

动物生物学复习纲要

第一篇 P21

5.动物细胞间的连接方式主要有哪几种？是如何连接的？

动物细胞间的连接方式主要有三种：桥粒（锚定连接）、紧密连接（封闭连接）和间隙连接（通讯连接）；**桥粒**是呈纽扣状的斑块结构，其与细胞质溶胶中的中间纤维连接，间接地连成相邻细胞的细胞骨架，使之相互连接成骨架网（从结构上分析其功能是机械性的，类似于铆钉）。**紧密连接**是指相邻细胞之间的细胞质膜紧密靠拢，膜之间不留空隙，这样细胞外的物质就不能从细胞之间通过（例如上皮组织，肠壁上皮细胞间的紧密连接阻止了肠内与代谢无关的物质从细胞之间穿过）。**间隙连接**（最多）是指相邻细胞膜之间存在 2~4nm 之间的间隙，有一系列（宽度 1.5nm）的通道贯穿在间隙之间，细胞质通过细胞之间存在的间隙相通，允许离子和相对分子质量不大于 1000 的小分子物质通过。

（植物细胞间的连接主要为胞间连丝）

6.什么是动物组织？动物有哪几类基本组织？

一群相同或相似的细胞及其相关的非细胞物质彼此以一定的形式连接，并形成一定结构，担负一定的功能，就称为组织。动物有四类基本组织：上皮组织、结缔组织、肌肉组织和神经组织。

7.简述不同动物组织的结构和特点

上皮组织：细胞排列紧密、细胞间质少；排列方式有单层和多层之分；细胞具有极性；无血管分布、神经末梢丰富；细胞游离面常分化出一些特殊结构

肌肉组织：由肌细胞组成；根据其结构和功能特点可分为平滑肌、心肌、骨骼肌和斜纹肌；平滑肌呈长梭形、一个核、无横纹，收缩缓慢持久，为不随意肌；骨骼肌（又称横纹肌）呈长圆柱形、多核、有横纹，收缩迅速有力，为随意肌；心肌呈短柱状、分支互连成网状、1 至 2 个核、有横纹、有闰盘，收缩持久、有节律性，为不随意肌；斜纹肌（无脊椎动物）

结缔组织：细胞种类多且无极性地分散在细胞间质中；发达的细胞间质含有大量的基质（液态、固态、胶态）和纤维（弹性、胶质、网状）

神经组织：由神经细胞和神经胶质组成；神经细胞由细胞体和接受刺激的树突和输出冲动的轴突组成，有接受刺激和传导兴奋的功能；神经胶质由多种多突起细胞组成（突起无树突、轴突之分），有支持、保护和营养等功能（有分裂增殖能力）

补充：

1、生命的重要属性及相关概念

生命的重要属性：化学成分的统一性、严整有序的结构、新陈代谢、生长发育和繁殖、遗传变异和演化、对环境适应——应激反应与稳态。

2、生物分类等级

界、门、纲、目、科、属、种

3、物种的概念和物种的双名法命名法

物种是生物多样性描述与分类的基本单位，是具有一定形态、生理和生态特征，占有相应的自然地理分布区域，以一定的生活方式进行繁衍并相互基因交流的自然生物类群，这样的类群与其他类群有生殖隔离。

双名法命名法：学名=属名（首字母大写，斜体）+种本名（小写，斜体）+（命名人）

多细胞动物的胚胎发育：P34

2.多细胞的早期胚胎发育经历了哪几个阶段？简述这几个阶段的发育过程。

（1）囊胚：桑葚胚中形成空隙并不断增大，形成中空的球状胚。内腔称为囊胚腔，壁细胞层称为囊胚层。

（2）原肠胚：囊胚一端开始内陷，并不断向囊胚腔内延伸，出现未来发育成消化管的原肠。

（3）中胚层和体腔的形成。端细胞法、体腔囊法

（4）神经胚，原肠胚胚体伸长，神经管、脊索、原始消化管、真体腔形成。

（5）胚层的分化和器官的形成

3.动物的中胚层是如何发生的？

中胚层的形成方式主要有两种：①**体腔囊法**：内胚层两侧的细胞向外突出，形成了成对的体腔囊，体腔囊和内胚层脱离后，在内外胚层之间发展，便是中胚层。中胚层所包含的空隙就是体腔。②**裂体腔法**：植物极的一个细胞，称中胚层的端细胞，分裂成两个原始中胚层细胞，对称地排在胚孔的两侧。这两个细胞不断分裂，就在内外胚层之间形成了中胚层条。中胚层条的细胞之间出现了成对的空隙，就是体腔囊。由于体腔是在中胚层细胞之间裂开形成的，所以称裂体腔法。

