

中国科学院大学硕士研究生入学考试

《生物医学综合》考试大纲

考试目的

硕士研究生入学《生物医学综合》考试，旨在了解学生对“生理学”、“生物化学与分子生物学”、“医学细胞生物学”和“医学免疫学”的基本知识、基本理论、研究方法及其原理的理解和掌握情况，也考察学生综合分析和解决问题的能力。

考试形式和考试时间

硕士研究生入学《生物医学综合》考试为闭卷笔试，考试时间为3小时，总分为300分。

试卷结构（题型）

题型包括名词解释（包括英译汉、汉译英等）、选择题、判断题、简述题和综合分析题。

考试内容及要求

请查看考试大纲。四部分组成的考试大纲，涵盖了“生理学”、“生物化学与分子生物学”、“医学细胞生物学”和“医学免疫学”的考试内容及要求。

第一部分 《生理学》考试大纲

硕士研究生入学《生理学》考试，主要考查学生对人体生理学基本知识、基本理论、研究方法及原理的理解和掌握程度，了解生理学与医学的关系，及运用基本概念和基础理论分析问题与解决问题的能力。

一、考试内容及要求

第一章、绪论

1. 掌握生理学的任务和研究方法
2. 了解机体的内环境和稳态
3. 熟悉机体生理功能的调节

第二章、细胞的基本功能

1. 掌握细胞膜的物质转运功能
2. 掌握细胞的信号转导
3. 了解细胞的电活动
4. 了解肌细胞的收缩

第三章、血液

1. 掌握血液生理概述
2. 掌握血细胞生理
3. 了解生理性止血
4. 熟悉血型与输血原则

第四章、血液循环

1. 掌握心脏的泵血功能
2. 熟悉心脏的电生理学及生理特性
3. 了解血管生理
4. 熟悉心血管活动的调节
5. 掌握器官循环

第五章、呼吸

1. 熟悉肺通气
2. 掌握肺换气和组织换气
3. 掌握气体在血液中的运输
4. 了解呼吸运动的调节

第六章、消化和吸收

1. 掌握消化生理概述
2. 了解口腔内消化和吞咽
3. 熟悉胃内消化
4. 熟悉小肠内消化
5. 掌握肝脏的消化功能和其他生理作用
6. 了解大肠的功能
7. 熟悉吸收

第七章、能量代谢与体温

1. 掌握能量代谢
2. 了解体温及其调节

第八章、尿的生成和排出

1. 掌握肾的功能解剖和肾血流量
2. 掌握肾小球的滤过功能
3. 了解肾小管和集合管的物质转运功能
4. 熟悉尿液的浓缩与稀释
5. 掌握尿生成的调节
6. 了解清除率
7. 了解尿的排放

第九章、神经系统的功能

1. 掌握神经系统功能活动的基本原理
2. 熟悉神经系统的感觉功能
3. 了解神经系统对躯体运动的调控
4. 了解神经系统对内脏活动、本能行为和情绪的调控
5. 了解脑电活动以及睡眠与觉醒
6. 掌握脑的高级功能

第十章、内分泌

1. 掌握内分泌与激素
2. 熟悉下丘脑-垂体及松果体内分泌
3. 熟悉甲状腺内分泌
4. 了解甲状旁腺、维生素 D 与甲状腺 C 细胞内分泌
5. 掌握胰岛内分泌
6. 掌握肾上腺内分泌
7. 了解组织激素及功能器官内分泌

第十一章、生殖

1. 掌握男性生殖功能与调节
2. 掌握女性生殖功能与调节
3. 熟悉妊娠与分娩
4. 了解性生理与避孕

二、主要参考书

- 1、朱大年，王庭槐主编，生理学，北京：人民卫生出版社，2015，第8版。

第二部分《生物化学与分子生物学》考试大纲

硕士研究生入学《生物化学与分子生物学》考试，旨在了解学生对生物化学与分子生物学的基本概念、基本理论、基本反应途径、基本实验技术的理解和掌握，也考察学生综合分析问题的能力。

一、 考试的内容及要求

第一篇 生物分子结构与功能

第一章、蛋白质的结构与功能

1. 熟悉蛋白质的化学组成，掌握20种氨基酸的简写符号
2. 掌握氨基酸的理化性质及化学反应
3. 掌握蛋白质分子的结构（一级、二级、高级结构、蛋白质的折叠等特点）
4. 熟悉应用蛋白质呈色反应测定溶液中蛋白质含量
5. 熟悉蛋白质的理化性质及分离纯化的方法和纯度鉴定
6. 掌握蛋白质变性理论
7. 掌握蛋白质结构与其功能的关系。

