教案首页 NO:

授 课 班 级		首 次 授 课 时 间		第 周
课 题 (章节)	第七章烃 第一节 饱和链烃			
教 学 目 标	知 识 目 标	1. 掌握烷烃的主要化学性质； 2. 熟悉饱和烷烃的结构及简单命名方法； 3. 了解常见烷烃在医学上的应用。		
	能 力 目 标	1. 具备探究问题、分析解决问题及实践操作综合能力； 2. 具备团结协作、与人沟通、辩论、交流的能力。		
	思 政 目 标	1. 培养学生的爱国主义情怀，激发学生学习兴趣，引导学生做一个对祖国、对社会有用的人； 2. 培养学生探究、钻研的科学精神以及踏实严谨、实事求是的科学态度； 3. 教育学生运用辩证唯物主义观点去认识世界、改造世界。		
教 学 内 容	重 点	有机化合物的特性、饱和烷烃的结构、命名及其主要化学性质		
	难 点	有机化合物的结构特点、饱和烷烃的结构、命名		
教 学 方 法	案例教学法、问题引导法、启发式教学。	教 学 资 源	线上：中国大学 MOOC《医学化学》课程 线下：慕课堂、多媒体教室	
教 学 内 容				
<p>组织教学：慕课堂平台点名，记录考勤。</p> <p>线上任务：登录中国大学 MOOC《医学化学》，提前预习第七章烃的微课视频及教学课件。</p> <p>线下任务：完成本次教学内容。慕课堂课后作业、讨论发布。</p>				

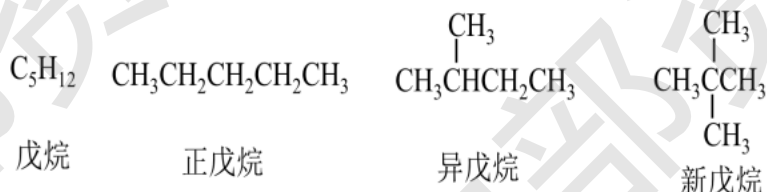
教学内容	课程思政元素
<p>【案例导入】 党的十六届五中全会提出“大力普及农村沼气，发展适合农村特点的清洁能源”的相关视频。</p> <p>【提出问题】 1. 沼气的主要成分是什么？ 2. 天然气也是一种清洁能源，它的主要成分又是什么？属于哪一类有机物？</p> <p style="text-align: center;">第七章 烃</p> <p>烃：由碳和氢两种元素组成的有机化合物称为碳氢化合物，简称烃。</p> <p>根据烃的结构和性质不同，烃可进行如下分类：</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="font-size: 3em; margin-right: 10px;">}</div> <div style="margin-right: 10px;">烃</div> <div style="display: flex; flex-direction: column;"> <div style="margin-bottom: 10px;"> <p>开链烃 {</p> <ul style="list-style-type: none"> 饱和链烃——烷烃 如：乙烷 CH_3CH_3 不饱和链烃 { <ul style="list-style-type: none"> 烯烃 如：乙烯 $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ 炔烃 如：乙炔 $\text{HC}\equiv\text{CH}$ </div> <div> <p>闭环烃 {</p> <ul style="list-style-type: none"> 脂环烃 如：环丙烷  芳香烃 如：苯  </div> </div> </div> <p style="text-align: center;">第一节 饱和链烃</p> <p>一、烷烃的结构</p> <p>分子中碳原子之间都以碳碳单键结合成链状，其余的键全部和氢原子相连接的烃，称为饱和链烃，又称烷烃。</p> <p>烷烃的组成通式为：$\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$。</p> <div style="text-align: center;">  <p>甲烷的空间结构模型</p> </div>	<p>1. 结合党的十六届五中全会提出“大力普及农村沼气，发展适合农村特点的清洁能源”的相关视频，宣传国家扶持农村沼气工程建设，是党中央的一项生态家园富民工程，既有利于解决农民生活能源，实施精准扶贫，又有利于保护生态环境，造福子孙后代，具有良好的经济、生态和社会效益和现实意义。</p>

二、烷烃的同分异构现象和命名

(一) 烷烃的同分异构现象

烷烃的同分异构现象主要有碳链异构和构象异构。

碳链异构：分子中由于碳链的结构不同而引起的异构称为碳链异构。



(二) 简单烷烃的命名

简单烷烃的命名习惯用普通命名法：

首先，按分子中所含的碳原子数目称为“某烷”。碳原子数目在 10 个以内的烷烃，采用天干顺序（甲、乙、丙、丁、戊、己、庚、辛、壬、癸）表示，如：甲烷、戊烷；

碳原子数目在 10 个以上的，用中文数字十一、十二等表示。

如：十二烷、十六烷；

其次，异构体中直链烷烃称为“正某烷”，带支链的称“异某烷”或“新某烷”。如：正戊烷、异戊烷、新戊烷。

烷基：指烷烃分子中去掉一个氢原子所剩下的原子团，常用 -R 表示。



结构复杂烷烃的命名用系统命名法：

选主链：选择分子中最长的含取代基最多的碳链为主链，以主链为母体，根据主链所含碳原子数目称为某烷；

定编号：从靠近支链最近的一端开始用阿拉伯数字给主链碳原子编号，确定支链（取代基）的位置；

写名称：取代基的位次和名称写在主链名称之前，并用阿拉伯数字标明位号，位号与名称之间加短横线隔开。

【课堂互动】

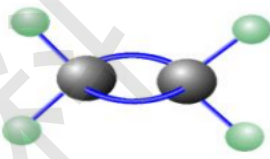
$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{CH}_2 \quad \text{CH}-\text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array}$ <p>3,5-二甲基辛烷</p>	
<p>三、烷烃的性质</p> <p>(一) 物理性质</p> <p>在常温常压下，随着碳原子数的递增，直链烷烃的熔点和沸点升高，状态由气态到液态到固态：$\text{C}_1\sim\text{C}_4$的直链烷烃为气体，$\text{C}_5\sim\text{C}_{16}$的直链烷烃为液体，$\text{C}_{17}$以上的直链烷烃为固体。在烷烃同系物中，随着碳原子数的增加，物理性质呈现出规律性的变化，充分体现出矛盾的变化规律。</p> <p>烷烃的同分异构体，分子式虽然相同，但结构不同，其性质也有差异，体现出矛盾的特殊性。</p> <p>(二) 主要化学性质</p> <p>烷烃分子中各个原子都以单键结合，比较牢固，其化学性质比较稳定，通常不与强酸、强碱、强氧化剂作用。但都能燃烧发生氧化反应和光照条件下发生取代反应，体现出矛盾的普遍性。</p> <p>1. 氧化反应</p> $\text{C}_n\text{H}_{2n+2} + \frac{3n+1}{2}\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} n\text{CO}_2 + (n+1)\text{H}_2\text{O} + Q$ <p>【课堂互动】</p> <p>什么时候甲烷会爆炸最强烈？</p> <p>注意：点燃甲烷前必须验纯，否则会爆炸。</p> <p>CH_4爆炸极限：5%~15.4%</p> <p>因此在煤矿矿井里要采取通风，严禁烟火等安全措施。以防瓦斯爆炸。</p> <p>2. 取代反应</p> <p>取代反应：有机化合物分子中的某些原子或原子团，被其他原子或原子团所替代的反应。</p>	<p>2. 介绍烷烃同系物随着碳原子数的增加，物理性质呈现出规律性的变化，说明量变引起质变的辩证关系；通过同分异构现象，说明结构不同，性质也不同，强调结构决定性质。</p> <p>3. 介绍甲烷爆炸极限，强调煤矿矿井要通风、严禁烟火。</p> <p>4. 介绍1942年4月26日，日本统治的伪满洲本溪湖煤矿瓦斯爆炸，导致1549人死亡，成为世界史上最大的一次瓦斯爆炸矿难事故。而新中国成立后，党和政府非常重视煤矿安全，始终把抢救人的生命摆在第一位。</p>

$\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{光照}} \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$ $\text{CH}_4 \xrightarrow{\text{Cl}_2} \underset{\text{一氯甲烷}}{\text{CH}_3\text{Cl}} \xrightarrow{\text{Cl}_2} \underset{\text{二氯甲烷}}{\text{CH}_2\text{Cl}_2} \xrightarrow{\text{Cl}_2} \underset{\substack{\text{三氯甲烷} \\ \text{俗称氯仿}}}{\text{CHCl}_3} \xrightarrow{\text{Cl}_2} \underset{\text{四氯甲烷}}{\text{CCl}_4}$	
<p>四、常见的烷烃在医学上的应用</p> <p>(一) 可燃冰</p> <p>我国 2009 年 9 月首次在青海省天峻县发现可燃冰，成为世界上第一个在中低纬度冻土区陆域发现天然气水合物的国家。以及 2017 年 5 月，我国在南海首次成功试采了可燃冰，再次刷新了世界纪录。</p> <p>(二) 石油醚</p> <p>无色透明液体，有煤油气味，为戊烷、己烷的混合物，易燃易爆，毒性、皮肤刺激性。常用作有机溶剂或药物中软膏基质等。</p> <p>(三) 液体石蜡</p> <p>为无色透明液体，无臭无味，是 18-24 个碳的液体烷烃混合物，具有润滑作用。</p> <p>(四) 凡士林</p> <p>为 18-22 个碳的烷烃混合物，化学稳定性、抗氧化性好，常用作软膏基质。</p> <p>【课堂讨论】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 沼气的主要成分是什么？ 2. 天然气也是一种清洁能源，它的主要成分又是什么？属于哪一类有机物？ 	<p>5. 通过介绍我国 2009 年 9 月首次在青海省天峻县发现可燃冰，成为世界上第一个在中低纬度冻土区陆域发现天然气水合物的国家。以及 2017 年 5 月，我国在南海首次成功试采了可燃冰，再次刷新了世界纪录。对学生进行爱国主义教育，深植家国情怀，牢固树立“四个自信”，增强民族的自豪感和责任感，激励学生树立远大的理想。</p> <p>6. 介绍液体石蜡、凡士林等烷烃在医学上的应用，普及生活常识。</p>

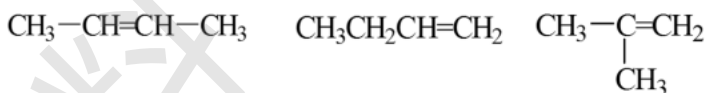
<p>教学小结</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 烷烃的结构； 2. 烷烃的同分异构现象和命名； 3. 烷烃的主要化学性质； 4. 重要烷烃在医学上的应用。
<p>课后反思</p>	<p>传统的教学使学生感到枯燥乏味,通过播放相关视频、图片及案例,提高学生学习积极性。通过师生互动、生生互动,激发学生的学习兴趣,引导学生完成相应的任务,转变学生的学习方式,帮助学生形成终身学习的意识和能力。但大部分学生基础较差,预习效果有限,因此在课堂中采取边教边做边学,提高了学生的学习兴趣,达到全员参与的效果。</p>
<p>课后作业</p>	<p>作业 1: 命名或写出下列化合物的结构式</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 2-甲基戊烷 2. 新戊烷 3. $(\text{CH}_3\text{CH}_2)_4\text{C}$ 4. 乙烷 <p>作业 2: 观看第七章烃的第二节饱和链烃、第三节芳香烃的视频、课件等内容,同时完成单元测验。</p> <p>作业 3: 继续默写常见官能团及其化合物类别。</p>

信阳职业技术学院教案首页 NO:

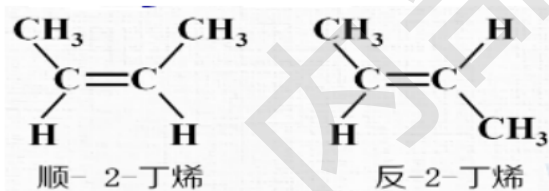
授课班级		首次授课时间		第 周
课题 (章节)	第七章 烃 第二节 不饱和链烃 第三节 芳香烃			
教学目标	知识目标	1. 掌握不饱和链烃、芳香烃的结构及其主要化学性质； 2. 熟悉不饱和链烃、芳香烃的命名方法； 3. 常见的不饱和链烃、芳香烃在医学上的应用。		
	能力目标	1. 具备探究问题、分析解决问题及实践操作综合能力； 2. 具备团结协作、与人沟通、辩论、交流的能力。		
	思政目标	1. 对学生进行爱国主义教育,深植家国情怀,树立“四个自信”,增强民族的自豪感和责任感; 2. 引导学生主动去学习科学家的锲而不舍的探究与创新精神,树立正确的人生观与价值观; 3. 教育学生要善于抓住事物主要矛盾,学会透过现象看本质。		
教学内容	重点	不饱和链烃和芳香烃的结构、命名		
	难点	不饱和链烃和芳香烃的化学性质		
教学方法	案例教学法、问题引导法、 启发式教学	教学资源	线上: 中国大学 MOOC 《医学化学》课程 线下: 慕课堂、多媒体教室	
教学内容				
<p>组织教学: 慕课堂平台点名, 记录考勤。</p> <p>线上任务: 登录中国大学 MOOC 《医学化学》, 提前预习不饱和烃、芳香烃的视频课件, 同时完成单元测验。</p> <p>线下任务: 完成本次教学内容。慕课堂课后作业、讨论发布。</p>				

教学内容	课程思政元素
<p>【案例导入】</p> <p>生活中常用熟的香蕉或苹果催熟水果，其原因是成熟的水果会释放出具有催熟作用的乙烯气体，加速青涩水果成熟。通过案例引出乙烯——不饱和链烃的概念。</p> <p>【提出问题】</p> <p>对国民经济如此重要的乙烯，具有怎样的结构呢？</p> <p style="text-align: center;">第二节 不饱和链烃</p> <p>不饱和链烃主要包括烯烃、炔烃。</p> <p>一、不饱和链烃的结构和命名</p> <p>(一) 烯烃的结构</p> <p style="text-align: center;">>C=C<</p> <p>分子中含有碳碳双键 (>C=C<) 的不饱和链烃称为烯烃。其通式是 C_nH_{2n}。</p> <p>最简单的烯烃是乙烯，分子式为：C_2H_4。</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>乙烯结构简式为：$\text{CH}_2=\text{CH}_2$，空间结构模型见下图所示：</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>I 球棍模型</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>II 比例模型</p> </div> </div> <p>(二) 烯烃的同分异构现象和命名</p> <p>1. 烯烃的同分异构现象</p> <p>烯烃：分子式：C_4H_8</p>	<p>1. 介绍生活中常用熟的香蕉或苹果催熟水果，其原因是成熟的水果会释放出具有催熟作用的乙烯气体，加速青涩水果成熟。进而介绍催熟剂乙烯利，也是运用其溶于水后释放的乙烯气体，启发学生的学习兴趣。认识“知识改变命运，科技丰富生活”，利用乙烯的催熟作用，可以减少成熟果蔬长途运输和贮存因腐烂带来的损失，推动物流业发展，服务人类生活。</p> <p>2. 通过我国乙烯工业发展的有关数据图片介绍，强调我国已成为仅次于美国的世界第二大乙烯生产国，进口依赖彻底扭转，奏响</p>

位置异构 碳链异构



顺反异构：由有机化合物中 C=C 双键、C=N 双键、N=N 双键或脂环等不能自由旋转的官能团所引起的异构。含有这种异构的有机化合物称为顺反异构体。例如：2-丁烯 ($\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$)

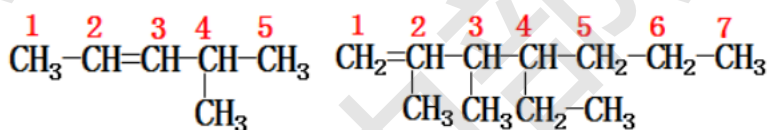


2. 烯烃的系统命名原则

选主链：选择含有碳碳双键在内的最长碳链为主链，根据主链上碳原子的数目称为“某烯”。

定编号：从靠近双键的一端开始，依次将主链的碳原子编号，使双键的位次最小。

写名称：将取代基的位次、数目、名称及双键的位次依次写在母体“某烯”名称之前。位次和名称之间用短线隔开。



如：

4-甲基-2-戊烯

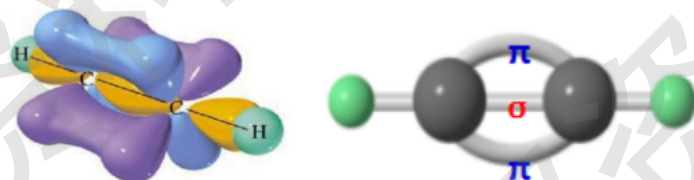
3-甲基-4-乙基-1-庚烯

(三) 炔烃的结构

分子中含有碳碳三键 ($-\text{C}\equiv\text{C}-$) 的不饱和链烃称为炔烃。

官能团为碳碳三键，组成通式为 $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ 。

最简单的炔烃是乙炔，分子式为： C_2H_2 。

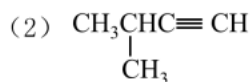


(四) 炔烃的同分异构现象和命名

炔烃的同分异构现象与烯烃相似，除有碳链异构，还有三键

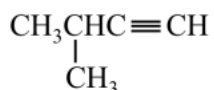
了“大国重器”绝不假手于人的科技强音。对学生进行爱国主义教育，深植家国情怀，树立“四个自信”，增强民族的自豪感和责任感。

位置异构。例如：戊炔 分子式为：C₅H₈

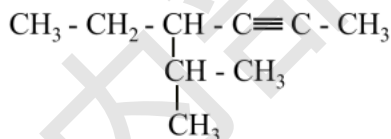


不同结构的炔烃的命名与烯烃相似，命名时把“烯”字换成“炔”字，并注明三键的位置即可。

【课堂互动】



3-甲基-1-丁炔



5-甲基-4-乙基-2-己炔

二、不饱和链烃的性质

(一) 物理性质

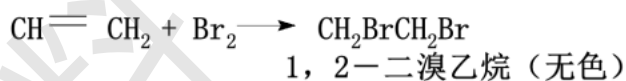
常温常压下，C₂~C₄的烯烃为气体，C₅~C₁₈的烯烃为液体，C₁₉以上的烯烃为固体。常温常压下，C₂~C₄的炔烃为气体，C₅~C₁₅的炔烃为液体，C₁₆以上的炔烃为固体。不饱和链烃难溶于水，易溶于苯、氯仿、四氯化碳等有机溶剂中。

(二) 主要化学性质

不饱和链烃（烯烃、炔烃等）的化学性质比烷烃活泼，主要是因为官能团碳碳双键、三键中的π键不稳定，容易断裂，易发生氧化、加成、聚合等反应。

1. 加成反应

有机物分子中的双键或三键中的π键断裂，加入其他原子或原子团的反应称为加成反应。



烯烃加到溴的四氯化碳溶液中，轻微震荡后，红棕色退去。

检验不饱和链烃的存在，可以用于区别饱和链烃。

2. 氧化反应

烯烃、炔烃都能在空气中燃烧，生成二氧化碳和水。

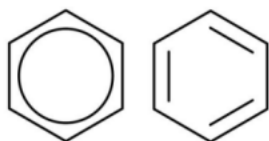
不饱和链烃不仅可以燃烧，还可以使酸性的高锰酸钾溶液的

3.通过不饱和链烃的结构与性质的介绍，强调其性质主要由不饱和、不稳定的官能团碳碳双键、三键所决定。教育学生要善于抓住事物主要矛盾，学会透过现象看本质。

<p>紫色褪色。该反应方法简单，现象明显，可用来区别饱和链烃与不饱和链烃。</p> <p>3. 聚合反应</p> $n\text{CH}_2=\text{CH}_2 \xrightarrow[\text{催化剂}]{\text{温度、压力}} [\text{CH}_2-\text{CH}_2]_n$ <p>由小分子化合物结合成大分子化合物反应称为聚合反应。</p>	
<p>三、常见的不饱和链烃在医学上的应用</p> <p>【课堂互动】</p> <p>举例常见的不饱和链烃在生活中的应用。</p> <p>(一) 聚乙烯</p> <p>LDPE 主要用于医用包装袋、静脉输液容器。HDPE 主要制作人工肺、喉、人工肾、人工骨、矫形外科修补材料及一次性医疗用品。</p> <p>(二) 聚氯乙烯</p> <p>在 PVC 树脂中添加增塑剂可用作贮血袋、输血器具、导液管、呼吸面具、人工腹膜、人工尿道、人工心脏等。</p> <p>(三) 聚丙烯</p> <p>主要用于医用导管、输液容器、包装材料、注射器等，医用聚丙烯纤维还可用作腹壁修补片、手术缝线等。</p> <p>由此可见，聚乙烯、聚氯乙烯等塑料制品的应用日益广泛，可以说无处不在，但由此产生的“白色污染”也对生态环境以及人类生存带来了危机。因此我们要树立环保意识，减少使用一次性塑料制品，主动选择可降解塑料袋，遏制“白色污染”。</p>	<p>4. 通过介绍不饱和链烃在医学上和日常生活中的应用，结合废弃塑料产生的“白色污染”视频，教育学生树立环保意识，减少使用一次性塑料制品，主动选择可降解塑料袋，遏制“白色污染”。</p>
<p>【案例导入】</p> <p>1775 年英国外科医生 Pott 发现用煤焦油涂抹兔子耳朵以及小白鼠，可以产生皮肤癌。我国学者吕富华第一个发现了烟草中烟焦油可以引起癌症。通过案例引出致癌成分属于芳香烃。</p> <p style="text-align: center;">第三节 芳香烃</p> <p>芳香烃简称“芳烃”，通常指分子中含有苯环结构的碳氢化合物，是闭链烃的一种。</p>	<p>5. 结合凯库勒梦见盘旋的蛇而联想到苯环结构的视频，领悟看似偶然、实则必然，如果凯库勒没有长时间的潜心研究、苦思冥想，</p>

一、苯的结构和命名

苯是最简单的芳香烃，分子式为 C_6H_6 ，分子中 6 个碳原子和 6 个氢原子都在同一平面，6 个碳原子组成一个正六边形结构，其结构简式如下：



【知识拓展】

1864 年德国有机化学家凯库勒，在梦中发现了苯的结构，成为一大美谈。

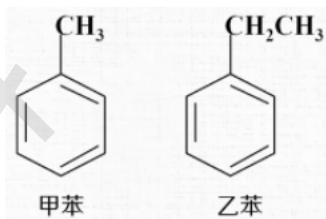
凯库勒梦见盘旋的蛇，从而联想到苯环结构，看似偶然、实则必然。如果凯库勒没有长时间的潜心研究、苦思冥想，没有对问题的执着追求、丰富想象，梦境中也不会出现碳链演变成盘旋蛇的灵感。所以，我们遇到问题只要勇于探索、勤于思考，坚韧不拔、锲而不舍，一定会迸发出创新灵感的火花、寻找出解决问题的办法。

