

人教教材长句背诵——扩展版

原创：贾其坤

公众号：生物是门科学

同志们，给大家整理了这个必背句子；
全部都是书本原话，前面标注有页码；
可以直接复制打印；
也可以加我微信(15503882987)获取 pdf 版本；
强烈建议打印出来，一定要用好啊；
很多时候，会背没用，关键要会用
所以我在针对每个句子，设置 1-2 个题
敬请期待~

1 必修一

1.1 走进细胞

- P2: 细胞学说的建立者主要是施莱登和施旺，主要内容如下：
 - 细胞是一个有机体，一切动植物都由细胞发育而来，并由细胞和细胞产物所构成；
 - 细胞是一个相对独立的单位，既有它自己的生命，又对与其他细胞共同组成的整体的生命起作用；
 - 新细胞可以从老细胞中产生；
- P4: 细胞学说揭示了动物和植物的统一性，从而阐明了生物界的统一性；
- P4: 细胞学说中细胞分裂产生新细胞的结论，不仅解释了个体发育，也为后来生物进化论的确立埋下了伏笔；
- P5: 单细胞生物能够独立完成生命活动，多细胞生物依赖各种分化的细胞密切合作，共同完成一系列复杂的生命活动；
 - 事实上，动植物以细胞代谢为基础的各种生理活动，以细胞增殖、分化为基础的生长发育，以细胞内基因的传递和变化为基础的遗传与变异，等等，都说明细胞是生命活动的基本单位，生命活动离不开细胞；
- P8: 无论从结构上还是功能上看，细胞这个生命系统都属于最基本的层次；
 - 各层次生命系统的形成、维持和运转都是以细胞为基础的，就连生态系统的能量流动和物质循环也不例外；
 - 因此，可以说细胞是基本的生命系统；
- P11: 淡水水域污染后富营养化，导致蓝细菌和绿藻等大量繁殖，会形成让人讨厌的水华，影响水质和水生动物的生活；
- P11: 原核细胞和真核细胞具有相似的细胞膜和细胞质，它们都以 DNA 作为遗传物质，这让我们再一次看到了原核细胞和真核细胞的统一性；

1.2 细胞中元素和化合物

- P16: 组成细胞的化学元素，在无机自然界中都能够找到，没有一种化学元素为细胞所特有；
 - 但是，细胞中各种元素的相对含量与无机自然界的大不相同；
- P17: 组成细胞的元素中，C、H、O、N 这四种元素的含量很高，其原因与组成细胞的化合物有关；

- 细胞内含量最多的化合物是水，含量最多的有机化合物是蛋白质；

1.2.1 细胞中的无机物

- P20: 水是细胞内良好的溶剂，许多种物质能够在水中溶解；
 - 细胞内的许多生物化学反应也都需要水的参与；
 - 多细胞生物体的绝大多数细胞，必须浸润在以水为基础的液体环境中；
 - 水在生物体内的流动，可以把营养物质运送到各个细胞，同时也把各个细胞在新陈代谢中产生的废物运送到排泄器官或者直接排出体外；
- P20: 水分子的空间结构及电子的不对称分布，使水分子成为一个极性分子；
 - 带有正电荷或负电荷的分子(或离子)都容易与水结合，因此，水是良好的溶剂；
- P21: 每个水分子可以与周围水分子靠氢键相互作用在一起；
 - 氢键比较弱，易被破坏，只能维持极短时间，这样氢键不断地断裂，又不断地形成，使水在常温下能够维持液体状态，具有流动性；
 - 同时，由于氢键的存在，水具有较高的比热容，这就意味着水的温度相对不容易发生改变，水的这种特性，对于维持生命系统的稳定性十分重要；
- P21: 细胞内结合水的存在形式主要是水与蛋白质、多糖等物质结合，这样水就失去流动性和溶解性，成为生物体的构成成分；
- P21: 在正常情况下，细胞内自由水所占的比例越大，细胞的代谢就越旺盛；
 - 而结合水越多，细胞抵抗干旱和寒冷等不良环境的能力就越强；
- P22: 许多种无机盐对于维持细胞和生物体的生命活动都有重要作用；

1.2.2 细胞中的糖类和脂质

- P23: 很多种有机物都可以为细胞的生活提供能量，其中糖类是主要的能源物质；
- P23: 人在患急性肠炎时，往往采取静脉输液治疗，输液的成分中就含有葡萄糖($C_6H_{12}O_6$)；葡萄糖是细胞生命活动所需要的主要能源物质，常被形容为“生命的燃料”；
- P24: 二糖($C_{12}H_{22}O_{11}$)由两分子单糖脱水缩合而成，一般要水解成单糖才能被细胞吸收；生物体内的糖类绝大多数以多糖 [$(C_6H_{10}O_5)_n$] 的形式存在；
- P25: 与糖类不同的是，脂质分子中氧的含量远远低于糖类，而氢的含量更高；
- P26:
 - 植物脂肪大多含有不饱和脂肪酸，在室温时呈液态，如日常炒菜用的食用油(花生油、豆油和菜籽油等)；
 - 大多数动物脂肪含有饱和脂肪酸，室温时呈固态；
- P27: 细胞中的糖类和脂质是可以相互转化的；
 - 但是糖类和脂肪之间的转化程度是有明显差异的；
 - 例如，糖类在供应充足的情况下，可以大量转化为脂肪；
 - 而脂肪一般只在糖类代谢发生障碍，引起供能不足时，才会分解供能，而且不能大量转化为糖类；

1.2.3 蛋白质是生命活动的主要承担者

- P29: 蛋白质是细胞的基本组成成分，具有参与组成细胞结构、催化、运输、信息传递、免疫等重要功能；可以说，细胞的各项生命活动都离不开蛋白质；
- P29: 蛋白质能够承担如此多样的功能，这与蛋白质的多样性有关；
- P31: 在细胞内：

- 组成一种蛋白质的氨基酸数目可能成千上万；
- 氨基酸形成肽链时，不同种类氨基酸的排列顺序千变万化；
- 肽链的盘曲、折叠方式及其形成的空间结构千差万别；
- 因此，蛋白质分子的结构极其多样，这就是细胞中蛋白质种类繁多的原因；
- P32: 蛋白质变性是指蛋白质在某些物理和化学因素作用下其特定的空间构象被破坏，从而导致其理化性质的改变和生物活性丧失的现象；
 - 例如，鸡蛋、肉类经煮熟后蛋白质变性就不能恢复原来状态；
 - 原因是高温使蛋白质分子的空间结构变得伸展、松散，容易被蛋白酶水解，因此吃熟鸡蛋、熟肉容易消化；

1.2.4 核酸是遗传信息的携带者

- P35: 组成 DNA 的脱氧核苷酸虽然只有 4 种，但是如果数量不限，在连成长链时，排列顺序就是极其多样的，它的信息容量自然就非常大了；
- P35: 核酸是细胞内携带遗传信息的物质，在生物体的遗传、变异和蛋白质的生物合成中具有极其重要的作用；
- P36: 每一个单体都以若干个相连的碳原子构成的碳链为基本骨架；
 - 生物大分子是由许多单体连接成的多聚体，因此，生物大分子也是以碳链为基本骨架的；
 - 正是由于碳原子在组成生物大分子中的重要作用，科学家才说“碳是生命的核心元素”、“没有碳，就没有生命”；

1.3 细胞的基本结构

1.3.1 细胞膜的结构和功能

- 细胞膜的功能：
 - P40: 控制物质进出细胞(膜的出现是生命起源过程中至关重要的阶段，它将生命物质与外界环境分隔开，产生了原始细胞，并成为相对独立的系统)；
 - P40: 控制物质进出细胞(细胞膜的控制作用是相对的，环境中一些对细胞有害的物质有可能进入；有些病毒、病菌也能侵入细胞，使生物体患病)；
 - P41: 进行细胞间的信息交流(细胞间信息交流的方式多种多样；细胞间的信息交流，大多与细胞膜的结构有关)；
- 细胞膜的成分：
 - 糖被与细胞表面的识别、细胞间的信息传递等功能有密切关系；
 - P43: 对细胞膜成分的研究发现，细胞膜主要是由脂质和蛋白质组成的；此外，还有少量的糖类；在组成细胞膜的脂质中，磷脂最丰富，此外还有少量的胆固醇；
 - P43: 蛋白质在细胞膜行使功能方面起着重要的作用，因此功能越复杂的细胞膜，蛋白质的种类与数量就越多；
 - P45: 细胞膜的外表面还有糖类分子，它和蛋白质分子结合形成糖蛋白，或与脂质结合形成糖脂，这些糖类分子叫作糖被；
- 细胞膜的结构：
 - 构成膜的磷脂分子可以侧向自由移动；
 - 膜中的蛋白质大多也能运动；
 - 有的镶在磷脂双分子层表面；
 - 有的部分或全部嵌入磷脂双分子层中；

- 有的贯穿于整个磷脂双分子层；
- 细胞膜主要是由磷脂分子和蛋白质分子构成的；
- 磷脂双分子层是膜的基本支架，其内部是磷脂分子的疏水端，水溶性分子或离子不能自由通过，因此具有屏障作用；
- P44：流动镶嵌模型认为：
- P45：蛋白质分子以不同方式镶嵌在磷脂双分子层中：
- P45：细胞膜不是静止不动的，而是具有流动性，主要表现为：

