**2010-2011学年第1学期《生命科学导论》复习大纲**

**第一讲 序论及生命的元素**

1. 进入新世纪后，人类社会面临哪些重大问题？这些问题的解决与生命科学有何关系？

人口，粮食，环境，资源，健康等；

粮食：农作物产量的提高，土地承载力的提高；

资源：很多不起眼的生物，可能就是宝贵的药物、材料；

环境、污染物的解决：培养专门处理该种污染物的细菌；

健康：新药物的开发；

人口：优生优育；

1. 举例说明生命科学本质上是一门实验科学。

曲颈瓶实验证明“种质论”批驳“腐生论”（关于食物为什么腐败，进而发现细菌）

另：通过实验发现细胞，进而更本质的探索生命；

1. 生命科学与其它学科的交叉日益频繁，请举例说明生命科学如何促进了其它某一学科的发展，

或其它某一学科如何促进了生命科学的发展。

物理学中光的衍射等研究以及电子的发现等，使电子显微镜成为可能，进而促进了生命科学的发展（可以观察更微小的事物）；

生物芯片计算机，使运算速度更快；

1. 生物学经历了哪三个发展阶段？各发展阶段有何特征？有何代表性的人物？

描述生物学、实验生物学、创造生物学。

（描述）：主要从外部形态特征观察、描述、记载各种类型生物，寻找他们之间的异同和进化脉络

达尔文

（实验）：利用各种仪器工具，通过实验过程，探索生命活动的内在规律

巴斯德

（创造）：分子生物学和基因工程的发展使人们有可能“创造”新的物种

克里克；华生

1. 如何确定人体必需微量元素？

1让实验动物摄入缺少某一种元素的膳食,观察是否出现特有的病症。

2向膳食中添加该元素后，实验动物的上述特有病症是否消失。

3进一步阐明该种元素在身体中起作用的代谢机理。

1. 举出三种人体大量元素和三种人体必需微量元素。

C,H,O;

Se,Zn,Fe;