由于苯分子闭合的环状结构和碳碳间的独特键，因此，苯具有特殊的稳定性，在化学性质方面表现为易取代、难加成、难氧化等芳香性。

(二) 苯的同系物的命名

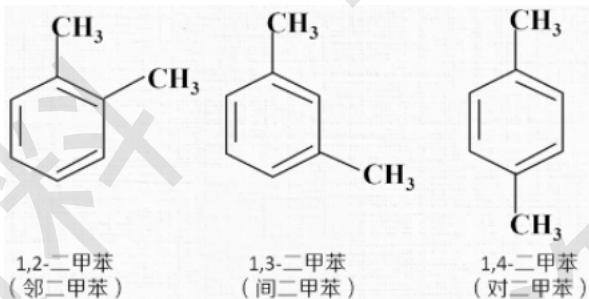
苯分子中的氢原子被烷基取代形成的化合物称为苯的同系物。其通式是 C_nH_{2n-6} ($n \geq 6$)，系统命名法原则如下：

1. 苯环上只有一个取代基，无异构现象时，以苯作为母体，烷基作为取代基，称为“某基苯”，简称“某苯”。如：



2. 苯环上有两个相同取代基，根据烷基的相对位置不同，有 3 种同分异构体，命名时可用阿拉伯数字标明位置，也可用邻、间、对来表示。如：

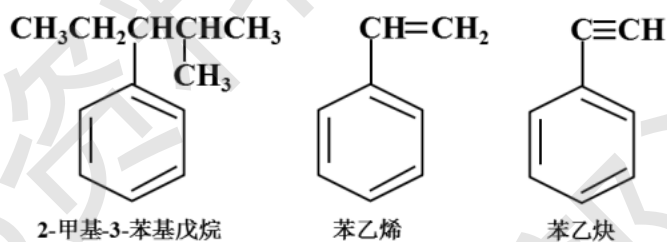
梦境中也不会出现灵感。教育学生要学习科学家勇于探索、勤于思考，坚韧不拔、锲而不舍的探究与创新精神。



3. 苯环上有三个相同取代基时，有三种异构体，命名时可用阿拉伯数字标明位置，也可用连、偏、均表示。如：



苯环上连有结构复杂或不饱和碳链时，常将碳链作母体，苯环作取代基进行命名，苯基常用 Ar-表示。如：



二、常见的芳香烃在医学上的应用

【课堂讨论】

1. “加工肉制品”致癌吗？

(一) 苯

人在短时间内吸入大量苯蒸气可引起急性苯中毒。

(二) 甲苯

常替代苯做有机溶剂。高浓度气体有麻醉性、刺激性。

(三) 致癌烃

芳香烃主要来源于煤、石油和焦油。“烧焦”的肉食、烟尘和煤焦油及烟焦油中都含有致癌成分。这些致癌成分就是苯和苯的同系物及稠环芳烃等，称之为“芳香杀手”。

如果工作中需要接触他们，要加强防范，避免苯中毒。同时，

6. 以烟尘、煤焦油、烟焦油及烧烤类食物中都含有致癌成分稠环芳烃等“芳香杀手”为素材，教育引导少食烟熏、烧烤食品，远离香烟，珍爱生命健康。禁止焚烧秸秆，减少大气污染。

<p>少吃烟熏、烧烤食品；珍惜生命，远离香烟；禁止焚烧秸秆，减少大气污染。</p>	
<p>教学小结</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 不饱和链烃的结构和命名； 2. 不饱和链烃的性质； 3. 苯的结构及命名； 4. 常见的不饱和链烃、芳香烃在医学上的应用。
<p>课后反思</p>	<p>传统的教学使学生感到枯燥乏味，通过播放相关视频、图片及案例，提高学生学习兴趣和积极性。通过师生互动、生生互动，激发学生的学习兴趣，引导学生完成相应的任务，转变学生的学习方式，帮助学生养成良好的学习习惯和自学能力。但大部分学生是文科生，基础较差，预习效果有限，因此在课堂中采取教学做一体化，很好地提高了教学效果。</p>
<p>课后作业</p>	<p>作业 1：观看第八章醇酚醚的微课视频及课件，同时完成单元测验。</p> <p>作业 2：命名或写出下列化合物的结构式</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 乙烯 2. 乙炔 3. 苯 4. 甲苯 5. 间二甲苯 $\begin{array}{ccc} \text{CH}_3 & \text{-C=CH}_2 & \\ & & \\ & \text{CH}_3 & \end{array}$ $\begin{array}{ccc} & \text{CH}_3\text{CHCH}_2\text{C} \equiv \text{CH} & \\ & & \\ & \text{CH}_3 & \end{array}$ <ol style="list-style-type: none"> 6. $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ 7. $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ 8. 对二甲苯 9. 邻二甲苯 10. 连三甲苯 11. 均三甲苯 12. 偏三甲苯 <p>作业 3：用化学的方法鉴别下列化合物</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 乙烷、乙烯和乙炔 2. 苯和甲苯

信阳职业技术学院教案首页

NO:

授 课 班 级	首 次 授 课 时 间	第 周
课 题 (章节)	第八章 醇、酚和醚	
教 学 目 标	知 识 目 标	1. 掌握醇和酚的主要化学性质； 2. 熟悉醇、酚和醚的结构及常见的醇、酚和醚在医学上的应用； 3. 了解醇、酚和醚的分类及简单命名法。
	能 力 目 标	1. 具备观察现象、分析解决问题及实验综合能力； 2. 具备团结协作、与人沟通、辩论、交流的能力； 3. 具备运用所学知识，解决医学上、生活中相关问题的能力。
	思 政 目 标	1. 通过实际案例，培养学生热爱科学、坚持真理、勇于探索的科学精神； 2. 培养学生的文化自信，增强学生对民族文化的认同感； 3. 培养学生养成良好的行为习惯与健康的生活方式，提高学生的法律意识； 4. 培养学生严谨工作态度和医护人员荣誉感、使命感； 5. 培养学生的辩证思维方式。
教 学 内 容	重 点	醇、酚和醚在医学上的应用
	难 点	醇和酚的主要化学性质
教 学 方 法	问题引导、案例分析、启发 互动教学	教 学 资 源 线上：中国大学 MOOC《医学化学》课程 线下：慕课堂、多媒体教室
教 学 内 容		
<p>组织教学：慕课堂平台点名，记录考勤</p> <p>线上任务：登录中国大学 MOOC《医学化学》，提前预习：醇的结构、酚类及命名、醇的化学性质、酚的结构、酚类及命名、酚的化学性质及醚的微课视频、教学课件。完成单元测验。</p> <p>线下任务：完成教学内容。慕课堂课后作业、讨论发布。</p>		

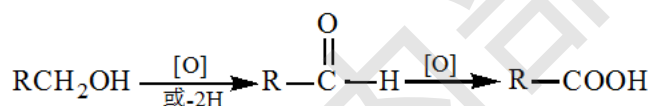
教学内容	课程思政元素
<p>【思政引入】</p> <p>1. 酒是人类最古老的食物之一，在人类发展的漫长岁月中，酒也发展出了独特的精神文化价值。它体现在社会政治生活、文学艺术、人生态度、审美情趣等多个方面。</p> <p>2. 诗词中有许多描写酒以及酒文化的内容，比如曹操把酒临江，吟诵出“何以解忧，唯有杜康”的诗句；诗仙李白以《将进酒》为题，恣意高歌，语出惊人，写出了饮酒人狂歌纵饮的神态，成为千古绝唱。</p> <p>【案例导入】</p> <p>2011年5月的一天，在北京发生一起交通事故，经乙醇检验，司机每百毫升血液中乙醇含量为243.04mg，已构成醉驾（乙醇含量$\geq 80\text{mg}/100\text{ml}$的驾驶行为属于醉酒驾车），通过案例引出乙醇属于哪类化合物，指出其官能团。</p> <p>【提出问题】</p> <p>1. 乙醇在人体内发生了什么反应？</p> <p>2. 过量饮酒会带来哪些危害？</p> <p>【引入新课】</p> <p style="text-align: center;">第一节 醇</p> <p>一、醇的结构分类和命名</p> <p>（一）醇的结构</p> <p>脂肪烃、脂环烃分子中的氢原子或芳香烃分子中侧链上的氢原子被羟基（-OH）取代后生成的化合物称为醇。</p> <p>如：$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$、$\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{OH}$</p> <p>（二）醇的分类</p> <p>根据醇分子中羟基所连烃基分：脂肪醇、脂环醇和芳香醇；</p> <p>根据醇分子中羟基所连碳原子分：伯醇、仲醇和叔醇；</p> <p>根据醇分子中羟基数目分：一元醇、多元醇。</p>	<p>1. 通过日常所见的酒，从学生熟悉的与酒相关的诗词引入，培养学生的人文素养和积极向上百折不挠的人生态度；增强学生文化自信和对民族文化的认同感。</p> <p>2. 通过案例思考，强调酒驾的法律规定：严禁酒驾、醉驾入刑。教育学生养成健康文明的行为习惯与生活方式，增强学生的法律意识，同时激发学生的学习兴趣。</p>

<p>(三) 醇的命名</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 普通命名法：适合结构比较简单的醇。 2. 系统命名法：选主链→给主链编号→确定名称 <p>【课堂互动】</p> <p>书写结构式：苯甲醇、叔丁醇、丙三醇</p>	
<p>二、醇的性质</p> <p>(一) 物理性质</p> <p>常温常压下 C₁-C₄ 的低级醇为无色透明、易挥发的液体，具有酒味。低级醇与水之间可以形成氢键，使得甲醇、乙醇、丙醇可以与水以任意比例混溶。随着碳原子数的增多，溶解度逐渐降低。</p> <p>(二) 主要化学性质</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 与活泼金属反应 $2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + 2\text{Na} \longrightarrow 2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{ONa} + \text{H}_2 \uparrow$ <p>乙醇钠溶液呈碱性，遇酚酞其溶液变红色。</p> $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{ONa} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{NaOH}$ 2. 与无机含氧酸的酯化反应 $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{OH} \\ \\ \text{CH}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2-\text{OH} \end{array} + 3\text{HO}-\text{NO}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{ONO}_2 \\ \\ \text{CH}-\text{ONO}_2 \\ \\ \text{CH}_2-\text{ONO}_2 \end{array} + 3\text{H}_2\text{O}$ <p style="text-align: center;">甘油 硝酸 甘油三硝酸酯</p> <p>醇和酸在强酸（如浓硫酸）催化作用下生成酯和水的反应称为酯化反应。甘油三硝酸酯又称硝酸甘油，是一种黄色油状透明液体。</p> <p>【学以致用】 稀释后制成 0.3% 的硝酸甘油片剂，舌下给药，可缓解冠状动脉狭窄引起的心绞痛。</p> <p>【知识拓展】 硝化甘油和诺贝尔奖</p> <p>1847 年意大利化学家苏布雷罗经过实验获得了硝酸甘油，可以有效地缓解心绞痛。但他遗憾地发现，硝酸甘油非常不稳定，很容易发生爆炸事故。瑞典化学家诺贝尔经过不懈的努力，于 1865 年在硝酸甘油的基础上，又发明了高稳定性、防误爆的</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 3. 介绍硝酸甘油既可以用作炸药又可以用作药物，一方面培养学生跳出思维定式、勇于探究的科学精神，一方面提高学生的职业素养。 3. 通过介绍诺贝尔成功研制出工业用安全炸药和硝化甘油在心血管疾病治疗方面的研究历程，培养学生科学探索

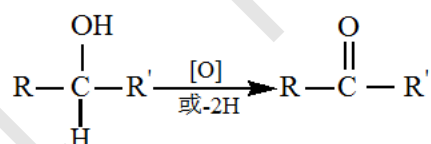
安全炸药。硝酸甘油在一百年后的今天仍是心脏病患者的常备药物，但它的作理困扰了医学家、药理学家百余年，直到上世纪 80 年代，才在穆拉德、佛契哥特及格纳罗这 3 位美国药理学家共同努力下得以解决。科学家发现甘油三硝酸酯稀释后可以产生一氧化氮，并发现一氧化氮在心血管系统中的信使作用，于 1998 年获得诺贝尔生理学医学奖。

3. 氧化反应

伯醇氧化生成醛，醛进一步氧化生成羧酸：

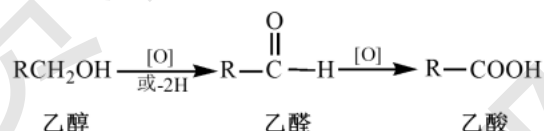


仲醇氧化生成相应的酮，酮不易被氧化：



【课堂讨论】

1. 乙醇在人体内发生了什么反应？



2. 为什么饮酒过量会出现乙醇中毒的症状？

3. 判断酒后驾车的方法。

三、常见的醇在医学上的应用

(一) 甲醇

甲醇是最简单的醇。最初由木材干馏得到，俗称木醇或木精。无色、易挥发、易燃的有毒液体，沸点 64.7℃，火焰近乎无色，可作有机溶剂，也是重要的化工原料。是假酒的主要成分，摄入少量可引起中毒，误饮 10ml 即可使命、误饮 30ml 可导致死亡。

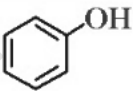
(二) 乙醇

乙醇俗称酒精，是饮用酒的主要成分。乙醇在医药卫生方面用途很广如：无水乙醇、药用酒精、消毒酒精、擦浴酒精、按摩

的意识和勇往直前、勇攀科学高峰的科学素养。使学生充分感受到化学是人类进步的关键，化学使我们的生活更美好！

4. 通过讲解乙醇在体内的氧化代谢过程，引导学生讨论检查司机是否酒驾的酒精分析仪的工作原理，讨论过量饮酒和酒驾的危害，提高学生法律意识，并使学生养成健康文明的行为习惯与生活方式。

5. 从酒精有效杀死新冠病毒的方法，联系现实疫情情况，以情动人，一方面让学生把安全使用酒精的意识深深刻入脑海，一方面让学生

<p>酒精。</p> <p>【课堂讨论】</p> <p>乙醇在新型冠状病毒杀灭方面的应用与原理： 75%的酒精能够有效灭活新型冠状病毒</p> <p>(三) 丙三醇 (四) 苯甲醇</p>	<p>把无私奉献的医者精神根植于心底，一方面让学生为有我们这么伟大的人民与国家感到自豪。</p>
<p style="text-align: center;">第二节 酚和醚</p> <p>【案例导入】</p> <p>1. 约瑟夫·李斯特是外科消毒法的创始人及推广者。他用石炭酸做灭菌剂，建立了一套新的灭菌法。通过在一个时期里甚至向手术室空中喷洒石炭酸，使得术后死亡率有了戏剧性的下降。从 1861 年到 1865 年期间，男性急诊病房中的术后死亡率为 45%，到 1889 年减少到 15%。</p> <p>2. 西班牙大流感所造成的灾难是历史上最严重的一次，也是历史上死亡人数最多的瘟疫，全世界死亡约 4000 万左右。 1~2%溶液用于手消毒，3~5%溶液用于器械物品消毒，5~10%溶液用于环境、排泄物的消毒。来苏尔对一般致病菌有良好的杀菌效果。</p> <p>【提出问题】</p> <p>1. 石炭酸属于哪类有机物？指出其官能团。 2. 说出石炭酸在医药卫生中的应用，写出其结构式。</p> <p>【引入新课】</p> <p>醇、酚的结构对比：</p> <div style="display: flex; align-items: center; margin: 10px 0;"> <div style="margin-right: 20px;">R-OH</div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <p>一、酚、醚的结构、分类和命名</p> <p>(一) 酚的结构</p> <p>芳香烃分子中苯环上的氢原子被羟基取代后生成的化合物称为酚。其官能团为酚羟基 (-OH)。</p>	<p>6. 通过介绍外科消毒法创始人及推广者约瑟夫·李斯特把有毒的苯酚用于外科手术杀菌消毒的故事，既培养学生发现问题、寻找原因、解决问题的思维方式，又培养学生辩证的思维方式。</p> <p>7.</p> <p>8. 比较酚和醇的结构特点，由于与羟基相连的烃基不同，导致性质上的差异，引导学生认识矛盾的普遍性与特殊性。</p>

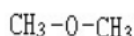
(二) 酚的分类和命名

酚的命名一般是酚字的前面加上芳环的名称作为母体,再加上其他取代基的名称和位次。特殊情况下也可按照次序规则把羟基看成取代基来命名。

(三) 醚的结构、分类和命名

通式: (Ar) R-O-R' (Ar')

1. 简单醚: 写出烃基名称, 加上“醚”字。

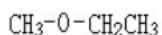


二甲醚 (甲醚)

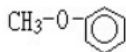


二苯醚

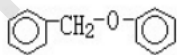
2. 混合醚: 一般把较小的烃基放在前面。



甲乙醚



苯甲醚



苯基苄基醚

3. 结构复杂的醚: 可当作烃的烷氧衍生物来命名, 较大烃基当作母体。剩下的-OR 部分 (烷氧基) 看作取代基。

【课堂互动】

书写结构式: 对苯二酚、苯甲醚、二苯醚

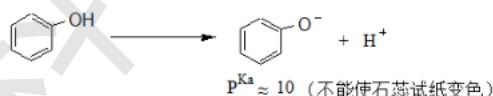
二、酚的性质

(一) 物理性质

室温下酚类化合物大多为结晶性固体, 少数烷基酚为液体。具有特殊气味, 有毒, 对皮肤有腐蚀作用。纯净的酚无色, 但由于酚易被空气氧化, 故带有不同程度的红色或暗红色。

(二) 主要的化学性质

1. 弱酸性



苯酚酸性比碳酸弱, 只能和强碱成盐, 能和碱性较强的碳酸反应, 而不能和碳酸氢钠反应。

2. 与三氯化铁的显色反应

8. 通过引导学生观察、分析实验的


<p style="text-align: center;">$6\text{ArOH} + \text{FeCl}_3 \rightleftharpoons [\text{Fe}(\text{OAr})_6]^{3+} + 6\text{H}^+ + 3\text{Cl}^-$ 兰紫色</p> <p>酚的结构不同 与三氯化铁反应产生各种不同颜色。</p> <p>【实验探究】 观察苯酚与三氯化铁的反应现象</p> <p>3. 与溴水反应 苯酚与溴水室温下能立刻反应，生成不溶于水的 2, 4, 6-三溴苯酚白色沉淀，此反应非常灵敏，可用于酚类鉴别。</p> <p>【实验探究】 观察苯酚与溴水的反应现象</p> <p>4. 氧化反应 酚类很容易被氧化，空气中的氧能使其缓慢氧化而变色。所以酚类药物应避光保存。</p> <p>【课堂讨论】 酚类药物储存的注意事项</p>	<p>现象，培养学生观察和分析问题的能力。</p> <p>9. 引导学生根据所学知识，对酚类药物储存注意事项的讨论，培养学生理论联系实际，学以致用能力。</p>
<p>三、常见的酚和醚在医学上的应用</p> <p>(一) 苯酚 苯酚是最简单的酚，最初从煤焦油中分离得到，有弱酸性，俗称石炭酸。能凝固蛋白质，使蛋白质变性，具有杀菌，是外科手术中最早使用的消毒剂。</p> <p>(二) 甲酚 甲酚有邻、间、对三种同分异构体。其沸点相近，不易分离，尝试用其混合物称为甲酚，俗称煤酚。将甲酚配成 47%-53% 的肥皂溶液称为甲酚皂溶液，或煤酚皂溶液。</p> <p>(三) 苯二酚 苯二酚有邻苯二酚、间苯二酚、对苯二酚三种同分异构体。他们都是晶体，能溶于水、乙醇、乙醚中。邻苯二酚又名儿茶酚，存在于动植物中。</p> <p>(四) 乙醚 乙醚具有麻醉作用，在外科手术中是使用较早的麻醉剂之一，由于起效慢，可引起恶心、呕吐等副作用，现已被更好的安氟</p>	<p>10. 通过介绍乙醚的麻醉作用及副作用，培养学生严谨细致的工作态度；通过讲解、讨</p>

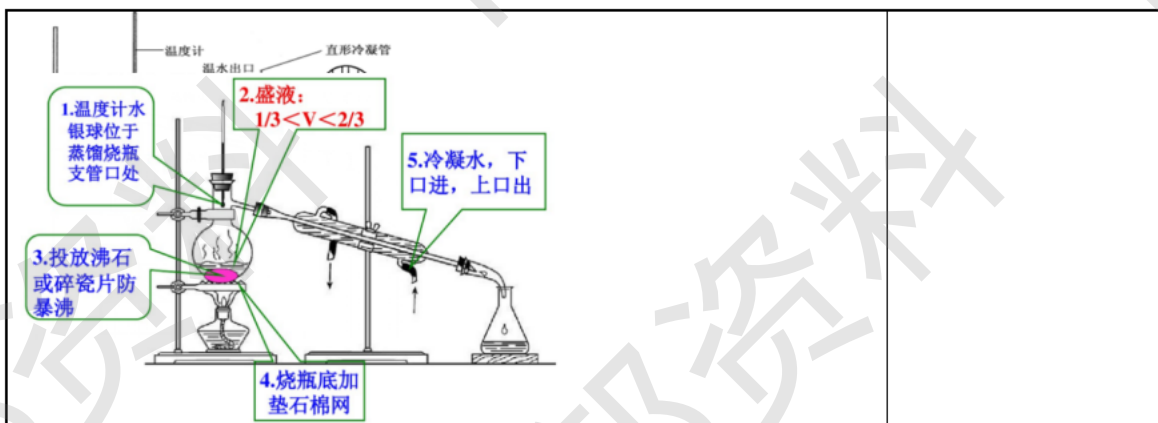
	醚和异氟醚代替。 【课堂讨论】 1. 石炭酸属于哪类有机物？指出其官能团。 2. 说出石炭酸在医药卫生中的应用，写出其结构式。	论乙醚易被过氧化、易燃易爆的性质，加强学生实验安全意识。
教学小结	1. 醇的分类、结构和命名； 2. 醇的主要化学性质及醇在医学上的应用； 3. 酚和醚的结构、分类及酚的主要化学性质。	
课后反思	优势：通过师生互动、生生互动，激发学生的学习兴趣，引导学生完成相应的任务，转变学生的学习方式，帮助学生形成终身学习的意识和能力。实验是化学的基础，通过教学做一体化，将抽象的理论具体化、形象化。一方面有助于加深学生对化学性质的掌握，另一方面也使学生体验到实验探究的成就感。通过理论联系实际，将理论知识转化为实践技能，提高学生运用知识的能力。 不足：由于实验场地的限制，暂时还无法每个学生都能拥有一套仪器。	
课后作业	作业 1：观看实训三乙醇的蒸馏的微课视频及课件。 作业 2：用化学方法鉴别下列化合物。 1. 乙醇和甘油 2. 伯醇和叔醇 3. 苯酚和苯甲醇 作业 3：写出下列化合物的名称或结构式。 1. 酒精 2. $\text{CH}_3\text{-OH}$ 3. 丙三醇 4. 苯甲醇 5. 苯酚 6. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$ 7. 甲醚 8. 甘油	