1.3.2 细胞器之间的分工合作

- P50：细胞骨架是由蛋白质纤维组成的网架结构，维持着细胞的形态，锚定并支撑着许多细胞器，与细胞运动、分裂、分化以及物质运输、能量转化、信息传递等生命活动密切相关；
- P52：在细胞中，许多细胞器都有膜，如内质网、高尔基体、线粒体、叶绿体、溶酶体等，这些细胞器膜和细胞膜、核膜等结构，共同构成细胞的生物膜系统：
 - 这些生物膜的组成成分和结构很相似，在结构和功能上紧密联系，进一步体现了细胞内各种结构之间的协调与配合；
- P52：生物膜系统在细胞的生命活动中作用极为重要：
 - 细胞膜不仅使细胞具有一个相对稳定的内部环境，同时在细胞与外部环境进行物质运输、能量转化和信息传递的过程中起着决定性的作用；
 - 许多重要的化学反应需要酶的参与，广阔的膜面积为多种酶提供了附着位点；
 - 细胞内的生物膜把各种细胞器分隔开，如同一个个小的区室，这样使得细胞内能够同时进行多种化学反应，而不会互相干扰，保证了细胞生命活动高效、有序地进行；

1.3.3 细胞核的结构和功能

- P56：细胞核是遗传信息库，是细胞代谢和遗传的控制中心；

1.4 细胞的物质输入和输出

1.4.1 被动运输

- P62：水分子(或其他溶剂分子)通过半透膜的扩散，称为渗透作用：
 - 如果半透膜两侧存在浓度差，渗透的方向就是水分子从水的相对含量高的一侧向相对含量低的一侧渗透；
- P63：研究表明，对于水分子来说，细胞壁是全透性的，即水分子可以自由地通过细胞壁，细胞壁的作用主要是保护和支撑细胞，伸缩性比较小；
- P63：细胞内的液体环境主要指的是液泡里面的细胞液：
 - 细胞膜和液泡膜以及两层膜之间的细胞质称为原生质层；
 - 后文所说的水进出细胞，主要是指水经过原生质层进出液泡；
- P65：像水分子这样，物质以扩散方式进出细胞，不需要消耗细胞内化学反应所释放的能量，这种物质跨膜运输方式称为被动运输：
 - 被动运输又分为自由扩散和协助扩散两类；
- P66：物质通过简单的扩散作用进出细胞的方式，叫作自由扩散，也叫简单扩散：
 - 借助膜上的转运蛋白进出细胞的物质扩散方式，叫作协助扩散，也叫易化扩散；
- P66：转运蛋白可以分为载体蛋白和通道蛋白两种类型：
 - 载体蛋白只容许与自身结合部位相适应的分子或离子通过，而且每次转运时都会发生自身构象的改变；

- 通道蛋白只容许与自身通道的直径和形状相适配、大小和电荷相适宜的分子或离子通过；分子或离子通过通道蛋白时，不需要与通道蛋白结合；
- P67：过去人们普遍认为，水分子都是通过自由扩散进出细胞的，但后来的研究表明，水分子更多的是借助细胞膜上的水通道蛋白以协助扩散方式进出细胞的；
- P67：膜内外物质浓度梯度的大小会直接影响自由扩散和协助扩散的物质运输速率，协助扩散需要转运蛋白，因而某些物质运输的速率还与转运蛋白的数量有关；

1.4.2 主动运输与胞吞、胞吐

- P69：离子或分子与载体蛋白结合后，在细胞内化学反应释放的能量推动下，载体蛋白的空间结构发生变化，就将它所结合的离子或分子从细胞膜一侧转运到另一侧并释放出来，载体蛋白随后又恢复原状，又可以去转运同种物质的其他离子或分子；
 - 像这样，物质逆浓度梯度进行跨膜运输，需要载体蛋白的协助，同时还需要消耗细胞内化学反应所释放的能量，这种方式叫作主动运输；
- P70：主动运输普遍存在于动植物和微生物细胞中，通过主动运输来选择吸收所需要的物质，排出代谢废物和对细胞有害的物质，从而保证细胞和个体生命活动的需要；
- P71：当细胞摄取大分子时：
 - 首先是大分子与膜上的蛋白质结合，从而引起这部分细胞膜内陷形成小囊，包围着大分子；
 - 然后，小囊从细胞膜上分离下来，形成囊泡，进入细胞内部，这种现象叫胞吞；
 - 细胞需要外排的大分子，先在细胞内形成囊泡，囊泡移动到细胞膜处，与细胞膜融合，将大分子排出细胞，这种现象叫胞吐；
 - 在物质的跨膜运输过程中，胞吞、胞吐是普遍存在的现象，它们也需要消耗细胞呼吸所释放的能量；
- P72：细胞膜上转运蛋白的种类和数量，或转运蛋白空间结构的变化，对许多物质的跨膜运输起着决定性的作用，这也是细胞膜具有选择透过性的结构基础；

1.5 细胞的能量供应和利用

1.5.1 降低化学反应活化能的酶

- P76：细胞的生活需要物质和能量；
 - 能量的释放、储存和利用，都必须通过化学反应来实现；
 - 细胞中每时每刻都进行着许多化学反应，统称为细胞代谢；
 - 细胞代谢离不开酶；
- P78：分子从常态转变为容易发生化学反应的活跃状态所需要的能量称为活化能；
 - 与无机催化剂相比，酶降低活化能的作用更显著，催化效率更高；
 - 正是由于酶的催化作用，细胞代谢才能在温和条件下快速有序地进行；
- P81：一般来说，酶是活细胞产生的具有催化作用的有机物，其中绝大多数酶是蛋白质；
- P82：每一种酶只能催化一种或一类化学反应；细胞代谢能够有条不紊地进行，与酶的专一性是分不开的；
- P82：酶催化特定化学反应的能力称为酶活性；酶活性可用在一定条件下酶所催化某一化学反应的速率表示；
- P84：过酸、过碱或温度过高，会使酶的空间结构遭到破坏，使酶永久失活；在 0 ℃左右时，酶的活性很低，但酶的空间结构稳定，在适宜的温度下酶的活性会升高；因此，酶制剂适宜在低温下保存；

1.5.2 细胞的能量“货币”ATP

- P86: 细胞中的糖类、脂肪等有机物都储存着化学能,但是直接给细胞生命活动提供能量的却是另一种有机物-ATP;
 - ATP 是驱动细胞生命活动的直接能源物质;
- P87: 对细胞的正常生活来说,ATP 与 ADP 的这种相互转化,是时刻不停地发生并且处于动态平衡之中的;
 - ATP 与 ADP 相互转化的能量供应机制,在所有生物的细胞内都是一样的,这体现了生物界的统一性;
- P87: 在 ADP 转化成 ATP 的过程中,所需要的能量从哪里来呢?
 - 对于绿色植物来说,既可以来自光能,也可以来自呼吸作用所释放的能量;
 - 对于动物、人、真菌和大多数细菌来说,均来自细胞进行呼吸作用时有机物分解所释放的能量;
- P88: 细胞中绝大多数需要能量的生命活动都是由 ATP 直接提供能量的,如大脑思考、电鳗发电和物质的主动运输都需要消耗 ATP;
- P88: ATP 水解释放的磷酸基团使蛋白质等分子磷酸化,这在细胞中是常见的;
 - 这些分子被磷酸化后,空间结构发生变化,活性也被改变,因而可以参与各种化学反应;
- P89: 许多吸能反应与 ATP 水解的反应相联系,由 ATP 水解提供能量;
 - 许多放能反应与 ATP 的合成相联系,释放的能量储存在 ATP 中,用来为吸能反应直接供能;
- P89: 萤火虫尾部的发光细胞中含有荧光素和荧光素酶;
 - 荧光素接受 ATP 提供的能量后就被激活;在荧光素酶的催化作用下,荧光素与氧发生化学反应,形成氧化荧光素并且发出荧光;

1.5.3 细胞呼吸的原理和应用

- P93: 有氧呼吸是指细胞在氧的参与下,通过多种酶的催化作用,把葡萄糖等有机物彻底氧化分解,产生二氧化碳和水,释放能量,生成大量 ATP 的过程;同有机物在生物体外的燃烧相比,有氧呼吸具有不同的特点:
 - 有氧呼吸过程温和;
 - 有机物中的能量经过一系列的化学反应逐步释放,这些能量有相当一部分储存在 ATP 中;
- P94: 无氧呼吸:
 - 无论是分解成酒精和二氧化碳或者是转化成乳酸,无氧呼吸都只在第一阶段释放出少量的能量,生成少量 ATP;
 - 葡萄糖分子中的大部分能量则存留在酒精或乳酸中;
 - 第一个阶段与有氧呼吸的第一个阶段完全相同;
 - 第二个阶段是,丙酮酸在酶(与催化有氧呼吸的酶不同)的催化作用下,分解成酒精和二氧化碳,或者转化成乳酸;
- P94: 细胞呼吸是指有机物在细胞内经过一系列的氧化分解,生成二氧化碳或其他产物,释放能量并生成 ATP 的过程;
 - 所有生物体的生存,都离不开细胞呼吸释放的能量;
- P94: 细胞呼吸除了能为生物体提供能量,还是生物体代谢的枢纽;
 - 蛋白质、糖类和脂质的代谢,都可以通过细胞呼吸过程联系起来;
- P95:

- 中耕松土、适时排水，就是通过改善氧气供应来促进作物根系的呼吸作用，以利于作物的生长；
- 在储藏果实、蔬菜时，往往需要采取降低温度、降低氧气含量等措施减弱果蔬的呼吸作用，以减少有机物的消耗；

