

北京化工大学硕士研究生入学考试
《药学综合》考试大纲

适用的招生专业

药学专业。

考试方法和考试时间

考试为闭卷考试，考试时间为 3 小时。

第一部分 生物化学

一、考试的基本要求

要求考生系统掌握生物化学的基本概念和原理，考察学生利用生化知识解决实际问题的能力。要求学生主要掌握以下几方面内容：

(1) 掌握生物大分子(包括蛋白质、糖、脂类及核酸等)的结构、理化性质、结构与功能的关系。

(2) 掌握物质代谢(包括糖类、脂类及蛋白质)的主要代谢途径、生物氧化与能量转换、代谢途径间的联系、信息传递及代谢调节。掌握酶的结构和主要概念。

(3) 掌握中心法则所揭示的信息流向，包括 DNA 复制、RNA 转录、翻译及基因表达调控。

(4) 理解重组 DNA 技术及最新进展中涉及的基本概念和原理。

二、考试的主要内容与要求

(一) 蛋白质化学

掌握氨基酸两性解离和等电点，了解氨基酸化学性质，掌握肽、肽键和肽平面，掌握蛋白质的一级结构、二级结构、结构域、三级结构和四级结构。掌握蛋白质的胶体性质、蛋白质变性的实质和常见分离纯化方法及原理。

(二) 核酸的化学

掌握核酸的组成成分、DNA 双螺旋结构模型的要点。掌握 RNA 的主要类型，理解主要类型的 RNA 结构和功能的主要特点，理解核酸的各种性质。

(三) 酶

理解酶作为生物催化剂的特点，了解酶的分类和命名，理解酶的化学本质。掌握全酶、酶的活性中心和必需基团等概念，理解酶的结构和功能的关系，掌握酶原的激活、同工酶和别构酶等概念，理解酶的作用机制，了解如何测定酶促反应速度及影响因素，掌握米氏方程式和米氏常数。了解酶抑制剂的作用。

(四) 维生素和辅酶

掌握常见的一些维生素的名称、别名。理解维生素和辅酶的关系以及相应的维生素缺乏症。理解维生素在体内的作用。

(五) 新陈代谢总论和生物氧化

了解新陈代谢的概念和类型，理解新陈代谢的研究方法，掌握呼吸链中各组分的排列顺

序及其作用；掌握 ATP 的作用以及 ATP 的生成类型，理解呼吸链中 ATP 的合成部位，并了解电子传递体抑制剂；理解氧化磷酸化的概念，了解氧化磷酸化作用机制—化学渗透学说的要点。

（六）糖代谢

了解单糖、双糖、多糖的概念，理解葡萄糖的开链结构与环状结构。了解多糖的酶促降解。理解糖酵解、糖的有氧分解的概念、总反应式，了解葡萄糖有氧化产生（和消耗）ATP 的各步骤以及如何计算 ATP 的净生成量。掌握三羧酸循环的概念、生理学意义。理解糖酵解反应和三羧酸循环中的关键反应和关键酶。了解磷酸戊糖途径、糖异生作用。

（七）脂类的代谢

了解脂肪的结构式、脂类的酶促水解、甘油的氧化，掌握脂肪酸的 β —氧化，掌握肉毒碱的作用，了解脂肪酸的 β —氧化作用过程中产生（和消耗）ATP 的各步骤以及如何计算 ATP 的净生成量。掌握酮体的概念和特点，了解肝不能利用酮体的原因。了解脂肪酸从头合成的过程和总方程式。

（八）氨基酸代谢

了解蛋白质的酶促降解，掌握氨基酸脱氨基主要方式。掌握谷氨酸脱氢酶、转氨酶及辅酶，掌握尿素合成的部位及过程和氨基的供体。

（九）核酸的生物合成

理解 DNA 半保留复制的实验方法，掌握 DNA 半保留复制的概念，了解复制叉和 DNA 复制的方向，掌握 DNA 半不连续复制的概念，理解与 DNA 复制相关的 DNA 聚合酶、连接酶，理解 DNA 复制的分子机制并掌握其特点。了解反转录作用、限制性内切酶、粘性末端、PCR 技术和分子杂交的原理。