信阳职业技术学院教案首页

NO:

授 班 课	课 级 题	首 次 授 课 时 间	第 周
课 题 (章节)		实训四 乙醇的蒸馏	
教 学 目 标	知 识 目 标	1. 掌握沸点的概念； 2. 理解沸点测定的原理及影响因素； 3. 了解测定沸点的意义。	
	能 力 目 标	1. 能够正确的组装和拆卸常压蒸馏装置； 2. 能够用常压蒸馏装置测定有机物的沸点。	
	思 政 目 标	1. 培养学生团队协作精神和交流合作能力； 2. 培养学生严谨务实、勇于探究、实事求是的科学态度； 3. 培养学生救死扶伤的职业素养， 激发学生的爱国情怀和社会责任感。 4. 培养学生实验室安全意识和环保意识。	
教 学 内 容	重 点	能够正确的组装和拆卸常压蒸馏装置； 能够用常压蒸馏装置测定有机物的沸点。	
	难 点	能够正确的组装和拆卸常压蒸馏装置	
教 学 方 法	情景导入法、问题探究法、 实验探究法	教 学 资 源	线上：中国大学 MOOC《医学化学》课程 线下：实训室、多媒体教室
教学内容			
<p>组织教学：慕课堂平台点名，记录考勤</p> <p>线上任务：登录中国大学 MOOC《医学化学》，提前预习乙醇的蒸馏 微课视频、教学课件。</p> <p>线下任务：完成本次教学内容。</p>			

教学内容	课程思政元素
<p>【案例导入】 酒精杀灭新冠病毒</p>  <p>【课堂互动】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 酒精为什么能够杀灭新冠病毒？ 2. 酒精的沸点如何测？ <p>【新课讲授】</p> <p style="text-align: center;">实验四 乙醇的蒸馏</p> <p>一、实验原理</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 沸点：液体饱和蒸气压等于外界压力时的温度。 2. 蒸馏：液态物质低沸点组分受热沸腾化为蒸汽，蒸汽经冷凝又转变为液体，分离整个组分的操作过程。是蒸发和冷凝联众操作的联合。 <p>二、实验器材</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 直形冷凝管 2. 沸石 <p>三、实验步骤</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 蒸馏装置的安装 <p>总的原则是从下到上，从左往右，由简到繁</p> <p>(1) 蒸馏装置 (2) 冷凝装置 (3) 接收装置</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 酒精杀灭新冠病毒，联系当下实际，培养学生医者仁心、救死扶伤的职业素养，激发学生的爱国情怀与 社会责任感。 2. 通过实验探究，培养学生团队协作交流的能力，培养认真仔细的科学素养。



【课堂讨论】为什么要下进上出？

2. 沸点的测定：

(1) 加料：

用量筒取 30ml 酒精，通过长颈漏斗缓缓倒入蒸馏烧瓶中。加入沸石。注意温度计位置，注意检漏。

(2) 加热：

①加热前，先慢慢打开水龙头，调节好水流速度，使冷却水充满冷凝管。

②开始加热，注意观察蒸馏烧瓶中的现象和温度。当液体沸腾，温度计读数急剧上升时，应适当调小火焰，记下第一滴蒸馏液滴入接收器的温度 t_1 ，控制蒸馏出的液滴 1-2d/s。

3. 结束蒸馏：

蒸馏瓶只剩下少量液体（1-2ml）时，记下温度 t_2 。两次所记录的温度为乙醇的沸程 $t_1 \sim t_2$ 。

注意观察温度计读数，当读数突然下降时，停止蒸馏。

蒸馏完毕，先应撤出热源，然后停止通水，最后拆除蒸馏装置（与安装顺序相反）。

【课堂互动】蒸馏前后开启关闭水源与火源的顺序如何？

【注意事项】

1. 实验室安全。

2. 酒精回收。

三、实验数据记录与分析

样品	实测沸点 $^{\circ}\text{C}$	馏分 ml	收率%
75%乙醇			

四、整理实验室

保持实验台面整洁干净，仪器摆放整齐。

3. 通过注意事项，培养学生的实验安全意识和环保意识。

4. 通过数据处理，培养学生认真严谨、实事求是的科学素养。

5. 整理实验室，培养学生吃苦耐劳的精神及养成良好的实验习惯和工作作

<p>【问题讨论】</p> <p>1. 如果蒸馏中途由于某种原因停止加热，蒸馏停止一端时间，在重新加热蒸馏前，是否需要加入新的沸石？</p> <p>2. 如何去除乙醇中混入的乙醚？</p> <p>3. 具有固定沸点的液体一定是纯净物吗？</p>	<p>风。</p>
<p>教学小结</p>	<p>1. 沸点；</p> <p>2. 蒸馏装置的安装和拆卸；</p> <p>3. 实验注意事项。</p>
<p>课后反思</p>	<p>优势：通过小组讨论与探究实验，使学生的参与度更高，能够更好地理解、掌握课程内容。贴近学生的情景设计和教学内容，使学生学习兴趣明显增加。通过慕课堂在线进行管理组织，提高课堂效率。</p> <p>不足：继续加强教学做一体化教学模式，提高学生的组织协调能力和动手操作能力。</p>
<p>课后作业</p>	<p>作业1：完成本次的实训报告。</p> <p>作业2：观看第九章醛和酮的视频及课件，同时完成单元测验。</p>

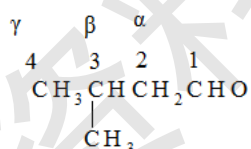
信阳职业技术学院教案首页

NO:

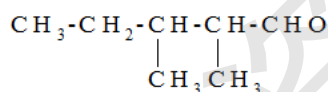
授 课 班 级 课 题 (章节)	首 次 授 课 时 间	第 周
第九章 醛和酮		
教学目标	知识目标	1. 掌握醛和酮的主要化学性质； 2. 熟悉醛和酮的结构及常见的醛和酮在医学上的应用； 3. 了解醛和酮的分类及命名。
	能力目标	1. 培养学生根据实验现象探究分析、推理和判断的能力； 2. 培养学生独立思考、解决问题的能力。
	思政目标	1. 通过实际案例，培养学生爱国主义精神、民族自豪感与文化自信； 2. 培养学生总结、归纳、练习的科学方法； 3. 培养学生从事物本质分析问题的思维方式； 4. 培养学生的辩证思维方式。
教学内容	重点	醛、酮的结构；醛的特性反应
	难点	醛和酮的化学性质的相似与不同
教 学 方 法	案例导入法、问题探究法、 实验探究法	教 学 资 源 线上：中国大学 MOOC《医学化学》课程 线下：慕课堂、多媒体教室
教学内容		
<p>组织教学：慕课堂平台点名，记录考勤</p> <p>线上任务：登录中国大学 MOOC《医学化学》，提前预习：醛和酮的结构、酚类和命名、醛和酮的还原反应、醛和酮的鉴别反应的微课视频、教学课件。完成单元测验。</p> <p>线下任务：完成教学内容。慕课堂课后作业、讨论发布。</p>		

教学内容	课程思政元素
<p>【案例导入】 全国空气质量与健康学术研讨会指出,我国每年因空气污染而引起超额死亡人数达 11 万人, 85%以上新装修的房屋, 甲醛严重超标, 而甲醛是国际癌病研究机构确定的致癌物质。</p> <p>【提出问题】 1. 甲醛属于哪类有机物? 2. 甲醛的官能团是什么? 写出其结构式。</p> <p>【引入新课】 第一节 醛和酮的结构、分类和命名</p> <p>一、醛和酮的结构 醛: 羰基与一个氢原子和一个烃基相连的化合物 (甲醛例外, 它的羰基与两个氢原子相连)。醛的官能团为醛基, 可简写为-CHO, 它位于碳链的一端。 酮: 羰基与两个烃基相连的化合物。酮的官能团为酮基, 位于碳链中间。</p> <p>【课堂互动】 分析醛和酮在结构上的异同点</p> <p>二、醛和酮的分类</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 按照分子中含有醛基或酮基数目, 分为一元及多元醛或酮; 2. 以烃基的类型分类, 则有脂肪、脂环及芳香醛、酮之分; 3. 根据分子中是否含有碳碳不饱和键, 分为饱和及不饱和醛、酮。 4. 根据酮分子中的两个烃基是否相同, 分为简单酮 (RCOR) 和混合酮 (RCOR')。 <p>三、醛和酮的命名 醛和酮的命名主要采用系统命名法</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 饱和一元脂肪醛、酮的命名 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 从实际案例入手, 以生活实际引导启发学生学习, 进而激发学生想要改变现状继续探究的兴趣。 2. 通过实例, 培养学生爱护环境、保护环境意识。 3. 醛和酮在结构上的微小差异导致其性质有很大的不同, 使同学们认识到在有机化学中结构决定性质, 引申到总结、归纳、联系的科学方法。

选择含有羰基的最长碳链为主链，称为某酮或某醛。醛的编号从醛基碳开始，酮则从靠近羰基的一段开始，支链作为取代基，把取代基的位次、数目和名称写在醛或酮名称的前面。



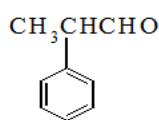
3-甲基丁醛
(β -甲基丁醛)



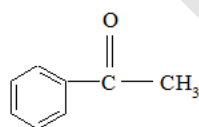
2, 3-二甲基戊醛
(α , β -二甲基戊醛)

2. 芳香醛、酮的命名

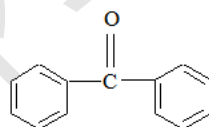
以脂肪醛酮为母体，芳香烃基作为取代基。



2-苯基丙醛



苯乙酮



二苯甲酮

【课堂互动】

书写结构式：苯乙醛、间羟基苯甲醛、3-甲基丁酮

【课堂讨论】

1. 甲醛属于哪类有机物？
2. 甲醛的官能团是什么？写出其结构式。
3. 生活中，室内除去甲醛的方法有哪些？

第二节 醛和酮的性质及常见的醛和酮

一、醛和酮的性质

(一) 物理性质

在常温下，除甲醛是气体外，12个碳原子以下的脂肪醛、酮都是液体，高级的脂肪醛、酮和芳香酮多为固体。

醛或酮沸点比相对分子质量相近的醇低，较相应的烷烃高。

(二) 主要的化学性质

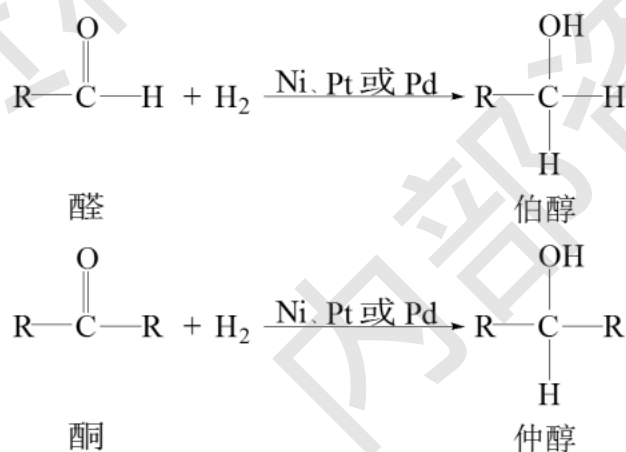
醛和酮都含有羰基，因此具有许多相似的化学性质，但由于醛和酮羰基上连接基团不同，又使得其化学性质存在明显差异。

【知识拓展】黄鸣龙反应。

1. 还原反应

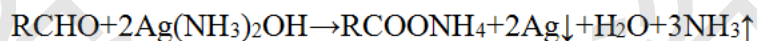
4. 通过黄鸣龙反应法写入了各国有机化学教科书，他也成为了数千个有机化学人名反应中，截止目前唯一一个以中国科学家命名的反应，为我们中国人争了光的事迹；树立学生的爱国主义精神、民族自豪感与文化自信，坚

醛和酮在催化剂作用下，可以发生加氢还原反应，醛被还原为伯醇，酮被还原为仲醇。



2. 氧化反应

(1) 银镜反应：托伦试剂是硝酸银的氨溶液，可将醛氧化成羧酸，本身被还原为金属银附着在试管内壁上，形成银镜，故此反应称为银镜反应。

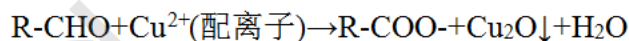


所有醛均能发生银镜反应，而酮不能，因此银镜反应可鉴别醛和酮。

【实验探究】

乙醛和硝酸银的氨溶液反应现象

(2) 斐林反应：斐林试剂是硫酸铜溶液和酒石酸钾钠的氢氧化钠溶液等体积混合后组成的。在水浴加热的条件下，斐林试剂可将醛氧化为羧酸，本身被还原为砖红色的氧化亚铜沉淀。



只有脂肪醛可与斐林试剂反应，故可利用斐林试剂将脂肪醛和芳香醛区分开来。

【实验探究】

乙醛和斐林试剂的反应现象

3. 与希夫试剂的显色反应

将二氧化硫通入红色品红溶液中，至红色刚好小时为止，所得

定为中华民族的伟大复兴而努力的决心。

5. 工业上常利用银镜反应来制镜或制作保温瓶的瓶胆。所有的醛均能发生银镜反应，而酮不能，通过醛酮化学性质的共性与差异进行鉴别醛和酮，使同学能够从事物的本质分析问题。

6. 通过学生实验，培养学生根据现象探究分析、推理和判断的能力；培养学生严谨认真、勇于探究的科学态度；培养学生的环保意识、安全意识。

无色溶液为品红亚硫酸试剂，称为希夫试剂。希夫试剂可与醛作用显紫红色，而酮却不能。且甲醛与希夫试剂生成紫红色产物遇硫酸颜色不消失，而其他醛生成的紫红色颜色褪去。

【课堂互动】

1. 用化学方法鉴别：甲醛、乙醛、苯甲醛

【学以致用】

维生素 A 与夜盲症

二、常见的醛和酮在医学上的应用

（一）甲醛

甲醛又叫蚁醛，是具有强烈刺激臭味的无色气体，沸点 -21°C ，易溶于水。其 0.4(40%)水溶液叫福尔马林，可作为消毒剂和防腐剂。

【课堂互动】

1. 甲醛对人体健康的影响有哪些？

（二）乙醛

1. 无色、易挥发、具有刺激性气味液体。

2. 水合氯醛

（三）丙酮

丙酮是最简单的酮。它是无色具特殊香味的液体，沸点 56.5°C ，极易溶于水，几乎能与一切有机溶剂混溶，也能溶解油脂、蜡、树脂及某些塑料等，广泛用作溶剂。丙酮易燃烧，使用时应注意。临床检查尿中的丙酮，可作为诊断糖尿病的辅助方法之一。

（四）苯甲醛

1. 无色液体、苦杏仁味，又叫苦杏仁油。

2. 重要有机合成原料。

7. 甲醛是毒性较高的物质，其分子中的羰基能与蛋白质分子中的氨基发生加成反应，从而使蛋白质变性失去原有的生物活性，引起人体中毒。已被世界卫生组织确定为强烈的致癌作用和致畸形物质，是公认的人体健康头号杀手。甲醛能够起到杀菌防腐的作用，也是蛋白质变性。

8. 福尔马林是医学上常用的消毒剂和防腐剂，常用于保存生物标本，让学生知道敬畏和尊重生命。

9. 通过尿中丙酮的检测，激发学生的学习兴趣，将所学理论知识运用

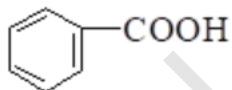
	于医疗实践，培养学生医疗思维能力，强化专业意识。
教学小结	<ol style="list-style-type: none"> 1. 醛酮结构的异同； 2. 醛酮的分类和命名； 3. 醛酮的还原性； 4. 醛的特性反应（醛酮的鉴别）。
课后反思	<p>优势：传统的教学使学生感到枯燥乏味，通过播放相关动画和视频，提高学生学习积极性。通过小组探究与讨论，使学生的参与度更高，能够更好的理解、掌握课程内容。贴近学生的情景设计和教学内容，使学生学习兴趣明显增加。边学边实验，调动学生主观能动性。通过慕课堂在线进行管理组织，提高课堂效率。</p> <p>不足：继续加强教学做一体化教学模式，提高学生的组织协调能力和动手操作能力。</p>
课后作业	<p>作业 1：完成线上第九章醛和酮的单元作业。</p> <p>作业 2：观看第十章 羧酸的微课视频及课件，同时完成单元测验。</p> <p>作业 3：命名或写出下列化合物的结构式</p> <p>1. 乙醛 2. 丙酮 3. 苯甲醛 4. HCHO</p> <p>作业 4：用化学方法鉴别下列各组化合物</p> <p>1. 甲醛和丙酮 2. 乙醛和苯甲醛</p>

信阳职业技术学院教案首页

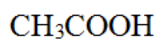
NO:

授 课 班 级			首 次 授课时间	第 周
课 题 (章节)	第十章 羧酸与取代羧酸			
教学目标	知识 目标	1. 掌握常用的羧酸和取代羧酸的主要化学性质； 2. 熟悉羧酸和取代羧酸的结构及常见羧酸和取代羧酸在医学上的应用； 3. 了解羧酸和取代羧酸的分类和命名方法。		
	能力 目标	1. 通过羧酸的酸性的实验，培养学生观察现象、分析和解决问题的能力及实验综合能力； 2. 通过小组讨论，培养学生团结协作、语言表达能力、与人沟通的能力。		
	思政 目标	1. 培养学生严谨务实、勇于探究的科学态度； 2. 培养学生爱国的科学精神，增进民族自豪感； 3. 培养学生的环保意识、安全意识。		
教学内容	重点	羧酸和取代羧酸的结构；羧酸的主要化学性质		
	难点	羧酸取代反应		
教 学 方 法	案例导入法、问题引导法 实验演示法、启发互动式	教 学 资 源	线上：中国大学 MOOC《医学化学》课程 线下：慕课堂、多媒体教室	
教学内容				
<p>组织教学：慕课堂平台点名，记录考勤</p> <p>线上任务：登录中国大学 MOOC《医学化学》，提前预习羧酸和取代羧酸的微课视频及课件，同时完成单元测验。</p> <p>线下任务：完成本次教学内容。慕课堂课后作业、讨论发布。</p>				

教学内容	课程思政元素																			
<p style="text-align: center;">第一节 羧酸</p> <p>【案例导入】 醋的酿制视频</p> <p>【提出问题】</p> <ol style="list-style-type: none"> 醋的主要化学成分是什么？ 写出其官能团和结构式。 <p>【引入新课】</p> <p>一、羧酸的结构、分类和命名</p> <p>(一) 羧酸的结构</p> <p>羧酸：烃分子中的氢原子被羧基取代后生成的化合物（甲酸除外）</p> <p>官能团：羧基（—COOH）</p> <p>(二) 羧酸的分类</p> <ol style="list-style-type: none"> 按羧基连接的烃基分类 <div style="margin-left: 20px;"> <table style="border: none;"> <tr> <td rowspan="3" style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">羧酸</td> <td rowspan="3" style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">{</td> <td style="padding-left: 10px;">脂肪酸</td> <td style="padding-left: 10px;">{</td> <td style="padding-left: 10px;">饱和脂肪酸 $\text{CH}_3\text{—COOH}$</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="padding-left: 10px;">不饱和脂肪酸 $\text{CH}_2\text{=CH—COOH}$</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 10px;">芳香酸</td> <td></td> <td style="padding-left: 10px;"></td> </tr> </table> </div> <ol style="list-style-type: none"> 按羧酸分子中羧基数目分类 <div style="margin-left: 20px;"> <table style="border: none;"> <tr> <td rowspan="3" style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">羧酸</td> <td rowspan="3" style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">{</td> <td style="padding-left: 10px;">一元羧酸</td> <td style="padding-left: 10px;">$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 10px;">二元羧酸</td> <td style="padding-left: 10px;">HOOC—COOH</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 10px;">多元酸</td> <td style="padding-left: 10px;"> $\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{—CH—CH}_2 \\ \quad \quad \\ \text{OH} \quad \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$ </td> </tr> </table> </div> <p>(三) 羧酸的命名</p> <ol style="list-style-type: none"> 俗名（羧酸常根据来源而使用俗名）例如： 	羧酸	{	脂肪酸	{	饱和脂肪酸 $\text{CH}_3\text{—COOH}$			不饱和脂肪酸 $\text{CH}_2\text{=CH—COOH}$	芳香酸			羧酸	{	一元羧酸	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$	二元羧酸	HOOC—COOH	多元酸	$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{—CH—CH}_2 \\ \quad \quad \\ \text{OH} \quad \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$	<ol style="list-style-type: none"> 通过介绍乙酸，引出食醋的起源和发展，介绍传承历史、与时俱进的醋文化，体现中国传统文化和文化自信。
羧酸			{	脂肪酸	{	饱和脂肪酸 $\text{CH}_3\text{—COOH}$														
						不饱和脂肪酸 $\text{CH}_2\text{=CH—COOH}$														
	芳香酸																			
羧酸	{	一元羧酸	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$																	
		二元羧酸	HOOC—COOH																	
		多元酸	$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{—CH—CH}_2 \\ \quad \quad \\ \text{OH} \quad \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$																	