4.何为假体腔？何为真体腔？

（1）中胚层只形成了体壁的肌肉层，而动物的肠壁没有中胚层形成的肌肉层，肠壁仍然是

单层细胞，没有体腔膜，这样的体腔称假体腔。

(2) 由中胚层包围的空腔，具有体壁肌肉层，也有肠壁肌肉层，还有体腔膜，这样的体腔称真体腔。

6. 试比较原口动物与后口动物的差别。

原口动物胚胎发育中的胚孔成为成体的口，而后口动物胚胎发育中的胚孔成为成体的肛门（或者封闭），后口动物成体的口是在胚孔相当距离之外形成的。

动物体的基本结构：P44

1. 简述动物体的基本结构机制及其发展进化趋势

- a) 对称类型
 - i. 非对称型
 - ii. 辐射对称型
 - iii. 两侧对称性
- b) 体腔类型
 - i. 无体腔动物
 - ii. 假体腔动物
 - iii. 真体腔动物
- c) 分节：同律分节、异律分节、脊椎动物脊椎骨和脊神经的分节
- d) 头部形成：不定向运动、定向运动，有利于提高应变能力和向前运动的速度
- e) 骨骼化：外骨骼-内骨骼，几丁质-碳酸钙

2. 何谓真体腔动物？

除假体腔动物外，其余的两侧对称的有体腔的动物均为真体腔动物。真体腔是由裂腔法或肠腔法形成。

原生动物门 P55

1. 原生动物的主要生物学特征有哪些？在生物进化中的地位如何？

- ① 体型微小，形态多样；② 由单细胞构成；③ 运动、营养方式、呼吸、排泄和渗透调节与种类有关。

地位：动物性的原始单细胞生物

2. 如何区分纤毛虫纲、鞭毛纲、肉足纲 3 类原生动物？

运动器：纤毛、鞭毛、伪足

无性生殖：横二分裂、纵二分裂、二裂生殖

4. 纤毛和鞭毛的结构是怎样的？他们在原生动物的生活中起什么作用？

纤毛由纤毛本体、基体、纤毛小根组成，鞭毛由基础小体、钩状体、丝状体组成。

作用：运动

5. 原生动物的水分调节和排泄是怎样进行的？

(1) 通过体表直接与外界环境进行水分交换，并排出代谢废物。

(2) 通过内质网收集细胞内多余的水分和代谢产物，经收集管送入伸缩泡，并通过虫体的固定开口排出体外。

7. 原生动物如何获得营养？消化过程怎样进行？

(1) 植物性营养：鞭毛纲中有色素体的原生动物。（光合作用）

(2) 动物性营养：草履虫等（吞食）

(3) 腐生性营养：孢子虫等（渗透作用）

原生动物通过胞口吞食其他生物或有机碎片，食物由临时性的膜包围形成食物泡，食物泡在细胞质内被消化吸收，没有被吸收的食物残渣由胞肛排出体外。

8. 原生动物的无性生殖和有性生殖的方式有哪几种？如何区别

无性生殖：裂殖、出芽生殖、孢子生殖

有性生殖：接合生殖、配子生殖

10. 疟疾、昏睡病、黑热病各由什么原生动物引起？它们属于原生动物的哪一纲

疟原虫（孢子纲）、锥虫（动鞭亚纲）、利什曼原虫（动鞭亚纲）

12. 哪类原生动物中的一些种类具有外壳

肉足纲

14. 自然界里原生动物分布在什么样的环境中？

原生动物的分布十分广泛，淡水、海水、潮湿土壤、污水沟，甚至雨后的积水中都有大量的原生动物分布。相同的种往往可以在温度、盐度差别很大的条件下发现，说明原生动物可以适应改变的环境，具有很强的应变能力。

海绵动物门 P62

1、为什么海绵动物是多细胞动物进化过程中的一个侧枝

从进化上看,海绵动物与其他多细胞动物的发生不一样,而且一直处于相对停滞的状态,现存的海绵动物与海绵动物化石的差别很小。

2、描述海绵动物的体壁结构

体壁由外向内分为皮层、中胶层、胃层。皮层由扁细胞和孔细胞组成。中胶层为胶状,内有四种变形细胞:造骨细胞可分泌骨针,造海绵丝细胞可产生海棉丝,原细胞起消化和生殖的作用,星芒细胞起传导作用。胃层由领细胞组成,起消化和摄食的作用。