（十）蛋白质的生物合成

掌握遗传密码的概念及特点，了解核糖体大小亚基的组成，理解核糖体及转运 RNA 的功能，了解蛋白质合成的过程、肽链延长的步骤。理解真核生物与原核生物蛋白质合成的差异点。

（十一）基因表达调控与 DNA 重组技术

理解操纵子模型中所涉及到的基本概念，如启动子、结构基因和阻遏蛋白等。掌握 DNA 重组技术的原理。

（十二）最新进展

了解生物化学领域的引人瞩目的最新进展。

三、参考教材

1. 张洪渊主编，《生物化学教程》第三版，四川大学出版社，2002 年
2. 王镜岩主编，《生物化学》第三版，高等教育出版社，2007 年

第二部分 物理化学

一、考试的主要内容

(一) 物质的 pVT 性质

1.1 引言

1.2 理想气体状态方程

理想气体及状态方程。理想气体的宏观定义及微观模型。外推法求气体常数 R 。

1.3 道尔顿定律及阿玛格定律

1.4 真实气体的液化与临界状态

1.5 范德华方程

根据真实气体的 pVT 性质与理想气体的偏差，用压力修正和体积对导范德华状态方程。介绍真实气体的液化(CO_2 的 $p-V$ 图)、临界现象、临界参数，超临界理论在生产实践中的应用。