1.5.4 光合作用与能量转化

- P99: 叶绿素 a 和叶绿素 b 主要吸收蓝紫光和红光，胡萝卜素和叶黄素主要吸收蓝紫光；
- P101: 在叶绿体内部巨大的膜表面上，分布着许多吸收光能的色素分子，在类囊体膜上和叶绿体基质中，还有许多进行光合作用所必需的酶；这是叶绿体捕获光能、进行光合作用的结构基础；
- P103: 叶绿体中光合色素吸收的光能，有以下两方面用途：
 - 一是将水分解为氧和 H^+ ，氧直接以氧分子的形式释放出去， H^+ 与氧化型辅酶 II (NADP⁺) 结合，形成还原型辅酶 II (NADPH)；NADPH 作为活泼的还原剂，参与暗反应阶段的化学反应，同时也储存部分能量供暗反应阶段利用；
 - 二是在有关酶的催化作用下，提供能量促使 ADP 与 P_i 反应形成 ATP；这样，光能就转化为储存在 ATP 中的化学能；
- P104: 简而言之，在光反应阶段，光能被叶绿体内类囊体膜上的色素捕获后，将水分解为 O_2 和 H^+ 等，形成 ATP 和 NADPH，于是光能转化成 ATP 和 NADPH 中的化学能；
 - ATP 和 NADPH 驱动在叶绿体基质中进行的暗反应，将 CO_2 转化为储存化学能的糖类；
 - 可见光反应和暗反应紧密联系，能量转化与物质变化密不可分；
- P105: 光合作用的强度(简单地说，就是指植物在单位时间内通过光合作用制造糖类的数量)，直接关系到农作物的产量；
- P105: 光合作用的原料—水、 CO_2 ，动力—光能，都是影响光合作用强度的因素；
 - 因此，只要影响到原料、能量的供应，都可能是影响光合作用强度的因素；
 - 叶绿体是光合作用的场所，影响叶绿体的形成和结构的因素，如无机营养、病虫害，也会影响光合作用强度；
 - 此外，光合作用需要众多的酶参与，因此影响酶活性的因素(如温度)，也是影响因子；
- P106: 少数种类的细菌，细胞内没有叶绿素，不能进行光合作用，但是却能利用体外环境中的某些无机物氧化时所释放的能量来制造有机物；
 - 例如，生活在土壤中的硝化细菌，能将土壤中的氨(NH_3)氧化成亚硝酸(HNO_2)，进而将亚硝酸氧化成硝酸(HNO_3)；
 - 这两个化学反应中释放出的化学能，就被硝化细菌用来将 CO_2 和 H_2O 合成糖类；
 - 这些糖类就可以供硝化细菌维持自身的生命活动；

1.6 细胞的生命历程

1.6.1 细胞的增殖

- P111: 分裂间期为分裂期进行活跃的物质准备，完成 DNA 分子的复制和有关蛋白质的合成，同时细胞有适度的生长；
- P114: 动物细胞有丝分裂的过程，与植物细胞的基本相同；不同的特点是：
 - 第一，动物细胞有一对中心粒构成的中心体，中心粒在间期倍增，成为两组；进入分裂期后，两组中心粒分别移向细胞两极；在这两组中心粒的周围，发出大量放射状的星射线，两组中心粒之间的星射线形成了纺锤体；
 - 第二，动物细胞分裂的末期不形成细胞板，而是细胞膜从细胞的中部向内凹陷，最后把细胞

缢裂成两部分，每部分都含有一个细胞核；

- P114: 细胞有丝分裂的重要意义，是将亲代细胞的染色体经过复制(关键是 DNA 的复制)之后，精确地平均分配到两个子细胞中；
 - 由于染色体上有遗传物质 DNA，因而在细胞的亲代和子代之间保持了遗传的稳定性；
- P116: 制片流程为：解离→漂洗→染色→制片；

1.6.2 细胞的分化

- P119: 细胞分化是生物界普遍存在的生命现象，它是生物个体发育的基础；
 - 多细胞生物体在生长发育过程中，如果仅有细胞的增殖，而没有细胞的分化，就不可能形成具有特定形态、结构和功能的组织和器官，生物体也就不可能正常发育；
 - 细胞分化使多细胞生物体中的细胞趋向专门化，有利于提高生物体各种生理功能的效率；
- P119: 细胞分化的实质是：细胞中的基因选择性表达，即在个体发育过程中，不同种类的细胞中遗传信息的表达情况不同；
- P121: 细胞的全能性(totipotency)是指细胞经分裂和分化后，仍具有产生完整有机体或分化成其他各种细胞的潜能和特性；

1.6.3 细胞的衰老和死亡

- P123: 衰老细胞特征：
 - 细胞膜通透性改变，使物质运输功能降低；
 - 细胞内的水分减少，细胞萎缩，体积变小；
 - 细胞核的体积增大，核膜内折，染色质收缩、染色加深；
 - 细胞内多种酶的活性降低，呼吸速率减慢，新陈代谢速率减慢；
 - 细胞内的色素逐渐积累，妨碍细胞内物质的交流和传递；
- P126: 由基因所决定的细胞自动结束生命的过程，就叫细胞凋亡；
 - 由于细胞凋亡受到严格的由遗传机制决定的程序性调控，所以它是一种程序性死亡；
- P126: 细胞凋亡对于多细胞生物体完成正常发育，维持内部环境的稳定，以及抵御外界各种因素的干扰都起着非常关键的作用；
- P126: 在一定条件下，细胞会将受损或功能退化的细胞结构等，通过溶酶体降解后再利用，这就是细胞自噬；
 - 处于营养缺乏条件下的细胞，通过细胞自噬可以获得维持生存所需的物质和能量；
 - 在细胞受到损伤、微生物入侵或细胞衰老时，通过细胞自噬，可以清除受损或衰老的细胞器，以及感染的微生物和毒素，从而维持细胞内部环境的稳定；
 - 有些激烈的细胞自噬，可能诱导细胞凋亡；

2 必修二

2.1 遗传因子的发现

2.1.1 孟德尔的豌豆杂交实验(一)

- P2: 豌豆用作遗传实验材料的优点: 豌豆花是两性花, 自花传粉, 自花传粉避免了外来花粉的干扰, 所以豌豆在自然状态下一般都是纯种, 用豌豆做人工杂交实验, 结果既可靠, 又容易分析;
- P3: 一种生物的同一种性状的不同表现类型, 叫作相对性状;
- P4: 孟德尔把 F_1 中显现出来的性状, 叫作显性性状, 如高茎; 未显现出来的性状, 叫作隐性性状, 如矮茎;
 - 后来, 人们将杂种后代中同时出现显性性状和隐性性状的现象, 叫作性状分离;
- P5: 对分离现象的原因提出了如下假说:
 - 生物的性状是由遗传因子决定的;
 - 在体细胞中, 遗传因子是成对存在的;
 - 生物体在形成生殖细胞-配子时, 成对的遗传因子彼此分离, 分别进入不同的配子中;
 - 受精时, 雌雄配子的结合是随机的;
- P7: 分离定律的实质: 在生物的体细胞中, 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;

2.1.2 孟德尔的豌豆杂交实验(二)

- P10: 对自由组合现象的解释:
 - F_1 在产生配子时, 每对遗传因子彼此分离, 不同对的遗传因子可以自由组合;
 - 这样 F_1 产生的雌配子和雄配子各有 4 种, 它们之间的数量比为 1 : 1 : 1 : 1;
 - 受精时, 雌雄配子的结合是随机的; 雌雄配子的结合方式有 16 种;
 - 遗传因子的组合形式有 9 种, 性状表现为 4 种: 黄色圆粒、黄色皱粒、绿色圆粒、绿色皱粒, 它们之间的数量比是 9 : 3 : 3 : 1;
- P12: 自由组合定律的实质: 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的遗传因子彼此分离, 决定不同性状的遗传因子自由组合;
- P13: 表型指生物个体表现出来的性状;
 - 与表型有关的基因组成叫作基因型;
 - 控制相对性状的基因, 叫作等位基因;

2.2 基因和染色体的关系

2.2.1 减数分裂和受精作用

- P18: 德国动物学家魏斯曼从理论上预测:
 - 在精子和卵细胞成熟的过程中, 必然有一个特殊的过程使染色体数目减少一半;
 - 受精时, 精子和卵细胞融合, 染色体数目得以恢复正常;
 - 这个天才的预见被其他科学家通过显微镜观察所证实;
- P19: 在减数分裂前, 每个精原细胞的染色体复制一次, 而细胞在减数分裂过程中连续分裂两次, 最后形成四个精细胞;
 - 这两次分裂分别叫作减数分裂 I (也叫减数第一次分裂) 和减数分裂 II (也叫减数第二次分裂);
 - 精细胞再经过变形, 就形成了成熟的雄性生殖细胞-精子;

- P18: 减数分裂 I 的主要特征:
 - 同源染色体配对-联会;
 - 四分体中的非姐妹染色单体可以发生互换(前);
 - 同源染色体分离, 分别移向细胞的两极(后);
- P19: 减数分裂 II 的主要特征: 每条染色体的着丝粒分裂, 姐妹染色单体分开, 分别移向细胞的两极(后);
- P20: 配对的两条染色体, 形状和大小一般都相同, 一条来自父方、一条来自母方, 叫作同源染色体;
- P20: 在减数分裂过程中, 同源染色体两两配对的现象叫作联会;
- P20: 由于每条染色体都含有两条姐妹染色单体, 因此, 联会后的每对同源染色体含有四条染色单体, 叫作四分体;
- P20: 减数分裂过程中染色体数目的减半发生在减数分裂 I ;
- P21: 卵细胞与精子形成过程的主要区别是:
 - 初级卵母细胞经过减数分裂 I 进行不均等分裂, 形成大小不同的两个细胞, 大的叫作次级卵母细胞, 小的叫作极体;
 - 次级卵母细胞经过减数分裂 II 也进行不均等分裂, 形成一个大的卵细胞和一个小的极体;
 - 在减数分裂 I 形成的极体又分裂为两个极体;
- P22: 减数分裂是进行有性生殖的生物, 在产生成熟生殖细胞时进行的染色体数目减半的细胞分裂;
 - 在减数分裂前, 染色体复制一次, 而细胞在减数分裂过程中连续分裂两次;
 - 减数分裂的结果是, 成熟生殖细胞中的染色体数目比原始生殖细胞的减少一半;
- P27: 受精作用是卵细胞和精子相互识别、融合成为受精卵的过程;
 - 受精卵中的染色体数目又恢复到体细胞中的数目, 保证了物种染色体数目的稳定, 其中有一半的染色体来自精子(父方), 另一半来自卵细胞(母方);
- P27: 减数分裂和受精作用保证了每种生物前后代染色体数目的恒定, 维持了生物遗传的稳定性;