3、阐明海绵动物水沟系统的结构和机能,水沟系统是如何进化的

水流:(1)单沟系:入水孔-中央腔-出水孔

(2)双沟系:入水孔-流入管-前幽门孔-辐射管-后幽门孔-中央腔-出水孔

(3)复沟系:入水孔-流入管-前幽门孔-鞭毛室-后幽门孔-流出管-中央腔-出水孔

从单沟系到复沟系,体内表面积增大,领细胞增多,是低等向高等的进化。

作用:完成摄食、呼吸、排泄及其他生理功能,是对固着生活的适应。

4、海绵动物门分为哪几个纲,它们之间的主要区别是什么

钙质海绵纲、六放海绵纲、寻常海绵纲

区别:骨针质地(钙质、硅质、角质海棉丝或硅质)

5、海绵动物的体制与他们的生活方式有什么样的适应关系

海绵动物为不对称体制,体表有许多入水孔,中央有中央腔,海绵动物生活方式为固着生活,只能通过水流进行与外界的物质交换,也正与海绵发达的水沟系统相适应。

腔肠动物门: P73

2.比较腔肠动物中水螅型和水母型的异同

异:生活方式:固着生活;漂浮生活

生殖方式:无性生殖;有性生殖

同:体壁结构相同,均为辐射对称

3.为什么说腔肠动物的细胞出现了组织分化?

1) .腔肠动物外胚层细胞形成了上皮组织的结构,上皮组织内又包含有肌肉原纤维,这种细胞具有上皮和肌肉的功能,所以称为上皮肌肉细胞简称皮肌细胞。

2) 同时腔肠动物的上皮还具有像神经一样的感觉功能。

4.举例说明何为世代交替?何为多态?

世代交替:有性世代与无性世代交替出现,如腔肠动物的水螅型和水母型交替出现

多态:群体中的个体从形态到功能都有分化(如薏枝螅)

5.腔肠动物依据哪些特征进行分纲？本门3个纲如何鉴别

根据生活史中基本形态划分

- (1) 水螅纲：除少数种类只有水螅型或水母型外，其他种类生活史大部分皆有
- (2) 钵水母纲：只有水母型
- (3) 珊瑚纲：只有水螅型

5.如何确定腔肠动物的进化地位？

腔肠动物是真正的双胚层多细胞动物，出现了组织分化和简单的器官，有消化循环腔，还出现了细胞外消化。腔肠动物出现了感觉器官和网状神经系统，身体为固定的辐射对称或两侧辐射对称体制。

根据上述特征，腔肠动物是多细胞动物中最为原始的一类。

6.简要叙述腔肠动物的主要特征，并与海绵动物进行比较。

腔肠动物具有两个胚层。体壁有刺细胞，出现了组织分化和简单的器官。体壁围绕身体纵轴成为一个消化循环腔，只有一个开口，有细胞内消化和细胞外消化。出现了感觉器官和网状神经系统，身体为固定的辐射对称或两侧辐射对称体制。

| | 腔肠动物门 | 海绵动物门 |
|-------|-----------------------------------|---------------------------------|
| 组织分化 | 有 | 无 |
| 神经系统 | 有 | 无，星芒状细胞被认为有神经传导机能。 |
| 体制 | 固定的辐射对称或两侧辐射对称体制 | 不对称或辐射对称 |
| 呼吸、排泄 | 借体壁细胞和溶于水中的氧气进行气体交换，代谢废物也由体壁的细胞排出 | 呼吸、摄食、排泄、生殖等生理功能都要依靠水沟系统中的水流来实现 |
| 生殖方式 | 既有有性生殖又有无性生殖（通常是出芽生殖） | 无性生殖 |

扁形动物门：P84

1. 何为皮肤囊？其结构是怎样的

皮肤囊：低等三胚层动物，由外胚层来源的单层表皮和中胚层来源的肌肉组成的囊状体壁，有保护和运动的功能。

2. 扁形动物的中胚层分化成那些组织和器官

肌肉、生殖系统、身体实质内的一些细胞

3. 为什么说扁形动物的神经系统比腔肠动物的进化

扁形动物的神经系统为梯形神经系统，形成感受器，神经系统开始集中并出现了原始的神经中枢；而腔肠动物是原始的弥散式的神经系统，神经传导不定向且速度慢。

4. 何为原肾型排泄系统？其结构是怎样的？

原肾型排泄系统是由外胚层内陷形成的分布在身体两侧的排泄管。排泄管通常分支成网状，末端由帽状细胞和管状细胞构成，帽状细胞下端有能摆动的鞭毛，管状细胞有很多微孔，下端通入排泄管，排泄管在体表有开孔。