1.6 对应状态原理及

对比参数、对应状态原理。

1.7 压缩因子图

用压缩因子图进行普遍化计算及在化学工程上的应用。

(二) 热力学第一定律

2.1 引言

2.2 基本概念及术语

系统、环境、性质、状态、状态函数、平衡态、过程、途径。

2.3 热力学第一定律

功、热、热力学能(内能)，热力学第一定律。

恒容热、恒压热、焓。

2.4 可逆过程体积功的计算

可逆过程。恒温可逆过程与绝热可逆过程功的计算。

2.5 热容

平均热容、真热容。定压摩尔热容、定容摩尔热容。

$C_{p,m}$ 与 $C_{v,m}$ 的关系。

2.6 热力学第一定律对理想气体的应用

焦耳实验，理想气体的热力学能与焓，理想气体的热容差，理想气体的恒温、恒压、恒容与绝热过程。

2.7 相变焓

2.8 溶解焓与稀释焓

2.9 标准摩尔反应焓

反应进度，标准态，标准摩尔反应焓，标准摩尔生成焓及标准摩尔燃烧焓。标准摩尔反应焓与温度的关系。

2.10 热力学第一定律对实际气体的应用

实际气体的热性能与焓

焦耳-汤姆生效应、节流系数。

(三) 热力学第二定律

3.1 引言

3.2 热力学第二定律

自发过程的共同特征，热力学第二定律的文字表述。

卡诺循环及卡诺定理, 热力学第二定律的数学表达式, 熵增原理及熵判据。

3.3 熵变计算

简单 p, V, T 变化过程的熵变。

可逆相变与不可逆相变, 相变过程的熵变。

3.4 热力学第三定律

热力学第三定律, 规定熵、标准熵。化学反应熵变的计算。

3.5 亥姆霍兹函数与吉布斯函数

亥姆霍兹函数与吉布斯函数的定义, 恒温恒容过程与恒温恒压过程方向的判据, 亥姆霍兹函数与吉布斯函数变化的计算。

3.6 热力学基本方程和麦克斯韦关系式

热力学基本方程, 麦克斯韦关系式。

证明热力学等式的一般方法。

3.7 热力学第二定律应用举例

克拉佩龙方程和克劳修斯-克拉佩龙方程。

(四) 多组分系统热力学

4.1 引言

4.2 拉乌尔定律与亨利定律

4.3 偏摩尔量与化学势

偏摩尔体积及其它偏摩尔量. 吉布斯-杜亥姆方程。

化学势, 理想气体化学势, 真实气体的化学势。

4.4 理想液态混合物

理想液态混合物中任一组分的化学势, 理想液态混合物的混合性质。

4.5 理想稀溶液

溶剂、溶质的化学势。

分配定律。

稀溶液的依数性(蒸气压下降, 凝固点降低, 沸点升高, 渗透压)。

4.6 逸度与逸度系数

逸度及逸度系数概念、计算及普遍化逸度系数图, 路易斯-兰德尔逸度规则。

4.7 真实液态混合物的化学势

4.8 真实稀溶液的化学势

4.9 活度及活度系数

真实液态混合物, 真实溶液中各组分的活度及活度系数, 标准态。

(五) 化学平衡

5.1 引言

5.2 化学反应的方向和限度

反应的吉布斯函数变化, 化学反应平衡的条件. 标准平衡常数的导出, 化学反应等温方程式。

5.3 理想气体反应的平衡常数

标准平衡常数的性质, K^\ominus 、 K_p 、 K_c 、 K_y 、 K_n 的关系, 平衡常数及平衡组成的计算。

5.4 有纯态凝聚相参加的理想气体反应

标准平衡常数的表示式, 分解压力与分解温度。

5.5 标准摩尔反应吉布斯函数

标准摩尔反应吉布斯函数, 标准摩尔生成吉布斯函数, $\Delta_f G_m^\ominus$ 、 $\Delta_r G_m^\ominus$ 的计算。

5.6 温度对标准平衡常数的影响

吉布斯-亥姆霍兹方程, 范特霍夫方程, 不同温度下平衡常数的求算。

5.7 其它因素(浓度、压力、惰性组分)对平衡的影响

5.8 同时平衡

5.9 真实气体的化学平衡

5.10 混合物及溶液中的化学平衡

(六) 相平衡

6.1 引言

6.2 相律

相、组分数、自由度, 相律的推导。

6.3 单组分系统相平衡

水的相图。

6.4 两组分液态完全互溶系统的气-液平衡

理想液态混合物的 p - x 图、 T - x 图, 杠杆规则。

真实液态混合物的 p - x 图、 T - x 图, 恒沸混合物, 精馏原理。

6.5 两组分液态部分互溶系统气-液平衡

部分互溶系统的温度-溶解度图。

部分互溶系统的气-液平衡相图(T - x 图)。

6.6 两组分液态完全不互溶系统的气-液平衡 T - x 图, p - T 图, 水蒸汽蒸馏

6.7 两组分系统的液-固平衡

两组分固态不互溶凝聚系统相图(生成低共熔混合物的相图, 水盐系统相图)。

生成化合物(稳定、不稳定)的凝聚系统相图。

两组分固态互溶(完全互溶、部分互溶)系统的相图。

热分析法及步冷曲线、溶解度法。

(七) 电化学原理

7.1 引言

7.2 电解质溶液导电机理及导电能力

电解质溶液的导电机理, 法拉第定律。

7.3 离子的迁移现象、迁移数、迁移数的实验测定(希托夫法)。

7.4 电导、电导率、摩尔电导率, 影响电导的因素。

7.5 离子独立运动定律。

7.6 电迁移率。

7.7 电导的实验测定及应用(计算弱电解质的电离度和电离常数、计算难溶盐的溶解度、电导滴定)。

7.8 电解质的平均活度和平均活度系数。

7.9 德拜-休格尔极限公式。

7.10 原电池的电动势

金属与溶液间电势差的产生, 原电池的电动势。

7.11 可逆电极与可逆电池

电池的充电与放电, 可逆电池的条件。第一、二类电极、氧化-还原电极。

7.12 原电池热力学

电池的电动势与电池反应的 $\Delta_r G_m$, $\Delta_r H_m$, $\Delta_r S_m$ 之间的关系。

能斯特方程

7.13 电极电势

标准氢电极、参比电极, 电极电势及其计算。

电池电动势与电极电势的关系. 电极反应的 $\Delta_r G_m$ 。

7.14 浓差电池

电极浓差电池与电解质浓差电池。

液体接界电势的产生及计算。

盐桥的作用。

7.15 电池设计

将反应设计成电池的一般方法。

7.16 极化作用

分解电压、极化与超电势、极化曲线、析出电势。

电解时的电极反应。

(八) 化学动力学原理

8.1 引言

8.2 化学反应的速率

反应速率的表示方法及实验测定。

8.3 化学反应的速率方程(微分式)