2.2.2 基因在染色体上

- P29: 美国遗传学家萨顿用蝗虫细胞作材料, 推论: 基因(遗传因子)是由染色体携带着从亲代传递给下一代的;
 - 也就是说, 基因就在染色体上, 因为基因和染色体的行为存在着明显的平行关系;
- P31: 摩尔根用实验证明了基因在染色体上;
- P32: 基因在染色体上呈线性排列;

2.2.3 伴性遗传

- P34: 人类的红绿色盲、抗维生素 D 佝偻病的遗传表现与果蝇眼睛颜色的遗传非常相似, 决定它们的基因位于性染色体上, 在遗传上总是和性别相关联, 这种现象叫作伴性遗传;
- P37: 位于 X 染色体上的隐性基因的遗传特点是:
 - 患者中男性远多于女性;
 - 男性患者的基因只能从母亲那里传来, 以后只能传给女儿;
- P37: 位于 X 染色体上的显性基因的遗传特点是:
 - 患者中女性多于男性, 但部分女性患者病症较轻;
 - 男性患者与正常女性婚配的后代中, 女性都是患者, 男性正常;

2.3 基因的本质

2.3.1 DNA 是主要的遗传物质

- P42: 到 DNA 是由许多脱氧核苷酸聚合而成的生物大分子, 脱氧核苷酸的化学组成包括磷酸、碱基和脱氧核糖;
- P43: 格里菲思的实验可推测: 已经加热致死的 S 型细菌, 含有某种促使 R 型活细菌转化为 S 型活细菌的活性物质-转化因子;
- P44: 艾弗里的实验表明, 细胞提取物中含有前文所述的转化因子, 而转化因子很可能就是 DNA; 提出: DNA 才是使 R 型细菌产生稳定遗传变化的物质;
- P45: T2 噬菌体是一种专门寄生在大肠杆菌体内的病毒, 它的头部和尾部的外壳都是由蛋白质构成的, 头部含有 DNA;
- P45: 赫尔希和蔡斯首先在分别含有放射性同位素 ^{35}S 和放射性同位素 ^{32}P 的培养基中培养大肠杆菌, 再用上述大肠杆菌培养 T2 噬菌体, 得到蛋白质含有 ^{35}S 标记或 DNA 含有 ^{32}P 标记的噬菌体;
- P46: 赫尔希和蔡斯的实验表明: 噬菌体侵染细菌时, DNA 进入细菌的细胞中, 而蛋白质外壳仍留在细胞外; 因此, 子代噬菌体的各种性状, 是通过亲代的 DNA 遗传的; DNA 才是噬菌体的遗传物质;
- P46: 绝大多数生物的遗传物质是 DNA, 所以说 DNA 是主要的遗传物质;
- P46:
 - 与常态比较, 人为增加某种影响因素的称为“加法原理”;
 - 与常态比较, 人为去除某种影响因素的称为“减法原理”;

2.3.2 DNA 的结构

- P48: 美国生物学家沃森和英国物理学家克里克, DNA 双螺旋结构的揭示是划时代的伟大发现;
- P48: DNA 是以 4 种脱氧核苷酸为单位连接而成的长链, 这 4 种脱氧核苷酸分别含有 A、T、G、C 4 种碱基;
- P49: 奥地利生物化学家查哥夫指出: 在 DNA 中, 腺嘌呤(A)的量总是等于胸腺嘧啶(T)的量; 鸟嘌呤(G)的量总是等于胞嘧啶(C)的量;
- P50: DNA 双螺旋结构(图 3-8)的主要特点如下:
 - A(腺嘌呤)一定与 T(胸腺嘧啶)配对;
 - G(鸟嘌呤)一定与 C(胞嘧啶)配对;
 - 碱基之间的这种一一对应的关系, 叫作碱基互补配对原则;
 - DNA 是由两条单链组成的, 这两条链按反向平行方式盘旋成双螺旋结构;
 - DNA 中的脱氧核糖和磷酸交替连接, 排列在外侧, 构成基本骨架; 碱基排列在内侧;
 - 两条链上的碱基通过氢键连接成碱基对, 并且碱基配对具有一定的规律;

2.3.3 DNA 的复制

- P55: DNA 的复制是以半保留的方式进行的;
- P55: DNA 的复制是指以亲代 DNA 为模板合成子代 DNA 的过程; 在真核生物中, 这一过程是在细胞分裂前的间期, 随着染色体的复制而完成的;
- P56: DNA 复制是一个边解旋边复制的过程, 需要模板、原料、能量和酶等基本条件; DNA 独特的双螺旋结构, 为复制提供了精确的模板, 通过碱基互补配对, 保证了复制能够准确地进行;
- P56: DNA 通过复制, 将遗传信息从亲代细胞传递给子代细胞, 从而保持了遗传信息的连续性;

2.3.4 基因通常是有遗传效应的 DNA 片段

- P58: 第一个把遗传物质设定为一种信息分子, 提出遗传是遗传信息的复制、传递与表达的科学家, 是量子物理学的奠基人薛定谔;
- P59: 遗传信息蕴藏在 4 种碱基的排列顺序之中; 碱基排列顺序的千变万化, 构成了 DNA 的多样性,

而碱基特定的排列顺序，又构成了每个 DNA 分子的特异性；DNA 的多样性和特异性是生物体多样性和特异性的物质基础；

- P59: DNA 上分布着许多个基因，基因通常是有遗传效应的 DNA 片段；
- P59: 有些病毒的遗传物质是 RNA，如人类免疫缺陷病毒(艾滋病病毒)、流感病毒等；对这类病毒而言，基因就是有遗传效应的 RNA 片段；

2.4 基因的表达

- P65: RNA 是在细胞核中通过 RNA 聚合酶以 DNA 的一条链为模板合成的，这一过程叫做转录；
- P66: 游离在细胞质中的各种氨基酸以信使 RNA 为模板，合成具有一定氨基酸顺序的蛋白质，这一过程叫做翻译；
- P69: 中心法则：遗传信息可以从 DNA 流向 DNA，即 DNA 的复制，也可以从 DNA 流向 RNA，进而流向蛋白质，即遗传信息的转录和翻译；
- P77: 生命是物质、能量和信息的统一体；
- P71: 基因通过控制酶的合成来控制代谢过程，进而控制生物体的性状；
- P71: 基因能通过控制蛋白质的结构，直接控制生物体的性状；
- P72: 细胞分化的本质就是基因的选择性表达；
- P74: 生物体基因的碱基序列保持不变，但基因表达和表型发生可遗传变化的现象叫做表观遗传；
- P74: 基因与性状并不是简单的一一对应的关系；

2.5 基因突变及其他变异

- P81: DNA 分子中发生碱基的替换、增添或缺失，而引起的基因碱基序列的改变，叫做基因突变；
- P82: 原癌基因表达的蛋白质是细胞正常增殖所必需，抑癌基因表达的蛋白质能抑制细胞的生长和增殖，或者促进细胞凋亡；
- P83: 基因突变的意义：基因突变是生物变异的根本来源；为生物的进化提供了丰富的原材料；
- P84: 基因重组就是指在生物体进行有性生殖的过程中，控制不同性状的基因的重新组合；
- P87: 体细胞或生殖细胞内染色体数目或结构的变化称做染色体变异；
- P89: 与正常植株相比，单倍体植株长得弱小，而且高度不育；
- P94: 基因检测是指通过检测人体细胞的 DNA 序列以了解人体的基因状况；

2.6 生物的进化

- P100: 化石是指通过自然作用保存在地层中的古代生物的遗体、遗物和生活痕迹；
- P106: 适应包括两方面，一是指生物的形态结构适合于完成一定的功能，二是指生物的形态结构及功能适合于该生物在一定的环境中生存和繁殖；
- P110: 生活在一定区域的同种生物，全部个体的集合叫做种群；
- P111: 一个种群中全部个体所含有的全部基因叫做这个种群的基因库；
- P112: 基因突变产生新的等位基因，这就可以使种群的基因频率发生变化；
- P114: 在自然选择的作用下，种群的基因频率会发生定向改变，导致生物朝着一定的方向不断进化；
- P116: 能够在自然状态下相互交配并且产生可育后代的一群生物，称为一个物种；
- P118: 隔离是物种形成的必要条件；
- P121: 不同物种之间、生物与无机环境之间，在相互影响中不断进化和发展，这就是协同进化；
- P121: 生物多样性包括三个层次，分别是基因多样性、物种多样性和生态系统多样性；

3 选必一

3.1 人体的内环境

3.1.1 细胞生活的环境

- P2: 体内都含有大量以水为基础的液体, 这些液体统称为体液;
- P3: 组织液是存在于组织细胞间隙的液体, 又叫组织间隙液;
- P4: 由细胞外液构成的液体环境叫作内环境;
- P5: 渗透压是指溶液中溶质微粒对水的吸引力; 渗透压的大小取决于单位体积溶液中溶质微粒的数目, 溶质微粒越多, 即溶液浓度越高, 溶液渗透压越高; 血浆渗透压的大小主要与无机盐、蛋白质的含量有关;