4. 扁形动物分为哪三个纲，如何区分它们

涡虫纲、吸虫纲、绦虫纲

(1)生活方式：涡虫纲大多数自由生活，而吸虫纲和绦虫纲全部寄生

(2)宿主：涡虫纲无，吸虫纲多个宿主且有更换宿主的现象，绦虫纲大多仅一个中间宿主。

(3)体表结构：仅涡虫纲体表有纤毛和杆状体

(4)消化系统：吸虫纲相对趋于退化，绦虫纲完全丧失

(5)神经系统和感觉器官：涡虫纲发达，吸虫纲和绦虫纲趋于退化。

6 扁形动物中的寄生种类有哪些特征是对寄生生活的高度适应？

①. 体壁，体壁表层为合胞体，吸虫纲合胞体内有结晶蛋白形成的刺，有利于对宿主的固着，绦虫纲合胞体上有微绒毛，机能类似人的小肠微绒毛，能直接吸收宿主的营养，并利于附着。

②. 消化系统，吸虫纲吸取宿主已消化的营养物质，自身不需要行太多消化，消化系统退化，绦虫纲利用体表渗透作用摄取小分子物质和皮层的胞吞与吞噬吸收较大的营养物质，完全不需要行体内的胞外消化，消化系统完全退化。

- ③. 吸虫口周围多有吸盘，帮助固着并吸取食物。绦虫有的种类口的周围有吸盘和钩，用于帮助附着在消化道

7.为什么说三胚层无体腔动物是动物进化中的一个新阶段？

因为三胚层无体腔动物出现了两侧对称体制和中胚层，以及较完善的器官系统。①**两侧对称**体制使动物的身体有了明显的前后左右背腹之分，背面发展了保护的机能，腹面发展了运动机能，向前的一端总是先接触外部刺激，促进了机能的分化，神经系统和感觉器官逐渐集中于前端，动物的运动由不定向发展为定向，对外界环境获得了管饭的适应性。其还是动物有适应水中漂浮到底栖爬行的结果，是水生进化到陆生的先决条件。②**中胚层**的出现，减轻了内外胚层的负担，引起一系列组织、器官、系统的分化，为动物身体结构的进一步完善提供了必要的物质条件。中胚层形成的肌肉层使动物运动机能增加，更有效摄取外界食物，代谢效率相应提高，代谢产物增加，促进排泄系统的生成，运动机能增加，经常接触外界刺激，神经系统和感觉器官进一步发展，神经系统为集中的梯形神经系统。中胚层形成的实质组织储存水分和养料，使动物有一定的抗饥饿和干旱的能力，提供了有水生到陆生的基本条件。

假体腔动物 P97

1.假体腔动物包括那些门类，共同点

门类：线虫动物门、腹毛～、轮形～、动吻～、线形～、棘头～、内肛、铠甲、鳃曳

共同点：（1）具假体腔：囊肛发展形成，无体腔膜

（2）具有有口和有肛门的完全消化管

（3）具有皮肤囊形成的体壁

（4）具有原肾形排泄系统

（5）无循环系统和特殊的器官

（6）具有梯形神经系统

2.什么是假体腔，它是如何形成的

假体腔是指体壁中胚层与间层消化管之间的体腔。

假体腔是胚胎期囊胚腔发育形成的。

3.假体腔的出现在进化上有什么意义

假体腔充满了体腔液，可起到循环系统和类似流体静力骨骼作用，为其他器官系统的产生和进化提供了空间。

4.简单描述线虫动物的基本结构和生物学特点。

基本结构即假体腔动物的基本结构

生物学特点：表皮是一层合胞体上皮，身体细长，呈圆柱状，行胞外消化，具原肾形排泄器官，无鞭毛，雌雄异体异形。

6.轮虫的生殖有什么特点？解释混交雌体和非混交雌体的区别

轮虫雌雄异体异形，雄性小而少见。当环境条件良好时，行孤雌生殖（非混交），由雌体直接产生子代个体，提高了生殖的速率和效率。当环境条件恶劣时，行有性生殖（混交过程），由雌雄两性生殖细胞融合形成子代个体，增加了变异，有利于抗逆性状的产生。