**第二讲 生物大分子的结构与功能**

1. 比较多糖、蛋白质、核酸三类生物大分子。比较项目包括：单体的名称与结构特征，连接单体的关键化学键和大分子结构的方向性。

多糖 蛋白质 核酸

单糖（葡萄糖） 氨基酸 核苷酸

多羟基醛或多羟基酮 同时具有α－氨基和α－羧基；有手性碳原子 碱基：嘧啶、嘌呤；五碳糖：核糖或脱氧核糖磷酸

糖苷键 肽键 磷酸二脂键

还原端，非还原端 氨基端，羧基端 5‘末端，　3‘末端

1. 什么是蛋白质的变性和复性？蛋白质的高级结构为何不稳定？

变性：高级结构破坏，大分子性质改变，生物活性丧失；复性：恢复本来的高级结构，重新具有特定的生物活性；

因为蛋白质的高级结构是靠非共价键来维持的，非共价键强度很小；

1. 简述蛋白质的一、二、三、四级结构。

1：肽链中氨基酸的排列顺序；

2：肽链中邻近的多个氨基酸通过折叠、螺旋等形成一定的结构形状（α－螺旋和β－折叠）；

3：整条肽链盘绕折叠形成一定的空间结构形状；

4：各条肽链之间的位置和结构；

1. 简述水的生物功能？

水占生物体的60%以上重量；

生命起源于水，生物体内细胞也生活在水环境中；

水的性质影响生命活动（溶解性质，酸碱度，PH，表面张力等）

1. 简述DNA双螺旋模型。

A、两条反向平行的核苷酸链共同盘绕形成双螺旋，糖－磷酸－糖构成螺旋主链

B、两条链的碱基都位于中间，碱基平面与螺旋轴垂直

1. 简述tRNA的结构特征和功能。什么是mRNA，它有何功能？

tRNA:RNA单链盘绕形成三叶草结构；携带特定氨基酸（反密码子）参与mRNA的翻译；

mRNA：信使RNA，携带遗传信息；参与核糖体翻译蛋白质的过程，是翻译的模版；

1. RNA主要哪几种?

tRNA（转运RNA）,mRNA（信使RNA）,rRNA（核糖体 RNA）；

1. 说明磷脂的结构、特性和生物功能。

一个极性头，两条非极性尾巴；

极性头亲水，非极性尾巴疏水；

常构成磷脂双分子层，是生物膜的组成部分（疏水端在内，亲水端在外）；

**第三讲 新陈代谢**

1. 酶的化学本质是什么？

酶的化学本质是蛋白质；

1. 酶作为生物催化剂的特征是什么？酶作为生物催化剂的作用机理（酶是如何降低反应活化能的）？

催化效率高/专一/可以调节

降低活化能：

1酶与底物分子结合

2酶蛋白分子以各种方式（使底物靠拢，使底物分子，使底物分子电荷变化等）产生应力，作用于底物分子，使底物分子活化起来；

1. 什么是酶的竞争性抑制？简述磺胺类药物的作用机理。

化学结构与底物相似的分子，与底物竞争酶的活性中心，表现出酶活性的降低。

磺胺类药物能竞争性抑制细菌体内的酶，使其正常生命活动受影响。

1. 简述磺胺类药物的作用机理。

磺胺类药物能竞争性抑制细菌体内的酶，使其正常生命活动受影响

1. ATP在生物体能量代谢中起什么作用？

、ATP是生物体能量流通的货币（一个代谢反应释出的能量贮入ATP，ATP所贮能量供另一个代谢反应消耗能量时使用）

1. 叶绿体中进行的光合作用可分为哪两个步骤？各有何特征？

光反应，暗反应；

需要光/不需要光

（光反应：在叶绿素参与下，把光能用来劈开水分子，放出O2，同时造成两种高能化合物 ATP和 NADPH。

暗反应：把 ATP 和 NADPH 中的能量，用于固定 CO2，生成糖类化合物。这个过程不需要光。）

1. 简述糖酵解途径的要点。

六个碳的葡萄糖分解为两个三碳的丙酮酸，净得两个ATP，（同时还产生 NADH）。

糖酵解途径可以在无氧情况下进行，（但是要解决NADH变回到NAD＋问题）。

1. 哪种细胞器与生物氧化取得能量的关系最大？

线粒体

1. 什么是密码子和反密码子？

密码子：mRNA 分子中每三个核苷酸序列决定一个氨基酸，这由三个核苷酸组成的序列就称为一个密码子。

反密码子：tRNA分子与密码子相对应的部分，即能够与密码子的三个核苷酸匹配的序列。

1. 蛋白质生物合成的主要步骤。

1转录（DNA->mRNA）

2翻译（mRNA->蛋白质）

3折叠、修饰、运送等

**第四讲 细胞**

1. 简述细胞学说的要点。

（1）细胞是所有动、植物的基本结构单位。  
 （2）每个细胞相对独立，一个生物体内各 细胞之间协同配合。  
 （3）新细胞由老细胞繁殖产生。

26． 比较真核生物与原核生物。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 特征 | 原核细胞 真核细胞 |  |
| 细胞膜  核膜  染色体  核外DNA  胞质区域化  细胞骨架  核糖体  细胞增殖 | 有（行使多种功能） 有  无 有  裸露DNA，无组蛋白 DNA与组蛋白结合  含有质粒DNA 线粒体与叶绿体DNA  简单（无细胞器） 复杂有各种细胞器  无 有（MT、MF、IF）  70S型（30S和50S） 80S型（40S和60S）  无丝分裂 有丝分裂、减数分裂 | |