3.1.2 内环境的稳态

- P9: 正常机体通过调节作用, 使各个器官、系统协调活动, 共同维持内环境的相对稳定状态叫作稳态;
- P10: 神经-体液-免疫调节网络是机体维持稳态的主要调节机制;
- P10: 人体维持稳态的调节能力是有一定限度的; 当外界环境的变化过于剧烈, 或人体自身的调节功能出现障碍时, 内环境的稳态就会遭到破坏, 危及机体健康;
- P11: 内环境稳态是机体进行正常生命活动的必要条件;
- P11: 细胞代谢是由细胞内众多复杂的化学反应组成的, 完成这些反应需要各种物质和条件;

3.2 神经调节

3.2.1 神经调节的结构基础

- P19:
 - 当人体处于兴奋状态时, 交感神经活动占据优势, 心跳加快, 支气管扩张, 但胃肠的蠕动和消化腺的分泌活动减弱;
 - 而当人处于安静状态时, 副交感神经活动则占据优势, 此时, 心跳减慢, 但胃肠的蠕动和消化液的分泌会加强, 有利于食物的消化和营养物质的吸收;
 - 交感神经和副交感神经对同一器官的作用, 犹如汽车的油门和刹车, 可以使机体对外界刺激作出更精确的反应, 使机体更好地适应环境的变化;
- P20:
 - 树突是胞体向外伸出的树枝状的突起, 通常短而粗, 用来接收信息并将其传导到胞体;
 - 轴突是神经元的长而较细的突起, 它将信息从胞体传向其他神经元、肌肉或腺体; 轴突呈纤维状, 外表大都套有一层髓鞘, 构成神经纤维;

3.2.2 神经调节的基本方式

- P21: 反射活动需要经过完整的反射弧来实现, 如果反射弧中任何环节在结构、功能上受损, 反射就不能完成;
- P23: 兴奋是指动物体或人体内的某些细胞或组织(如神经组织)感受外界刺激后, 由相对静止状态变为显著活跃状态的过程;
- P24: 条件反射建立之后要维持下去, 还需要非条件刺激的强化;
 - 如果反复应用条件刺激而不给予非条件刺激, 条件反射就会逐渐减弱, 以至最终完全不出现, 这是条件反射的消退;
 - 条件反射的消退不是条件反射的简单丧失, 而是中枢把原先引起兴奋性效应的信号转变为产

生抑制性效应的信号，铃声的出现不再预示着食物的到来；

- 因此，条件反射的消退使得动物获得了两个刺激间新的联系，是一个新的学习过程，需要大脑皮层的参与；
- P25: 在个体的生活过程中，非条件反射的数量是有限的，条件反射的数量则几乎是无限的；
 - 条件反射的建立，是动物生存必不可少的；
 - 机体不能只依靠食到嘴边才产生进食动作，更不能只在身体遭受伤害时才启动防御反应；
 - 条件反射扩展了机体对外界复杂环境的适应范围，使机体能够识别刺激物的性质，预先作出不同的反应；
 - 因此，条件反射使机体具有更强的预见性、灵活性和适应性，大大提高了动物应对复杂环境变化的能力；

3.2.3 神经冲动的产生和传导

- P28: 在未受到刺激时，神经纤维处于静息状态；
 - 此时的膜电位称为动作电位；而邻近的未兴奋部位仍然是内负外正；
 - 静息时，膜主要对 K^+ 有通透性，造成 K^+ 外流，使膜外阳离子浓度高于膜内；
 - 由于细胞膜内外这种特异的离子分布特点，细胞膜两侧的电位表现为内负外正，这称为静息电位；
 - 此时，神经细胞外的 Na^+ 浓度比膜内要高， K^+ 浓度比膜内低，而神经细胞膜对不同离子的通透性各不相同；
 - 当神经纤维某一部位受到刺激时，细胞膜对 Na^+ 的通透性增加， Na^+ 内流，这个部位的膜两侧出现暂时性的电位变化，表现为内正外负的兴奋状态；
 - 在兴奋部位和未兴奋部位之间由于电位差的存在而发生电荷移动，这样就形成了局部电流；
- P29: 神经递质会与受体分开，并迅速被降解或回收进细胞，以免持续发挥作用；
- P29: 由于神经递质只存在于突触小泡中，只能由突触前膜释放，然后作用于突触后膜上，因此，神经元之间兴奋的传递只能是单方向的；
- P30: 在正常情况下，多巴胺发挥作用后会被突触前膜上的转运蛋白从突触间隙回收；
 - 吸食可卡因后，可卡因会使转运蛋白失去回收多巴胺的功能，于是多巴胺就留在突触间隙持续发挥作用，导致突触后膜上的多巴胺受体减少；
 - 当可卡因药效失去后，由于多巴胺受体已减少，机体正常的神经活动受到影响，服药者就必须服用可卡因来维持这些神经元的活动，于是形成恶性循环，毒瘾难戒；

3.2.4 神经系统的分级调节

- P34: 躯体的运动受大脑皮层以及脑干、脊髓等的共同调控；
 - 脊髓是机体运动的低级中枢，大脑皮层是最高级中枢，脑干等连接低级中枢和高级中枢；
 - 脑中的相应高级中枢会发出指令对低级中枢进行不断调整，就这样，机体的运动在大脑皮层以及其他中枢的分级调节下，变得更加有条不紊与精准；
- P35: 排尿不仅受到脊髓的控制，也受到大脑皮层的调控；脊髓对膀胱扩大和缩小的控制是由自主神经系统支配的；
 - 交感神经兴奋，不会导致膀胱缩小；
 - 副交感神经兴奋，会使膀胱缩小；
 - 而人之所以能有意识地控制排尿，是因为大脑皮层对脊髓进行着调控；

3.3 体液调节

3.3.1 激素调节的过程

- P51: 血糖:
 - 随血液流经各组织时, 被组织细胞摄取, 氧化分解;
 - 在肝和骨骼肌细胞内合成肝糖原和肌糖原储存起来;
 - 脂肪组织和肝可将葡萄糖转变为非糖物质, 如甘油三酯等;
 - 食物中的糖类经消化、吸收进入血液, 是血糖的主要来源;
 - 肝糖原分解成葡萄糖进入血液, 是空腹时血糖的重要来源;
 - 非糖物质可以转化为葡萄糖进入血液, 补充血糖;
 - 来源主要有以下几个方面:
 - 去向可以概括为以下几个方面:
- P51: 胰岛素的作用:
 - 一方面促进血糖进入组织细胞进行氧化分解, 进入肝、肌肉并合成糖原, 进入脂肪细胞和肝细胞转变为甘油三酯等;
 - 另一方面又能抑制肝糖原的分解和非糖物质转变成葡萄糖;
 - 这样既增加了血糖的去向, 又减少了血糖的来源, 使血糖浓度恢复到正常水平;
- P51: 胰高血糖素主要作用于肝, 促进肝糖原分解成葡萄糖进入血液, 促进非糖物质转变成糖, 使血糖浓度回升到正常水平;
- P52: 在一个系统中, 系统本身工作的效果, 反过来又作为信息调节该系统的工作, 这种调节方式叫作反馈调节; 反馈调节是生命系统中非常普遍的调节机制, 它对于机体维持稳态具有重要意义;
- P53: 下丘脑、垂体和甲状腺功能的分级调节系统, 也称为下丘脑-垂体-甲状腺轴;
 - 人和高等动物体内还有“下丘脑-垂体-肾上腺皮质轴”“下丘脑-垂体-性腺轴”等, 人们将下丘脑、垂体和靶腺体之间存在的这种分层调控, 称为分级调节;
 - 分级调节可以放大激素的调节效应, 形成多级反馈调节, 有利于精细调控, 从而维持机体的稳态;
- P54: 激素一经靶细胞接受并起作用后就失活了, 因此, 体内需要源源不断地产生激素, 以维持激素含量的动态平衡;
- P54: 激素调节特点: 通过体液进行运输, 作用于靶器官、靶细胞, 作为信使传递信息, 微量和高效;
- P54: 甲状腺激素几乎作用于全身的原因: 几乎全身所有细胞都有甲状腺激素的受体;

3.3.2 体液调节与神经调节的关系

- P57: 激素等化学物质, 通过体液传送的方式对生命活动进行调节, 称为体液调节;
- P58:
 - 皮肤散热主要通过辐射(如以红外线等形式将热量传到外界)、传导(机体热量直接传给同它接触的物体)、对流(通过气体来交换热量)以及蒸发(如汗液的蒸发)的方式进行;
 - 在安静状态下, 人体主要通过肝、脑等器官的活动提供热量;
 - 运动时, 骨骼肌成为主要的产热器官;
 - 代谢产热是机体热量的主要来源;
 - 而皮肤是人体最主要的散热器官;
 - 体温调节是通过调节上述器官的产热和散热实现的;
- P58: 人和高等动物皮肤中分布有感受温度变化的温度感受器, 包括冷觉感受器和热觉感受器;
 - 在寒冷环境中, 散热加快, 当局部体温低于正常体温时, 冷觉感受器受到刺激并产生兴奋,

兴奋传递到下丘脑的体温调节中枢，通过中枢的分析、综合，再使有关神经兴奋，进而引起皮肤血管收缩，皮肤的血流量减少，散热量也相应减少；同时，汗腺的分泌量减少，蒸发散热也随之减少；