8.哪些门的假体腔动物有寄生的种类，哪些门全部是寄生的

部分寄生：线虫动物门、轮形、线形（幼体寄生）

全部寄生：棘头（内寄生）

软体动物门。P112

1.软体动物的主要生物学特征是什么

身体分为头、足、内脏团、外套膜四部分，借外套膜与内脏团之间的外套腔的水循环完成呼吸、排泄、摄食等生理活动。具贝壳，可保护软体动物免受外部伤害，并支撑内部器官。具有不发达的次生体腔和开管式循环（头足类是闭管式）。消化管和消化腺发达，许多种类具特有的齿舌。水生种类用鳃呼吸，陆生种类用外套膜当“肺”呼吸。排泄器官属于后肾管，神经系统不发达，多数种类为间接发育。

2.外套膜对于软体动物的生活有何作用

保护、运动、呼吸、分泌

4.软体动物的壳是如何形成的？珍珠是如何形成的

贝壳是由外套膜外侧和边缘的上皮中层中的腺细胞分泌的贝壳素和碳酸钙等组成的。

在生长过程中软体动物的外套膜和贝壳间如果进入了沙粒或其他异物，就会刺激珍珠层的分泌，将其包裹起来，并逐渐形成珍珠。

5.海洋中生活的软体动物的生殖和发育有什么特点？

间接发育，具有两个幼虫期：担轮幼虫、面盘幼虫

6.头足纲动物与其他纲动物的体腔、循环系统、神经系统有什么主要区别？为什么会形成这样的区别？

体腔：真体腔较为发达

循环系统：闭管式循环

神经系统：主要神经节集中在一起形成脑，外有软骨包围，是无脊椎动物中最高级的中枢。

原因：一般的软体动物都栖居在水底，不常运动，而头足类在水中游动，且运动速度极快，闭管式循环系统和发达的真体腔可以提高循环系统的效率，保证氧的充足供应。运动速度快意味着周围环境更加复杂，发达的神经系统有助于应对多变的环境并使头足类做出准确及时的反应。

7.如何区别软体动物的七个纲

贝壳数目、足的特点。。。

环节动物门。 P121

1.环节动物的真体腔是如何形成的，与假体腔有什么区别

端细胞法：原肠胚的后期，胚孔两侧的两个端细胞各自分裂形成左右两个中胚层带，突入囊胚腔，继续发育，中胚层带中央裂开形成体腔囊，体腔囊逐渐扩大，最后囊壁外侧的中胚层细胞与外胚层联合形成体壁，囊壁内侧的中胚层细胞与内胚层联合形成肠壁，中央腔即位成体的真体腔。

区别：真体腔有体腔膜而假体腔没有，真体腔有来源于中胚层的肌肉层，背孔直接与外界相通，真体腔来源于胚胎期的体腔囊，而假体腔来源于囊胚腔。

2.什么是同律分节，身体分节有何进化意义

同律分节：身体沿纵轴分成许多相似的部分，每个部分分为一个体节，除头部外，其他身体部分的体节是基本相同的。

意义：增强了运动能力，促进新陈代谢，增强对环境的适应能力。

- (1) 节间有节间沟，身体可收缩，运动较灵活
- (2) 每节都有一神经节，对刺激的反应更加灵敏
- (3) 每节都有成对的排泄器官，提高排泄效率
- (4) 身体分节是生理上分工的开始

3.发达的真体腔有什么生物学意义

- (1) 体腔液似流体静力骨骼，使身体具有一定形状，并与体壁肌肉层共同影响运动机能；

(2) 加强了肠功能, 并促使消化管分化, 从而促进代谢增强

(3) 促进了器官系统的形成、复杂化和机能的完善

4.描述环节动物排泄系统的结构, 有何特点

多毛类原始种类仍保留有原肾形态, 多数环节动物的排泄系统为后肾。后肾实际上是两端开口的管状结构, 一端开口在体腔内, 其表面生有鞭毛的喇叭形, 称为肾口或内肾口, 另一端穿过节间膜开口在下一体节的体壁, 称为肾孔或排泄孔。

后肾管为两端开口的孔道, 管周围被毛细血管网包围。

6.如何区分环节动物的不同类群

(1) 生活环境: 多毛纲绝大多数生活在海洋中, 寡毛纲多数陆生穴居, 蛭纲多数淡水生

(2) 生活方式: 多毛纲寡毛纲多自由生活, 蛭纲多寄生

(3) 生殖: 多毛纲雌雄异体, 异体受精, 寡毛纲蛭纲雌雄同体, 异体受精

(4) 发育: 多毛纲间接发育, 有担轮幼虫期

(5) 头部明显程度, 仅多毛纲明显

7.比较环节动物和软体动物的结构异同, 进化地位?