基元反应, 基元反应的速率方程—质量作用定律, 反应分子数。

速率方程的一般形式. 反应级数。

速率常数。

8.4 化学反应的速率方程的积分式

零级、一级、二级及 n 级反应的特点. 半衰期。

8.5 化学反应速率方程的确定

微分方法, 积分法, 半衰期法。

8.6 温度对反应速率的影响

阿累尼乌斯公式, 活化能。

8.7 复杂反应

对行反应, 平行反应、连串反应、链反应的反应机理及速率方程。

复杂反应速率的近似处理法。

8.8 链反应

链反应机理, 直链反应的动力学方程, 链反应与爆炸

8.9 反应速度理论

气相双分子简单碰撞理论, 过渡状态理论。

8.10 溶液中的反应

8.11 光化学, 光化反应的基本定律, 量子效率, 光化反应的机理与速率方程。

8.12 催化反应

催化作用的通性: 催化剂的作用、活性和选择性。

催化反应的一般机理。

均相催化反应: 酸碱催化、络合催化、酶化学。

气-固相催化反应: 催化剂在固体表面上的吸附, 气-固相催化反应的步骤, 气-固相表面反应控制步骤催化反应动力学。

（九）表面现象

9.1 引言

9.2 表面吉布斯函数与表面张力

9.3 润湿现象

接触角，杨氏（Yong）方程，润湿与铺展。

9.4 弯曲液面的附加压力，饱和蒸汽压，拉普拉斯（Laplace）方程，开尔文（Kelvin）方程和毛细现象

9.5 亚稳状态和新相的生成

过饱和蒸气、过热液体、过冷液体、过饱和溶液。

9.6 固体表面上的吸附作用

物理吸附与化学吸附

等温吸附，弗伦德利希经验式。

兰格缪尔单分子层吸附理论，及兰格缪尔吸附等温式
BET 吸附公式及固体表面积的测定。

9.7 液体表面吸附作用

吉布斯吸附公式，表面活性物质。

（十）胶体化学

10.1 引言

10.2 胶体及分散物系概述

分散物系的基本性质与分类。

10.3 胶体的光学性质

丁达尔效应，雷利公式。

10.4 胶体的动力性质

布朗运动，扩散，沉降与沉降平衡。

10.5 胶体的电学性质

电泳、电渗现象

双电层结构，沉降电势，流动电势。

胶团结构。

10.6 憎液溶胶的稳定和聚沉

胶粒带电的稳定作用，憎液溶胶的聚沉，聚沉值。

二、参考教材

1. 《物理化学》王正烈等，天津大学，上、下册，第五版。北京：高教出版社。2009
2. 《物理化学简明教程》张丽丹等，第一版。北京化工大学。北京：高教出版社。2011
3. 《物理化学例题与习题》北京化工大学编，第一版，第二版，北京：化学工业出版社。2001 2006

第三部分 有机化学

一、理论考试主要内容

（一）有机化合物的结构和化学键

1-1 库仑力、离子键、共价键和八电子规则

- 1-2 路易斯结构式和共振式
- 1-3 原子轨道的量子描述
- 1-4 分子轨道与共价键
- 1-5 杂化轨道理论
- 1-6 有机分子的结构与分子式

(二) 烷烃和环烷烃

- 2-1 直链、支链和环烷烃的结构
- 2-2 烷烃和环烷烃的命名
- 2-3 烷烃和环烷烃的结构和物理性质
- 2-4 燃烧热与环烷烃的环张力
- 2-5 围绕单键旋转所产生的构象及其势能图
- 2-6 乙烷和取代乙烷的构象：纽曼投影式
- 2-7 环己烷和取代环己烷的构象
- 2-8 构象转化和简单反应的动力学和热力学
- 2-9 酸碱理论的发展史

(三) 自由基卤代反应制备卤代烃

- 3-1 自由基与烷烃中的键能
- 3-2 烷基自由基的结构：超共轭作用
- 3-3 石油裂解
- 3-4 甲烷的卤代反应：自由基链式反应
- 3-5 高级烷烃的卤代反应：反应活性与选择性
- 3-6 氟氯烷与同温层的臭氧空洞

(四) 立体化学

- 4-1 手性分子与光学活性
- 4-2 绝对构型：R-S 顺序规则
- 4-3 菲舍尔投影式
- 4-4 多手性中心分子和非对映立体异构体
- 4-5 内消旋化合物和不含手性中心的手性分子
- 4-6 化学反应中的立体化学
- 4-7 对映异构体的拆分