安息香酸（苯甲酸）



醋酸（乙酸）

2. 普通命名法

(1) 直链羧酸的命名法

含 1~3 个碳原子的饱和脂肪酸称为“某酸”；

≥4 个碳原子的饱和脂肪酸称为“正某酸”。

例： HCOOH $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$

甲酸

丙酸

正丁酸

(2) 支链羧酸的命名法

含有异丙基结构的饱和脂肪酸称为“异某酸”；

含有叔丁基结构的饱和脂肪酸称为“新某酸”。

3. 系统命名法

(1) 选主链：含有羧基和其他官能团（不饱和键）最长链为主链，叫做某酸（某烯/炔酸）。

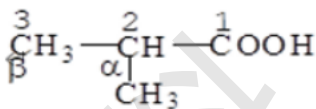
(2) 编号：从羧基碳开始用阿拉伯字母编号，使不饱和键或取代基位置尽量小。也可用希腊字母编号，与羧基直接相连的碳为 α 碳，依次数下去。

(3) 命名：不饱和键位置写在主链名称前。

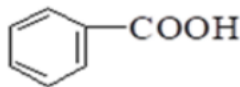
a 多元酸选含尽量多的羧基碳的碳链为主链。

b 脂环羧酸与芳香羧酸，以羧基为官能团，脂环和芳环为取代基

【举例】



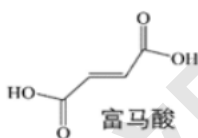
2-甲基丙酸
(α -甲基丙酸)



苯甲酸
(安息香酸)



马来酸



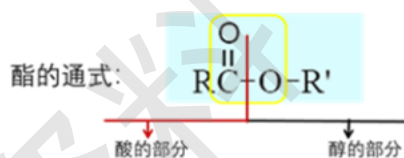
富马酸

2. 通过富马酸、

<p>【课堂互动】</p> <p>1. 写出下列化合物的结构简式：甲酸、苯甲酸、邻羟基苯甲酸、草酸。</p> <p>2. 富马酸和马来酸属于什么异构体？</p> <p>【知识拓展】 富马酸、马来酸医药上的应用。</p>	<p>马来酸在医药上的医用，联系专业联系学生工作，增强学生学以致用观念。</p>
<p>二、羧酸的性质</p> <p>(二) 化学性质</p> <p>1. 酸性</p> <p>羧酸具有弱酸性，在水溶液中存在着如下平衡：</p> $\text{RCOOH} \rightleftharpoons \text{RCOO}^- + \text{H}^+$ $\text{CH}_3\text{-}\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}\text{-OH} + \text{NaOH} \longrightarrow \text{CH}_3\text{-}\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}\text{-ONa} + \text{H}_2\text{O}$ <p style="text-align: center;">乙酸 乙酸钠</p> $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaHCO}_3 \longrightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ <p style="text-align: center;">乙酸 乙酸钠</p> <p>【实验探究】</p> <p>取 6 支试管，依次加入同浓度的甲酸、醋酸、苯甲酸、草酸、苯酚、乙醇溶液，用 pH 计测其 pH。比较几种物质酸性强弱。</p> <p>【分析总结】 酸性：</p> <p>草酸 > 甲酸 > 苯甲酸 > 乙酸 > 苯酚 > 乙醇</p> <p>二元饱和羧酸酸性一般比一元饱和羧酸强。</p> <p>2. 生成酯的反应</p> <p>酯化反应：酸与醇在强酸（如浓硫酸）催化下生成酯和水的反应。</p> $\text{(Ar) R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH} + \text{HO}-\text{R}' \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{(Ar) R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OR}' + \text{H}_2\text{O}$ <p style="text-align: center;">羧酸 醇 酯</p> $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH} + \text{HO}-\text{CH}_2\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OCH}_2\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ <p style="text-align: center;">乙酸 乙醇 乙酸乙酯</p>	<p>3. 通过学生实验，培养学生根据现象探究分析、推理和判断的能力；培养学生严谨认真、勇于探究的科学态度；培养学生的安全意识与环保意识。</p>

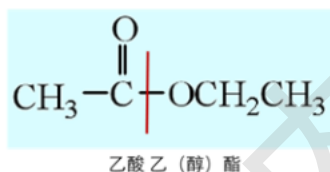
(1) 酯的通式与官能团

酯的官能团：酯基



(2) 酯的命名

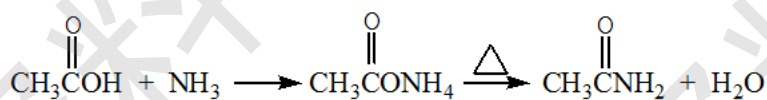
酸的名称+醇的名称+"酯"=某酸某(醇)酯



【讨论拓展】俗话说酒香不怕巷子深，酒为啥会有香味呢？

3. 生成酰胺的反应

羧酸与氨反应生成羧酸铵，羧酸铵加热后失去一分子水生成酰胺。

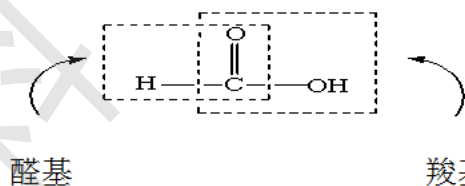


乙酰胺又名解氟灵，是有机氟杀虫药和杀鼠药氟乙酰胺的解毒剂。也是合成药物的重要原料。临床上常用乙酰胺注射液进行静脉或肌肉注射，缓解中毒症状。

三、常见的羧酸在医学上的应用

(一) 甲酸(HCOOH)是合成甲酰胺系列医药中间体。常用于合成咖啡因、甲硝唑及氨基比林等药物。甲酸分子中既有醛基又有羧基，因此既能发生醛的反应也能发生羧酸的反应。

【讨论探究】分析甲酸的结构，推测甲酸的化学性质。



【实验探究】通过推测的甲酸可能存在的化学性质，验证、区别甲酸和乙酸。

(二) 乙酸(CH₃COOH)俗称醋酸，食醋中约含3%~5%的醋

4. 通过对酯的介绍，与酒香不怕巷子深的讨论，引导学生既要丰富自己的内涵，也要用于表达自己。

5. 通过甲酸结构的分析，使学生学会从已知推测未知再验证的解决问题方法。

酸。乙酸可以通过化学合成或细菌发酵制得。

【课堂讨论】

1. 醋的主要化学成分是什么？写出其官能团和结构式？
2. 根据所学知识解释陈酒四溢飘香的原因。
3. 食用醋为什么能预防感冒？

【临床应用】

1. 乙酸：

- (1) 室内食醋熏蒸能预防流感。
- (2) 0.5%~2%的乙酸溶液可用于洗涤灼伤创面。
- (3) 30%乙酸溶液擦浴治疗甲癣病。

2. 过氧乙酸：具有强氧化作用，系广谱高效灭菌剂，曾用于非典预防。

(三) 草酸 ($\text{HOOC}-\text{COOH}$) 最简单的二元羧酸。存在于草本植物的细胞壁中。常温下为无色结晶固体，易溶于水和乙醇。草酸具有还原性，能使高锰酸钾溶液的紫红色褪去。在分析化学中，常用草酸标定高锰酸钾溶液的浓度。

【课堂讨论】

1. 菠菜豆腐汤真的会引发结石病吗？

6. 通过说明菠菜和豆腐同时食用是否会引发肾结石，延伸出科学饮食，预防为主，治未病，消除亚健康状态，提倡健康饮食，建立大健康人文理念；

第二节 取代羧酸

【案例导入】

某市，一名 52 岁男性患者，突感浑身无力，并伴有视物模糊，口渴、饥饿等症状。被家人送入医院内分泌科就诊，经医生检验诊断定性为糖尿病。

【提出问题】

1. 为什么医生要检查该患者的尿酮体？
2. 为什么糖尿病患者体内酮体量会增加？

一、常见的羧基酸

（一）乳酸

存在于牛奶和肌肉中，是人体糖代谢的中间产物。乳酸具有消毒作用。乳酸钠用于纠正酸中毒；乳酸钙用于治疗缺钙引起的佝偻病。

（二）柠檬酸

是人体内三大营养素——糖、脂肪和蛋白质代谢的中间产物。柠檬酸钠常用作血液的抗凝剂；柠檬酸铁铵常用作补血剂，治疗缺铁性贫血。

（三）水杨酸

存在于水杨树及柳树皮中，也叫柳酸。常温下为白色针状晶体，易溶于热水和乙醇。

（四）酒石酸

由酒石酸制成的酒石酸锑钾，能麻痹血吸虫体肌肉及吸盘，使其失去吸附能力。过去曾用于治疗血吸虫病。

（五） β -羟基丁酸

是脂肪酸在人体内不能完全被氧化而代谢出的中间产物。

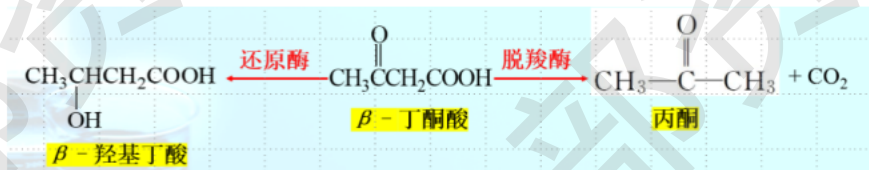
7. 通过案例分析和课堂互动，联系实际生活、联系学生专业，培养学生的职业素养，也引导学生合理膳食、强身健体。

8. 通过说明剧烈运动后为什么会引起肌肉酸痛，强调平时要加强体育锻炼，增强心肺功能，体现全民健身的重要性。

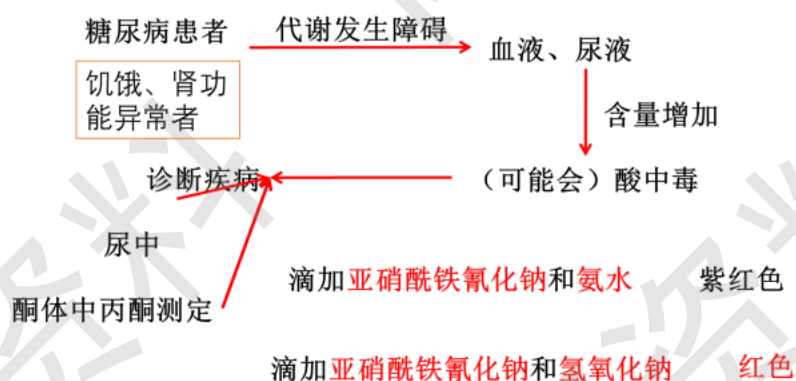
二、常见的酮酸

(一) 丙酮酸 是人体糖、脂肪和蛋白质代谢的中间产物。

(二) β -丁酮酸 又称乙酰乙酸，是人体脂肪代谢的中间产物。由于性质不稳定，在一定条件下，可被还原成 β -羟基丁酸或脱羧成丙酮。



(三) 酮体 β -丁酮酸、 β -羟基丁酸和丙酮三者在医学上统称为酮体。



【课堂讨论】

1. 为什么医生要检查该患者的尿酮体？
2. 为什么糖尿病患者体内酮体量会增加？
3. 临床上是如何检验尿酮体的？

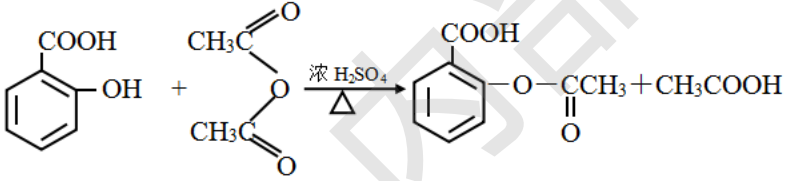
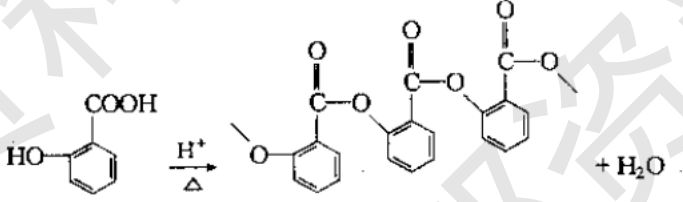
9. 通过理论联系实际，增强学生学以致用的观念，树立科学的社会责任感和培养科学知识的应用能力。

<p>教学小结</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 常用的羧酸和取代羧酸的主要化学性质； 2. 羧酸和取代羧酸的结构及常见羧酸和取代羧酸在医学上的应用； 3. 羧酸和取代羧酸的分类和命名方法。
<p>课后反思</p>	<p>优势：传统的教学使学生感到枯燥乏味，通过播放相关动画和视频，提高学生学习积极性。通过小组探究与讨论，使学生的参与度更高，能够更好的理解、掌握课程内容。贴近学生的情景设计和教学内容，使学生学习兴趣明显增加。引入医学情境，调动学生主观能动性。通过慕课堂在线进行管理组织，提高课堂效率。</p> <p>不足：继续加强教学做一体化教学模式，提高学生的组织协调能力和动手操作能力。</p>
<p>课后作业</p>	<p>作业 1：观看第十一章酯类的微课视频及课件，同时完成单元测验。</p> <p>作业 2：命名或写出下列化合物的结构式</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 甲酸 2. 乙酸 3. 苯甲酸 4. 乙二酸 <p>作业 3：用化学方法鉴别下列各组化合物</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 甲酸、乙酸

信阳职业技术学院教案首页

NO:

授 班 课	课 级 题	首 次 授 课 时 间	第 周
(章节)		实训五 阿司匹林（乙酰水杨酸）的制备	
实训目标	知识 目标	1. 掌握酚的酰化反应制备乙酰水杨酸的原理及制备方法； 2. 熟悉固体有机化合物的制备、提纯及纯度检验； 3. 练习抽滤、重结晶、熔点测定等基本操作； 4. 了解用酚的酰化反应制备乙酰水杨酸的杂质来源。	
	能力 目标	1. 培养学生具有利用重结晶精制固体产品的操作技术； 2. 培养学生从事物本质分析问题和解决问题的能力。	
	思政 目标	1. 培养学生动手操作能力和团队协作精神； 2. 培养学生严谨务实、勇于探究的科学态度； 3. 培养学生良好的实验习惯。	
实训内容	重点	乙酰水杨酸的制备与提纯原理及纯化方法	
	难点	乙酰水杨酸纯化方法及结晶操作	
教 学 方 法	讲授法、问题探究法、实验 探究法	教 学 资 源	线上：中国大学 MOOC《医学化学》课程 线下：实训室、多媒体教室
教学内容			
<p>组织教学：慕课堂、知到等教学平台点名，记录考勤。</p> <p>线上任务：登录云课堂智慧职教《有机化学》提前预习：实训四 乙酰水杨酸（阿司匹林）的制备与提纯等相关微课视频及课件。</p> <p>线下任务：完成本次实训教学内容和实训报告</p>			

教学内容	课程思政元素
<p>一、仪器和试剂</p> <p>仪器:锥形瓶、烧杯、表面皿、抽滤瓶、布氏漏斗、安全瓶、水泵、水浴锅、温度计、量筒等</p> <p>试剂:水杨酸、乙酸酐、浓硫酸、浓盐酸、饱和碳酸氢钠、95%乙醇、1%三氯化铁溶液等</p> <p>二、实训原理</p> <p>阿司匹林化学名称为乙酰水杨酸，是白色晶体，熔点135℃，微溶于水(37℃时，1g / 100gH₂O)。</p> <p>早在18世纪时，人们就已从柳树中提取了水杨酸，并发现它具有解热、镇痛和消炎作用，但其刺激口腔及胃肠道黏膜。水杨酸可与乙酸酐反应生成乙酰水杨酸，即阿司匹林，它具有与水杨酸同样的药效。近年来，科学家还新发现了阿司匹林具有预防心脑血管疾病的作用，因而得到高度重视。</p> <p>本实验以浓硫酸为催化剂，使水杨酸与乙酸酐在75℃左右发生酰化反应，制取阿司匹林。</p> <div style="text-align: center;">  <p style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> 水杨酸 乙酸酐 乙酰水杨酸 乙酸 </p> <p style="text-align: center;">(阿司匹林)</p> </div> <p>水杨酸在酸性条件下受热，还可发生缩合反应，生成少量聚合物。</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>阿司匹林可与碳酸氢钠反应生成水溶性的钠盐，而作为杂质的</p>	<p>1. 通过讲述实验的重要性，告诉学生：实践是检验真理的唯一标准。</p> <p>2. 通过讲述阿司匹林的诞生，引导学生认识科学家善于发现、不断探索和严谨求实的科学态度，从而培养学生树立为国家做贡献的社会责任感。</p>

副产物则不能与碱作用,可在用碳酸氢钠溶液进行纯化时将其分离除去。

三、实训内容与操作步骤

(一) 酰化

于干燥的圆底烧瓶中加入 2g 水杨酸和 5mL 新蒸馏的乙酸酐,在振摇下缓慢滴加 5 滴浓硫酸,参照图 3-12 (a) 安装普通回流装置。通水后,振摇反应液使水杨酸溶解。然后用水浴加热,控制水浴温度在 85~90℃ 之间,反应 5-10min。

(二) 结晶、抽滤

撤去水浴,趁热于球形冷凝管上口加入 2mL 蒸馏水,以分解过量的乙酸酐。

稍冷后,拆下冷凝装置。在搅拌下将反应液倒入盛有 100mL 冷水的烧杯中,并用冰-水浴冷却,放置 20min。待结晶析出完全后,减压过滤。

(三) 初步提纯

将粗产品放入 100mL 烧杯中,加入 50mL 饱和碳酸钠溶液并不断搅拌,直至无二氧化碳气泡产生为止。再减压过滤,除去不溶性杂质。滤液倒入洁净的烧杯中,在搅拌下加入 30mL 盐酸溶液,阿司匹林即呈结晶析出。将烧杯置于冰-水浴中充分冷却后,减压过滤。用少量冷水洗涤滤饼两次,压紧抽干,称量粗产品

(四) 重结晶

将粗产品放入 100mL 锥形瓶中,加入 95% 乙醇和适量水(每克粗产品约需 3mL 95% 乙醇和 5mL 水),安装球形冷凝管,于水浴中温热并不断振摇,直至固体完全溶解。拆下冷凝管,取出锥形瓶,向其中缓慢滴加水至刚刚出现混浊,静止冷却。结晶析出完全后,减压过滤,用少量蒸馏水洗涤结晶 2~3 次,抽干。

(五) 称量、计算收率

将结晶小心转移至洁净的表面皿上,晾干(或烘干)后称量,并计算收率。

(六) 纯度检验

取少量样品,用 95% 乙醇溶解,滴加 1% FeCl₃ 溶液 1~2 滴。

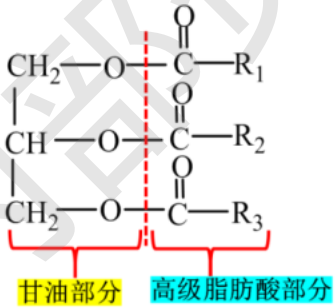
3. 通过实验操作,严格实验过程、细化实验步骤,培养学生的团队协作意识以及严谨细致的科学态度和精益求精的工匠精神。

<p>观察颜色变化。如呈紫红色则说明产品不纯。</p> <p>【注意事项】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 乙酸酐有毒并有较强烈的刺激性, 取用时应注意不要与皮肤直接接触, 防止吸入大量蒸气, 加料时最好于通风橱内操作, 物料加入烧瓶后, 应尽快安装冷凝管, 冷凝管内事先接通冷却水。 2. 反应温度不宜过高, 否则将会增加副产物的生成。 3. 由于阿司匹林微溶于水, 所以洗涤结晶时, 用水量要少些, 温度要低些, 以减少产品损失。 4. 浓硫酸具有强腐蚀性, 应避免触及皮肤或衣物。 <p>四、整理实验室 保持实验台面整洁干净, 仪器摆放整齐。</p> <p>【思考题】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 制备阿司匹林时, 为什么要使用干燥的仪器? 2. 在浓硫酸的存在下, 水杨酸与乙醇作用将得到什么产物? 写出反应式。 	<ol style="list-style-type: none"> 4. 通过强调实验注意事项, 强化学生安全责任意识。 5. 整理实验室, 培养学生吃苦耐劳的精神及养成良好的实验习惯和工作作风。
<p>实训小结</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 实训仪器和试剂。 2. 实训原理。 3. 实训内容与操作步骤: (1) 酰化; (2) 结晶、抽滤; (3) 初步提纯; (4) 重结晶; (5) 称量、计算收率; (6) 纯度检验。 4. 整理实验室
<p>实训反思</p>	<p>优势: 实训过程中培养了学生在实践中研究问题、分析问题、和解决问题的能力, 以及培养了吃苦耐劳的精神、科学精神。</p> <p>不足: 继续加强教学做一体化教学模式, 提高学生的组织协调能力和动手操作能力。</p>
<p>课后作业</p>	<p>作业1: 完成本次实训报告。</p> <p>作业2: 观看第十一章油脂和类脂的微课视频及课件, 同时完成单元测验。</p> <p>作业3: 小组讨论, 通过什么的简便方法可以鉴定出阿司匹林是否变质?</p>

信阳职业技术学院教案首页

NO:

授 课 班 级			首 次 授 课 时 间	第 周
课 题 (章节)	第十一章 油脂和类脂			
教 学 目 标	知 识 目 标	1. 掌握油脂的主要化学性质； 2. 熟悉脂类在医学上的应用； 3. 了解磷脂和甾体化合物的结构。		
	能 力 目 标	1. 培养学生根据现象探究分析、推理和判断的能力； 2. 培养学生独立思考、分析问题和解决问题的能力； 3. 通过预习、讨论、总结，培养学生自学能力和归纳能力。		
	思 政 目 标	1. 培养学生团队协作精神和交流合作能力； 2. 培养学生从事物本质分析问题的思维方式； 3. 培养学生严谨务实、勇于探究的科学精神； 4. 培养学生责任法律意识。		
教 学 内 容	重 点	油脂的主要化学性质		
	难 点	磷脂与甾体化合物的结构		
教 学 方 法	案例导入、问题探究法、实验探究法	教 学 资 源	线上：中国大学 MOOC《医学化学》课程 线下：慕课堂、多媒体教室	
教学内容				
<p>组织教学：慕课堂平台点名，记录考勤。</p> <p>线上任务：登录中国大学 MOOC《医学化学》，提前预习第十一章油脂和类脂的微课视频及教学课件，同时完成单元测验。</p> <p>线下任务：完成本次教学内容。慕课堂课后作业、讨论发布。</p>				

