

619 生物综合

一、 考试性质

生物综合为我校招收生物学类学术型硕士研究生而自命题的考试科目。其目的是科学、公平、有效地测试考生是否具备继续攻读生物学类硕士研究生所需要的有关学科的基础知识和基础技能,评价的标准是高等学校生物学及相关专业优秀本科毕业生能达到的水平。

二、 考察目标

生物综合考试范围以《医学细胞生物学》、《生理学》及《生物化学》所覆盖的内容为主。要求考生系统掌握上述学科中的基本理论、基本知识和基本技能,能够运用所学的基本理论、基本知识和基本技能综合分析、判断和解决有关理论问题和实际问题。

三、 考试比例及题型结构

生物综合满分为150分,生物化学、生理学和细胞生物学各占50分。试卷有名词解释、简答题和问答题三类考题,各类考题数量、占分及占比如下:

名词解释:第1-17题,每题2分;

简答题:第18-29题,每题5分;

论述题:第30-35题,每题8-10分。

四、 考察内容范围

一、 细胞生物学部分

(一) 绪论

细胞生物学的概念与研究内容;细胞生物学研究的发展历史与里程碑事件;当今细胞生物学的研究前沿;细胞生物学与医学的关系。

(二) 细胞的概念与分子基础

细胞的基本概念;生物小分子与生物大分子的概念、种类、结构及功能。

(三) 细胞生物学的研究方法

1. 显微镜技术:

光学显微镜的种类、工作原理及其应用场景;电子显微镜的工作原理及其所能达到的分辨率;电子显微镜的种类及其应用。

2. 细胞的分离和培养

分离细胞的方法及其原理;细胞培养的基本方法;细胞系与细胞株的区别。

3. 细胞组分的分离和纯化技术

常用的细胞裂解方法;利用离心法分离细胞组分/颗粒的原理及应用;常用的分离纯化蛋白质的主要方法及其工作原理;分离纯化与鉴定核酸的常用方法。

4. 细胞化学和细胞内分子示踪技术:

细胞化学技术的种类及其工作原理;放射性自显影技术的工作原理及应用;能实现活细胞内分子示踪的技术手段。

5. 细胞功能基因组学研究技术

常用的基因表达定量分析的技术手段有哪些?这些技术手段的工作原理与基本实验流程;如何根据实验目的选择合适的技术手段;上调/下调基因表达的常用手段及优缺点;CRISPR/Cas9基因编辑技术的原理;研究蛋白质相互作用的常用方法;研究蛋白质与核酸相互作用的常用方法;了解生物芯片、蛋白质组学、高通量测序、单细胞测序、基因敲除的实验原理与应用。

(四) 细胞膜与物质的穿膜运输

细胞膜的化学组成与生物学特性;跨膜运输的类型、特点及转运对象;细胞膜异常

与疾病。

（五）细胞的内膜系统与囊泡转运

内膜系统的概念与组成；内膜系统各成员的功能及其相互联系；囊泡与囊泡转运（囊泡的类型、来源、转运对象）

（六）线粒体与细胞的能量转换

线粒体的形态、数量、结构与化学组成；线粒体的遗传体系；线粒体的起源；线粒体的分裂与融合；线粒体与细胞呼吸；线粒体与疾病。

（七）细胞骨架与细胞的运动

细胞骨架的概念、种类；三种类型细胞骨架的化学组成、结构、装配与功能；微管、微丝与细胞运动；细胞骨架与疾病。

（八）细胞核

细胞核的形态、数量；核质比；核膜的结构；跨核膜物质转运；染色质的化学组成；染色质的一、二、三、四级结构；中期染色体的形态结构特点；核型与带型；核仁的化学组成、超微结构；核仁的功能；核仁周期；核基质的组成、形态结构与功能；细胞核的功能；肿瘤细胞核异常。