27． 什么是细胞膜的流动镶嵌理论。

细胞膜的结构：磷脂双分子层为骨架，具有流动性，其间镶嵌有不同分子结构、不同生理功能的蛋白质

28． 细胞分裂对细胞生长有何重要意义？

细胞分裂使细胞生长过程中保持足够表面积，维持一定的生长速率；

29． 什么是细胞周期？细胞周期分哪几个阶段？

细胞从前一次分裂开始到后一次分裂开始，这段时间称为一个细胞周期。

分裂期和分裂间期（分裂间期又分为G1,S,G2期，其中S期为DNA复制期）

30．什么叫减数分裂？减数分裂有哪些特点？

减数分裂：产生生殖细胞的过程中，DNA 复制一次，细胞连续分裂两次，子细胞染色体数目减半；

发生在产生生殖细胞的过程中；DNA 复制一次，细胞连续分裂两次；子细胞染色体数目减半

31．比较染色质与染色体。

染色质 染色体

细胞分裂间期 细胞分裂期

一个DNA分子 两个DNA分子

密度较小 密度较大

32．什么叫细胞调亡？细胞调亡与细胞坏死有何不同？

细胞程序性死亡（因个体正常生命活动的需要，一部分细胞必定在一定阶段死去）

细胞坏死：因环境因素突变或病原物入侵而死亡，称为病理死亡，或细胞坏死。  
 细胞调亡：因个体正常生命活动的需要，一部分细胞必定在一定阶段死去，称细胞凋亡。

细胞调亡 细胞坏死

**第五讲 基因与基因工程**

33． 简述孟德尔的两个定律。简述基因的连锁与互换定律。

1分离律：第一定律

在生物体的细胞中，控制同一性状的遗传因子成对存在，不相融合；在形成配子时，成对的遗传因子发生分离，分离后的遗传因子分别进入不同的配子中，随配子遗传给后代

2自由组合定律：第二定律

控制不同性状的遗传 因子的分离和组合是互不干扰的；在形成配子时，决定同一性状的成对遗传因子彼此分离，决定不同形状的遗传因子自由组合

3生殖细胞形成过程中，位于同一染色体上的基因是连锁在一起，作为一个单位进行传递，称为连锁律。在生殖细胞形成时，一对同源染色体上的不同对等位基因之间可以发生交换，称为交换律或互换律。

34． DNA的半保留复制。

证实半保留复制的实验: 14N, 15N

在细胞分裂时，DNA 的合成应是“半保留复制”的模式，即每个子DNA分子的双链中有一条来自母DNA分子；

35．什么是基因？基因的化学本质是什么？

基因：控制生物性状的遗传因子；

基因是一段含有遗传信息、能控制生命活动的DNA序列；（一段 DNA 序列）

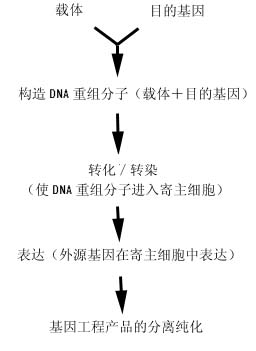
36． 显性性状和隐性性状在遗传中各有何规律？

一对遗传因子均为隐性因子时，该植株才表现出隐性性状；其他情况下（一对遗传因子均为显性，或一个显性一个隐性），均表现出显性性状；

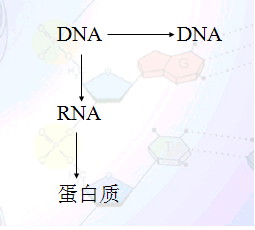
37．说出一个证明DNA是遗传物质基础的重要实验。

赫尔希和蔡斯的噬菌体侵染实验

38．简述基因工程的操作流程。



39．中心法则。



遗传信息储存在核酸中

遗传信息由核酸流向蛋白质

40．什么是基因文库？

从组织细胞中分离得到的生物的全套基因，称为基因文库

41．在构建重组DNA分子时，限制性核酸内切酶有何作用？

识别一定碱基序列，将DNA分子断开，使目的基因和载体的连接成为可能

42．多聚酶链式反应（PCR）的功能是什么？简述它的工作原理。

短时间内得到相当数量的目的基因；

第一步 —— 90**0** C 高温下，使混合物的DNA 片断因变性而成单链。  
第二步 —— 50 **0** C 温度下，引物 DNA结合在适于配对的DNA片断上。  
第三步 —— 70 **0** C 温度下，由合成酶（ DNA 高温聚合酶）催化，从引物开始合成目的基因 DNA。