(五) 卤代烃的反应

- 5-1 卤代烃的命名
- 5-2 卤代烃的结构和物理性质
- 5-3 卤代烃的双分子亲核取代 (S_N2) 反应
- 5-4 卤代烃的单分子取代反应 (S_N1) 和单分子消除 (E1) 反应
- 5-5 卤代烃的双分子消除 (E2) 反应和共轭碱消除 (E1c_b) 反应
- 5-6 卤代烃消除反应与取代反应的竞争

(六) 醇

- 6-1 醇的命名

- 6-2 醇的结构与物理性质
- 6-3 醇的酸性和碱性
- 6-4 醇的工业制备方法
- 6-5 从卤代烃制醇
- 6-6 从醛和酮制备醇：羟基与醛和酮的氧化-还原关系
- 6-7 利用格式试剂和锂试剂合成醇
- 6-8 醇与强碱的反应：碱金属和碱土金属烷氧化合物的制备和应用
- 6-9 醇与强酸的反应：烷基氧鎓离子在醇的取代反应和消除反应中的作用
- 6-10 碳正离子的重排反应
- 6-11 醇的有机酯和无机酯的制备和应用

(七) 醚

- 7-1 醚的命名与物理性质
- 7-2 威廉姆森法制备醚
- 7-3 醇缩合法制备醚
- 7-4 醚的反应
- 7-5 从 2-氯醇制备环氧化合物
- 7-6 环氧的酸式开环和碱式开环反应

(八) 烯烃

- 8-1 烯烃的命名
- 8-2 烯烃双键的结构和 π 键
- 8-3 烯烃的物理性质
- 8-4 烯烃与不饱和度
- 8-5 烯烃的稳定性与氢化热
- 8-6 卤代烃消除制备烯烃
- 8-7 醇脱水制备烯烃
- 8-8 $C=C$ 双键加氢反应的热力学
- 8-9 烯烃的催化氢化反应
- 8-10 卤代烃对 $C=C$ 双键亲电加成反应
- 8-11 烯烃水合制备醇
- 8-12 卤素对 $C=C$ 双键的反式加成
- 8-13 $C=C$ 双键的羟基化汞化-硼氢化还原反应
- 8-14 $C=C$ 双键的硼氢化-氧化反应
- 8-15 $C=C$ 双键的过氧酸环氧化反应
- 8-16 $C=C$ 双键顺式氧化制备邻二醇
- 8-17 $C=C$ 双键的臭氧化-还原反应
- 8-18 烯烃的齐聚和聚合反应

(九) 炔烃

- 9-1 炔烃的命名
- 9-2 炔烃的结构与性质
- 9-3 炔烃的核磁和红外光谱
- 9-4 $C\equiv C$ 三键的稳定性

- 9-5 邻二卤代烃双消除制备炔烃
- 9-6 从端炔烃制备炔烃
- 9-7 炔烃的还原
- 9-8 对 $C\equiv C$ 三键的马氏加成
- 9-9 对 $C\equiv C$ 三键的反马氏加成
- 9-10 烯基氯和铜锂试剂

(十) 非芳香性的离域共轭体系

- 10-1 烯丙基自由基、正离子和负离子: $p-\pi$ 共轭作用
- 10-2 烯丙位的自由基卤代反应
- 10-3 烯丙基卤代烃的亲核取代反应: 热力学和动力学的控制作用
- 10-4 烯丙基金属有机试剂的制备与应用
- 10-5 共轭二烯化合物
- 10-6 对共轭二烯的亲电进攻
- 10-7 多于两个 π 键的离域共轭体系
- 10-8 Diels-Alder 反应
- 10-9 电环化反应
- 10-10 共轭二烯聚合制橡胶

