XB

**硕士研究生招生考试复试科目**

**《生物化学》**

**考试大纲**

(科目代码：951)

学院名称(盖章)： 生命科学学院

学院负责人(签字)：

编 制 时 间： 2024年7月10日

**西北师范大学硕士研究生入学考试复试科目**

**《生物化学》考试大纲**

(科目代码：951)

**一、考核要求**

《生物化学》是为生物学专业学术型硕士研究生设置的具有选拔性质的复试考试科目。其目的是科学、公平、有效地测试考生掌握《生物化学》课程的基础知识、基本理论、基本方法的水平和分析问题、解决问题的能力，为了择优录取、确保生物学硕士研究生的入学质量。在考试形式**和试卷结构等方面有如下要求：**

**（一）试卷满分及考试时间**

试卷满分为100分，考试时间为120分钟。

**（二）答题方式**

答题方式为闭卷、笔试。

**（三）试卷内容结构**

题型：名词解释、选择题、判断题、填空题、问答题、计算题和论述题。

**二、评价目标**

《生物化学》考试在考查考生对生物化学基础知识、基本理论理解的基础上，注重考查理论联系实际的能力，说明、提出、分析和解决这些学科中出现的现象和问题。正确地理解和掌握有关的基本概念、理论、假说、规律和论断；运用掌握的基础理论知识和原理，可以就某一问题设计出实验方案；准确、恰当地使用专业术语，文字通顺、层次清楚、有论有据、合乎逻辑地表述。