**第六讲 遗传病与人类基因组计划**

43．什么是遗传病？

由于某个或多个基因的缺失、突变或异常，或者染色体结构、数量上的异常，导致一定病症的出现。

44．遗传病的诊断可分为哪几个层次？遗传病的治疗可分为哪几个层次？

（1）检查特征的异常代谢成份

（2）调查家族病史，以查明遗传病的遗传特征

（3）检查异常基因。

（1）生理水平的治疗——对症治疗

（2）蛋白质水平治疗

（3）基因治疗

45．位于常染色体上的隐性单基因遗传病有何特征？

只有在父母均携带缺陷基因情况下，子女才可能表现病症。

46．位于常染色体上的显性单基因遗传病有何特征？

父母一方有病症，子女出现病症的概率为50%

47．位于X染色体上的单基因遗传病有何特征？

母/女常常是缺陷基因携带者，病症更多出现在儿子身上

48．非洲大陆某些地区镰刀状贫血症发病率高，携带者也多；这些地区恰恰又是一种恶性疟疾流行地区。请问这两者之间有何关联？

镰刀状贫血症缺陷基因携带者比正常人对恶性疟疾有抗性。

1. 举例说明基因治疗的主要步骤。
2. 找到致病基因
3. 克隆得到大量与致病基因相应的正常基因
4. 采取适当方法把正常基因放回到病人身体内去

4 进入体内的正常基因应正常表达

1. 什么是人类基因组计划？人类基因组计划有何意义？中国参与了其中哪些工作？

测出人类全套基因组的 DNA 碱基序列

（1）在 HGP推动下，生物技术飞速发展。  
（2）推动新学科兴起

（3）推动医学、药学等学科的发展

中国参与：人类3号染色体短臂上一个约30Mb区域的测序任务，该区域约占人类整个基因组的1％

**第七讲 生物体内的信息传递**

1. 人体协调内部的生物信息过程主要涉及哪两大系统？

神经系统，内分泌系统

1. 神经元细胞由哪几部分组成？各有何特征？

细胞体，轴突，树突；

（1）细胞体： 含有细胞核的膨大部分，（还含有高尔基体、线粒体、尼氏体等）。细胞体的表面膜有接受刺激功能

（2）树突：短分支的突起。树突的功能是接受刺激，传入刺激。  
（3）轴突：每个神经元，一般只有一条轴突,。

1. 什么是突触？对电突触和化学突触进行比较。

突触是神经细胞和接受神经信号的细胞之间的连接处

电突触 化学突触  
 间隙 2 nm 20 nm  
 传导 电位 神经递质  
 逆向 可以 不可以

1. 什么是神经递质？

化学突触：神经元在突触处释放化学物质，传递神经冲动，称为神经递质。

1. 什么叫动作电位和静息电位？

神经元在静息状态时，即未接受刺激时，膜内外存在着－70 mV 电位差，即静息电位；

当神经细胞受到刺激时，膜两侧电位从 －70 mV , 一下子跳到 +35mV，这就是动作电位。

1. 动作电位产生和传播的特点是什么？