（九）细胞内遗传信息的传递及调控

基因的概念；中心法则；真核基因的特点；遗传信息翻译的基本原理；核糖体的活性位点与功能；蛋白质合成的一般过程。

（十）细胞连接与细胞黏附

细胞连接的概念与分型；细胞黏附的概念；黏附分子的概念、分型与作用特点。

（十一）细胞微环境及其与细胞的相互作用

细胞外基质的概念与组成；细胞外基质各组分的主要功能；细胞微环境异常与肿瘤。

（十二）细胞间信息传递

细胞间信息传递的方式；何谓信号转导通路；细胞外信号的种类与作用方式；受体的概念与分型；受体的作用特点；G蛋白的组成与活化（失活）；细胞内信使（第二信使）的概念、种类、来源及活化后产生的下游效应；激酶的作用与类型；激酶/磷酸酶的分子开关作用；细胞信号转导的级联效应；细胞对于信号分子的脱敏机制。

（十三）细胞分裂与细胞周期

细胞分裂的种类；有丝分裂各期的特点；减数分裂的定义、减数分裂各期的特点；细胞周期的概念与组成；依据细胞周期对细胞的分类；细胞周期各期的主要特征；细胞周期调控的核心机制；对细胞周期进程起关键作用的调控复合物；细胞周期检测点的概念与组成；细胞周期异常与肿瘤。

（十四）生殖细胞与受精

无

（十五）细胞分化

细胞分化的基本概念；细胞决定与细胞分化；细胞分化的可塑性；细胞分化的时空性；分裂与分化的关系；细胞分化的普遍规律；母体效应基因产物的概念及其与细胞分化命运的决定；细胞分化的影响因素；细胞分化与肿瘤。

（十六）细胞衰老与细胞死亡

细胞衰老的概念、表现；细胞衰老的自由基学说与端粒学说；细胞死亡的方式；细胞凋亡的概念与特征；细胞坏死与细胞凋亡的区别；线粒体与细胞凋亡；失巢凋亡；与细胞凋亡有关的基因；线粒体与细胞凋亡；细胞凋亡的检测方法；细胞自噬的定义与分类；细胞自噬的医学意义。

（十七）干细胞与组织的维持和再生

干细胞的概念和分类；干细胞的基本特征；胚胎干细胞的生物学特性；诱导性多潜能干细胞的获得、生物学特性及应用潜能；组织干细胞的概念基本特征及种类；去分化与转分化；干细胞巢；干细胞与肿瘤