**三、参考书**

1. 魏民 等主编，《生物化学简明教程》，高等教育出版社（第六版），2020。

2. 朱圣庚 徐长法主编，《生物化学》，高等教育出版社（第四版），2017年。

**三、考核内容**

**第1章 氨基酸、肽和蛋白质**

**考核要点：**

氨基酸的结构、酸碱性质及氨基酸的化学反应，氨基酸的光学活性；氨基酸混合物分析分离的原理及技术。肽的结构、蛋白质的一级结构及其测定方法。

**主要考核内容：**

1. 氨基酸—蛋白质的单体亚基

蛋白质的水解；α-氨基酸的一般结构

1. 氨基酸的分类

常见的蛋白质氨基酸

1. 氨基酸的酸碱性质

氨基酸的解离；氨基酸的等电点

1. 氨基酸的化学反应

α-羧基参加的反应；α-氨基参加的反应；α-氨基和羧基共同参加的反应

1. 氨基酸的旋光性和光谱性质

氨基酸的旋光性和立体化学；氨基酸的光谱性质

6. 氨基酸混合物的分析和分离

分配层析法的一般原理；分配柱层析；纸层析；薄层层析；离子交换层析

7. 肽

肽和肽键的结构；肽的物理和化学性质

8. 蛋白质的组成、分类、分子大小和结构层次

蛋白质的化学组成和分类；蛋白质分子的形状和大小；蛋白质分子结构的组织层次

9. 蛋白质的一级结构

蛋白质的氨基酸序列决定蛋白质的功能；蛋白质化学测序的策略

10. 蛋白质测序的一些常用方法

末端残基分析；二硫键的断裂；氨基酸组成的分析；多肽链的部分裂解；肽段氨基酸序列的测定；肽段在原多肽链中的次序的确定；二硫键位置的确定

11. 氨基酸序列与生物进化

序列的同源性、同源蛋白质和蛋白质家族；同源蛋白质氨基酸序列的物种差异；同源蛋白质具有共同的进化起源

**第2章 蛋白质的三维结构**

**考核要点：**

肽键的性质、蛋白质的二级结构、超二级结构、结构域、三级结构、四级结构和亚基缔合；蛋白质的变性

**主要考核内容：**

1. 蛋白质三维结构的概述

蛋白质构象主要由弱相互作用稳定；肽键具有刚性和平面的性质；多肽主

链的折叠受到空间位阻的限制

1. 蛋白质的二级结构

α螺旋；氨基酸序列影响α螺旋的稳定性；β构象；β转角和Ω环；无规

卷曲

1. 纤维状蛋白质

α-角蛋白；丝心蛋白和β-角蛋白：胶原蛋白；弹性蛋白

1. 蛋白质超二级结构和结构域

超二级结构；结构域

1. 球状蛋白质与三级结构

三级结构的形成；球状蛋白质三级结构的特征；球状蛋白质三级结构/结构

域的类型

1. 四级结构和亚基缔合

有关四级结构的一些概念；四级缔合的驱动力；亚基相互作用的方式

1. 蛋白质的变性、折叠和结构预测

蛋白质的变性；氨基酸序列规定蛋白质的三维结构；蛋白质肽链折叠的动

力学和蛋白质结构的预测

**第3章 蛋白质的生物学功能**

**考核要点：**

通过学习血红蛋白、肌红蛋白结构与功能的关系，理解蛋白质结构与功能的关系

**主要考核内容：**

1. 蛋白质功能的多样性

2. 氧结合蛋白质—肌红蛋白：贮存氧

肌红蛋白的三级结构；辅基血红素；O2与肌红蛋白的结合；O2的结合改

变肌红蛋白的构象

3. 氧结合蛋白质—血红蛋白：转运氧

血红蛋白的结构；氧结合引起的血红蛋白构象变化；血红蛋白的协同性氧结合（Hb氧结合曲线）；H+、CO2和BPG对血红蛋白结合氧的影响

4. 血红蛋白分子病

分子病是遗传的；镰刀状细胞贫血病

**第4章 蛋白质的性质、分离纯化和鉴定**

**考核要点：**

蛋白质酸碱性质、胶体性质和蛋白质沉淀，蛋白质分离纯化的方法与原理

**主要考核内容：**

1. 蛋白质在水溶液中的行为

蛋白质的酸碱性质；蛋白质的胶体性质和蛋白质沉淀

2. 蛋白质分离纯化的一般程序

3. 蛋白质分离纯化的方法

等电点沉淀和盐析、有机溶剂分级分离、透析和超滤、密度梯度超速离心、凝胶过滤、凝胶电泳、等电聚焦和双向电泳、离子交换层析、疏水相互作用层析、亲和层析和高效液相层析

4. 蛋白质相对分子质量的测定

凝胶过滤法测定相对分子质量、SDS-PAGE测定相对分子质量和沉降速度法测定相对分子质量

5. 蛋白质的含量测定与纯度鉴定

**第5章 酶的催化作用**

**考核要点：**

酶的化学本质及其分类和命名；酶的专一性；酶的活力测定；核酶的概念

**主要考核内容：**

1. 酶是生物催化剂

酶与一般催化剂的共同点；酶作为生物催化剂的特点

1. 酶的化学本质及其组成

酶的化学本质；酶的化学组成；单体酶、寡聚酶、多酶复合物

1. 酶的命名和分类

习惯命名法；国际系统命名法；国际系统分类法及酶的编号；六大类酶的

特征和举例

1. 酶的专一性

酶的专一性；有关酶作用的专一性的假说

1. 酶的活力测定和分离纯化

酶活力的测定；酶的分离纯化

6. 非蛋白质生物催化剂—核酶

核酶（ribozyme）的概念；核酶的种类；核酶的研究意义及应用前景

**第6章 酶动力学**

**考核要点：**

米氏方程和米氏常数的意义；酶的抑制作用；温度、PH及激活剂对酶促反应的影响

**主要考核内容：**

1. 化学动力学基础