(十一) 芳香化合物

- 11-1 芳香化合物的命名
- 11-2 苯环的结构及其芳香性
- 11-3 苯环的核磁、红外和紫外光谱
- 11-4 稠环芳香化合物
- 11-5 休克尔规则和带电荷的芳香化合物
- 11-6 苯环的亲电卤代反应
- 11-7 苯环的硝化和磺化反应
- 11-8 付-克烷基化反应和付-克酰基化反应
- 11-9 苯上取代基对苯环亲电取代反应的定位效应: 诱导与共轭作用
- 11-10 多取代苯亲电取代反应的选择性
- 11-11 稠环芳香化合物的亲电取代反应
- 11-12 苯位的氧化与还原
- 11-13 苯酚的命名与性质
- 11-14 苯酚的合成: 亲核芳香取代反应
- 11-15 苯酚的反应
- 11-16 克来森重排和可普重排
- 11-17 苯酚的氧化成醌
- 11-18 重氮盐的合成与桑德迈尔反应
- 11-19 重氮盐对苯环的亲电进攻: 重氮偶合反应

(十二) 醛和酮

- 12-1 醛和酮的命名
- 12-2 醛和酮的结构、物理性质及其 NMR、IR 和 UV 光谱
- 12-3 醛和酮的制备方法

- 12-4 醛和酮的水合反应
- 12-5 半缩醛（酮）和缩醛（酮）
- 12-6 缩醛（酮）对羰基的保护作用
- 12-7 氨和胺对醛（酮）羰基的加成
- 12-8 HCN 对醛（酮）羰基的加成
- 12-9 叶立德与维提希反应
- 12-10 拜耳-维利格氧化反应
- 12-11 吐伦试剂和菲林试剂
- 12-12 醛和酮的酸性：烯醇和烯酮
- 12-13 酮式与烯醇式的平衡
- 12-14 醛（酮） α -位的卤化反应
- 12-15 醛（酮） α -位的烷基化反应
- 12-16 羟醛缩合反应
- 12-17 交叉的羟醛缩合反应
- 12-18 分子内的羟醛缩合反应
- 12-19 α, β -不饱和醛、酮的制备
- 12-20 对 α, β -不饱和醛、酮的 1, 2 加成和 1, 4 共轭加成反应
- 12-21 迈克尔加成反应与罗宾逊关环反应

（十三）羧酸及其衍生物

- 13-1 羧酸的命名
- 13-2 羧酸的结构与物理性质
- 13-3 羧酸的 NMR 和 IR 光谱
- 13-4 羧酸的酸性和碱性
- 13-5 羧酸的工业合成方法
- 13-6 羧酸的实验室合成方法
- 13-7 羧基碳上的反应：加成-消除机理
- 13-8 羧酸衍生物酰氯、酸酐、酯、酰胺的制备
- 13-9 Hell-Volhard-Zelinsky 反应制备 α -卤代羧酸
- 13-10 酰氯、酸酐、酯和酰胺的相对反应活性、结构和光谱
- 13-11 酰氯、酸酐、酯和酰胺的化学
- 13-12 霍夫曼降低反应
- 13-13 克来森缩合反应和乙酰乙酸乙酯的合成
- 15-14 乙酰乙酸乙酯和丙二酸二乙酯在有机合成中的应用
- 15-15 酰基负离子等价物在有机合成中的应用

（十四）胺

- 14-1 胺的命名
- 14-2 胺的结构和物理性质
- 14-3 胺基的光谱
- 14-4 胺的酸性和碱性
- 14-5 氨烷基化制备胺
- 14-6 还原胺化反应用于胺的合成
- 14-7 从酰胺合成胺

- 14-8 季铵盐的消除：霍夫曼降解反应
- 14-9 曼尼希反应：从三个有机片段合成胺
- 14-10 胺的亚硝化反应：亚硝胺和重氮盐
- 14-11 重氮甲烷、卡宾和环丙烷的合成
- 14-12 胺在工业中的应用

（十五）碳水化合物化学

- 15-1 碳水化合物的命名与结构
- 15-2 糖的环式构型
- 15-3 简单糖的异头物：葡萄糖的变旋现象
- 15-4 糖氧化成糖酸
- 15-5 糖的高碘酸氧化反应
- 15-6 还原糖成糖醇
- 15-7 糖羰基与胺和肼的缩合反应
- 15-8 糖的酯、醚和糖苷衍生物
- 15-9 糖的逐步升级与降解
- 15-10 醛糖相对构型的确定
- 15-11 自然界中的二糖与多糖