- P58：在减少热量散失的同时，机体还会主动增加产热；
 - 寒冷刺激使下丘脑的体温调节中枢兴奋后，可引起骨骼肌战栗，使产热增加；
 - 与此同时，相关神经兴奋后可以促进甲状腺激素、肾上腺素等激素的释放，使肝及其他组织细胞的代谢活动增强，增加产热；
 - 就这样，机体在寒冷环境中实现产热和散热的平衡，体温维持正常；
 - 这类通过神经影响激素的分泌，再由激素对机体功能实施调节的方式，称为神经-体液调节；
- P59：在炎热的环境中时，皮肤中的热觉感受器兴奋，该兴奋传递至下丘脑的体温调节中枢，进而通过自主神经系统的调节和肾上腺等腺体的分泌，最终使皮肤的血管舒张，皮肤血流量增多，也使汗液的分泌增多等，从而增加散热；由此可见，体温调节是由神经调节和体液调节共同实现的；
- P59：人体调节体温的能力是有限的；
 - 人如果在寒冷的环境中停留过久，机体产生的热量不足以补偿散失的热量，体温就会降低；
 - 人如果在高温环境中停留过久，体内产生的热量不能及时散出，会导致体温升高；
 - 体温过低或过高都会影响物质代谢的正常进行，使细胞、组织和器官发生功能紊乱，破坏内环境稳态，严重时危及生命；
- P60：当人饮水不足或吃的食物过咸时，细胞外液渗透压会升高，下丘脑中的渗透压感受器会受到刺激；
 - 这个刺激一方面传至大脑皮层，通过产生渴觉来直接调节水的摄入量；
 - 另一方面促使下丘脑分泌、垂体释放的抗利尿激素增加，从而促进肾小管和集合管对水分的重吸收，减少了尿量的排出，保留了体内的水分，使细胞外液的渗透压趋向于恢复正常；
 - 相反，当人饮水过多或盐分丢失过多而使细胞外液的渗透压下降时，对渗透压感受器的刺激减少，也就减少了抗利尿激素的分泌和释放，肾排出的水分就会增加，这样细胞外液的渗透压就恢复正常；
- P60：醛固酮的作用：促进肾小管和集合管对 Na^+ 的重吸收，维持血钠含量的平衡；
- P61：抗利尿激素作用：促进肾小管和集合管对水分的重吸收；
- 体液调节和神经调节的特点比较：![[7 小知识点/0 图片/Pasted image 20250307165442.png|600]]

3.4 免疫调节

3.4.1 免疫系统的组成和功能

- P66：免疫系统主要包括免疫器官、免疫细胞和免疫活性物质；
- P68：树突状细胞分布于皮肤、消化道、呼吸道等很多上皮组织及淋巴器官内，成熟时具有分支；具有强大的吞噬、呈递抗原功能；
- P68：巨噬细胞几乎分布于机体的各种组织中，具有吞噬消化、抗原处理和呈递功能；
- P68：免疫活性物质是指由免疫细胞或其他细胞产生的、并发挥免疫作用的物质；
- P68：能引发免疫反应的物质称为抗原；
- P69：人体有三道防线来抵御病原体的攻击；
 - 皮肤、黏膜是保卫人体的第一道防线；
 - 体液中的杀菌物质(如溶菌酶)和吞噬细胞(如巨噬细胞和树突状细胞)是保卫人体的第二道防线；

- 这两道防线人人生来就有，是机体在长期进化过程中遗传下来的，不针对某一类特定的病原体，而是对多种病原体都有防御作用，因此叫作非特异性免疫；
- P69：免疫系统功能：免疫防御、免疫自稳和免疫监视；

3.4.2 免疫失调及免疫学应用

- P77：已免疫的机体，在再次接触相同的抗原时，有时会发生引发组织损伤或功能紊乱的免疫反应，这样的免疫反应称为过敏反应；
- P78：过敏反应特点：过敏反应有快慢之分，过敏者可能在接触过敏原后数分钟内出现反应，也可能24 h 后才有症状；许多过敏反应还有明显的遗传倾向和个体差异；
- P78：自身免疫病：如果自身免疫反应对组织和器官造成损伤并出现了症状，就称为自身免疫病；
- P82：疫苗通常是用灭活的或减毒的病原体制成的生物制品；

3.5 植物生命活动调节

3.5.1 植物生长素

- P92：植物的向光性是由生长素分布不均匀造成的：单侧光照射后，胚芽鞘背光一侧的生长素含量多于向光一侧，因而引起两侧的生长不均匀，从而造成向光弯曲；
- P92：人们把这类由植物体内产生，能从产生部位运送到作用部位，对植物的生长发育有显著影响的微量有机物，叫作植物激素；
- P93：生长素只能从形态学上端运输到形态学下端，而不能反过来运输，也就是只能单方向地运输，称为极性运输；
- P93：生长素在植物体内起作用的方式和动物体内激素起作用的方式基本相似，它不像酶那样催化细胞代谢，也不为细胞提供能量，而是给细胞传达信息，起着调节细胞生命活动的作用；
- P93：在植物体内，生长素在细胞水平上起着促进细胞伸长生长、诱导细胞分化等作用；在器官水平上则影响器官的生长、发育，如促进侧根和不定根发生，影响花、叶和果实发育等；
- P94：一般情况下，生长素在浓度较低时促进生长，在浓度过高时则会抑制生长；

3.5.2 其它植物激素

- P97：植物激素在植物内的含量虽然微少，但是在调节植物生长发育上的作用却非常重要；
 - 一般来说，植物激素对植物生长发育的调控，是通过调控细胞分裂、细胞伸长、细胞分化和细胞死亡等方式实现的；
- P98：在植物的生长发育和适应环境变化的过程中，某种激素的含量会发生变化；同时，各种植物激素并不是孤立地起作用，而是多种激素共同调控植物的生长发育和对环境的适应，而且不同激素在代谢上还存在着相互作用；
- P99：在植物生长发育过程中，不同种激素的调节还往往表现出一定的顺序性；

3.5.3 植物生长调节剂的应用

- P100：植物生长调节剂具有原料广泛、容易合成、效果稳定等优点，在农林园艺生产上得到广泛的应用；
- P102：植物生长调节剂种类繁多，在生产上：
 - 首先需要根据实际情况，选择恰当的植物生长调节剂；
 - 还要综合考虑施用目的、效果和毒性，调节剂残留、价格和施用是否方便等因素；
 - 对于某种植物生长调节剂来说，施用浓度、时间、部位以及施用植物的生理状态和气候条件等，都会影响施用效果，施用不当甚至会影响生产；
- P102：在进行科学研究时，有时需要在正式实验前先做一个预实验；这样可以为进一步的实验摸索

条件，也可以检验实验设计的科学性和可行性；

3.5.4 环境因素参与调节植物的生命活动

- P108：植物生长发育的调控，是由基因表达调控、激素调节和环境因素调节共同完成的；
- P110：植物体内多种激素之间具有复杂的相互关系；植物的生长发育往往取决于激素之间的比例关系，而不是某种激素的绝对含量；

4 选必二

4.1 种群及其动态

4.1.1 种群的数量特征

- P1: 在一定的空间范围内, 同种生物所有个体形成的集合就是种群;
- P2: 种群在单位面积或单位体积中的个体数就是种群密度; 种群密度是种群最基本的数量特征;
- P2: 在调查分布范围较小、个体较大的种群时, 可以逐个计数, 如调查某山坡上的珙桐密度;
- P2: 估算种群密度常用的方法之一是样方法;
 - 在被调查种群的分布范围内, 随机选取若干个样方, 通过统计每个样方内的个体数, 求得每个样方的种群密度, 以所有样方种群密度的平均值作为该种群的种群密度估算值;
 - 调查草地上蒲公英的密度, 农田中某种昆虫卵的密度, 作物植株上蚜虫的密度、跳蝻的密度等, 都可以采用样方法;
- P3: 许多动物的活动能力强, 活动范围大, 不宜用样方法来调查它们的种群密度; 常用的方法之一是标记重捕法;
- P3: 出生率是指在单位时间内新产生的个体数目占该种群个体总数的比值; 死亡率是指在单位时间内死亡的个体数目占该种群个体总数的比值;
- P4: 对一个种群来说, 单位时间内迁入或迁出的个体占该种群个体总数的比值, 分别称为迁入率或迁出率;
- P4: 种群的年龄结构是指一个种群中各年龄期的个体数目的比例, 大致可以分为增长型、衰退型和稳定型三种类型;
- P4: 性别比例, 又称性比, 是指种群中雌雄个体数目的比例;
- P4: 种群密度是种群最基本的数量特征;
 - 种群的其他数量特征是影响种群密度的重要因素, 其中出生率和死亡率、迁入率和迁出率直接决定种群密度, 年龄结构影响出生率和死亡率, 性别比例影响出生率, 进而影响种群密度;
- P6: 在动物的栖息地布设若干台红外触发相机, 恒温动物一靠近, 就会触发相机自动拍摄照片或视频;
 - 不同动物的粪便具有不同的特征;
 - 动物的声音也存在个体差异, 成熟个体的声音特征往往可以长期保持稳定;
 - 因此, 动物的声音可以作为一种非损伤、低干扰的标记, 用于对不同个体进行识别, 进而进行种群数量的监测;

4.1.2 种群数量的变化

- P9: 在食物和空间条件充裕、气候适宜、没有天敌和其他竞争物种等条件下, 种群的数量每年以一定的倍数增长, 第二年的数量是第一年的 λ 倍, 这种种群增长的形式, 如果以时间为横坐标, 种群数量为纵坐标画出曲线来表示, 曲线则大致呈“J”形; 这种类型的种群增长称为“J”形增长;
- P9: 种群经过一定时间的增长后, 数量趋于稳定, 增长曲线呈“S”形; 这种类型的种群增长称为“S”形增长;
- P9: 一定的环境条件所能维持的种群最大数量称为环境容纳量, 又称K值;

4.1.3 影响种群数量变化的因素

- P14: 随着种群的增长, 种内竞争会加剧, 从而使种群的增长受到限制, 这说明种群数量的变化受到种群内部生物因素的影响;