化学反应速率及其测定；反应分子数和反应级数；各级反应特征

1. 底物浓度对酶促反应速率的影响

中间复合物学说；酶促反应的动力学方程式；多底物的酶促反应动力学

1. 酶的抑制作用

抑制程度的表示方法；抑制作用的类型；可逆抑制作用和不可逆抑制作用

的鉴别；可逆抑制作用动力学；一些重要的抑制剂

1. 温度对酶促反应的影响
2. PH对酶促反应的影响
3. 激活剂对酶促反应的影响

**第7章 酶作用机制和酶活性调节**

**考核要点：**

酶活性部位的概念；酶促反应机制及酶活性的别构调节；酶活性的共价调节；同工酶的概念

**主要考核内容：**

1. 酶的活性部位

酶活性部位的特点；研究酶活性部位的方法

1. 酶催化反应的独特性质
2. 酶促反应机制

酸碱催化；共价催化；金属离子催化；底物和酶的邻近效应与定向效应；

底物的形变和诱导契合；多元催化和协同效应；活性部位微环境的影响

1. 酶活性的别构调节

酶的别构效应和别构酶的性质

1. 酶活性的共价调节

酶的可逆共价修饰类型；酶的不可逆共价调节—酶原的激活

1. 同工酶

**第8章 核酸的结构和功能**

**考核要点：**

核酸和核苷酸的组成和结构；DNA的结构和功能；RNA的结构与功能

**主要考核内容：**

1. 核酸的发现
2. 核酸的种类和分布
3. 核酸的化学组成
4. DNA的结构和功能
5. RNA的结构与功能

**第9章 核酸的物理化学性质和研究方法**

**考核要点：**

核酸的水解；核酸的紫外吸收；核酸的变性、复性及杂交；核酸的分离纯化

**主要考核内容：**

1. 核酸的水解
2. 核酸的酸碱性质
3. 核酸的紫外吸收
4. 核酸的变性、复性和杂交
5. 核酸的分离和纯化

**第10章 维生素和辅酶**

**考核要点：**

维生素的概念、分类及生物学功能； B族维生素与其相应辅酶的关系

**主要考核内容：**

1. 维生素概论
2. 脂溶性维生素

维生素A；维生素D；维生素E；维生素K

1. 水溶性维生素

维生素B1和硫胺素焦磷酸；维生素PP和烟酰胺辅酶；维生素B2和黄素辅酶；泛酸和辅酶A；维生素B6和磷酸吡哆醛、磷酸吡哆胺；维生素B12（氰钴胺素）及其辅酶；生物素；叶酸和四氢叶酸；硫辛酸；维生素C

**第11章 新陈代谢总论**

**考核要点：**

新陈代谢的基本概念和原理；新陈代谢的研究方法

**主要考核内容：**

1. 新陈代谢的基本概念和原理

2. 新陈代谢的研究方法

**第12章 生物能学**

**考核要点：**

自由能的概念和标准自由能，生物体内ATP与磷酰基转移

**主要考核内容：**

1. 自由能的概念

2. 标准自由能变化

3. ATP与磷酰基转移

**第13章 六碳糖的分解和糖酵解作用**

**考核要点：**

糖酵解作用的反应机制及能量转变；丙酮酸的去路及糖酵解作用的调节

**主要考核内容：**

1. 糖酵解过程概述

2. 糖酵解第一阶段的反应机制

葡萄糖的磷酸化；葡萄糖-6-磷酸异构化形成果糖-6-磷酸；果糖-6-磷酸形成果糖-1，6-二磷酸；果糖-1，6-二磷酸转变成甘油醛-3-磷酸和二羟丙酮磷酸；二羟丙酮磷酸转变为甘油醛-3-磷酸

3. 糖酵解第二阶段的反应机制

甘油醛-3-磷酸氧化成1，3-二磷酸甘油酸；1，3-二磷酸甘油酸转移高能磷酸键基团形成ATP；3-磷酸甘油酸转变为2-二磷酸甘油酸；2-二磷酸甘油酸脱水生成磷酸烯醇式丙酮酸；磷酸烯醇式丙酮酸转变成丙酮酸并产生一个ATP分子

4. 由葡萄糖转变为两分子丙酮酸能量转变的估算

5. 丙酮酸的去路

6. 糖酵解作用的调节

磷酸果糖激酶是关键酶； 2，6-二磷酸果糖对酵解的调节作用；己糖激酶和丙酮酸激酶对糖酵解的调节作用

**第14章 柠檬酸循环**

**考核要点：**

丙酮酸的脱氢脱羧过程及柠檬酸循环过程；能量转换及调控

**主要考核内容：**

1. 丙酮酸转化成乙酰辅酶A的过程

2. 柠檬酸循环

草酰乙酸与乙酰-CoA缩合形成柠檬酸；柠檬酸异构化形成异柠檬酸；异柠

檬酸氧化形成α-酮戊二酸；α-酮戊二酸氧化脱羧形成琥珀酰-CoA；琥珀酰-CoA转化成琥珀酸并产生一个高能磷酸键；琥珀酸脱氢形成延胡索酸；延胡索酸水合形成L-苹果酸；L-苹果酸脱氢形成草酰乙酸

3. 柠檬酸循环的化学总结算

4. 柠檬酸循环的调控

5. 柠檬酸循环在代谢中的双重角色

6. 乙醛酸途径

**第15章 氧化磷酸化作用**

**考核要点：**

电子传递和氧化磷酸化作用

**主要考核内容：**

1. 氧化还原电势

氧化-还原电势；生物体中某些重要的氧化-还原电势；电势和自由能的关

系；标准电动势和平衡常数的关系

1. 电子传递和氧化呼吸链

呼吸链概念的建立；电子传递链；电子传递过程；电子传递的抑制剂

3. 氧化磷酸化作用

氧化磷酸化作用机制；质子梯度的形成；ATP合成机制；氧化磷酸化的解偶联和抑制；细胞溶胶内NADH的再氧化；氧化磷酸化的调控；一个葡萄糖分子彻底氧化产生ATP分子数的总结算