（十六）杂环化合物

- 16-1 杂环化合物的命名
- 16-2 非芳香的杂环化合物
- 16-3 芳香五元杂环化合物的反应
- 16-4 吡啶的结构、合成和反应
- 16-5 喹啉与异喹啉的结构、合成和反应

（十七）氨基酸、多肽、蛋白质和核酸

- 17-1 氨基酸的结构与性质
- 17-2 氨基酸的合成
- 17-3 旋光纯的氨基酸的合成
- 17-4 多肽与蛋白质
- 17-5 多肽的测序
- 17-6 多肽的合成
- 17-7 Merrifield 多肽固相合成
- 17-8 核酸与蛋白质的生物合成
- 17-9 RNA 在蛋白质生物合成中的作用
- 17-10 聚合酶链反应与 DNA 鉴定

（十八）核磁共振谱、红外光谱、紫外光谱和质谱

- 18-1 核磁共振原理
- 18-2 核磁共振氢谱
- 18-3 氢的化学位移
- 18-4 化学等价核和磁等价核
- 18-5 ^1H NMR 中的积分
- 18-6 相邻氢的互相影响：自旋-自旋裂分与偶合常数

- 18-7 核磁共振碳谱
- 18-8 红外光谱的原理和在有机分析中的应用
- 18-9 紫外光谱的原理和在有机分析中的应用
- 18-10 质谱的原理和在有机分析中的应用

二、实验内容及要求

实验一 普通蒸馏

了解普通蒸馏的基本原理及应用；掌握普通蒸馏的仪器选择和操作过程；学会一些基本操作，如：仪器的选择、安装、拆卸等

实验二 重结晶

了解常用固体有机物的精制方法；掌握重结晶法精制固体有机物的基本原理；掌握重结晶的操作过程，包括溶剂的选择、热饱和溶液的配制、脱色及减压过滤等操作；掌握用水、有机溶剂重结晶有机物的操作方法

实验三 沸点和熔点的测定

了解沸点和熔点的概念、测定方法以及测定沸点和熔点的意义；学会用提勒管测定液体的沸点和固体的熔点；学会用熔点测定仪测定固体的熔点

实验四 气相色谱法测定混合物中乙醇的含量、红外光谱定性分析

了解气相色谱分析的基本原理和应用；学会气相色谱仪的操作规程；学会用色谱工作站进行气相色谱分析；了解红外光谱的基本原理和应用；学会红外光谱仪的操作规程；掌握红外光谱分析中各种制样的方法；了解通过查阅文献用红外光谱进行化合物的定性分析方法

实验五 环己烯的制备及定性鉴定

了解烯类化合物的制备方法；了解在酸催化下醇分子内脱水制备烯烃的原理和方法；了解并掌握分馏柱的使用原理及应用范围；初步掌握分液漏斗的使用方法、应用范围和保养方法；掌握液体有机物干燥方法以及干燥剂的选择原则

实验六 1-溴丁烷的合成及结构鉴定

了解卤代烃的制备方法；了解醇与溴化钠-硫酸反应制备溴代烷的原理和方法；了解磁力搅拌、回流、气体吸收装置等的应用和操作；让学生学会观察反应中的现象变化、详细记录并加以解释

实验七 己二酸的合成及结构鉴定

了解环己醇氧化制备己二酸的方法和操作；掌握固体有机物的精制方法；掌握在合成过程中有害气体的吸收方法

实验八 乙醚的制备及含量测定

了解醚类化合物的制备方法；了解由乙醇制乙醚的主反应和副反应；了解控制反应条件对反应的影响以及严格控制反应条件的重要性；掌握低沸点、易燃有机化合物的蒸馏操作及注意事项；熟练掌握实验过程中的各种基本操作

实验九 7,7-二氯双环[4.1.0]庚烷的合成及结构分析

了解相转移催化由二氯碳烯与环己烯反应制备 7,7-二氯双环[4,1,0]庚烷的方法和原理; 熟练使用机械搅拌操作

实验十 肉桂酸的制备及结构鉴定

了解减压蒸馏的基本原理和应用; 初步学会减压蒸馏仪器安装及操作; 了解 Perkin 反应制备芳基取代的 α, β -不饱和酸的原理和方法; 了解水蒸气蒸馏的原理及应用, 初步学会水蒸气蒸馏的仪器安装和操作; 初步学会无水条件下的实验操作