第二章、核酸的结构与功能

1. 掌握核酸的组成及分类
2. 了解核苷酸的结构
3. 掌握DNA和RNA的一级结构和二级结构的特点
4. 掌握RNA的分类及各类RNA的生物学功能
5. 掌握核酸的主要理化特性
6. 了解核酸酶

第三章、酶

1. 了解酶的分子结构与功能
2. 掌握酶的工作原理
3. 掌握酶促反应动力学（米氏方程的推出）

4. 了解酶的调节
5. 了解酶的分类和命名

第四章、聚糖的结构与功能

1. 了解糖蛋白分子中的聚糖及其合成过程
2. 了解蛋白聚糖
3. 了解糖脂

第五章、维生素与无机盐

1. 了解维生素的分类
2. 掌握水溶性维生素与辅酶的关系
3. 了解微量元素
4. 掌握钙、磷及其代谢

第二篇 物质代谢及其调节

第六章、糖代谢

1. 掌握糖的消化吸收与转运
2. 掌握糖的无氧和有氧氧化
3. 掌握磷酸戊糖途径
4. 掌握糖原的合成与分解
5. 掌握糖异生
6. 熟悉葡萄糖的其他代谢途径
7. 理解血糖及其调节

第七章、脂质代谢

1. 掌握脂类的构成和功能
2. 掌握脂质的消化和吸收
3. 掌握甘油三酯、磷脂和胆固醇代谢
4. 了解血浆脂蛋白代谢

第八章、生物氧化

1. 掌握呼吸链的组成和顺序
2. 掌握电子传递过程与生成ATP
3. 了解氧化磷酸化的影响因素

4. 了解其他氧化与抗氧化体系

第九章、氨基酸代谢

1. 了解蛋白质的生理功能和营养价值
2. 掌握蛋白质的消化吸收
3. 掌握氨基酸的一般代谢
4. 掌握氨的代谢

第十章、核苷酸代谢

1. 掌握嘌呤核苷酸的合成及分解代谢
2. 掌握嘧啶核苷酸的合成及分解代谢

第十一章、非营养物质代谢

1. 掌握胆汁与胆汁酸的代谢
2. 掌握胆色素的代谢与黄疸

第十二章、物质代谢的整合与调节

1. 掌握物质代谢的相互联系
2. 掌握肝在物质代谢中的作用
3. 了解物质代谢调节的主要方式

第三篇 遗传信息的传递

第十三章、真核基因及基因组

1. 掌握真核基因的结构与功能
2. 掌握真核基因组的结构与功能

第十四章、DNA的生物合成

1. 掌握DNA复制的基本特征
2. 掌握原核生物DNA复制过程
3. 了解真核生物DNA生物合成过程
4. 掌握逆转录

第十五章、DNA的损伤与修复

1. 熟悉DNA损伤
2. 掌握DNA损伤的修复

第十六章、RNA的生物合成

1. 熟悉原核生物转录的模版和酶
2. 掌握原核生物的转录过程
3. 熟悉真核生物RNA
4. 掌握真核生物RNA的加工和降解

第十七章、蛋白质的生物合成

1. 了解蛋白质生物合成体系
2. 掌握氨基酸与tRNA的连接，肽链的生物合成过程
3. 掌握肽链合成后的加工，蛋白质合成后靶向运输
4. 理解蛋白生物合成的干扰与抑制

第十八章、基因表达的调控

1. 了解基因表达与基因表达调控的基本概念与特点
2. 掌握原核生物基因表达的调控
3. 掌握真核生物基因表达的调控

第十九章、细胞信号转导的分子机制

1. 了解细胞信号转导概况
2. 熟悉细胞内信号转导分子
3. 掌握细胞内受体介导的细胞内信号转导
4. 了解细胞信号转导异常与疾病

第四篇 分子医学专题

第二十章、常用分子生物学技术的原理及其应用

1. 掌握分子杂交与印记技术
2. 熟悉 PCR 技术的原理及应用
3. 了解基因文库和生物芯片技术
4. 掌握生物大分子相互作用技术

二、主要参考书

- 1、查锡良，药立波主编，生物化学与分子生物学，北京：人民卫生

出版社，2017年7月，第8版。

中国科学院大学

第三部分 《医学细胞生物学》考试大纲

硕士研究生入学《医学细胞生物学》考试，旨在考查学生对细胞生物学基本概念、基础理论和基本实验技术的理解和掌握，初步了解细胞生物学和医学的关系，和运用基本概念和基础理论分析问题的能力。