“全或无”（：刺激强度不够，不产生动作电位，刺激达到或超过有效强度（阈值），动作电位恒定为 +35 mV。）

快速产生与传播（：动作电位的产生很快，大约仅需 1 ms 时间。  
 动作电位一经产生，很快从刺激点向两侧传播，传播速度可达 100 m/S。）

1. 细胞如何接受固醇类激素的信号？

固醇类激素的受体在细胞质中/细胞核内。**固醇类激素直接进入细胞，和受体结合**，受体活化后，能结合到DNA 的特定位置，调节基因表达。

58．细胞如何接受水溶类激素的信号？

与位于细胞膜上的受体相结合。活化后的受体导致第二信使的产生，第二信使推动总效应的产生。

59．什么是第二信使？

在激素作用下产生；在细胞信号传递中推动后续多步反应。

60． cAMP的中文名及其生理功能。

环状腺苷酸

cAMP 作为第二信使，继续推动后面许多反应，使细胞出现总效应，最后使血糖上升。

61．什么是转录因子？

激素作用下，被活化后能调节基因的蛋白质——转录因子

**第八讲 免疫**

62．试比较非特异性免疫和特异性免疫。

非特异性免疫 特异性免疫  
  
机械阻挡 免疫活性细胞  
(皮肤、粘膜)   
吞噬细胞  
发热反应  
(炎症，全身发烧)  
干扰素

**反应较快， 反应较慢，   
不具特异性 具特异性**

63．举出几个非特异性免疫的例子。

气管中的黏膜阻挡灰尘；

皮肤的屏障作用阻挡细菌进入

64．免疫器官有哪些？

骨髓: 各种血细胞生成场所。  
胸腺：T－淋巴细胞成熟场所。  
脾脏：贮存淋巴细胞的场所。  
淋巴结和淋巴管：构成淋巴细胞贮存运输系统。

65． 免疫、细胞免疫与体液免疫的含义。

免疫是人体的一种生理功能：消灭“异己”，保证身体的健康生存

体液免疫：B－细胞分泌抗体，抗体与抗原形成特异结合，再通过各种方式消灭抗原。

细胞免疫：T-细胞直接使靶细胞裂解或诱导靶细胞进入凋亡程序

66．比较B细胞与T细胞的异同点。

B－细胞 T－细胞  
成熟 骨髓 胸腺  
寿命 几天至十几天 几年  
占白细胞总数 20％ 80％  
功能 体液免疫（抗体） 细胞免疫

共同特点

（0）来源均为骨髓 ；

（1）特异地识别抗原；

（2）在抗原刺激下，活化起来，分化，增殖；

（3）发挥特异的免疫应答效应；

67．抗体的基本结构。抗体与抗原的特异结合有哪几种方式？

基本结构：

抗体是由四条肽链组成的蛋白质分子。  
 轻链 可变区  
 重链 可变区，补体结合区

-------------------------------------------  
 中和反应：抗体结合抗原以便吞噬细胞吞噬。  
 聚集反应：抗体是双价的，可以使抗原聚集，以便吞噬。  
 沉淀反应：抗体结合后，使可溶性抗原大分子沉淀，以便吞噬。