异: 分节: 无/有; 运动器官: 足/疣足, 刚毛; 循环系统: 多开管/闭管; 生殖发育: 间接/海间陆直; (5) 神经系统: 不发达(除头足外)/更集中, 分化; 对称性: 不对称/两侧对称

同: 都是三胚层无体腔高等无脊椎动物, 海产种类均为间接发育; 都具有完整的消化管

进化地位: 环节动物是动物进化过程中第一次出现循环系统, 但已是一种高级形式的闭管式循环系统, 血液始终在血管中流动。软体动物是假体腔动物, 线虫动物门、腹毛动物门、轮形动物门和真体腔分节的动物, 环节动物门的中间环节

节肢动物: P147

1、与环节动物相比, 节肢动物有哪些进化的特征?

①有发达坚厚的外骨骼, 能防止体内水分的大量蒸发, 适于陆地生存; ②大多数节肢动物具有高效的呼吸器官——气管; ③环节动物为同律分节, 而节肢动物则为异律分节, 并发展为身体分部, 增强了运动, 提高了对环境条件的趋避能力; ④环节动物具有疣足和刚毛, 运动

能力弱，而节肢动物则具有分节的附肢，内有发达的肌肉，并且附肢与身体连接处也有活动关节，运动能力大大加强；⑤环节动物的肌肉是平滑肌，而节肢动物则为强劲有力的横纹肌，加强了运动机能；⑥具有灵敏的感觉器官如复眼等，还有发达的神经系统，表现为神经节较环节动物有明显的愈合趋势，从而能对陆地上多变的环境迅速做出反应；⑦具有独特的消化系统，其捕食、摄食和碎食的结构明显强于环节动物；⑧产生了新的排泄器官——马氏管。