实验十一 乙酸乙酯的合成、表征和含量测定

了解羧酸酯常用的制备方法; 了解酯化反应的原理和操作; 进一步掌握红外光谱仪的使用; 熟悉气相色谱仪的使用

实验十二 苯亚甲基丙酮的合成及结构鉴定

通过实验了解克莱森-施密特反应制备芳香族 α, β -不饱和醛酮的方法; 掌握电动搅拌、减压蒸馏等操作; 掌握红外光谱仪的使用。

实验十三 2-甲基-2-己醇的合成及结构鉴定

掌握格利雅试剂的制备及无水操作技术; 了解格利雅 (Grignard) 试剂在有机合成中的应用; 了解无水乙醚的制备方法; 了解丙酮的精制方法

三、参考教材

(一) 理论部分参考书:

1. 鲁崇贤, 杜红光 主编. 有机化学 (第一版). 北京: 科学出版社, 2003.
2. 袁履冰 主编. 有机化学. 北京: 高等教育出版社, 2000.
3. 邢其毅 裴伟伟 徐瑞秋 裴坚. 有机化学 (第三版). 北京: 高等教育出版社, 2005.
4. [美]福尔哈特 (Vollhardt, K. P.), [美]肖尔 (Schorer, N. E.) 著; 戴立信, 席振峰, 王梅祥 等译. 有机化学: 结构与功能. 北京: 化学工业出版社, 2006.

(二) 实验部分参考书:

1. 柯以侃 主编. 大学化学实验 (第一版). 北京: 化学工业出版社, 2001.

第四部分 分析化学

一、考试的基本要求

要求学生主要掌握以下几方面内容:

(1) 掌握定量分析对反应的要求和滴定方式, 了解定量分析过程, 学会滴定分析的计算。

(2) 掌握有关误差的基本概念, 有限数据的统计处理方法, 学会测定方法的选择以提高分析的准确度, 熟练掌握有效数字的表示及其运算规则。

(3) 掌握酸碱平衡理论, 熟练地通过质子条件计算各种溶液的 pH 值, 掌握酸碱指示剂的作用原理。学会终点误差的计算。

(4) 掌握络合滴定基本原理, 学会副反应系数的计算方法及混合离子的选择性滴定, 熟悉络合滴定在实际中的应用。

(5) 掌握氧化还原滴定法的基本原理, 学会判断氧化还原反应方向和程度及影响氧化还原反应速率的因素, 熟练掌握氧化还原滴定的计算, 了解常用的氧化还原滴定法。

(6) 掌握沉淀滴定法的基本理论, 了解三种银量法的反应条件及应用。

(7) 掌握沉淀溶解度的计算及其影响因素，了解沉淀的形成过程及沉淀纯度的影响因素，学会不同沉淀的条件和应用。

二、考试的主要内容

(一) 定量分析概论

定量分析法概述。

(二) 误差与分析数据处理

有关误差的一些基本概念；随机误差的分布；有限数据的统计处理；测定方法的选择与测定准确度的提高；有效数字确定。

(三) 酸碱平衡与酸碱滴定法

酸碱反应及其平衡常数；酸度对弱酸（碱）型体分布的影响；酸碱溶液的 H^+ 浓度的计算；酸碱缓冲溶液；酸碱指示剂；酸碱滴定曲线和指示剂的选择；终点误差。

(四) 络合滴定法

概述；络合平衡；络合滴定基本原理；混合离子的选择性滴定；络合滴定的方式和应用。

(五) 氧化还原滴定法

氧化还原反应的方向和程度；氧化还原反应的速率；氧化还原滴定；氧化还原滴定的计算；常用的氧化还原滴定法。

(六) 沉淀滴定法

滴定曲线；莫尔法；佛尔哈德法；法扬司法。

(七) 重量分析法

概述；沉淀的溶解度及其影响因素；沉淀的形成；沉淀的纯度；沉淀的条件和称量形的获得。

三、参考教材

彭崇慧主编，《分析化学—定量化学分析简明教程》第三版，北京大学出版社，2009 年