教学内容	课程思政元素																																				
<p>【新课导入】</p> <p>饮食是一种文化，而中华美食则誉满天下。美味的关键是离不开油脂，它不仅使食物香美可口，促进食欲，更是人体正常生命活动所必需的重要营养物质，也是引起肥胖的元凶。健康与饮食一直都是在当今社会一个很热门的话题。既然我们的生活很难离开油脂，正确看待它的好处和坏处就显得很有必要。</p> <p>【提出问题】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 什么是油脂？ 2. 油脂是由什么组成？ <p>【新课讲授】</p> <h3 style="text-align: center;">第一节 油脂</h3> <p>油脂是油和脂肪的总称。</p> <p>油：植物中 液态</p> <p>脂肪：动物中 固态或半固态</p> <h4>一、油脂的结构</h4> <p>油脂是一分子甘油和三分子高级脂肪酸形成的酯，称为三脂酰甘油，医学上也称为甘油三酯，其结构通式如下：</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>注：1. R₁、R₂、R₃ 相同的称为单甘油酯，不同的则称为混甘油酯；</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. 天然油脂大多为混甘油酯。 <h4>二、脂肪酸的分类</h4> <table border="1" data-bbox="261 1675 1007 2018"> <thead> <tr> <th>类别</th> <th>名称</th> <th>结构简式</th> <th>熔点(°C)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">饱和脂肪酸</td> <td>月桂酸(十二碳酸)</td> <td>CH₃(CH₂)₁₀COOH</td> <td>43.6</td> </tr> <tr> <td>豆蔻酸(十四碳酸)</td> <td>CH₃(CH₂)₁₂COOH</td> <td>58.0</td> </tr> <tr> <td>软脂酸(十六碳酸)</td> <td>CH₃(CH₂)₁₄COOH</td> <td>62.9</td> </tr> <tr> <td>硬脂酸(十八碳酸)</td> <td>CH₃(CH₂)₁₆COOH</td> <td>69.9</td> </tr> <tr> <td>花生酸(二十酸)</td> <td>CH₃(CH₂)₁₈COOH</td> <td>75.2</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">不饱和脂肪酸</td> <td>油酸(9-十八碳烯酸)</td> <td>CH₃(CH₂)₇CH=CH(CH₂)₇COOH</td> <td>16.3</td> </tr> <tr> <td>亚油酸(9,12-十八碳二烯酸)</td> <td>CH₃(CH₂)₄(CH=CHCH₂)₂(CH₂)₅COOH</td> <td>-5</td> </tr> <tr> <td>亚麻酸(9,12,15-十八碳三烯酸)</td> <td>CH₃(CH₂CH=CH)₃(CH₂)₃COOH</td> <td>-11.3</td> </tr> <tr> <td>花生四烯酸(5,8,11,14-二十碳四烯酸)</td> <td>CH₃(CH₂)₄(CH=CHCH₂)₄(CH₂)₂COOH</td> <td>-49.5</td> </tr> <tr> <td>桐油酸(9,11,13-十八碳三烯酸)</td> <td>CH₃(CH₂)₃(CH=CH)₃CH₂COOH</td> <td>49</td> </tr> </tbody> </table>	类别	名称	结构简式	熔点(°C)	饱和脂肪酸	月桂酸(十二碳酸)	CH ₃ (CH ₂) ₁₀ COOH	43.6	豆蔻酸(十四碳酸)	CH ₃ (CH ₂) ₁₂ COOH	58.0	软脂酸(十六碳酸)	CH ₃ (CH ₂) ₁₄ COOH	62.9	硬脂酸(十八碳酸)	CH ₃ (CH ₂) ₁₆ COOH	69.9	花生酸(二十酸)	CH ₃ (CH ₂) ₁₈ COOH	75.2	不饱和脂肪酸	油酸(9-十八碳烯酸)	CH ₃ (CH ₂) ₇ CH=CH(CH ₂) ₇ COOH	16.3	亚油酸(9,12-十八碳二烯酸)	CH ₃ (CH ₂) ₄ (CH=CHCH ₂) ₂ (CH ₂) ₅ COOH	-5	亚麻酸(9,12,15-十八碳三烯酸)	CH ₃ (CH ₂ CH=CH) ₃ (CH ₂) ₃ COOH	-11.3	花生四烯酸(5,8,11,14-二十碳四烯酸)	CH ₃ (CH ₂) ₄ (CH=CHCH ₂) ₄ (CH ₂) ₂ COOH	-49.5	桐油酸(9,11,13-十八碳三烯酸)	CH ₃ (CH ₂) ₃ (CH=CH) ₃ CH ₂ COOH	49	<ol style="list-style-type: none"> 1. 通过展示中华美食，引导学生关注中国传统饮食习惯，使学生树立对本民族传统饮食的认同感，增强学生的爱国主义情感。
类别	名称	结构简式	熔点(°C)																																		
饱和脂肪酸	月桂酸(十二碳酸)	CH ₃ (CH ₂) ₁₀ COOH	43.6																																		
	豆蔻酸(十四碳酸)	CH ₃ (CH ₂) ₁₂ COOH	58.0																																		
	软脂酸(十六碳酸)	CH ₃ (CH ₂) ₁₄ COOH	62.9																																		
	硬脂酸(十八碳酸)	CH ₃ (CH ₂) ₁₆ COOH	69.9																																		
	花生酸(二十酸)	CH ₃ (CH ₂) ₁₈ COOH	75.2																																		
不饱和脂肪酸	油酸(9-十八碳烯酸)	CH ₃ (CH ₂) ₇ CH=CH(CH ₂) ₇ COOH	16.3																																		
	亚油酸(9,12-十八碳二烯酸)	CH ₃ (CH ₂) ₄ (CH=CHCH ₂) ₂ (CH ₂) ₅ COOH	-5																																		
	亚麻酸(9,12,15-十八碳三烯酸)	CH ₃ (CH ₂ CH=CH) ₃ (CH ₂) ₃ COOH	-11.3																																		
	花生四烯酸(5,8,11,14-二十碳四烯酸)	CH ₃ (CH ₂) ₄ (CH=CHCH ₂) ₄ (CH ₂) ₂ COOH	-49.5																																		
	桐油酸(9,11,13-十八碳三烯酸)	CH ₃ (CH ₂) ₃ (CH=CH) ₃ CH ₂ COOH	49																																		

【分析归纳】

表格展示油脂中常见的脂肪酸结构和名称，引导学生观察、分析脂肪酸的结构，归纳出脂肪酸的分类、天然油脂中的脂肪酸的特点和必需脂肪酸的概念。

天然油脂中的脂肪酸的特点：

绝大多数是含偶数碳原子的直链羧酸，其中以十六碳和十八碳原子为多；

大多数含有一个、两个或三个双键，其中以十八碳原子的不饱和酸为主；

常见的高级脂肪酸主要分为饱和脂肪酸和不饱和脂肪酸两大类。

多数脂肪酸在人体内都能合成，而亚油酸、亚麻酸、花生四烯酸等多键的不饱和脂肪酸不能在人体内合成，必须由食物供给，故称为必需脂肪酸。这些必需脂肪酸对人体的健康非常重要，所以习总书记对食品安全工作作出的重要指示中强调四个最严：最严谨的标准、最严格的监管、最严厉的处罚和最严肃的问责，来守护百姓“舌尖上的安全”。

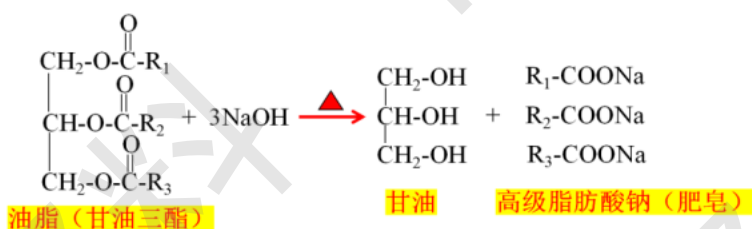
【课堂讨论】

1. 什么是油脂？
2. 油脂是由什么组成的？

三、油脂的化学性质

1. 皂化

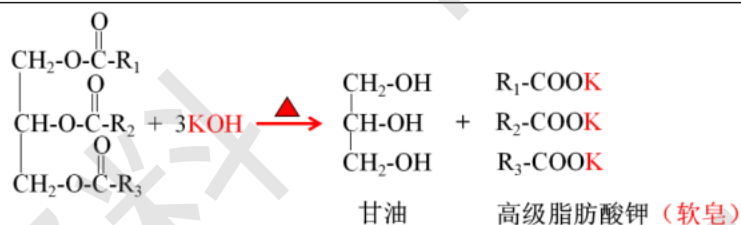
油脂如在酸、碱或酶的作用下发生水解反应，生成 1 分子甘油和 3 分子高级脂肪酸。如在碱性溶液中水解，则生成甘油和高级脂肪酸盐（肥皂），因此油脂在碱性溶液中的水解称为皂化。



由高级脂肪酸钾组成的肥皂称为钾肥皂，是医药上用的软皂。工业上把 1g 油脂完全皂化时所需氢氧化钾的毫克数称为皂化值。

2. 通过了解必需脂肪酸，引出习总书记关于食品安全的四个最严要求，培养学生对食品安全“四个最严”的认知。加强学生的法律意识、责任意识。

3. 在中华人民共和国国家标准中，最严谨的标准：皂化、碘值和酸值。培养学生的严谨的科学素养和职业素养。

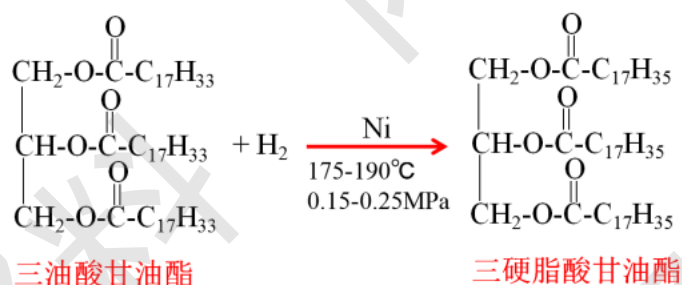


测定油脂的皂化值：判断油脂的平均相对分子质量。也是衡量油脂质量皂化值越大，说明油脂的平均相对分子越小。

2. 加成

(1) 催化加氢 (油脂的硬化)

油脂中不饱和脂肪酸在金属催化剂如镍的作用下，可发生加氢反应，变成饱和脂肪酸。加氢后的油脂的凝固点升高，所以油脂的催化加氢常称为油脂的硬化。氢化油又称硬化油。



【知识拓展】

健康的隐形杀手——反式脂肪酸

对人体健康的危害：心血管疾病、动脉粥样硬化、冠心病、肥胖、糖尿病、抑制婴儿生成发育。

警惕！氢化植物油、起酥油、植物奶油、人造黄油、植脂末、代可可脂等。

脂肪酸与人体健康

天然的脂肪酸如饱和脂肪酸、但不饱和脂肪酸和多不饱和脂肪酸（预防心血管疾病）。

(2) 加碘

碘也可和油脂中的碳碳双键发生加成反应，根据消耗碘的数量，可以判断油脂的不饱和程度。把 100g 油脂所能吸收的碘的毫克数 (mg) 称为碘值。碘值越大，表示油脂的不饱和程度越大；碘值越小，表示油脂的不饱和程度越小。

3. 油脂的酸败

油脂在空气中放置时间过久，受空气中氧气、光、热、水及微生物的作用，发生氧化、水解等反应，颜色变深或变淡，产生

4. 通过油脂的硬化，了解反式脂肪酸的由来，提高学生认识，引导学生合理膳食、强身健体。

5. 通过油脂的酸败，提高学生的生活常识。

难闻的气味，逐渐变质，这种现象称为油脂的酸败。

因此油脂应在干燥、避光、密封的条件下储存。

油脂发生酸败的程度，常用酸值表示。

酸值是指中和 1g 油脂中的游离脂肪酸所需氢氧化钾的毫克数。一般情况下，酸值大于 6 的油脂不宜食用。

【知识拓展】

观看视频 火锅店自制“地沟油”事件

【课堂讨论】

1. 哪些食用油归纳为地沟油？

第一类：用餐厨垃圾提炼的泔水油；

第二类：用动物内脏提炼的动物油；

第三类：油炸食品的剩油反复使用。

2. “地沟油”对人体健康的危害有哪些？

(1) 含有铅、砷等重金属，引发消化不良、腹痛。

(2) 含有大量细菌、真菌等有害微生物，引发腹泻。

(3) 含有黄曲霉素、苯并芘等致癌物质，引发胃癌、肠癌等。

3. “地沟油”的用途有哪些？

燃料、肥皂、饲料、生物柴油等

4. “地沟油”能做宇航服吗？

第四届中国“互联网+”大学生创新创业大赛总决赛中，齐鲁工业大学“痴油菌——地沟油制备高分子材料领导者”项目从全国 2000 多所高校的 64 万个团队中脱颖而出，勇夺总决赛主赛道金奖。

四、油脂的生理意义

1. 供给人体热能

2. 保护脏器、维护体温

3. 供给必需脂肪酸，调节生理功能

4. 促进脂溶性维生素吸收

5. 提高食品的饱腹感和改善口感

【课堂讨论】

1. 过多的使用高脂肪的食物会引发肥胖，对人体健康有哪些危害？

6. 通过火锅店自制“地沟油”事件，让学生认识“地沟油”的种类和对身体的危害，了解国家法律自制对“地沟油”惩罚。提高学生的法律意识和安全意识以及强化底线教育。

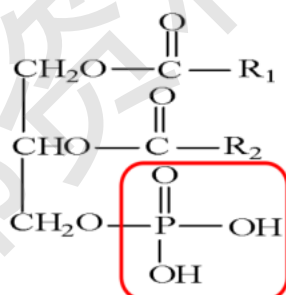
7. 通过“地沟油”的用途，提高学生的科学创新精神。

8. 以学生自身喜好出发，引发学生讨论，让学生自行总结出多吃油脂的危害，及油脂对人体的意义。树立学生现代健康新观念，合理膳食，不偏食节食；荤素搭配，不暴食暴饮；按时作息，养成良好的生活方式，加强运动锻炼，促进身心健康，培养学生全民健康意识。

第二节 类脂

生物组织中，性质类似于油脂的化合物，这类化合物统称为类脂。重要的类脂有磷脂和甾体化合物等。

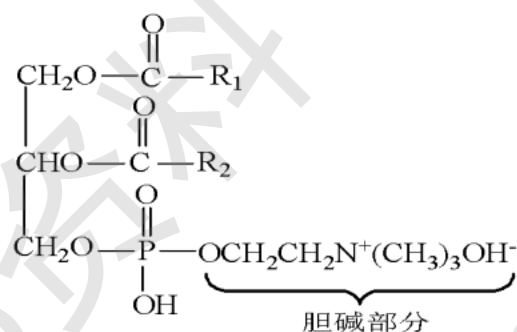
一、磷脂



磷脂是含磷酸酯结构的类脂，广泛存在于动植物体内，磷脂是构成细胞的重要成分。是由甘油与2分子高级脂肪酸和1分子磷酸结合而成的酯类化合物，又称磷脂酸。

(一) 卵磷脂

又称磷脂酰胆碱，是磷脂分子中磷酸的羟基与胆碱通过酯键结合而成的化合物。

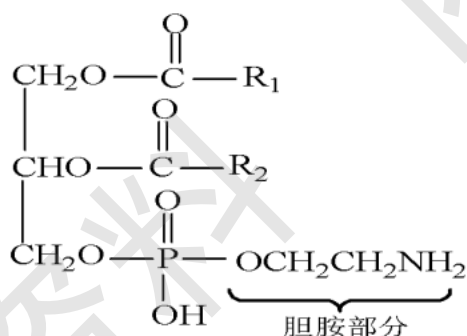


卵磷脂存在于脑组织及大豆中，尤其在禽卵卵黄中含量最为丰富。卵磷脂中胆碱部分能促进脂肪在人体内的代谢，防止脂肪在肝脏

中的大量存积，有保护肝脏的作用。

(二) 脑磷脂

也称为磷脂酰胆胺，因在脑组织中含量最多而得名。



脑磷脂通常与卵磷脂共存于脑、神经组织和许多组织器官中，在蛋黄和大豆中含量丰富。脑磷脂与血液凝固有关，血小板内能促使血液凝固的凝血激酶就是脑磷脂和蛋白质组成的。

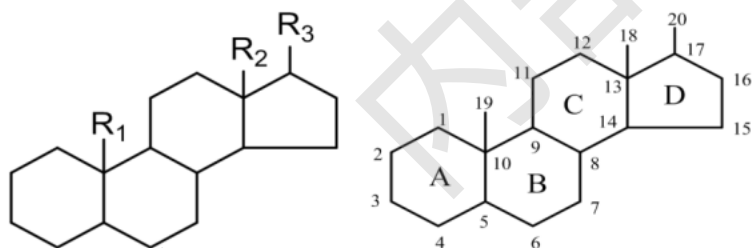
9. 通过卵磷脂和脑磷脂的结构的不同，提高学生的对药用价值的认知，引导学生对健康的关注。

二、甾体化合物

(一) 甾体化合物的结构

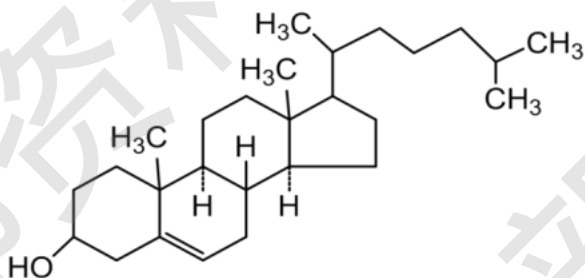
甾体化合物分子的基本骨架一般为环戊烷并多氢菲（也称甾烷）母核和环上三个侧链构成，其通式为：

其中，R₁、R₂通常为甲基，称为角甲基，R₃通常为碳原子个数不同的取代基。许多甾体化合物除这三个侧链外，甾核上还有双键、羟基和其他取代基。四个环用A、B、C、D编号，碳原子也按固定顺序用阿拉伯数字编号。



(二) 几种重要的甾体化合物

1. 胆固醇



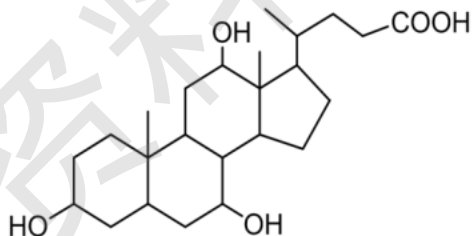
甾醇也称固醇，胆固醇是一种动物甾醇，最初是从胆石中发现的，故称胆固醇。

主要存在于人及动物的血液、脂肪、脑髓及神经组织中。

【临床应用】

人体内发现的胆结石几乎全是由胆固醇所组成的，胆固醇的名称也是由此而来的。体内胆固醇含量过高会从血清中沉积出来，引起胆结石、动脉硬化等症。

2. 胆酸



存在于动物的胆汁中，从人和牛的胆汁中所分离出来的胆甾酸主要为胆酸。胆酸是油脂的乳化剂，其生理作用是使脂肪

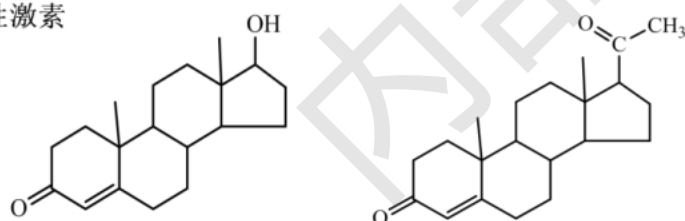
4. 通过观看畸形的健美运动，了解滥用激素的危害，提高激素类药物的认识，引发学生不要盲目的追求健美，对健美的价值观有正确的认识，强调关注身心的健康。

乳化，促进脂类物质在肠中的消化和吸收，抑制胆固醇在胆汁中析出沉淀（结石）。故胆酸被称为“生物肥皂”。

3. 甾体激素

激素是由内分泌腺细胞分泌的一类具有生理活性的化合物，它们进入体内不同组织和器官，对各种生理功能和代谢过程起着重要的协调作用。按化学结构，激素可分为含氮激素和甾体激素。根据来源分为肾上腺皮质激素和性激素两类，它们具有不同的生理活性，临床上用于治疗某些疾病。

性激素



睾酮

黄体酮

【知识拓展】

国际田联发布新的性别鉴别条例

观看视频 畸形的健美运动

【课堂讨论】

长期使用激素，对人体健康有哪些危害？

<p>教学小结</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 油脂的结构； 2. 脂肪酸的分类； 3. 油脂的主要化学性质 <ol style="list-style-type: none"> (1) 物理性质 (2) 化学性质：水解反应；加成反应；油脂的酸败 4. 油脂的生理意义； 5. 类脂 <ol style="list-style-type: none"> (1) 磷脂：卵磷脂和脑磷脂 (2) 甾体化合物：甾体化合物的结构、几种重要的甾体化合物
<p>课后反思</p>	<p>优势：传统的教学使学生感到枯燥乏味，通过播放相关动画和视频，提高学生学习积极性。通过小组探究与讨论，使学生的参与度更高，能够更好的理解、掌握课程内容。贴近学生的情景设计和教学内容，使学生学习兴趣明显增加。引入“地沟油”事件和健美运动，调动学生对生活常识的认知，提高实践性，培养学生的法律意识和责任意识。通过慕课堂在线进行管理组织，提高课堂效率。</p> <p>不足：继续加强教学做一体化教学模式，提高学生的组织协调能力和动手操作能力。</p>
<p>课后作业</p>	<p>作用 1：观看肥皂制备的实训视频及课件。</p> <p>作业 2：小组讨论，查阅资料，生化检验中血脂四项指的是哪四项？甘油三酯过高或过低可能是那些疾病引起的？</p>

信阳职业技术学院教案首页

NO:

授 班 课	课 级 题	首 次 授 课 时 间	第 周
(章节)		实训六 肥皂的制备	
教学 目 标	知识 目 标	1. 了解皂化反应原理； 2. 掌握肥皂制备的方法。	
	能力 目 标	1. 能够正确的组装和拆卸肥皂制备的仪器装置。 2. 培养学生从事物本质分析问题和解决问题的能力。	
	思政 目 标	1. 培养学生团队协作精神和交流合作能力； 2. 培养学生严谨务实、勇于探究、实事求是的科学态度； 3. 培养学生救死扶伤的职业素养， 激发学生的爱国情怀和社会责任感； 4. 培养学生实验室安全意识和环保意识。	
教学 内 容	重 点	能够正确的组装和拆卸仪器装置。	
	难 点	能够皂化反应的时间控制。	
教 学 方 法	实训操作	教 学 资 源	线上：中国大学 MOOC《医学化学》课程 线下：实训室、多媒体教室
教学内容			
<p>组织教学：慕课堂平台点名，记录考勤</p> <p>线上任务：登录中国大学 MOOC《医学化学》，提前预习肥皂的制备 微课视频、教学课件。</p> <p>线下任务：完成本次实训教学内容。</p>			

信阳职业技术学院教案

NO:

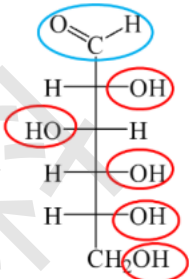
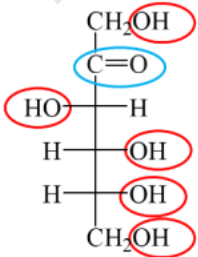
教学内容	课程思政元素
<p>一、实训仪器和试剂</p> <p>试剂：植物油（或动物油）、乙醇、40%氢氧化钠溶液、氯化钠饱和溶液、蒸馏水。</p> <p>仪器：烧杯、量筒、蒸发皿、滴管、玻璃棒、纱布、铁架台（带铁圈）、酒精灯、火柴。</p> <p>40%氢氧化钠溶液：腐蚀性强；</p> <p>必须：戴橡胶手套，应在通风橱内进行操作。</p> <p>切勿：溅在衣服、皮肤、尤其眼睛上。</p> <p>乙醇：易燃易爆</p> <p>注意：防明火、防静电</p> <p>二、实训原理</p> <p>植物油的主要成分是高级脂肪酸甘油酯。将其与氢氧化钠溶液共热，就会发生碱性水解（皂化反应），生成高级脂肪酸钠（即肥皂）和甘油。在反应混合液中加入溶解度较大的无机盐，以降低水对有机酸盐（肥皂）的溶解作用，可使肥皂较为安全地从溶液中析出，这一过程叫做盐析。利用盐析的原理，可将肥皂和甘油较好地分离开。</p> <p>三、实训内容和步骤</p> <p>（一）原料的准备</p> <p>用三个量筒分别取植物油 8 毫升、乙醇 8 毫升、40%氢氧化钠溶液 4mL 倒入同一个干燥蒸发皿中。</p> <p>（二）皂化</p> <p>把盛原料的蒸发皿放在铁架台的铁圈上，并点燃酒精灯给其加热，为了使原料受热均匀，充分皂化，要用玻璃棒不断搅拌，加热至混合物变稠。</p> <p>（三）盐析分离</p> <p>将油脂和碱经过皂化反应后形成的稠状物，一面用玻璃棒搅拌，一面加入饱和的氯化钠溶液 25 毫升，看到溶液分上下两层，有肥皂析出，最后肥皂成为糊状浮在液体上面，下层为黄色或黄褐色的水液层。（其中加入氯化钠的溶液的作用是使肥</p>	<p>1. 通过讲述实验的重要性，告诉学生：实践是检验真理的唯一标准。</p> <p>2. 通过生活中肥皂的趣味实训，激发学生创新精神。</p> <p>3. 通过实验操作，严格实验过程、细化实验步骤，培养学生的团队协作意识以及严谨细致的科学态度和精益求精的工匠精神。</p> <p>5. 通过强调实验注意事项，强化学生安全责任意识。</p>

	<p>皂析出(盐析),因为氯化钠的加入降低了高级脂肪酸钠的溶解性。玻璃棒搅拌的目的是使氯化钠溶液与蒸发皿中液体混合均匀。)</p> <p>(四)过滤并干燥</p> <p>用纱布将盐析后的混合液过滤,并将纱布上的固体混合物挤干,加香料(松香)压制成条形,晾干即可。</p> <p>四、整理实验室</p> <p>保持实验台面整洁干净,仪器摆放整齐。</p> <p>【思考题】</p> <p>1、在原料的准备中,加入乙醇的目的是什么?</p> <p>2、植物油在氢氧化钠作用下发生了什么反应?反应类型是什么?写出化学反应方程式。</p> <p>3、在实验过程3中加入饱和氯化钠溶液的作用是什么?原因是什么?玻璃棒搅拌的作用是什么?在实验过程3中混合液产生了怎样的现象?</p>	<p>5.整理实验室,培养学生吃苦耐劳的精神及养成良好的实验习惯和工作作风。</p>
<p>教学小结</p>	<p>1.实训仪器和试剂</p> <p>2.实训原理</p> <p>3.实训内容和步骤</p> <p>(1)原料的准备;(2)皂化;(3)盐析分离(4)过滤并干燥</p> <p>4.整理实验室</p>	
<p>课后反思</p>	<p>优势:实训提高了学生的学习兴趣,同时也培养了学生在实践中研究问题、分析问题、和解决问题的能力,以及吃苦耐劳的精神、科学创新精神。</p> <p>不足:继续加强教学做一体化教学模式,提高学生的组织协调能力和动手操作能力。</p>	
<p>课后作业</p>	<p>作业1:完成本次的实训报告。</p> <p>作业2:观看第十二章糖类的视频及课件,同时完成单元测验。</p> <p>作业3:肥皂去污的原理是什么?</p>	

信阳职业技术学院教案首页

NO:

授 课 班 级			首 次 授课时间	第 周
课 题 (章节)	第十二章 糖类			
教学 目 标	知 识 目 标	1. 掌握糖的概念、单糖的主要化学性质以及葡萄糖的鉴别； 2. 熟悉葡萄糖的结构和常见糖在医学上的应用； 3. 了解糖的组成、分类以及双糖和多糖的结构。		
	能 力 目 标	1. 能通过化学方法，初步鉴别出尿中是否含有葡萄糖；并培养学生分析问题、分解问题、实验验证、解决问题的科学思维方法和能力； 2. 小组实验，培养学生沟通、交流、团结协作和表达的能力。		
	思 政 目 标	1. 培养学生理论联系实际、学以致用思想； 2. 培养学生的环保、安全意识；按规定进行实验操作，认真观察并如实记录实验现象，培养学生严谨、认真、实事求是科学态度和职业素养； 3. 使学生树立正确的劳动观点和劳动态度，培养学生养成劳动的习惯，形成良好的实验作风与工作作风。		
教 学 内 容	重 点	单糖的性质		
	难 点	单糖的结构		
教 学 方 法	案例教学法、情境教学法、 讨论法、实验法	教 学 资 源	线上：中国大学 MOOC《医学化学》课程 线下：慕课堂、多媒体教室	
教学内容				
<p>组织教学：慕课堂平台点名，记录考勤。</p> <p>线上任务：登录中国大学 MOOC《医学化学》，提前预习第十二章糖类的微课视频及教学课件，同时完成线上单元测验。</p> <p>线下任务：完成本次教学内容。慕课堂课后作业、讨论发布。</p>				

教学内容	课程思政元素																				
<p>【问题导入】</p> <p>糖类是一类重要的有机化合物，在自然界中广泛分布，日常食用的蔗糖、粮食中的淀粉、植物茎叶中的纤维素、人体血液中的葡萄糖、水果中的果糖等均属于糖类。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 所有的糖都有甜味吗？ 2. 糖是由哪些元素组成？结构是什么？ 3. 糖类化合物该如何分类？ <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>葡萄糖 ($C_6H_{12}O_6$)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>果糖 ($C_6H_{12}O_6$)</p> </div> </div> <p>糖类化合物的组成：由 C、H、O 三种元素。用通式 $C_n(H_2O)_m$ 表示，称为碳水化合物。</p> <p>糖类化合物的定义：从结构上看，糖类是指多羟基醛或多羟基酮以及它们的脱水缩合产物。</p> <p>糖类化合物的分类：</p> <table border="1" data-bbox="229 1464 951 1832"> <thead> <tr> <th>分类</th> <th>水解情况</th> <th>代表物</th> <th>化学式</th> <th>是否同分异构</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>单糖</td> <td>不能水解</td> <td>葡萄糖 果糖</td> <td>$C_6H_{12}O_6$</td> <td>是</td> </tr> <tr> <td>低聚糖</td> <td>1mol双糖水解为2mol单糖</td> <td>麦芽糖 蔗糖</td> <td>$C_{12}H_{22}O_{11}$</td> <td>是</td> </tr> <tr> <td>多糖</td> <td>1mol多糖水解为 n mol单糖</td> <td>淀粉 纤维素</td> <td>$(C_6H_{10}O_5)_n$</td> <td>否 n值不同</td> </tr> </tbody> </table>	分类	水解情况	代表物	化学式	是否同分异构	单糖	不能水解	葡萄糖 果糖	$C_6H_{12}O_6$	是	低聚糖	1mol双糖水解为2mol单糖	麦芽糖 蔗糖	$C_{12}H_{22}O_{11}$	是	多糖	1mol多糖水解为 n mol单糖	淀粉 纤维素	$(C_6H_{10}O_5)_n$	否 n值不同	<p>1. 通过展示生产生活总常见的糖类，贴近生活实际，引导学生正确认识糖，激发学生的学习兴趣 and 求知欲。</p>
分类	水解情况	代表物	化学式	是否同分异构																	
单糖	不能水解	葡萄糖 果糖	$C_6H_{12}O_6$	是																	
低聚糖	1mol双糖水解为2mol单糖	麦芽糖 蔗糖	$C_{12}H_{22}O_{11}$	是																	
多糖	1mol多糖水解为 n mol单糖	淀粉 纤维素	$(C_6H_{10}O_5)_n$	否 n值不同																	
<p>第一节 单糖</p> <p>【案例导入】</p> <p>2010年，山东省某县医院二楼妇产科，随着一声响亮的啼哭，</p>																					

胖嘟嘟的一个小男孩出生了!谁知这家人的幸福并没持续太久。孩子出生后,不能像其他孩子一样安静地睡觉,而是不停地的啼哭,烦躁不安,多汗...临床检查发现该新生儿不仅血糖低,而且还有肝大等症状。医生初步诊断为肝糖原储积病。肝糖原储疾病主要是由于糖原代谢的缺陷而导致糖原分解或合成障碍,从而使肝或其他脏器中糖原过多储积。患者往往于2岁前夭折.....

2.通过临床案例分析,培养医学生临床思维能力,提高医学上的职业素养。

【提出问题】

1. 什么是血糖? 正常人体在空腹状态下血糖浓度为多少?
2. 低血糖为什么会引起昏迷?
3. 血糖的组成、结构是怎样的?

【新课讲授】

一、单糖的结构

根据所含羰基的不同分为: 醛糖和酮糖

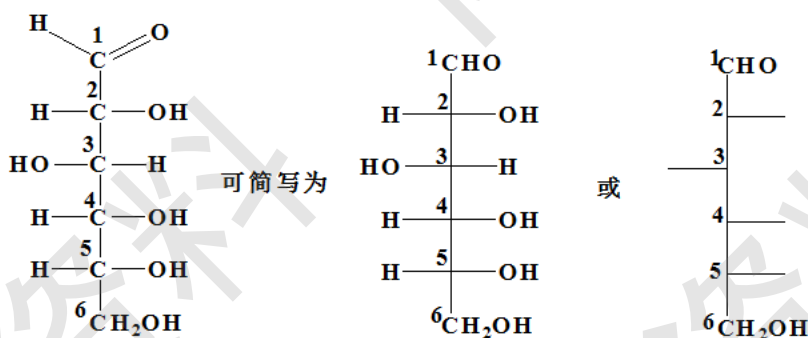
按含碳原子的数目, 分为丙糖、丁糖、戊糖和己糖等。

(一) 葡萄糖

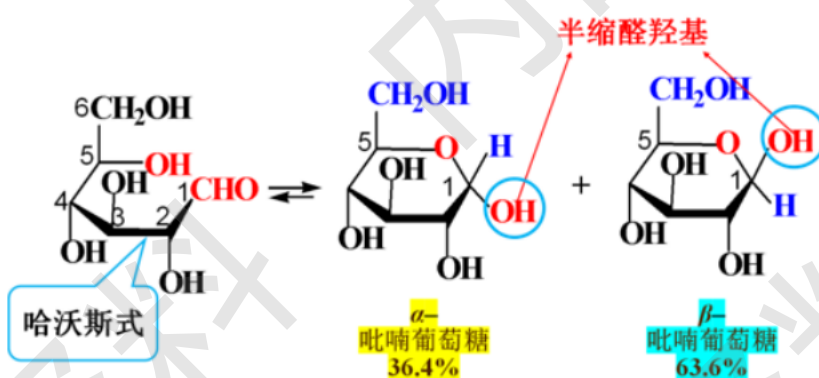
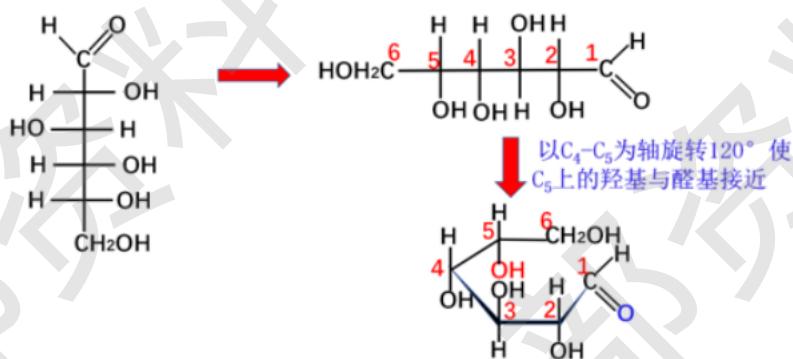
葡萄糖的分子式为 $C_6H_{12}O_6$, 属于己醛糖。

血液中的葡萄糖称为血糖, 正常人在空腹状态下血糖浓度为 $3.9-6.1\text{mmol/L}$ 。空腹血糖浓度低于 3.9mmol/L , 可引发低血糖; 持续性空腹血糖高于 7.0mmol/L , 餐后2小时后血糖高于 11.1mmol/L , 通常被诊断为糖尿病。

1. 开链式结构:



2. 环状结构：六元含氧吡喃环



【知识拓展】

单糖结构的研究简史

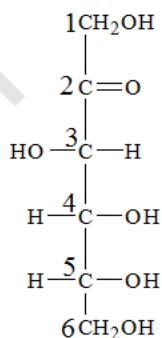
1843年 Dumas 测定出糖的实验式为 $[\text{CH}_2\text{O}]_n$ ，1846年 Dubrunfont 发现葡萄糖溶液具有变旋光现象，1870年 Colley 设想葡萄糖的结构为直链多羟基醛或酮，1881年，Emil Fischer 对单糖结构进行分析，人工合成了当时已知的所有己糖和戊糖，1893年，Fischer 提出葡萄糖的环状结构，1926年，W.N. Haworth 提出葡萄糖的投影式。中间还有很多与糖的结构有关实验，直到1934年，Haworth 人工合成第一种维生素——维生素 C，并因在糖类和维生素合成中的贡献，获得1937年诺贝尔化学奖。

(二) 果糖的结构

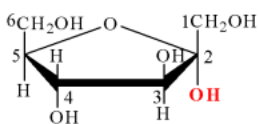
分子式： $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ，开链五羟基己酮糖。与葡萄糖互为同分异构体。

3. 通过了解《糖史》背后的故事，引起学生的情感共鸣，学习科学家孜孜不倦、严谨求实的工作态度和安然平和的内心灵魂。

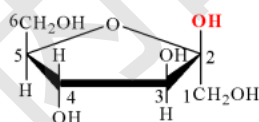
1. 开链式结构:



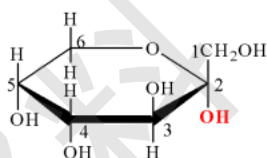
2. 环状结构:



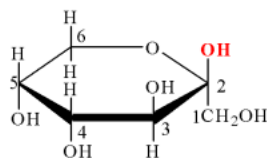
α -呋喃果糖



β -呋喃果糖



α -吡喃果糖



β -吡喃果糖

二、单糖的性质

1. 氧化反应

单糖都具有还原性。在碱性条件下，能被弱氧化剂氧化。

碱性弱氧化剂：托伦试剂、斐林试剂、班氏试剂

(1) 与托伦试剂反应

【演示实验】



【现象】

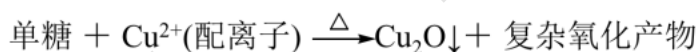
葡萄糖与银氨溶液的反应产生银镜

(2) 与斐林试剂反应

【演示实验】

班氏试剂：硫酸铜、酒石酸钾钠的氢氧化钠溶液（新制）

4. 通过讨论推导单糖结构的转化，贯穿“结构决定性质，性质决定用途，用途体现性质”的化学学科思想，引导学生理解内因是变化的根本，培养学生的辨证思维。



【现象】

生成砖红色 Cu_2O 沉淀。检验尿中的葡萄糖。

(3) 与班氏试剂反应

【演示实验】

班氏试剂：硫酸铜、碳酸钠和柠檬酸钠的碱性溶液



【现象】

生成砖红色 Cu_2O 沉淀。

【结论】

凡能被弱氧化剂氧化的糖，称为还原糖；不能被弱氧化剂氧化的糖则称为非还原糖。

单糖都具有还原性。

【探究性实验】

1. 取 4 支洁净试管，依次加入 0.1mol/L 葡萄糖溶液、0.1mol/L 葡萄糖果糖溶液、0.05mol/L 蔗糖溶液、0.05mol/L 麦芽糖溶液各 5 滴，再加入新配制的托伦试剂 1ml，摇匀，将试管放入 60℃ 水浴中加热。出现什么现象呢？

2. 取 4 支洁净试管，各加入班氏试剂 1ml，再依次加入 0.1mol/L 葡萄糖溶液、0.1mol/L 葡萄糖果糖溶液、0.05mol/L 蔗糖溶液、0.05mol/L 麦芽糖溶液各 5 滴，摇匀，将试管放入 80℃ 水浴中加热。出现什么现象呢？

【实验现象】葡萄糖、果糖、麦芽糖均可以与托伦试剂和班氏试剂反应，出现银镜和红棕色沉淀，而蔗糖不可以。

结论：还原糖：能被弱氧化剂氧化的糖；非还原糖：不能被弱氧化剂氧化的糖。

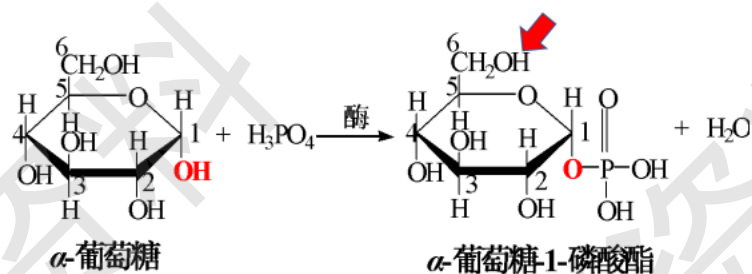
1. 酯化反应

单糖分子中的苷羟基和醇羟基都能与酸作用生成酯。人体内，在磷酸激酶催化下，磷酸化试剂与葡萄糖作用可生成葡萄糖

5. 以单糖的性质为基础，进行探究性实验，培养学生探究意识和创新思维。

6. 按规定回收废弃物，培养学生的环保意识；严格遵守实验室规则，培养学生的安全意识；按规定进行实验操作，认真观察并如实记录实验现象，培养学生严谨、认真、实事求是科学态度和职业素养。

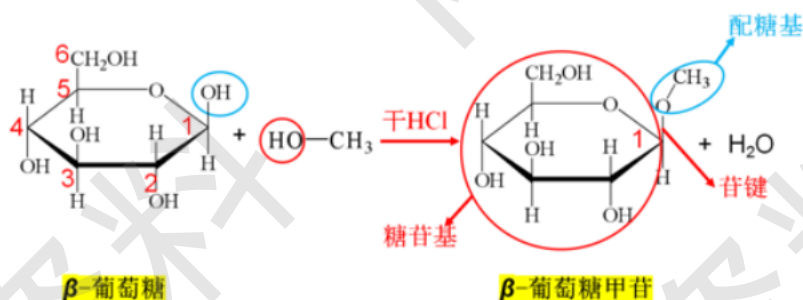
-1-磷酸酯、葡萄糖-6-磷酸酯等。



人体内果糖可以发生类似的酯化反应。葡萄糖磷酸酯和果糖磷酸酯都是人体内糖代谢的重要中间产物。

3. 成苷反应

在干燥 HCl 存在下,葡萄糖与甲醇作用脱水生成 β -吡喃葡萄糖甲苷。



糖苷的分子结构由糖(糖苷基)和非糖(糖苷配基)两部分组成。

糖苷广泛存在与植物体中,大多数具有生物活性是许多中药的有效成分之一。

三、常见的单糖在医学上的应用

(一) 葡萄糖

1. 合成维生素 C (抗坏血酸)、葡萄糖酸钙以及制造、腹膜透析液和血液透析液等药物。

2. 制造生物培养基和葡萄糖注射液等。5%的葡萄糖溶液为等渗溶液,用作静脉药物的稀释剂和载体;用于各种急性中毒,以促进毒物排泄。10%~50%的葡萄糖溶液为高渗溶液,用于低血糖症、营养不良、心力衰竭、脑水肿、肺水肿等的治疗。

【知识拓展】

肥胖与糖尿病:

糖类是人体最主要的供能物质,在新陈代谢中起着重要作用。

7. 收拾好实验用品,打扫好实验室,使学生树立正确的劳动观点和劳动态度,培养学生养成劳动的习惯,形成良好的工作作风。

8. 通过肥胖与糖尿病的知识拓展,让学生切实体会

<p>过多摄入糖类容易导致饮食总热量超标,引起肥胖,肥胖的患者经常会出现血糖的异常,是糖尿病的一个发病因素。同时肥胖以后使糖尿病的血糖很难控制,糖尿病的一些药物治疗,本身也可以导致肥胖加重。</p> <p>过量摄入糖类会引起肥胖,肥胖又会影晌糖类代谢,形成恶性循环。肥胖和糖尿病都与不良的饮食、生活习惯密切相关,所以同学们也要注意饮食、加强锻炼,形成良好的生活习惯。</p> <p>(二) 果糖</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 制造高能营养性药物——果糖-1,6-二磷酸酯,该药物具有保护细胞和增强细胞活力的功能。 2. 配制果糖注射液,用于糖尿病患者。 3. 在食品工业上可做甜味剂。糖的溶解吸热很大,入口后会给人凉爽的感觉,所以果糖常用于碳酸饮料、果酒等清凉饮料中。 <p>(三) 核糖和脱氧核糖</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 核糖、脱氧核糖分别是 RNA (核糖核酸)和 DNA (脱氧核糖核酸)的重要组成部分。RNA 参与蛋白质和酶的生物合成过程, DNA 是传送遗传密码的要素。 <p>核糖可缓解肌肉酸痛、改善心脏功能;还可提高机体产生胰岛素的速度,对糖尿病的控制也有一定的作用,有望向药物方向发展。</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. 乙肝病毒脱氧核糖核酸 (HBV-DNA) <p>一是定性检测体内乙肝病毒,二是定量检测体内乙肝病毒数量,在医学上起着至关重要的作用。</p>	<p>到过量摄入糖类对人体的不利影晌,引导学生养成良好的饮食、作息、锻炼习惯,同时担负起医学生的社会和责任意识。</p>
<p style="text-align: center;">第二节 双糖和多糖</p> <p>【案例导入】</p> <p>视频:制作糖人是一种中国传统手工技艺,据说宋代即有糖人,在我国可说历史悠久。</p> <p>【提出问题】</p> <p>制作糖人的糖料是什么糖?</p> <p>糖料由蔗糖和麦芽糖加热调制而成,</p> <p>【引入新课】</p>	<p>9. 通过糖人制作的视频新闻及图片,培养学生的工匠精神、劳动意识,同时培养学生的文化自信和爱国情怀。</p>

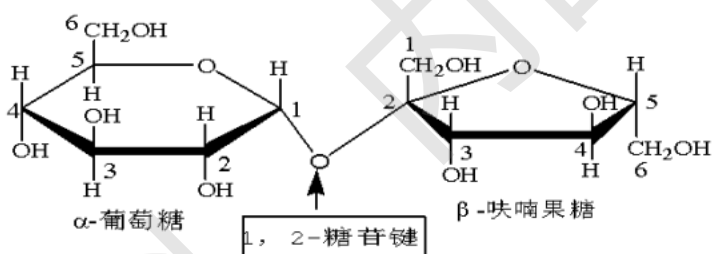
一、常见的双糖

双糖又叫二糖。从结构上看，双糖可以看作是 2 个单糖分子间脱水缩合而成的。故双糖水解后能生成 2 分子单糖。

常见的双糖有蔗糖、麦芽糖、乳糖等，分子式为 $C_{12}H_{22}O_{11}$ ，互为同分异构体。根据还原性可将其分为还原性双糖和非还原性双糖。

(一) 蔗糖

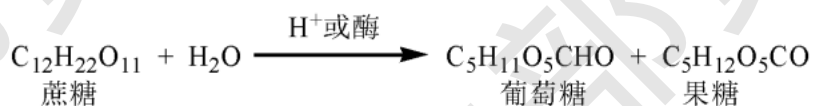
1. 结构



2. 性质

白色晶体、易溶于水、甜度仅次于果糖。

蔗糖分子中无游离苷羟基，属于非还原糖，不能与托伦试剂、班氏试剂等弱氧化剂反应，但可发生水解反应。



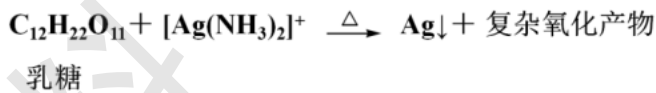
2. 用途

日常食用的红糖、白糖、冰糖，其主要成分都是蔗糖。在医药上可用作矫味剂、防腐剂。在食品上可做重要的甜味添加剂、防腐剂、着色剂等。

(二) 麦芽糖

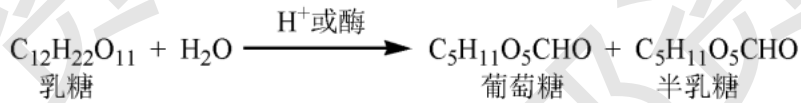
1. 结构

试剂等弱氧化剂反应。



(2) 水解反应

在酸或酶的作用下，乳糖可水解生成葡萄糖和半乳糖。



【课堂讨论】

1. 什么是乳糖不耐受？
2. 乳糖不耐受产生的原因是什么？
3. 用途：乳糖在医药上常用作矫味剂和填充剂。

二、常见的多糖

成千上万个单糖分子间通过苷键脱水缩合而成的天然高分子化合物。多糖是由淀粉、糖原、纤维素都是由很多个葡萄糖分子间脱水缩合而成的多糖，其通式为：(C₆H₁₀O₅)_n表示。大多数多糖不溶于水、无甜味、无还原性、不能被土伦试剂和班氏试剂氧化，是非还原糖。

(一) 淀粉

无臭、无味的白色粉末状固体物质。

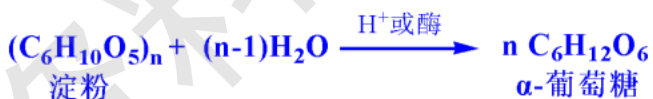
1. 淀粉的结构

天然淀粉是由直链淀粉和支链淀粉组成。支链淀粉不溶于水，直链淀粉可溶于热水。

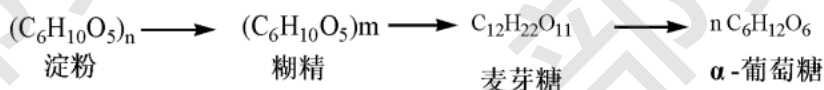
2. 淀粉化学性质

(1) 水解

在酸或酶的作用下，支链淀粉和直链淀粉都可水解，生成α-葡萄糖。



直链淀粉比支链淀粉易水解。人体内的淀粉，在酶作用下可发生一系列水解，最后得到α-葡萄糖。



10. 通过介绍什么是乳糖不耐受、乳糖不耐受的症状、如何处理等问题，理论联系实际，培养科学知识的应用能力，引导学生树立科学的社会责任感。

淀粉水解生成的葡萄糖，绝大部分随体液进入血液。

(3) 与碘的显色反应

【实验探究】

直链淀粉的溶液遇碘 (I_2) 显深蓝色，加热颜色消失，冷却后复现；支链淀粉遇碘显紫红色。该反应非常灵敏，常用于淀粉的鉴别（淀粉碘化钾试纸）。

3. 淀粉在医学上的应用

淀粉可促进体内矿物质的吸收；增加营养；对肠道疾病有一定的防治作用。此外，在医药工业上，淀粉可作药物的赋形剂和制造葡萄糖、乙醇等。

(一) 糖原

又叫动物淀粉，是动物体内葡萄糖的储存形式。干燥的糖原为无定形粉末，可溶于热水呈胶体溶液。

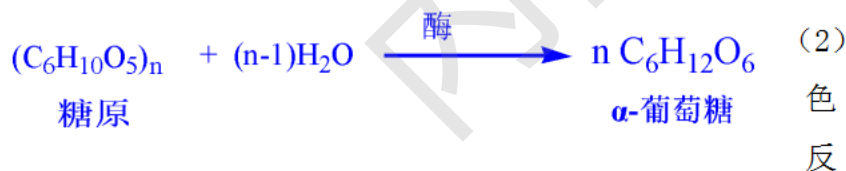
1. 糖原的结构

糖原也是由 α -葡萄糖分子间脱水缩合而成的、多分枝结构的、天然高分子化合物，与支链淀粉结构相似，但其支链比淀粉更多、更稠密，分子量也更大。糖原的分子量一般为 100 万~400 万。

2. 糖原的性质

(1) 水解：

在酶催化下，糖原可水解的生成物为 α -葡萄糖。



应：

【实验探究】

糖原遇碘显红棕色。

3. 糖原在医学上的应用

肌糖原主要用于肌肉剧烈收缩时供能；肝糖原主要用于维持血糖的正常水平。

【课堂讨论】

11. 通过实验探究培养学生的良好的科学素养及创新精神。

人体内血糖的来源与去路

(三) 纤维素

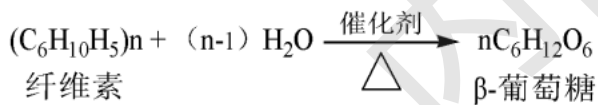
1. 纤维素的结构

纤维素与直链淀粉结构相似。纤维素是由成千上万个 β -葡萄糖通过 β -1,4 苷键连接而成的长链分子。

2. 纤维素的性质

(1) 水解:

在浓硫酸或酶等催化下,纤维素可发生水解,最终生成 β -葡萄糖。纤维素的水解比淀粉困难。



3. 纤维素在医

学上的应用

纤维素可延缓胃排空、改变肠转运时间、减慢糖的吸收。人(尤其糖尿病患者)需要多食用豆类 and 新鲜蔬菜、水果等富含纤维素的食物。

纤维素可使消化液分泌增多、胃肠道蠕动增强,加快粪便的排泄,预防便秘、痔疮和肠癌。

纤维素有助于肠内大肠杆菌合成多种维生素。

【课堂讨论】

什么是膳食纤维?它对人体有什么益处?

膳食纤维是一种不能被人体消化的碳水化合物,在预防人体胃肠道疾病和维护胃肠道健康方面功能突出,因而有“肠道清洁夫”的美誉。1953年 Hipsley 教授首次提出膳食纤维(Dietary Fiber, DF)是“不被人体消化的植物细胞壁成份”。1991年,世界卫生组织营养专家在日内瓦会议上,将膳食纤维推荐为人类膳食营养必需品,并将之列为继糖、蛋白质、脂肪、水、矿物质和维生素之后的“第七大营养元素”。

美国糖尿病协会在1987年正式推荐高膳食纤维饮食,但近年来,中国居民的膳食纤维摄入量呈下降趋势。膳食纤维摄入量是2型糖尿病发病的重要预测因素。增加膳食纤维和镁的摄入

12. 淀粉和纤维素,既有联系又有不同,结构决定性质,性质决定用途。认识矛盾的共性与个性。

13. 通过讨论什么是膳食纤维、膳食纤维的益处,重点介绍膳食纤维对糖尿病的好处,引导学生均衡营养、合理膳食、预防疾病、强健体魄。

量可以有效降低患糖尿病的风险。	
教学小结	<p>1. 糖类化合物的组成、概念、分类；</p> <p>2. 单糖</p> <p>(1) 单糖的结构：葡萄糖的开链式结构和环状结构、果糖的开链式结构和环状结构；</p> <p>(2) 单糖的化学性质：1. 氧化反应；2. 酯化反应；3. 成苷反应；</p> <p>3. 常见的单糖在医学上的应用：葡萄糖、果糖、核糖和脱氧核糖；</p> <p>4. 双糖</p> <p>概念：2个单糖分子脱水缩合产物</p> <p>代表物：蔗糖、麦芽糖、乳糖</p> <p>结构特征：蔗糖无苷羟基；麦芽糖、乳糖有苷羟基</p> <p>化学性质：蔗糖无还原性，麦芽糖、如有有还原性，三者都能水解</p> <p>鉴别试剂：托伦试剂、班氏试剂区别蔗糖与其他还原糖</p> <p>5. 多糖</p> <p>概念：10个以上单糖分子脱水缩合产物</p> <p>代表物：淀粉、糖原、纤维素</p> <p>结构特征：无苷羟基</p> <p>化学性质：无还原性，水解，生成多个葡萄糖分子</p> <p>鉴别试剂：碘（淀粉与碘显蓝色）</p>
课后反思	<p>通过播放相关视频，设置情境，激发学生学习兴趣，提高学生的学习积极性。通过动画、图片的使用，使微观、抽象问题变得易观察、具体，解决教学难点。通过小组讨论、实验，使学生的参与度更高，对知识印象更深刻，更好的理解、掌握本次课的重点。</p>
课后作业	<p>作业1：什么是血糖？正常人在空腹状态下血糖浓度是多少？</p> <p>作业2：用简单的化学方法区分下列化合物</p> <p>(1) 葡萄糖、果糖 (2) 葡萄糖、蔗糖、淀粉</p> <p>作业3：观看线上第十三章含氮有机化合物的微课视频及课件，同时完成单元测验。</p>

信阳职业技术学院教案首页

NO:

授 班 课	课 级 题	首 次 授 课 时 间	第	周
(章节)		第十三章 含氮有机化合物		
教学目标		知识 目标	1. 掌握常见的胺类化合物及尿素的性质； 2. 熟悉常见的含氮化合物的临床用途； 3. 了解硝基化合物、胺及酰胺的结构和命名。	
		能力 目标	1. 培养学生分析、解决问题的科学思维方法和能力； 2. 培养学生沟通、交流、团结协作和表达的能力。	
		思政 目标	1. 通过积极践行习总书记提出的创新是第一生产力培养爱国主义情怀和民族自信心； 2. 培养学生在科学研究中精益求精、严谨求实、始终如一的工作态度； 3. 通过名人典故，药物的发现等案例，引导学生树立珍爱生命的安全意识，培养学生坚定的意志和执着的科学精神。	
教学内容		重点	1. 常见的胺类化合物及尿素的性质； 2. 基化合物、胺及酰胺的结构和命名。	
		难点	常见的胺类化合物及尿素的性质。	
教 学 方 法	教师课堂讲授、学生查阅资料与调研思辨		教 学 资 源	线上：中国大学 MOOC《医学化学》课程 线下：慕课堂、多媒体教室
教学内容				
<p>组织教学：慕课堂平台点名，记录考勤</p> <p>线上任务：登录中国大学 MOOC《医学化学》，提前预习第十三章含氮有机化合物的微课视频及课件，同时完成单元测元。</p> <p>线下任务：完成本次教学内容。慕课堂课后作业、讨论发布。</p>				

信阳职业技术学院教案 NO:

教学内容	课程思政元素
<p style="text-align: center;">第一节 硝基化合物</p> <p>【案例导入】 2005年某石化公司双苯厂苯胺二车间因精制塔循环系统堵塞，操作人员处理不当发生爆炸，造成生产装置严重损坏和大面积燃烧。当时车间内存有大量苯、硝基苯和胺苯等苯类化合物。</p> <p>【提出问题】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 硝基苯、苯胺属于哪类化合物？能否写出结构式？ 2. 硝基苯还原的产物是什么？ <p>【引入新课】 硝基化合物从结构上可看作烃分子中一个或几个氢原子被硝基取代生成的化合物，官能团为硝基（$-\text{NO}_2$）。</p> <p>一、硝基化合物</p> <p>（一）硝基化合物的分类</p> <p>根据烃基种类不同分：脂肪族硝基化合物、芳香族硝基化合物；</p> <p>根据分子中所含硝基的数目不同：一硝基化合物、多硝基化合物。</p> <p>（一）硝基化合物的命名</p> <p>命名原则：以烃基作为母体，硝基看作取代基。如：硝基乙烷、硝基苯、2, 4, 6-三硝基甲苯）</p> <p>二、硝基化合物的性质</p> <p>（一）物理性质</p> <p>大多为高沸点的液体。脂肪族硝基化合物多数为无色带有香味的油状液体，难溶于水，易溶于醚或醇类。芳香族化合物大部分为无色或淡黄色固体，有苦杏仁味，不溶于水，易溶于有机溶剂和浓硫酸。</p>	<p>1. 通过教材上案例：中国某石化公司双苯厂苯胺二车间因精制塔循环系统堵塞，操作人员处理不当发生爆炸，造成生产装置严重损坏和大面积燃烧，事故导致松花江吉林市以下河段严重污染。对学生进行化工安全生产方面的教育，引导学生树立规范操作的安全环保意识。</p>

<p>(二) 主要化学性质-还原反应</p> <p>活性较强的催化剂(如镍、铂)催化下氢化, 硝基被还原为氨基; 在中性介质中, 硝基苯被还原能力弱的锌和氢氧化钠氢化称偶氮苯, 继续用铁和 HCl 还原得苯胺。</p> <p>三、常见的硝基化合物</p> <p>(一) 硝基苯</p> <p>苦杏仁气味的油状液体, 难溶于水, 易溶于乙醇、乙醚等有机溶剂; 沸点 210.8℃, 其蒸气有毒, 遇明火、高热或氧化剂接触, 能引起燃烧包砸。</p> <p>(二) 2, 4, 6-三硝基苯酚</p> <p>黄色片状结晶, 易溶于热水和有机溶剂, 属于强酸, 又称苦味酸。能使蛋白质凝固, 具有杀菌功能, 也有医治烧伤的功效。</p> <p>【知识拓展】</p> <p>诺贝尔奖的由来</p> <p>阿尔弗雷德·贝恩哈德·诺贝尔 (Alfred Bernhard Nobel), 瑞典化学家、工程师、发明家、军工装备制造商和炸药的发明者。</p> <p>【课堂讨论】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 硝基苯、苯胺属于哪类化合物? 能否写出结构式? 2. 硝基苯还原的产物是什么? 	<p>2. 通过对 2, 4, 6-三硝基甲苯性质的介绍, 引入化学家诺贝尔的故事, 诺贝尔是化学家、工程师、发明家, 同时他也是军工装备制造制造商和炸药的发明者。诺贝尔利用化学知识造福人类和社会, 但是他发明的炸药又在战争中造成巨大伤害, 所以化学是双刃剑, 要引导学生利用化学知识造福人类和社会, 做更加有意义事情!</p>
<p style="text-align: center;">第二节 胺</p> <p>一、胺的结构、分类和命名</p> <p>(一) 胺的结构</p> <p>胺可看作氨分子中氢原子被烃基取代后生成的衍生物。</p> <p>(二) 胺的分类</p> <p>根据胺分子中与氮原子直接相连的烃基种类不同分: 芳香胺和脂肪胺;</p> <p>根据与氮原子相连的烃基数目不同分: 伯胺、仲胺和叔胺;</p> <p>根据分子中氨基数目不同分: 一元胺、二元胺。</p> <p>(三) 胺的命名</p>	<p>通过讲解仲胺与亚硝酸的反应: 氮原子上的氢原子被亚硝基取代生成黄色油状液体或固体的 N-亚硝基化合物。N-亚硝基化合物有强烈的致癌作用。大多数经加工的肉制品含亚硝酸钠</p>

1. 简单胺的命名以胺为母体，烃基当作取代基，把与氮原子相连的相同烃基的数目和名称写在胺的前面。如：甲乙胺。

2. 当脂肪烃基连在芳香胺的氮原子上，命名时常以芳香胺为母体，脂肪烃基为取代基，在脂肪烃基前面表上：N-或N,N-。

二、胺的性质

(一) 物理性质

脂肪胺中甲胺、二甲胺、三甲胺和乙胺常温下为气体，其他低级胺为液体，低级伯胺、仲胺之间可形成分子间氢键溶于水，高级胺为固体不溶于水。

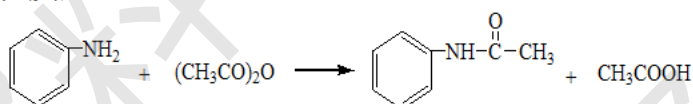
(二) 主要化学性质

1. 碱性



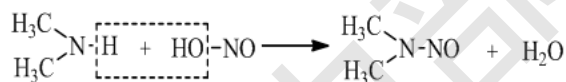
脂肪胺的碱性比氨强，且仲胺 > 伯胺 > 叔胺。

2. 酰化反应



胺与酰化试剂反应，胺分子中氮原子上的氢原子被酰基（RCO-）取代而生成酰胺，此反应称酰化反应。

3. 仲胺与亚硝酸的反应



仲胺与 HNO_2 反应，氮原子上的氢原子被亚硝基（-NO）取代生成黄色油状液体或固体的 N-亚硝基化合物。

三、常见的胺及衍生物

(一) 苯胺

苯胺为无色或微黄色油状液体，有强烈刺激性气味，微溶于水，易溶于乙醇、乙醚等有机溶剂。有毒，能透过皮肤或吸入蒸气而中毒。是重要的化学试剂和化工原料。

(二) 乙二胺

乙二胺是无色粘稠液体，具有较强的碱性。能溶于水，微溶于乙醚。是环氧树脂的固化剂，也是制备药物、乳化剂、杀

（着色剂、防腐剂），进入胃中与胃酸反应生成亚硝酸，再与体内存在的仲胺反应，生成致癌的亚硝基仲胺，诱发胃、肾、食管等部位的肿瘤。误食亚硝基仲胺，可直接导致死亡。引导学生根据所学化学知识养成健康饮食的习惯，学有所用，为自己和家人的健康保驾护航。

虫剂的原料。

(三) 季铵盐和季胺碱

铵盐或氢氧化铵中的四个氢原子被四个烃基取代而生成的化合物为季铵盐或季胺碱。

第三节 酰胺

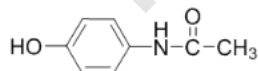
一、酰胺的结构和命名

酰胺从结构上可看作是氨或胺分子中的氢原子被酰基取代后生成的衍生物。也可看作羧酸分子中羧基上的羟基被氨基或烃氨基取代后得到的羧酸衍生物。

官能团： $-\text{CONH}-$

二、常见的酰胺

(一) 对乙酰氨基酚



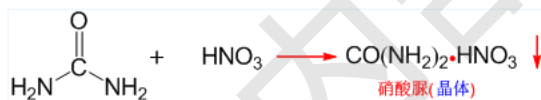
对乙酰氨基酚有良好的解热镇痛作用，且毒性和副作用较小。常用于普通感冒或流行性感冒引起的发热，也可用于缓解头疼、关节痛、偏头痛。