2、节肢动物的体壁结构如何？与他们对环境的适应有什么作用？

体壁包括基膜、上皮及表皮，表皮即外骨骼，一般指的体壁就是外骨骼

外骨骼由上表皮、外表皮及内表皮构成，上表皮包含脂蛋白，有的含蜡质；外表皮有几丁质和蛋白质构成，有的含有钙盐；内表皮由几丁质和蛋白质构成。

起支持作用，保护内脏器官，减少水分蒸发，与其陆生生活适应；部分体壁形成内凸，成为其肌肉附着点，身体需曲折活动处及附肢关节处，外骨骼形成关节膜，辅助运动。

3、节肢动物的混合体腔是如何形成的？这种形式的体腔对节肢动物的其他器官系统有什么影响？

节肢动物胚胎发育过程中，体腔囊并不扩大，囊壁的中胚层细胞也不形成体腔膜，而分别发育成有关的组织和器官，囊内的真体腔和囊外的原体腔合并，形成混合体腔。

由于混合体腔内充满血液，故又称血体腔。心脏、腹神经链和其他脏器都浸在其中。其中心脏在背血窦（围心窦），消化管、马氏管、生殖器官等在围脏窦，腹神经链在腹血窦。

4、节肢动物的排泄器官都有哪些类型，结构上有哪些特点？

马氏管：由内胚层或外胚层形成的单层细胞的盲管，游离在动物的血腔中。收集血淋巴中的代谢产物。位于中肠或后肠的交界处，代谢产物有前 1/3 收集，并由肛门排出。

腺体：这些腺体与后肾同源，一般为囊状结构，一端是排泄孔，开口在体表与外界相通；另一端是盲端，相当于残留的体腔囊和体腔管，一般水生节肢动物为该种。

5、节肢动物的呼吸器官都有哪些类型，结构上有哪些特点？

(1)体壁：低等的小型甲壳动物。

(2)鳃：水生甲壳动物在足的基部由体壁向外突起薄膜状的结构，充满毛细血管。

(3)书鳃：由足基部体壁向外突起折叠成书页状，有血管分布。为水生种类鱼的呼吸器官。

(4)书肺：由体壁向内凹陷折叠成书页状，为陆生的节肢动物蜘蛛、蝎的呼吸器官。

(5)气管：由体壁内陷形成分支的管状结构，为陆生节肢动物昆虫、马陆、蜈蚣等的呼吸器官。气管上无毛细血管分布，是直接将氧气输送到呼吸组织。

6. 昆虫的翅是否是附肢形成的？翅有几种类型

不是。附肢发生于胚胎期，有变态现象，而翅发生于幼虫期，由翅芽发育形成，牵引附肢运动的为附肢肌，牵引翅运动的为飞行肌。附肢本身有可以活动的关节，而翅没有。

类型：膜翅、鳞翅、毛翅、缨翅、覆翅、鞘翅、半鞘翅、平衡棒

8.昆虫的口器有哪几种？最原始的口器的基本结构如何

咀嚼式、嚼吸式、舐吸式、刺吸式、虹吸式

最原始的口器是咀嚼式：上唇、上颚、下颚、下唇、舌

10.昆虫发育的变态有哪些类型？各有什么特点

(1) 增节变态：腹部体节数随着蜕皮次数的增加而增加

(2) 表变态：仅个体增大，性器官渐成熟

(3) 原变态：经历亚成虫期

(4) 不完全变态：

①渐变态：若虫，幼虫和成虫生活习性相同，形态结构相似

②半变态：稚虫，幼虫与成虫形态结构、生活习性差别较大

(5) 完全变态：幼虫需经历不吃不动的蛹期才能转变为成虫

11、从生物学特征解释昆虫为什么能在地球上如此繁盛。

1. 有翅能飞

昆虫是无脊椎动物中唯一有翅的一类，也是动物中最早具翅的一个类群，飞翔能力的获得给昆虫在觅食，求偶，避敌，扩散等方面带来了极大的好处；

2. 繁殖力强

昆虫具有惊人的繁殖能力。大多数昆虫产卵量在数百粒范围内，具有社会性与孤雌生殖的昆虫生殖力更强，如果需要，1只蜜蜂蜂后一生可产卵百万粒，有人曾估算1头孤雌生殖的蚜虫若后代全部成活并继续繁殖的话，半年后蚜虫总数可达6亿个左右。强大的生殖潜能是种群繁盛的基础；

3. 体小优势

大部分昆虫的体较小，不仅少量的食物即能满足其生长与繁殖的营养需求，而且使其在生存空间，灵活度，避敌，减少损害，顺风迁飞等方面具有很多优势；

4. 取食器官多样化

不同类群的昆虫具有不同类型的口器，一方面避免了对食物的竞争，同时部分程度地改善了昆虫与取食对象的关系；

5. 具有变态与发育阶段

绝大部分昆虫为全变态，其中大部分种类的幼期与成虫期个体在生境及食性上差别很大，这样就避免了同种或同类昆虫在空间与食物等方面的需求矛盾；

6. 适应力强

从昆虫分布之广，种类之多，数量之大，延续历史之长等特点我们可以推知其适应能力之强，无论对温度，饥饿，干旱，药剂等昆虫均有很强的适应力，并且昆虫生活周期较短，比较容易把对种群有益的突变保存下来。对于周期性或长期的不良环境条件，昆虫还可以休眠或滞育，有些种类可以在土壤种滞育几年，十几年或更长的时间，以保持其种群的延续。

棘皮动物门 P159

1. 棘皮动物的主要特征是什么

成体次生性辐射对称，体壁由角质层、表皮、真皮、肌肉和体腔膜组成，真皮中有中胚层起源的内骨骼，真体腔发达，体腔囊法形成真体腔，有特殊的水管系统、血系统和围血系统，有囊状和管状的消化系统，通过皮鳃和管足进行呼吸和排泄，神经系统和感官不发达，雌雄异体，体外受精。