- P16: 食物和天敌等生物因素对种群数量的作用强度与该种群的密度是相关的; 这些因素称为密度制约因素;
- P16: 气温和干旱等气候因素以及地震、火灾等自然灾害, 对种群的作用强度与该种群的密度无关, 因此被称为非密度制约因素;
- P16: 研究表明, 中等强度的捕捞(捕捞后使鱼的种群数量处在 $K/2$ 左右)有利于持续获得较大的鱼产量;
- P16: 对农林害虫的防治, 如果一味依赖喷洒农药的方法, 既造成环境污染, 又伤及害虫的天敌; 有效保护或引入天敌生物, 则有利于将害虫数量控制在较低的水平;

4.2 群落及其演替

4.2.1 群落的结构

- P22: 在相同时间聚集在一定地域中各种生物种群的集合, 叫作生物群落, 简称群落;
- P22: 种群水平的研究重点在于种群的数量动态, 包括种群密度、出生率、死亡率、年龄结构、性别比例等;
- P23: 种组成是区别不同群落的重要特征, 也是决定群落性质最重要的因素;
- P23: 一个群落中的物种数目, 称为物种丰富度;
- P24: 种间关系主要有原始合作(互惠)、互利共生、种间竞争、捕食和寄生等;
 - 原始合作是指两种生物共同生活在一起时, 双方都受益, 但分开后, 各自也能独立生活;
 - 互利共生是指两种生物长期共同生活在一起, 相互依存, 彼此有利;
 - 种间竞争是指两种或更多种生物共同利用同样的有限资源和空间而产生的相互排斥的现象; 捕食是指一种生物以另一种生物为食的现象;
 - 寄生是指一种生物从另一种生物(宿主)的体液、组织或已消化的物质中获取营养并通常对宿主产生危害的现象;
- P25: 群落的空间结构包括垂直结构和水平结构等;
 - 垂直结构是指在垂直方向上, 大多数群落都具有明显的分层现象;
 - 水平结构是指由于地形的变化、土壤湿度和盐碱度的差异、光照强度的不同、生物自身生长特点的不同, 以及人与动物的影响等因素, 不同地段往往分布着不同的种群, 同一地段上种群密度也有差别, 它们常呈镶嵌分布;
- P27: 由于阳光、温度和水分等随季节而变化, 群落的外貌和结构也会随之发生有规律的变化, 即群落的季节性;
- P27: 一个物种在群落中的地位或作用, 包括所处的空间位置, 占用资源的情况, 以及与其他物种的关系等, 称为这个物种的生态位; 因此, 研究某种动物的生态位, 通常要研究它的栖息地、食物、天敌以及与其他物种的关系等; 研究某种植物的生态位, 通常要研究它在研究区域内的出现频率、种群密度、植株高度等特征, 以及它与其他物种的关系等;
- P28: 研究某种植物的生态位, 通常要研究它在研究区域内的出现频率、种群密度、植株高度等特征, 以及它与其他物种的关系等;
- P30: 常用取样器取样的方法进行采集、调查土壤小动物, 以调查其物种丰富度;

4.2.2 群落的主要类型

- P33: 根据群落的外貌和物种组成等方面的差异, 可以将陆地的群落大致分为荒漠、草原、森林等类型;
- P33: 荒漠中的生物具有耐旱的特性;

- P34: 某些爬行动物以固态尿酸盐的形式排泄含氮废物, 而不是产生需要更多水才能溶解的尿素;
- P34: 草原上的植物往往叶片狭窄, 表面有茸毛或蜡质层, 能抵抗干旱; 草原上的动物大都有挖洞或快速奔跑的特点;
- P34: 森林分布在湿润或较湿润的地区, 群落结构非常复杂且相对稳定;
- P35: 某地的群落是什么类型, 受水分、温度等因素的影响很大;

4.2.3 群落的演替

- P38: 随着时间的推移, 一个群落被另一个群落代替的过程, 叫作群落演替;
- P41:
 - 初生演替是指在一个从来没有被植物覆盖的地面, 或者是原来存在过植被、但被彻底消灭了的地方发生的演替, 如在沙丘、火山岩、冰川泥上进行的演替;
 - 次生演替是指在原有植被虽已不存在, 但原有土壤条件基本保留, 甚至还保留了植物的种子或其他繁殖体(如能发芽的地下茎)的地方发生的演替, 如在火灾过后的草原、过量砍伐的森林、弃耕的农田上进行的演替;
- P42: 人类的许多活动正在影响着群落的演替, 往往使群落演替按照不同于自然演替的方向和速度进行;

4.3 生态系统及其稳定性

4.3.1 生态系统的结构

- P48: 在一定空间内, 由生物群落与它的非生物环境相互作用而形成的统一整体, 叫作生态系统; 地球上的全部生物及其非生物环境的总和, 构成地球上最大的生态系统-生物圈;
- P48: 生态系统类型众多, 一般可分为自然生态系统和人工生态系统两大类;
- P49: 要分析生态系统的结构, 首先要分析生态系统有哪些组成成分, 以及各组分之间的关系; (即生态系统的结构包括生态系统的组成成分和营养结构)
- P50: 生态系统的组成成分包括生产者、消费者、分解者、非生物的物质和能量;
- P51: 食物链彼此相互交错连接成的复杂营养关系, 就是食物网; 错综复杂的食物网是使生态系统保持相对稳定的重要条件;
 - 一般认为, 食物网越复杂, 生态系统抵抗外界干扰的能力就越强;
- P52: 食物链和食物网是生态系统的营养结构, 生态系统的物质循环和能量流动就是沿着这种渠道进行的;

4.3.2 生态系统的能量流动

- P54: 生态系统中能量的输入、传递、转化和散失的过程, 称为生态系统的能量流动;
- P55: 输入第一营养级的能量:
 - 一部分在生产者的呼吸作用中以热能的形式散失了;
 - 另一部分用于生产者的生长、发育和繁殖等生命活动, 储存在植物体的有机物中;
- P55: 流入第二营养级的能量:
 - 一部分在初级消费者的呼吸作用中以热能的形式散失;
 - 另一部分用于初级消费者的生长、发育和繁殖等生命活动, 其中一些以遗体残骸的形式被分解者利用;
- P56: 通过分析赛达伯格湖的能量流动, 可以发现生态系统的能量流动具有两个明显的特点:
 - 一是生态系统中能量流动是单向的;
 - 二是能量在流动过程中逐级递减;

- P57: 任何生态系统都需要不断得到来自系统外的能量补充, 以便维持生态系统的正常功能;
- P57:
 - 如果将单位时间内各营养级所得到的能量数值转换为相应面积(或体积)的图形, 并将图形按照营养级的次序排列, 可形成一个金字塔图形, 叫作能量金字塔;
 - 如果用同样的方法表示各个营养级生物量(每个营养级所容纳的有机物的总干重)之间的关系, 就形成生物量金字塔;
 - 如果表示各个营养级的生物个体的数目比值关系, 就形成数量金字塔;
 - 它们统称为生态金字塔;
- P58: 研究生态系统的能量流动:
 - 可以帮助人们将生物在时间、空间上进行合理配置, 增大流入某个生态系统的总能量;
 - 可以帮助人们科学地规划和设计人工生态系统, 使能量得到最有效的利用;
 - 可以帮助人们合理地调整生态系统中的能量流动关系, 使能量持续高效地流向对人类最有益的部分;

4.3.3 生态系统的物质循环

- P62: 碳在生物群落与非生物环境之间的循环主要是以二氧化碳的形式进行的;
- P63: 组成生物体的碳、氢、氧、氮、磷、硫等元素, 都在不断进行着从非生物环境到生物群落, 又从生物群落到非生物环境的循环过程, 这就是生态系统的物质循环;
- P63: 物质循环具有全球性和循环性;
- P64: 生物体从周围环境吸收、积蓄某种元素或难以降解的化合物, 使其在机体内浓度超过环境浓度的现象, 称作生物富集;
- P65: 能量流动和物质循环是生态系统的主要功能, 它们同时进行, 彼此相互依存, 不可分割:
 - 物质作为能量的载体, 使能量沿着食物链(网)流动;
 - 能量作为动力, 使物质能够不断地在生物群落和非生物环境之间循环往返;
- P65:
 - 在物质循环过程中, 非生物环境中的物质可以被生物群落反复利用;
 - 能量流动则不同, 能量在流经生态系统各营养级时, 是逐级递减的, 而且流动是单方向不循环的;

4.3.4 生态系统的信息传递

- P68: 生态系统中的生物种群之间, 以及它们内部都有信息的产生与交换, 能够形成信息传递, 即信息流;
- P69: 自然界中的光、声、温度、湿度、磁场等, 通过物理过程传递的信息, 称为物理信息;
- P69: 在生命活动中, 生物还产生一些可以传递信息的化学物质, 如植物的生物碱、有机酸等代谢产物, 以及动物的性外激素等, 这就是化学信息;
- P69: 动物的特殊行为, 主要指各种动作, 这些动作也能够向同种或异种生物传递某种信息, 即动物的行为特征可以体现为行为信息;
- P71: 生命活动的正常进行, 离不开信息的作用; 生物种群的繁衍, 也离不开信息的传递; 信息还能够调节生物的种间关系, 进而维持生态系统的平衡与稳定;
- P71: 信息传递在农业生产中的应用主要有两个方面: 一是提高农畜产品的产量; 二是对有害动物进行控制;
- P71: 目前控制动物危害的技术方法大致有三种: 化学防治、生物防治和机械防治;