（十八）细胞工程

无。

二、生理学部分

（一）绪论

掌握机体内环境及其稳态的概念，生理功能的调节，负反馈的概念。

（二）细胞的基本功能

1. 细胞膜的跨膜物质转运功能

（1）掌握单纯扩散；易化扩散；主动转运

（2）熟悉出胞与入胞：概念，受体介导式入胞。

2. 细胞膜的跨膜信号转导功能

掌握跨膜信号转导的概念及方式

3. 细胞的生物电现象

（1）掌握细胞膜电现象：兴奋、静息电位、动作电位和局部电位特性；

（2）掌握兴奋性和兴奋；绝对不应期、相对不应期、超常期、低常期。

（3）熟悉兴奋在细胞膜传导机制：局部电流，跳跃式传导。

4. 肌细胞的收缩功能

（1）掌握骨骼肌细胞兴奋-收缩耦联过程，滑行学说

（2）掌握骨骼肌收缩外部表现和力学分析：前负荷与后负荷，等长收缩和等张收缩；单收缩，不完全强直收缩，完全强直收缩。

（三）血液

1. 血液的组成和理化特性

熟悉血液的理化特性及生理意义

2. 血细胞生理

掌握血小板的生理特性

3. 生理性止血与凝血

掌握生理止血及血液凝固过程

4. 血型与输血

掌握输血原则

（四）血液循环

1. 心肌的生物电现象和生理特性

（1）掌握工作细胞、自律细胞的动作电位特点和产生机制

（2）掌握心肌特性（兴奋性、传导性、自律性、收缩性）及其影响因素

2. 心脏的泵血功能

（1）掌握心动周期；心动周期内心室压力、容积变化及瓣膜活动

（2）掌握心脏泵血功能的评价指标和影响因素。

3. 血管生理

（1）掌握各类血管的特点、动脉血压概念、正常值、形成及影响因素。

（2）掌握中心静脉压，熟悉静脉血压和回流影响因素

4. 心血管活动的调节

（1）熟悉交感和迷走神经对心脏及血管的作用过程及意义

(2) 掌握心血管功能体液调节

5. 微循环、组织液与淋巴循环

掌握组织液的生成及影响因素

五、呼吸

(一) 肺通气

1. 掌握肺通气的动力及阻力

2. 熟悉肺通气功能的评价指标

(二) 气体交换

掌握肺换气和组织换气的基本原理及影响因素

(三) 气体在血液中的运输

掌握氧和二氧化碳在血液中运输形式，解离曲线意义和影响因素

(四) 呼吸运动的调节

1. 掌握化学因素对呼吸运动的调节

2. 掌握肺牵张反射的过程和意义

六、消化和吸收

(一) 概述

1. 掌握消化道的神经支配及胃肠激素的组成和作用。

2. 掌握消化道平滑肌的一般及电生理特性

(二) 口腔内消化

掌握口腔内消化的过程，吞咽反射。唾液成分、作用及分泌调节。

(三) 胃内消化

1. 掌握胃液的成分和作用

2. 熟悉消化期胃酸分泌的特点和调节

(四) 小肠内消化

掌握几种重要消化液的组成和作用

(五) 大肠内消化

了解大肠内消化的基本过程

(六) 吸收

掌握小肠是营养物质吸收的主要部位，主要营养物质的吸收过程。

七、能量代谢和体温

(一) 能量代谢

掌握食物的热价，氧热价，呼吸商的概念

(二) 体温及其调节

掌握体温调节机制，熟悉体温的概念及其正常变动

八、尿的生成和排出

(一) 肾的解剖和肾血流量

掌握肾单位解剖结构、肾血液循环的特征及肾血流量的调节。

(二) 肾小球的滤过功能

掌握影响肾小球滤过的因素：肾小球毛细血管血压，囊内压，血浆胶体渗透压，肾血浆流量。

(三) 肾小管和集合管的物质转运功能

掌握肾小管对物质的重吸收及分泌机制

(四) 尿液的浓缩和稀释

掌握尿液浓缩机制：肾髓质渗透梯度，髓质渗透梯度形成机制，直小血管在保持肾

髓质高渗中的作用。

(五) 尿生成的调节

1. 掌握尿生成的肾内自身调节：小管液中溶质的浓度，球-管平衡。
2. 掌握尿生成的神经和体液调节

(六) 尿的排放

熟悉排尿反射。

九、感觉器官的功能

(一) 概述

掌握感受器的一般生理特性：定义、分类、适宜刺激、换能、编码、适应

(二) 眼的视觉功能

1. 掌握眼的折光系统功能及功能异常；感光换能系统
2. 掌握视觉生理：暗适应和明适应，视野，双眼视觉和立体视觉。

(三) 耳的听觉功能

1. 掌握外耳和中耳的传音作用。
2. 掌握耳蜗的感音换能作用：耳蜗的结构要点，基底膜的行波理论。