(二) 尿素

尿素又称脲，也称碳酰二胺。结构： H_2NCONH_2 。

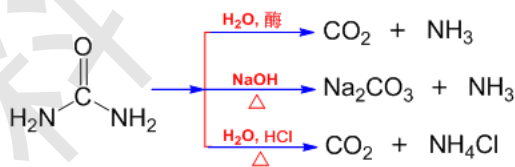
尿素的主要化学性质有：

1. 弱碱性



尿素分子中含有两个氨基，具有弱碱性，能与强酸作用生成盐。

2. 水解反应



尿素在酸、碱或尿素酶的作用下，水解生成氨和二氧化碳。

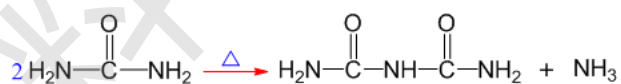
3. 与亚硝酸反应

尿素能与亚硝酸反应，生成氮气、二氧化碳和水。通过测定

讲授尿素的由来及结构时，引入 1828 年德国教授维勒由无机物氰酸钾和氯化铵合成了存在于哺乳动物尿液中的尿素。由此突破了无机物和有机物的界限，开启了有机合成之门。维勒的工作大大激发了化学家们的兴趣，一些不愿墨守成规的化学家勇敢地踏上了探索有机物内在奥秘之路，他们用无机物合成了更多、更复杂的有机物，人工合成有机物层出不穷。大量有机物的合成和分析，促进了有机化学理论的产生和发展，造成了有机化学的繁荣昌盛，而维勒人工合成尿素则是有机合成的序

放出氮气的体积，可测定尿素含量。

4.缩二脲的生成及缩二脲反应



在缩二脲的碱性溶液中，滴加少量稀的硫酸铜溶液，溶液呈紫红色，此反应称缩二脲反应。凡是分子中含两个或两个以上酰胺键的化合物（如多肽、蛋白质）都能发生缩二脲反应。

曲，拉开了有机化学新世纪的帷幕。

据此可以引导学生学习科学家维勒的这种对科学的探索和无畏精神！

教学小结

1. 硝基化合物、胺、酰胺的分类和命名；
2. 硝基化合物的主要化学性质：还原反应；
3. 胺的主要化学性质：碱性、酰化反应、仲胺与亚硝酸的反应；
4. 尿素的主要化学性质：弱碱性、水解反应、与亚硝酸反应、缩二脲的生成及缩二脲反应。

课后反思

化学是一把双刃剑，根据化学家诺贝尔的故事，大家谈谈如何利用化学知识造福人类和社会，做更加有意义事情？通过学习胺类化合物的性质，我们知道生活中很多胺类都是致癌物质，我们如何利用所学知识做到健康饮食的习惯，学有所用，为自己和家人的健康保驾护航？通过尿素性质的学习，我们了解化学家维勒对有机化学发展的贡献，我们在学习和生活中应该学习科学家的哪些精神？

课后作业

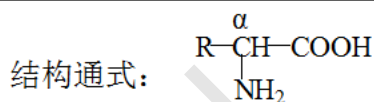
- 作业 1：观看线上第十四章氨基酸和蛋白质的微课视频及课件，同时完成单元测验。
- 作业 2：通过青霉素的发现之旅，讲述青霉素的故事。
- 作业 3：巴比妥类药物的结构是什么？在临床上有哪些应用？

信阳职业技术学院教案首页

NO:

授 班 课	课 级 题	首 次 授 课 时 间	第 周
(章节)		第十四章 氨基酸和蛋白质	
教学 目 标	知识 目 标	1. 掌握氨基酸的结构, 蛋白质的主要化学性质; 2. 熟悉蛋白质的组成和结构; 3. 了解氨基酸的分类和命名; 4. 了解常见氨基酸和蛋白质在医学上的应用;	
	能力 目 标	1. 培养学生根据现象探究分析、推理和判断的能力; 2. 培养学生独立思考、分析问题和解决问题的能力; 3. 培养学生自学能力、归纳能力和解决实际问题的能力。	
	思政 目 标	1. 培养学生从事物本质分析问题的思维方式; 2. 培养学生严谨务实、勇于探究的科学态度, 3. 培养学生的爱国主义情感, 增进民族自豪感; 4. 增强学生学以致用观念, 树立科学的社会责任感, 形成良好的职业道德观念。	
教学 内 容	重 点	氨基酸的结构; 蛋白质的主要化学性质	
	难 点	蛋白质的空间结构	
教 学 方 法	案例导入、问题探究法、实验探究法	教 学 资 源	线上: 中国大学 MOOC《医学化学》课程 线下: 慕课堂、多媒体教室
教学内容			
<p>组织教学: 慕课堂教学平台点名, 记录考勤。</p> <p>线上任务: 登录中国大学 MOOC《医学化学》, 提前预习第十四章氨基酸和蛋白质的微课视频及教学课件, 同时完成单元测验。</p> <p>线下任务: 完成本次教学内容。慕课堂课后作业、讨论发布。</p>			

教学内容	课程思政元素
<p>【思政引入】 味精不仅可以让饭菜更加鲜美可口，还能缓和咸味及酸味，协调辣味，消弱苦味，被称为滋味中的“和谐大使”。 味精的发现，是日本化学家池田教授在一次偶然间，发现妻子做的豆腐汤，由于添加了海带，味道格外的鲜美。然后开始思考为什么别的汤不会，海带汤却那么鲜，是不是海带里有什么东西。通过大量枯燥重复的提取和检验，最终从海带中提取出了谷氨酸的单钠盐，也就是味精。</p> <p>【提出问题】 你所知道的生活中的氨基酸有哪些？氨基酸的结构特点是怎样的？</p> <p>【案例导入】 含组氨酸、赖氨酸、精氨酸混合物的母液经树脂柱吸附后，分别用不同 pH 值（7.59，9.74，10.76）的洗液进行洗脱，可以将组氨酸、赖氨酸、精氨酸分离开来。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 提取氨基酸的原理是什么？是根据氨基酸的什么性质？ 2. pH 和 pI 的关系是什么？ <p>【新课讲授】</p> <p style="text-align: center;">第一节 氨基酸</p> <p>一、氨基酸的分类</p> <p>羧酸分子中烃基上的一个或几个氢原子被氨基（-NH₂）取代而生成的化合物叫氨基酸。氨基酸分子中同时含有氨基和羧基两种官能团。</p> <p>存在自然界中的氨基酸有几百种，但组成人体蛋白质的氨基酸仅有 20 种，都是α-氨基酸。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 通过展示美味的食物，引导学生关注中国传统饮食习惯，使学生树立对本民族传统饮食的认同感，增强学生的爱国主义情感。 2. 通过日本科学家池田菊苗发现味精的故事，引导学生树立科学家善于发现、不断探索和严谨务实的科学态度。



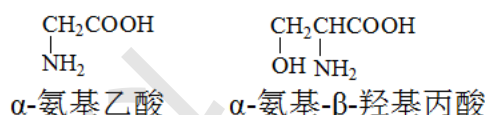
1. 按分子烃基的类型不同分为：脂肪族氨基酸、芳香族氨基酸和杂环氨基酸；

2. 按氨基和羧基的相对数目不同分为：中性氨基酸、酸性氨基酸和碱性氨基酸；

【分析归纳】表格展示 20 种常见氨基酸的结构和名称，引导学生观察、分析氨基酸的结构，归纳出氨基酸的分类和必需氨基酸的概念。

二、氨基酸的命名和 α -氨基酸结构特点

1. 系统命名法：以羧酸为母体，氨基为取代基来命名。例如：



2. 俗名：天然氨基酸更普遍按其来源或性质采用俗名，如：甘氨酸、丝氨酸、天门冬氨酸等。

必需氨基酸：人体内不能合成，只能从食物中获得的氨基酸称为必需氨基酸。包括：苏氨酸、苯丙氨酸、赖氨酸、色氨酸、缬氨酸、甲硫氨酸、亮氨酸和异亮氨酸。

【课堂练习】含硫的必需氨基酸是（ ）

A. 半胱氨酸 B. 蛋氨酸 C. 苏氨酸 D. 亮氨酸

【课堂讨论】

1. 你所知道的生活中的氨基酸有哪些？

2. 氨基酸的结构特点是怎样的？

【知识拓展】根据预习、讨论，汇报氨基酸在医疗实践中的应用。

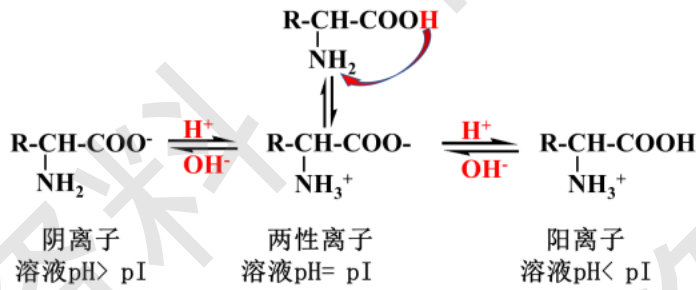
三、氨基酸的主要化学性质

1. 两性电离和等电点

3. 通过探究、分析，培养学生团队协作交流，分析、归纳的能力。

4. 通过必需氨基酸和非必需氨基酸的讲解，引导学生合理膳食、强身健体。

5. 通过课堂练习和知识拓展，强化问题意识，培养学生自主学习、独立思考、理论联系实际的能力。



当两性离子的净电荷为零时，处于等电状态，这时溶液的 pH 称为氨基酸的等电点，用 pI 表示。

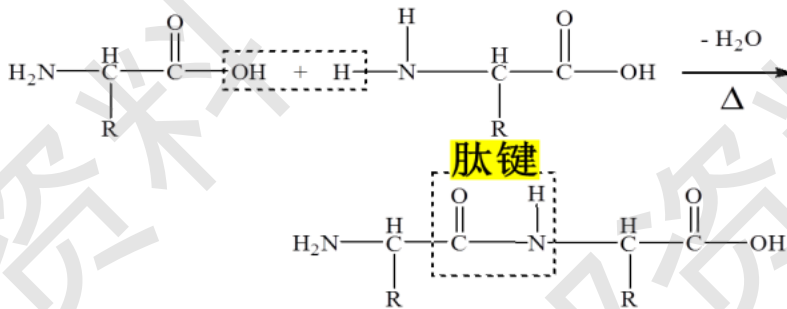
【课堂互动】

名词解释：氨基酸、必需氨基酸、两性离子

2. 成肽反应

肽：由两个或两个以上氨基酸分子脱水以肽键相连的化合物。

肽键：肽分子中的酰胺键也叫肽键。



由两个氨基酸形成的肽称二肽，由三个氨基酸形成的肽称三肽。

多肽：2-50 个氨基酸以肽键结合起来的一般称为多肽。

肽链中每个氨基酸单位通常称为氨基酸残基。肽链具有未结合的氨基的一端称 N 端；另一端未结合的羧基，称 C 端。

活性肽：具有活性的多肽称为活性肽，无论是激素、抗体、还是酶，其实都是活性肽，这些物质对人体起到了重要作用。活性肽的主要生理功能：激活细胞活性，增强人体免疫力，修复人体变性细胞，改善细胞新陈代谢等。

3. 氨基酸的成盐反应

可与酸、碱形成盐，并可溶于水。

4. 与茚三酮反应

6. 通过活性肽知识的延伸，引导学生了解多肽类药物在疾病预防、治疗和诊断上的应用，培养学生的职业素养。

【案例导入】

高温热浪使人体不能适应环境，超过人体的耐受极限，就会导致疾病的发生或加重，甚至死亡，动物也一样；高温热浪也可影响植物生长发育，使农作物减产。

【提出问题】

1. 动植物体不耐高温与蛋白质有什么关系？
2. 蛋白质变性的原理是什么？

【新课讲授】

第一节 蛋白质

一、蛋白质的元素组成和结构

（一）蛋白质的元素组成

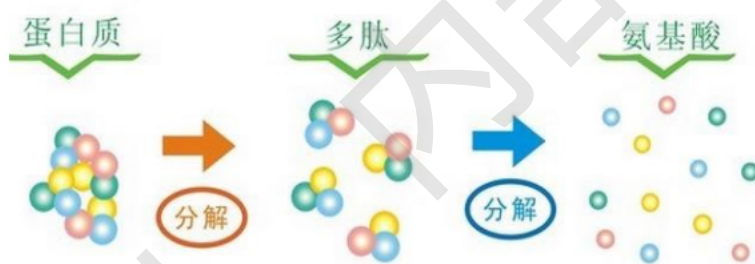
C 占 50%~55%， H 占 6.0%~7.3%， O 占 19%~24%， N 占 13%~19%， S 占 0~4%。

蛋白质系数：各种蛋白质的氮含量相当恒定，一般为 16%。含 1g 氮相当于 6.25g 蛋白质。

【问题情境】

1. 在日常生活中含蛋白质丰富的食品有哪些？
2. 摄入人体的蛋白质，可以直接被消化利用吗？

蛋白质 → 蛋白月示 → 蛋白脞 → 多肽 → 二肽 → α -氨基酸



（二）蛋白质的结构

1. 蛋白质的一级结构

概念：多肽链中 α -氨基酸排列顺序和连接方式称蛋白质的一级结构；

主要化学键：主要是肽键，有的还有二硫键（-S-S-）。

【知识拓展】 结晶牛胰岛素的一级结构

7. 通过案例分析和课堂互动，培养学生透过现象看本质的思维方式。

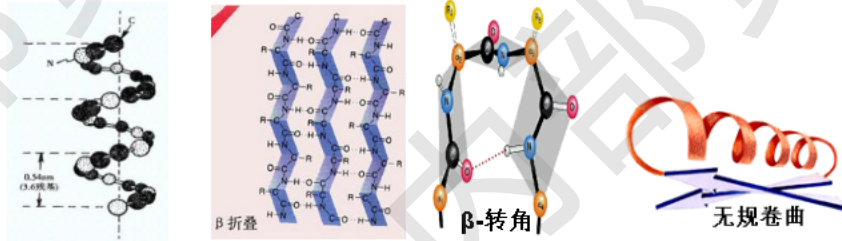
8. 引入中国科学家在1965年“一穷二白”的时代背景下，

2. 蛋白质的空间结构

(1) 蛋白质的二级结构:

概念: 多肽链主链骨架中的若干肽段, 通过氢键, 形成有规则的构象, 这称为二级结构类型: α -螺旋、 β -折叠、 β -转角和无规则卷曲。

主要化学键: 氢键



(2) 蛋白质的三级结构:

概念: 多肽链在二级结构的基础上再折叠盘绕成更复杂的空间结构。

主要化学键: 疏水键, 也有氢键、离子键、范德华力等。

(3) 蛋白质的四级结构:

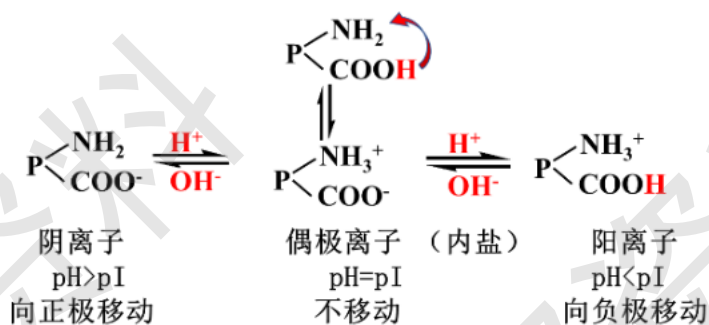
概念: 由两条或两条以上具有独立三级结构的多肽链通过非共价键结合, 形成具有一定空间结构的聚合物, 称为蛋白质的四级结构。

亚基: 其中每一条具有独立三级结构的多肽链称为亚基。

主要化学键: 疏水键, 也有氢键、离子键、范德华力等。

二、蛋白质的性质

1. 两性电离和等电点



【知识讲授】

人工合成了具有全部生物活性的结晶牛胰岛素。使同学们感受到老一辈科学家们在强烈的民族责任心和高度的国家使命感的驱动下, 艰苦奋斗、无私奉献、锐意创新、勇攀高峰的科学精神。

9. 通过氨基酸到蛋白质、序列结构和功能的关系, 借助辩证法量变到质变的规律, 引申到普通的个体, 一旦正确地组织起来就能发挥巨大的力量。

蛋白质的等电点 (pI): 蛋白质以两性离子为主要存在形式时溶液的 pH 称为蛋白质的等电点 (pI)。

①蛋白质溶液的 pH 大于等电点时, 蛋白质颗粒带负电荷, 在电场中向正极移动;

②蛋白质溶液的 pH 小于等电点时, 蛋白质颗粒带正电荷, 在电场中向负极移动。

【分析概括】

生物大分子, 分子直径在 1~100nm 之间。

稳定因素: ①蛋白质分子表面有许多亲水基团;

②蛋白质是两性离子。

【问题导出】

分散在溶液中的蛋白质分子一旦失去稳定存在的两个因素, 就会凝聚, 并从溶液中沉淀出来, 这种现象称为蛋白质的沉淀。

【知识讲授】

2. 蛋白质的沉淀反应

【实验探究】

(1) 盐析

向蛋白质溶液中加入大量的电解质, 破坏蛋白质胶粒的水化膜或中和胶粒所带电荷, 使蛋白质凝聚而从溶液中沉淀析出的现象称为盐析。

①未改变蛋白质的空间结构, 性质也没有发生变化。

②盐析是可逆过程

(2) 加脱水剂

乙醇、甲醇、丙酮等亲水性强的有机溶剂能破坏蛋白质的水化膜, 引起蛋白质沉淀。

(3) 加入重金属离子

蛋白质在比其等电点 pH 大的溶液中带负电荷, 可与 Hg^{2+} 、 Pb^{2+} 、 Cu^{2+} 、 Ag^{2+} 等重金属离子结合生成不溶性沉淀。

【案例分析】

临床上常用蛋清或鲜牛奶解救误服重金属盐的病人。

(4) 加生物碱沉淀试剂

10. 通过知识回顾、分析概括, 培养学生归纳整理和分析解决问题的能力。

11. 通过临床案例分析, 激发学生的

<p>蛋白质在比其等电点 pH 小的溶液中带正电荷,可与三氯醋酸、苦味酸、鞣酸等生物碱沉淀试剂结合,生成不溶解的蛋白质盐。</p> <p>3. 蛋白质的变性</p> <p>【实验探究】</p> <p>(1) 变性概念:天然蛋白质在某些物理或化学因素的作用下,其分子内部特定的空间结构被破坏,从而导致其理化性质的改变和生物学活性的丧失,称为蛋白质变性。</p> <p>(2) 变性因素:物理因素(加热、高压、紫外线、X射线、超声波等)和化学因素(强酸、强碱、重金属、酒精等)。</p> <p>(3) 变性的实质:变性作用并不引起蛋白质一级结构的破坏,而是二级结构以上的高级结构的破坏。</p> <p>【课堂讨论】</p> <p>蛋白质的变性在生活和医疗实践中有哪些实际作用?</p> <p>【学以致用】</p> <p>生活中:煮鸡蛋时,蛋白受热凝固;②卤水点豆腐。</p> <p>医疗实践中:①解救重金属中毒;②伤口处涂抹酒精溶液消毒杀菌;③蛋白质受热凝固沉淀从而检验尿液中的蛋白质;④医院里用紫外灯或高压、高温蒸煮来消毒;⑤在用福尔马林溶液保存生物标本等;⑥具有生物活动的蛋白质变性后失去原有的活性,如酶、抗体、激素等。</p> <p>4. 蛋白质的水解</p> <p>蛋白质在稀酸、稀碱或酶的作用下都可以水解成 α 氨基酸。</p> <p>蛋白质 \rightarrow 蛋白胍 \rightarrow 蛋白胨 \rightarrow 多肽 \rightarrow α-氨基酸</p> <p>5. 蛋白质的显色反应</p> <p>(1) 缩二脲反应</p> <p>【演示实验】</p> <p>一般分子中含有两个或两个以上肽键的化合物与碱性硫酸铜溶液作用能发生缩二脲反应。</p> <p>【现象】</p> <p>溶液呈紫色或紫红色</p>	<p>学习兴趣,将所学理论知识运用于医疗实践,培养学生医疗思维能力,强化专业意识。</p> <p>12. 通过理论联系实际,增强学生学以致用的观念,树立科学的社会责任感和培养科学知识的应用能力。</p>
--	---

<p>【应用】 蛋白质定性、定量分析 (2) 黄蛋白反应</p> <p>【演示实验】 浓硝酸滴到皮肤上。</p> <p>【现象】 皮肤会发黄</p> <p>【课堂讨论】 1. 动植物体不耐高温与蛋白质有什么关系？ 2. 蛋白质变性的原理是什么？</p> <p>【拓展任务】 1. 通过氨基酸的学习，氨基酸对人体有何作用，在我们日常生活中有哪些应用？ 2. 通过蛋白质性质的学习及吴宪教授对有机化学发展的贡献，我们在学习和生活中应该学习科学家的哪些精神？</p>	<p>13. 通过演示实验直观的显色反应，激发了学生的学习兴趣，培养学生的观察、分析能力，增加实事求是的科学素养。</p>
---	---

<p>教学小结</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 氨基酸的结构、分类和命名； 2. 氨基酸的化学性质： <ol style="list-style-type: none"> (1) 两性电离和等电点；(2) 成肽反应； (3) 成盐反应；(4) 与茚三酮反应。 3. 蛋白质的元素组成和结构； 4. 蛋白质的主要化学性质： <ol style="list-style-type: none"> (1) 两性电离和等电点；(2) 沉淀反应； (3) 蛋白质的变性；(4) 显色反应。
<p>课后反思</p>	<p>优势：传统的教学使学生感到枯燥乏味，通过播放相关动画和视频，提高学生积极性。通过小组探究与讨论，使学生的参与度更高，能够更好的理解、掌握课程内容。贴近学生的情景设计和教学内容，使学生学习兴趣明显增加。引入医学情境，调动学生主观能动性。通过慕课堂在线进行管理组织，提高课堂效率。</p> <p>不足：继续加强教学做一体化教学模式，提高学生的组织协调能力和动手操作能力。</p>
<p>课后作业</p>	<p>作业1：完成第十四章氨基酸和蛋白质的线上单元作业。</p> <p>作业2：简答题</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 可以使蛋白质发生变性的物理或化学的方法有哪些？ (2) 蛋白质变性后主要发生哪些变化？为什么有这些变化？