一、考试内容及要求

第一章、细胞生物学概述

1. 了解细胞生物学的概念、研究内容及其在生命科学和医学中的地位
2. 了解细胞生物学发展的几个主要阶段与发展趋势
3. 了解细胞生物学与医学的关系及意义
4. 了解医学细胞生物学研究进展

第二章、细胞的概念与分子基础

1. 掌握细胞是生命活动的基本单位，原核细胞与真核细胞的基本结构与异同；了解病毒与细胞的关系
2. 掌握细胞的分子基础：有机小分子和生物大分子
3. 了解细胞的起源与进化

第三章、细胞生物学的研究方法

1. 掌握显微镜技术的原理和用途
2. 掌握细胞分离和培养技术和方法
3. 熟悉细胞组分的分离和纯化技术
4. 熟悉细胞化学和细胞内分子示踪技术
5. 熟悉细胞功能基因组学研究技术
6. 了解生物大分子的结构测定技术

第四章、细胞膜与物质的跨膜运输

1. 掌握细胞膜的化学组成、结构模型和生物学特性
2. 掌握小分子物质和离子的跨膜运输类型和特点

3. 掌握大分子和颗粒物质的跨膜运输类型和特点
4. 熟悉细胞膜异常与疾病的关系

第五章、细胞内膜系统与囊泡转运

1. 掌握内质网的结构特征和类型，化学组成及功能
3. 掌握高尔基复合体的形态结构、化学组成和功能
4. 掌握溶酶体的形态结构和化学组成，类型及功能；了解溶酶体的形成与成熟过程
5. 掌握过氧化物酶体的理化特征和功能；了解过氧化物酶体的发生
6. 掌握胞内蛋白质运输的类型，囊泡的类型与来源，囊泡转运的概念及过程
7. 熟悉细胞内膜系统与医学的关系

第六章 线粒体与细胞能量转换

1. 掌握线粒体的基本特征和功能
2. 掌握线粒体的遗传体系
3. 掌握细胞呼吸与能量转换
4. 熟悉线粒体与疾病

第七章细胞骨架与细胞运动

1. 掌握微管蛋白的种类，微管结构和功能，微管结合蛋白以及微管的装配和动力学
2. 掌握肌动蛋白与微丝的结构和功能，微丝结合蛋白及其功能，以及微丝的装配机制
3. 掌握中间纤维结构、类型和功能，中间纤维的装配和调节
4. 掌握微管、微丝与细胞运动，以及细胞运动的调节机制
5. 熟悉细胞骨架与疾病

第八章、细胞核

1. 掌握细胞核膜的结构和功能。
2. 掌握染色质和染色体的组成成分，染色质包装的结构模型，染色体的形态结构，以及常染色质和异染色质、核型与带型
3. 掌握核仁的主要成分、结构和功能，核仁周期
4. 掌握核基质的组成成分、形态结构和功能