(四) 前庭器官功能

掌握前庭器官的感受装置和适宜刺激，前庭反应，眼震颤概念及意义。

十、神经系统的功能

(一) 神经元和神经胶质细胞的功能

掌握神经元基本结构与功能，神经纤维的传导速度和分类

(二) 神经元间功能联系

掌握突触的分类和微细结构；突触传递过程

(三) 反射

掌握条件反射与非条件反射；反射弧；中枢神经元联系方式。

(四) 神经系统的感觉分析功能

1. 掌握感觉投射特异系统与非特异系统，脑干网状结构上行激动系统。
2. 熟悉大脑皮层的感觉代表区部位和功能特征

(五) 神经系统对姿势和运动的调节

1. 掌握运动调节基本机制：脊髓运动神经元和运动单位；牵张反射
2. 熟悉运动及姿势调节系统的功能

(六) 神经系统对内脏活动的调节

1. 掌握自主神经系统的功能：交感和副交感神经的结构和功能特征；
2. 掌握下丘脑对内脏活动调节：体温，水平衡，腺垂体激素分泌。

(七) 脑的高级功能

1. 掌握脑的电活动与觉醒、睡眠机制；
2. 掌握学习和记忆的形式内容；

十一、内分泌

(一) 内分泌与激素

1. 掌握激素的概念、作用方式、激素的分类、激素受体分类和调节。
2. 熟悉激素作用一般特性：信息传递，相对特异性，高效能生物放大，相互作用。

(二) 下丘脑-垂体内分泌

掌握生长激素的作用及其分泌调节。

(三) 甲状腺内分泌

1. 掌握甲状腺激素的合成与代谢。

2. 掌握甲状腺激素的生物学作用。

3. 掌握甲状腺功能的调节。

(四) 胰岛内分泌

1. 掌握胰岛素的作用机制、生理作用及其分泌的调节。

2. 熟悉胰高血糖素的作用与分泌调节。

(五) 肾上腺内分泌

掌握糖皮质激素的作用与分泌调节、应激和应急反应概念。

十二、生殖

(一) 男性生殖功能与调节

熟悉睾酮的产生及其生理作用。

(二) 女性生殖功能与调节

掌握卵巢周期中雌激素、孕激素、促性腺激素和促性腺激素释放激素分泌的变化及其与卵巢和月经周期的关系。

三、生物化学

(一) 结构生化

1. 蛋白质的结构与功能：

蛋白质的分子组成，蛋白质的分子结构，蛋白质结构与功能的关系，蛋白质的理化性质，蛋白质的分离、纯化与结构分析。

2. 核酸的结构与功能

核酸的化学组成及一级结构，DNA 的空间结构与功能，RNA 的结构与功能，核酸的理化性质。

3. 酶

酶的分子结构与功能，酶的工作原理，酶促反应动力学，酶的调节。

(二) 代谢生化

1. 糖代谢

糖的消化吸收与转运，糖的无氧氧化，糖的有氧氧化，磷酸戊糖途径，糖原的合成与分解，糖异生，血糖及其调节。

2. 脂质代谢

脂质的构成、功能及分析，脂质的消化与吸收，甘油三酯代谢，磷脂代谢，胆固醇代谢。血浆脂蛋白。

3. 生物氧化

氧化磷酸化，氧化磷酸化的调节，其它氧化体系。

4. 氨基酸代谢

蛋白质的生理功能和营养价值，蛋白质的消化、吸收与腐败，氨基酸的一般代谢，氨的代谢，氨基酸的特殊代谢。

5. 核苷酸代谢

嘌呤核苷酸的合成与分解代谢，嘧啶核苷酸的合成与分解代谢，抗代谢物及其原理。

6. 非营养物质代谢

生物转化作用，胆汁与胆汁酸的代谢，血红素的生物合成，胆色素的代谢与黄疸。

7. 物质代谢的整合与调节

物质代谢的调节机制及其特点，物质代谢的相互联系，肝在物质代谢中的作用。

物质代谢调节的主要方式。

(三) 分子生物学

1. DNA 的生物合成

复制的基本规律，DNA 复制的酶学和拓扑学变化，原核生物 DNA 复制过程，真核生物 DNA 生物合成过程，逆转录和其他复制方式。

2. RNA 的生物合成

转录的模板和酶，原核生物的转录过程，真核生物 RNA 的生物合成，真核生物 RNA 的转录后加工和降解。

3. 蛋白质的生物合成

蛋白质生物合成体系，氨基酸的活化，肽链的生物合成过程，蛋白质生物合成后加工和靶向输送。

4. 基因表达调控

基因表达与基因表达调控的基本概念与特点，原核基因表达调控，真核基因表达调控。

备注：上述内容为本科目的考察大致范围，可根据命题实际需要，允许偶有超出上述范围的命题情况出现。请各位考生注意。