68． T细胞分为哪几类？

Tc 细胞毒 T 细胞

TH  协助 T 细胞

Ts 抑制 T 细胞

69． 抗体如何在免疫系统中发挥作用？

1抗体与抗原形成特异结合，再通过各种反应使抗原被吞噬细胞吞噬。

2抗体结合在细菌细胞表面， Fc 结合并活化一系列补体，活化了的补体分子在细菌细胞膜上打个洞，使后者裂解死去。

70． 巨噬细胞在免疫系统中起那些作用？

1巨噬细胞起抗原呈递细胞（APC）作用，并分泌 IL－1。

2吞噬并消灭抗原。

71．什么是克隆选择学说？

针对免疫细胞表面对付千变万化抗原的各种受体从何而来------

身体内储有千千万万种各带不同受体的免疫细胞，每种抗原刺激从中选择活化一种

72．特异性免疫的两个特点。

1反应慢，持续时间长；

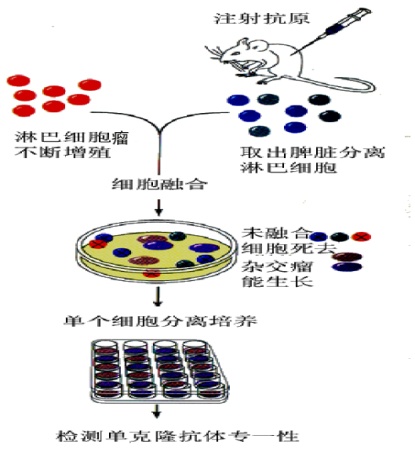
2具有特异性；

73．人工自动免疫与人工被动免疫有何不同？

人工自动免疫：促使人体产生特异免疫能力；注射抗原，使人体“主动地”产生特异抗体

人工被动免疫：向人体提供特异的或非特异的免疫能力；注射含抗体成份的抗血清，使人体“被动地”获得特异的或非特异的抵抗能力。

74．简述单克隆抗体的制备。



75． 举例说明免疫方法如何被用作实验方法。

利用 抗原 / 抗体专一 性结合原理，从各种杂蛋白中分离目的蛋白。

**第九讲 朊病毒（普列昂）**

76．简述确定病源物的柯赫法则。

（1）从发病动物分出纯培养。

（2）再接种到健康动物，引起同样疾病。

（3）再分离出纯培养，应和接种的培养基具相同特性。

77．病毒有哪些主要的特征。

1没有细胞结构。  
 2最简单的病毒只由蛋白质分子和核酸分子组成，称为核衣壳。  
 3有些结构复杂的病毒，还有包膜包在核衣壳外面。

78．简述噬菌体侵染细菌的过程。

附着——识别过程。  
 侵染——病毒核酸进入寄主细胞。  
 复制——复制病毒核酸，合成病毒外壳蛋白质。  
 组装——形成一批子代病毒粒子。  
 裂解——寄主细胞破裂，释出病毒粒子。

79．什么叫“朊病毒”？

朊病毒：蛋白质类的感染颗粒，某些病的病原物；

80．“朊病毒”的发现有何理论意义和实践意义？

理论意义：可能使中心法则出现改变；导致遗传学上的巨大改变； （？）

实践意义：推动医学等学科的发展； （？）

81．朊病毒是如何使人或动物致病的（致病机理）？

  进入人或动物体内后使正常的蛋白质的高级结构发生改变，从而产生更多的致病朊病毒，不断增多最后导致病发；

**第十讲 克隆羊**

82．什么是细胞分化，细胞的发育潜能有哪几种情况？

个体发育中，细胞后代在形态结构和功能上发生差异的过程，称为细胞分化。

全能性，多能性，单能性；

83．什么是分化决定子？它的化学本质是什么？

细胞质中有着决定细胞分化全能性的物质，称为分化决定子。

RNA

84．什么是卵子中的信息体？

在卵子中，母体信息以核糖核酸蛋白（RNP）颗粒形式存在，其沉降系数比核糖体还大，称为信息体。

85．简述克隆“多莉”羊的实验过程。

细胞核受体：注射促性腺激素释放激素，排卵 ，去核

细胞核供体：乳腺细胞，取核

细胞融合

培养在羊输卵管上 6 天，分裂成长至桑椹期或囊胚期

移入假母（苏格兰黑脸母羊）子宫, 1~3 胚/头假母

86．克隆羊成功有何理论意义？有何应用前景？

1、理论意义  
 证实分化成熟的动物细胞核仍具全能性。  
 证实细胞质对胚胎发育分化的决定性。

应用前景  
 • 蛋白质－多肽类药物  
 (胰岛素、凝血因子、干扰素、生长因子)

• 器官移植

• 人类疾病的动物模型

• 珍稀濒危动物繁殖

**第十一讲 生态、环境与生物的多样性**

87．种群、群落、生态系统和生物圈的含义。

居住在一定地区的同一种类的相互作用的个体组成一个种群。

居住在一定地区的两个以上不同物种的种群组成群落。

一定地区内的所有生物和环境物理因素的总和称生态系统。

生物圈：地球上最大的生态系统，地球的所有生物和环境物理因素的总和

88．什么叫生态位？

描述各种生物种群在空间和时间上的特定地位，包含生活方式：食物、气候、需求等等。

89．在一个群落中，生物与生物之间的关系主要有哪些？

竞争，捕食/被捕食，寄生，互利共生，偏利共生，合作，植化相克

90．能量金字塔告诉我们什么？

能量传递是单向的，效率低且逐级递减

91．用于**种群**描述的特征有哪些？其关键特征是什么？

数量 ，年龄比， 密度， 性别比，分布状况

数量

92．用于**群落**描述的特征有哪些？

（1）群落的组成：

（2）群落中的优势种群：

（3）群落的稳定性。

（4）群落的营养结构：

93．什么是生物多样性？保护生物多样性有何重要意义？

生物多样性：一定范围内多种多样的生物有规律地结合所构成稳定的生态综合体。（包括物种多样性，物种的遗传与变异的多样性及生态系统的多样性）

重要意义：

1保护野生基因库，保护农业和药物资源

2保护生态平衡