5. 掌握细胞核的功能

6. 熟悉细胞核与疾病

第九章、基因信息的传递与蛋白质合成

1. 掌握基因及其信息流向，基因的结构及特点

2. 掌握基因转录和转录后加工

3. 掌握蛋白质的生物合成

4. 掌握基因表达调控

5. 熟悉基因的信息传递与医学

第十章、细胞连接与细胞黏附

1. 掌握细胞连接类型、特点及生物学意义

2. 掌握细胞粘附分子类型、特点和生物学意义

第十一章、细胞外基质及其与细胞的相互作用

1. 掌握细胞外基质的主要组成成分

2. 掌握细胞外基质的特化结构——基膜

3. 掌握细胞外基质与细胞间的相互作用

第十二章、细胞的信号转导

1. 掌握细胞信号转导的基本概念，细胞外信号、受体的种类和作用特点

2. 掌握细胞内信使

3. 掌握信号转导与蛋白激酶

4. 熟悉几种细胞信号转导通路：MAPK 信号通路，JAK-STAT 信号通路，Wnt 信号通路，TGF- β 信号通路和 NF- κ B 信号通路

5. 熟悉细胞信号转导与医学的关系

第十三章、细胞分裂与细胞周期

1. 掌握细胞分裂方式和特点

2. 掌握细胞周期及其调控机制

3. 熟悉细胞周期与医学的关系

第十四章、生殖细胞与受精

1. 掌握生殖细胞的起源与发生

2. 熟悉受精与医学

第十五章、细胞分化

1. 掌握细胞分化的基本概念
2. 掌握细胞分化的分子基础
3. 掌握细胞分化的影响因素
4. 熟悉细胞分化与医学的关系

第十六章、细胞衰老与细胞死亡

1. 掌握细胞衰老的概念和表现，细胞衰老学说和机制
2. 掌握细胞死亡的特征和形式，细胞凋亡的概念与特征、分子机制以及凋亡的检测
3. 掌握细胞自噬的定义与分类，细胞自噬过程与调控
4. 掌握细胞衰老与疾病，细胞凋亡与疾病，以及细胞自噬的医学意义

第十七章、干细胞与组织的维持和再生

1. 掌握干细胞的基本概念、形态和生化特征，干细胞的增殖特性和分化特性，以及干细胞增殖分化的调控机制
2. 掌握胚胎干细胞的生物学特性及体外分化
3. 掌握几种组织干细胞
4. 熟悉干细胞与医学

第十八章、细胞工程

1. 掌握细胞工程的主要相关技术
2. 熟悉细胞工程的应用

二、主要参考书

- 1、陈誉华，杨恬，刘艳平。医学细胞生物学，北京，人民卫生出版社2016年，第5版。

第四部分 《医学免疫学》考试大纲

硕士研究生入学《医学免疫学》考试，主要考查学生对医学免疫学基本理论、基本知识与实验技术原理的理解和掌握，初步了解其在临床诊断、治疗方面的应用，具有运用基本概念和基础理论分析问题与解决问题的能力。

一、考试内容及要求

第一章、免疫学概论

1. 掌握免疫、免疫学概念；免疫学系统的组成、免疫系统的功能
2. 熟悉免疫防御、免疫自稳、免疫监视的生理和病理表现
3. 熟悉免疫应答的内容：固有免疫及其特点；适应性免疫及其特点
4. 了解免疫学基本内容概况；免疫学发展简史及其在医学中的地位

第二章、免疫器官和组织

1. 掌握免疫系统的组成
2. 熟悉中枢免疫器官和外周免疫器官的组成及功能
3. 了解淋巴细胞的归巢与再循环

第三章、抗原

1. 掌握抗原的概念；抗原的免疫原性与免疫反应性；半抗原与完全抗原的概念
2. 掌握抗原的异物性与特异性
 - a) 抗原的异物性：异种、同种异体、自身成分；
 - b) 抗原的特异性：抗原决定基（表位）概念与类型；共同抗原和交叉反应。
3. 熟悉抗原的种类
4. 了解影响抗原免疫原性的主要因素
5. 了解超抗原、佐剂、丝裂原的基本概念

第四章、抗体

1. 掌握抗体的概念、结构、功能及人工制备抗体的方法
2. 掌握单克隆抗体的基本概念、优点和生产技术
3. 熟悉各类抗体分子结构和功能的异同点
4. 了解抗体的异质性，独特型的概念
5. 了解抗体分子的多样性、免疫原性及其决定因素

第五章、补体系统

1. 掌握补体系统的概念、组成；补体系统激活的三条途径
2. 熟悉补体的生物学功能
3. 了解补体系统的命名；补体激活过程的调节

第六章、细胞因子

1. 掌握细胞因子概念、命名与特性（多效性、重叠性、拮抗性与协同性）
2. 熟悉细胞因子的分类及主要生物学功能
3. 了解细胞因子受体
4. 了解细胞因子的临床应用

第七章、白细胞分化抗原和粘附分子

1. 掌握白细胞分化抗原、CD 分子和粘附分子的基本概念
2. 熟悉粘附分子的分类和主要功能
3. 了解 CD 和粘附分子及其单克隆抗体的临床应用

第八章、主要组织相容性复合体

1. 掌握 MHC 的基本概念；HLA 分子结构及其组织分布和功能点
2. 熟悉 HLA 复合体的多基因性和多态性
3. 了解 HLA 复合体定位及结构、遗传特征；HLA 与临床医学的关系