**第16章 戊糖磷酸途径**

**考核要点：**

戊糖磷酸途径及其生物需意义

**主要考核内容：**

1. 戊糖磷酸途径的主要反应
2. 戊糖磷酸途径反应速率的调控
3. 戊糖磷酸途径的生物学意义

**第17章 糖异生和糖的其他代谢途径**

**考核要点：**

糖异生作用的途径及其调控

**主要考核内容：**

1. 糖异生作用

糖异生作用的途径；糖异生途径总览；由丙酮酸形成葡萄糖的能量消耗及

意义；糖异生作用的调节；乳酸的再利用和可立氏循环

1. 乙醛酸途径

**第18章 糖原的分解和生物合成**

**考核要点：**

糖原的降解和合成过程

**主要考核内容：**

1. 糖原的生物学意义
2. 糖原的降解

糖原磷酸化酶；糖原脱支酶；磷酸葡萄糖变位酶的作用；6-磷酸葡糖磷酸

酶

1. 糖原的生物合成

催化糖原合成的三种酶

1. 糖原代谢的调控

糖原磷酸化酶的调节机制；糖原合酶的调节机制； G蛋白及其对激素信号

的传递作用

**第19章 脂质的代谢**

**考核要点：**

脂肪酸的氧化；不饱和脂肪酸的氧化；酮体的生成；脂质的生物合成

**主要考核内容：**

1. 脂肪酸的氧化

脂肪酸的活化；脂肪酸转入线粒体；β-氧化；脂肪酸氧化是高度放能过程

1. 不饱和脂肪酸的氧化

不饱和脂肪酸的氧化；奇数碳原子脂肪酸的氧化生成丙酰-CoA；脂肪酸还

可发生α-或ω-氧化

1. 酮体

乙酰-CoA的代谢结局；肝中酮体的形成；肝外组织使用酮体作为燃料

1. 脂肪酸代谢的调节
2. 脂质的生物合成

贮存脂肪；脂肪酸的生物合成；脂酰甘油的生物合成；磷脂类的生物合成；

其他脂类的生物合成

**第20章 蛋白质降解和氨基酸的分解代谢**

**考核要点：**

蛋白质的降解，氨基酸的分解代谢、尿素的形成过程；氨基酸碳骨架的氧化途径；生糖氨基酸和生酮氨基酸；氨基酸与一碳单位

**主要考核内容：**

1. 蛋白质降解

蛋白质降解的特性；蛋白质的降解的反应机制；机体对外源蛋白质的

需要及其消化作用

1. 氨基酸的分解代谢

氨基酸的脱氨基作用；氧化脱氨基作用：其他的脱氨基作用；联合脱氨基作用；氨基酸的脱羧基作用；氨的命运

1. 尿素的形成

尿素循环的发现；尿素循环；尿素循环的调节

1. 氨基酸碳骨架的氧化途径

形成乙酰-CoA的途径；α-酮戊二酸途径；形成琥珀酰-CoA的途径；形

成延胡索酸途径；形成草酰乙酸途径

1. 生糖氨基酸和生酮氨基酸
2. 由氨基酸衍生的其他重要物质

氨基酸与一碳单位；氨基酸与生物活性物质

**第21章 氨基酸的生物合成和生物固氮**

**考核要点：**

氨基酸的生物合成

**主要考核内容：**

1. 氨的同化作用—氨通过谷氨酸和谷氨酰胺掺入生物分子
2. 氨基酸的生物合成

由α-酮戊二酸形成的氨基酸—谷氨酸、谷氨酰胺、脯氨酸、精氨酸、赖氨

酸；由草酰乙酸形成的氨基酸—天冬氨酸、天冬酰胺、甲硫氨酸、苏氨酸、赖氨酸；由丙酮酸族的氨基酸—丙氨酸、缬氨酸、亮氨酸；丝氨酸族的氨基酸—丝氨酸、甘氨酸、半胱氨酸；芳香族氨基酸及组氨酸的生物合成

1. 氨基酸生物合成的调节

**第22章 核酸的降解和核苷酸代谢**

**考核要点：**

核酸和核苷酸的分解代谢，核苷酸的生物合成

**主要考核内容：**

1. 核酸和核苷酸的分解代谢

核酸的降解；核苷酸的分解；嘌呤碱的分解；嘧啶碱的分解

1. 核苷酸的生物合成

嘌呤核糖核苷酸的合成；嘧啶核糖核苷酸的合成；核苷一磷酸转变成核苷

三磷酸；脱氧核糖核苷酸的合成