4.3.5 生态系统的稳定性

- P73: 生态系统的结构和功能处于相对稳定的一种状态, 就是生态平衡;
- P73: 在处于平衡的生态系统中, 物质和能量的输入与输出均衡, 生物种类的组成稳定, 也就是说, 生态系统中的生产过程与消费、分解过程处于平衡的状态, 这时生态系统的外貌、结构以及动植物组成等都保持相对稳定的状态;
- P73: 处于生态平衡的生态系统具有以下特征:
 - 结构平衡: 生态系统的各组分保持相对稳定;
 - 功能平衡: 生产-消费-分解的生态过程正常进行, 保证了物质总在循环, 能量不断流动, 生物个体持续发展和更新;
 - 收支平衡;
- P74: 所谓负反馈, 是指在一个系统中, 系统工作的效果, 反过来又作为信息调节该系统的工作, 并且使系统工作的效果减弱或受到限制, 它可使系统保持稳定;
- P74: 人们把生态系统维持或恢复自身结构与功能处于相对平衡状态的能力, 叫作生态系统的稳定性;
- P75: 生态系统的自我调节能力是有限的;
 - 当外界干扰因素的强度超过一定限度时, 生态系统的稳定性急剧下降, 生态平衡就会遭到严重的破坏;
- P75: 生态系统的稳定性表现在两个方面:
 - 一方面是生态系统抵抗外界干扰并使自身的结构与功能保持原状(不受损害)的能力, 叫作抵抗力稳定性;
 - 另一方面是生态系统在受到外界干扰因素的破坏后恢复到原状的能力, 叫作恢复力稳定性;
- p75: 一般来说, 生态系统中的组分越多, 食物网越复杂, 其自我调节能力就越强, 抵抗力稳定性就越高;
- P76: 维持生态平衡, 提高生态系统的稳定性:
 - 一方面要控制对生态系统的干扰强度, 在不超过生态系统自我调节能力的范围内, 合理适度地利用生态系统;
 - 另一方面, 对人类利用强度较大的生态系统, 应给予相应的物质、能量的投入, 保证生态系统内部结构与功能的协调;

4.4 人与环境

4.4.1 人类活动对生态环境的影响

- P82: 生态足迹, 又叫生态占用, 是指在现有技术条件下, 维持某一人口单位(一个人、一个城市、一个国家或全人类)生存所需的生产资源和吸纳废物的土地及水域的面积;
- P85: 全球性生态环境问题主要包括全球气候变化、水资源短缺、臭氧层破坏、土地荒漠化、生物多样性丧失以及环境污染等;

4.4.2 生物多样性及其保护

- P90: 生物圈内所有的植物、动物和微生物等, 它们所拥有的全部基因, 以及各种各样的生态系统, 共同构成了生物多样性; 生物多样性包括遗传多样性(基因多样性)、物种多样性和生态系统多样性;
- P90:
 - 遗传多样性是指地球上所有生物携带的遗传信息的总和;
 - 自然界中每个物种都具有独特性, 从而构成了物种的多样性;
 - 生态系统多样性是指地球上的生境、生物群落和生态系统的多样化, 还包括生态系统的组成、

结构、功能等随着时间变化而变化的多样性；

- P91: 直接价值是对人类有食用、药用和作为工业原料等实用意义的, 以及有旅游观赏、科学研究和文学艺术创作等非实用意义的价值;
- P92: 生物多样性的间接价值主要体现在调节生态系统的功能等方面;
- P92: 生物多样性还具有许多目前人们尚不太清楚的潜在价值;
- P93: 人类活动对野生物种生存环境的破坏, 主要表现为使得某些物种的栖息地丧失和碎片化;
- P94: 我国生物多样性的保护可以概括为就地保护和易地保护两大类;
 - 就地保护是指在原地对被保护的生态系统或物种建立自然保护区以及国家公园等, 这是对生物多样性最有效的保护;
 - 易地保护是指把保护对象从原地迁出, 在异地进行专门保护;
- P95: 保护生物多样性只是反对盲目地、掠夺式开发利用大自然, 并不意味着禁止开发和利用;

4.5 生态工程

- P99: 生态工程建设的目的就是遵循生态学规律, 充分发挥资源的生产潜力, 防止环境污染, 达到经济效益和生态效益的同步发展; 与传统的工程相比, 生态工程是一类少消耗、多效益、可持续的工程体系;
- P99: 由生物组分产生的自组织、自我优化、自我调节、自我更新和维持就是系统的自生;
- P99: 循环是指在生态工程中促进系统的物质迁移与转化, 既保证各个环节的物质迁移顺畅, 也保证主要物质或元素的转化率较高;
- P100: 协调是指生物与环境、生物与生物的协调与适应;
- P101: 遵循整体原理:
 - 首先要遵从自然生态系统的规律, 各组分之间要有适当的比例, 不同组分之间应构成有序的结构, 通过改变和优化结构, 达到改善系统功能的目的;
 - 其次, 人类处在一个社会-经济-自然复合而成的巨大系统中; 进行生态工程建设时, 不仅要考虑自然生态系统的规律, 更要考虑经济和社会等系统的影响力;

5 选必三

5.1 发酵工程

- P29: 发酵是指人们利用微生物在适宜的条件下, 将原料通过微生物的代谢转为人类所需要的产物的过程;
- P5: 像这种直接利用原材料中天然存在的微生物, 或利用前一次发酵保存下来的面团、卤汁等发酵物中的微生物进行发酵、制作食品的技术一般称为传统发酵技术;
- P10: 获得纯净的微生物培养物的关键是防止杂菌污染;
- P10: 消毒是指使用较为温和的物理、化学或生物等方法杀死物体, 表面或内部一些微生物; 灭菌则是指是用强烈的理化方法杀死物体内外所有的微生物, 包括芽孢和孢子;
- P11: 由单一个体繁殖所获得的微生物群体称为纯培养物, 获得纯培养物的过程就是纯培养;
- P16: 在微生物学中, 将允许特定种类的微生物生长, 同时抑制或阻止其他种类微生物生长的培养基称为选择培养基;
- P18: 稀释平板涂布法统计的菌落数往往比活菌的实际数目少, 这是因为当两个或多个细胞连在一起时, 平板上观察到的只是一个菌落;
- P22: 发酵工程一般包括菌种的选育, 扩大培养, 培养基的配制、灭菌, 接种, 发酵, 产品的分离、提纯等方面;

5.2 细胞工程

5.2.1 植物细胞工程

- P34: 细胞经分裂和分化后, 仍然具有产生完整生物体或分化成其他各种细胞的潜能, 即细胞具有全能性;
- P35: 植物组织培养是指将离体的植物器官、组织或细胞等, 培养在人工配制的培养基上, 给予适宜的培养条件, 诱导其形成完整植株的技术;
- P38: 植物体细胞杂交是指将不同来源的植物体细胞在一定条件下融合成杂种细胞, 并把杂种细胞培育成新植物的技术;
- P38: 植物体细胞杂交技术在打破生殖隔离, 实现远缘杂交育种, 培育植物新品种等方面展示出独特的优势;
- P41: 植物组织培养容易获得突变体的原因: 在植物的组织培养过程中, 由于培养细胞一直处于不断增殖的状态, 因此它们容易受到培养条件和诱变因素的影响而产生突变;

5.2.2 动物细胞工程

- P43: 动物细胞培养的条件:
 - 营养;
 - 无菌、无毒环境;
 - 温度、PH 和渗透压;
 - 气体环境;
- P44: 合成培养基中加入血清的目的: 由于人们对细胞所需的营养物质尚未全部研究清楚;
- P44: 细胞需要分瓶培养的原因: 悬浮培养的细胞会因细胞密度过大、有害代谢物积累和培养液中营养物质缺乏等因素而分裂受阻;
- P48: 灭活病毒诱导细胞融合的原理是: 病毒表面含有的糖蛋白和一些酶能够与细胞膜上的糖蛋白发生作用, 使细胞互相凝聚, 细胞膜上的蛋白质分子和脂质分子重新排布, 细胞膜打开, 细胞发生融

合；

- P52: 动物细胞核移植技术是将动物一个细胞的细胞核移入去核的卵细胞中，使这个重新组合的细胞发育成新胚胎，继而发育成动物个体的技术；

5.2.3 胚胎工程

- P56: 胚胎工程是指对生殖细胞、受精卵或早期胚胎细胞进行多种显微操作和处理，然后将获得的胚胎移植到雌性动物体内生产后代，以满足人类的各种需求；胚胎工程技术包括体外受精、胚胎移植和胚胎分割等；
- P58: 囊胚进一步扩大，会导致透明带破裂，胚胎从其中伸展出来，这一过程叫作孵化；
- P61: 胚胎移植是指将通过体外受精及其他方式得到的胚胎，移植到同种的、生理状态相同的雌性动物体内，使之继续发育为新个体的技术；
- P62: 胚胎移植的优势是可以充分发挥雌性优良个体的繁殖潜力；
- P62: 胚胎移植实质上是早期胚胎在相同生理环境条件下空间位置的转移；

5.3 基因工程

- P74: DNA 粗提取的原理：DNA 不溶于酒精，但某些蛋白质溶于酒精；
- P77: 引物的作用是使 DNA 聚合酶能够从引物的 3' 端开始连接脱氧核苷酸；
- P80: 启动子是一段有特殊序列结构的 DNA 片段，它是 RNA 聚合酶识别和结合的部位，有了它才能驱动基因转录出 mRNA；
- P81: 转化是指目的基因进入受体细胞内，并且在受体细胞内维持稳定和表达的过程；
- P82: 感受态：用 Ca^{2+} 处理大肠杆菌细胞，使细胞处于一种能吸收周围环境中 DNA 分子的生理状态；
- P93: 蛋白质工程是指以蛋白质分子的结构规律及其与生物功能的关系作为基础，通过改造或合成基因，来改造现有蛋白质，或制造一种新的蛋白质，以满足人类生产和生活的需求；