第九章、B 淋巴细胞

1. 掌握 B 细胞的主要表面分子及其生物学功能；B 细胞的功能
2. 熟悉 B 细胞亚群及其特点
3. 了解 B 细胞的发育过程

第十章、T 淋巴细胞

1. 掌握 T 细胞的重要表面分子及其作用；T 细胞的功能

2. 熟悉 T 细胞亚群的分类方法及各亚群的功能
3. 了解 CD4⁺Th 细胞的亚型, Th1 与 Th2 细胞的功能
4. 了解 CD8⁺CTL 细胞的功能

第十一章、抗原提呈细胞与抗原的加工及提呈

1. 掌握抗原提呈细胞的概念与种类
2. 熟悉抗原提呈细胞对抗原的摄取、加工和提呈途径
3. 了解树突状细胞的分类、成熟和功能特点

第十二章、T 淋巴细胞介导的适应性免疫应答

1. 掌握 T 细胞对抗原的识别:
 - (1) APC 向 T 细胞提呈抗原的过程
 - (2) APC 与 T 细胞的相互作用
2. 熟悉 T 细胞活化的双信号及其生物学意义
3. 了解不同效应 T 细胞的亚群及效应

第十三章、B 淋巴细胞介导的特异性免疫应答

1. 掌握 B 细胞对 TD、TI 抗原的免疫应答的异同
2. 掌握 B 细胞活化、增殖与分化
3. 熟悉体液免疫应答的一般规律
4. 了解 B 细胞在生发中心的分化成熟。

第十四章、固有免疫系统及其介导的免疫应答

1. 掌握模式识别受体及其识别配体的概念
2. 掌握参与固有免疫应答的组织、细胞和效应分子
3. 熟悉固有免疫应答的特点及其与适应性免疫应答的关系
4. 了解固有免疫应答的特点
5. 了解固有免疫应答的作用时相

第十五章、免疫耐受

1. 掌握免疫耐受的概念、特点及其生物学作用
2. 熟悉免疫耐受的形成的主要机制
3. 了解建立和打破免疫耐受的常用策略
4. 了解免疫耐受与临床医学的关系

第十六章、免疫调节

1. 掌握免疫调节的概念与意义

2. 熟悉补体调节蛋白、抑制性细胞因子、抑制性受体的调节
3. 熟悉免疫细胞的调节
4. 了解独特型网络的免疫调节
5. 了解整体和群体水平的免疫调节

第十七章、超敏反应

1. 掌握超敏反应的概念及分型
2. 熟悉 I 型、II 型超敏反应的概念；发生机制；常见疾病
3. 了解 III 型、IV 型超敏反应的概念；发生机制；常见疾病

第十八章、自身免疫病

1. 掌握自身免疫和自身免疫疾病的概念
2. 熟悉自身免疫疾病的基本特征
3. 熟悉自身免疫病的致病相关因素及机制
4. 了解自身免疫病分类、特点及治疗原则

第十九章、免疫缺陷病

1. 掌握免疫缺陷病的概念、分类及其共同特点
2. 熟悉原发性免疫缺陷病的种类及特征
3. 了解获得性免疫缺陷综合征的发病机制及临床特点
4. 了解 AIDS 的主要特点和发病机制及其防治原则

第二十章、肿瘤免疫

1. 掌握肿瘤抗原的分类及各类肿瘤抗原的主要特点
2. 熟悉机体抗肿瘤免疫的效应机制
3. 熟悉肿瘤细胞免疫逃避的方式和机制
4. 了解肿瘤免疫诊断和免疫治疗

第二十一章、移植免疫

1. 掌握移植免疫的概念
2. 掌握同种异型抗原直接识别与间接识别
3. 熟悉同种异基因移植排斥反应的类型
4. 了解同种异型移植排斥反应的防治

第二十二章、免疫学检测技术

1. 掌握抗原-抗体反应的特点及影响因素
2. 掌握抗原-抗体的检测方法

3. 熟悉淋巴细胞功能的体外检测的基本方法(如细胞毒实验)
4. 了解免疫细胞及其亚类检测的技术
5. 了解 B 细胞功能的测定

第二十三章、免疫学防治

1. 掌握人工主动免疫和人工被动免疫概念；计划免疫的含义
2. 熟悉疫苗的基本要求；疫苗的种类和发展方向
3. 熟悉免疫分子和免疫细胞治疗的基本手段
4. 了解新型疫苗和新型佐剂；生物应答调节剂与免疫抑制剂

二、主要参考书

1. 曹雪涛主编，医学免疫学，北京：人民卫生出版社，2017，第 6 版。

编制单位：中国科学院大学

编制日期：2025 年 6 月 30 日