4. 为什么说棘皮动物是次生性的辐射对称

棘皮动物幼体是两侧对称，而成体是五辐射对称为主的辐射对称，是对固着或慢爬行生活的适应，因此是次生性的。

5. 棘皮动物分为几个纲，各有什么特征

海百合纲：最原始，深海种类以柄固着生活，浅海种类无柄，可营自由生活，5个腕，多从基部分枝，口与肛门在同一平面，均向上。

海星纲：身体扁平，腕的口面有步带沟

海蛇尾纲：体扁平，星状，腕细长与中央盘的界限非常明显，无步带沟，管足无坛囊和吸盘，筛板位于口面。

海胆纲：5个腕向反口面翻卷愈合，致身体呈球形、盘形和星形，部分内骨骼愈合成体壁坚硬的壳，壳上有可动的棘。

海参纲：身体沿口面和反口面延长，成长圆柱形，无腕。口和肛门在身体两端，次生性的两侧对称。口周围有管足特化成的触手借以捕食。

6.如何从棘皮动物的系统发育理解棘皮动物的进化地位

(1) 早期胚胎发育、中胚层和真体腔形成的方式与脊索动物相似，而不同于其他无脊椎动物。

(2) 有中胚层产生的内骨骼，与脊索动物相同

(3) 与脊索动物同属后口动物

因此，棘皮动物与脊索动物有较近的亲缘关系

7.半索动物的进化地位如何确定，根据是什么

半索动物与棘皮动物和脊索动物均有某种亲缘关系，是非脊索动物与脊索动物之间的过渡类型。

(1) 具无脊索动物的特征：实心腹神经索，开管式循环系统、肛门位于身体末端

(2) 与棘皮动物有较近的亲缘关系：后口动物，体腔囊法，柱头-短腕幼虫，肌肉中都含肌酸和精氨酸

(3) 与脊索动物有某种亲缘关系：咽鳃裂、锥形的被神经管、肌肉中含肌酸

脊索动物门。 P171

1.脊索动物门有哪些共同特征？与无脊椎动物比较它们有哪些机能和进化意义

共同特征：(1) 幼体、成体或胚胎具脊索：中轴支撑器官、保护神经、内脏、提高定向运动能力，使动物向大型化发展

(2) 具有背神经管：位于脊索背面的中空管状的中枢神经系统，神经管前端膨大成脑，脑后部分形成脊髓

(3) 终生或胚胎时出现咽鳃裂：呼吸

(4) 心脏位于消化管腹方、闭管式循环

(5) 肛后尾，利于运动

进化意义：脊索动物是动物界所有门类中最高等的一门动物。

2.为什么要了解尾索动物海鞘的生活史，什么是逆行变态

原因：

逆行变态：从幼体至成体结构更为简单化的变态称为～

3.文昌鱼在动物学上有什么重要地位？为什么被称为头索动物

以文昌鱼为代表的脊索动物亚门和脊椎动物不是进化上的先后关系，而是具有非常近亲缘关系的姐妹群的演化关系。

脊索越过神经管伸到身体前端。

5. 分析文昌鱼结构中的原始性、特化性、进步性

原始性：①无头无脑；②不具脊椎骨；③无成对附肢，仅有背鳍尾鳍；④无心脏、腹大动脉和鳃动脉搏动；⑤表皮仅有单层细胞构成；⑥终生保持原始分节排列的肌节；⑦无肾脏，只有按体节排列的肾管。

特化性

进步性

6. 试述脊索动物门中亚门和纲的分类及各类群的主要特征

尾索动物亚门：脊索限于尾部，逆行变态

头索动物亚门：终生具脊索，脊索越过神经管到身体前端

脊椎动物亚门：出现头部，脊柱代替脊索，成对附肢，用鳃/肺呼吸，完善的循环系统，肾脏代替肾管

圆口纲 P175

1.以七鳃鳗的结构特点说明它是最原始的脊椎动物

无颌类，无真正的齿，无成对附肢，原尾型尾鳍，肌肉分化，表皮为复层上皮细胞，闹得各部分排列在同一平面上，内耳仅一个或两个半规管，单个生殖腺，无生殖导管

鱼类：P190

1、从形态结构上说明鱼类是适应水生生活的低等有颌脊椎动物

鱼类的体型多成流线型；体表具有盾鳞硬鳞或骨鳞，骨鳞覆瓦式排列便于保护与行动，体表又富含粘液腺，分泌到体表形成粘液层；骨骼系统，具有脊柱，脊索退化，具有上下颌，肩带与头骨连接，腰带不与脊柱相连；肌肉分节，靠躯干分节肌节的波浪式收缩传递和尾部的摆动获得向前的推进力；具有鳍，控制游泳方向，推动鱼体前进，维持平衡；具有鳔调节比重，使鱼体能在不同水层运动；有侧线器官，内耳与其它感觉器官，更好的感知水体环境。具有鳃，适用于水中呼吸，同时具有滤食的功能；血液循环为单循环；具有适用于水生生活的渗透压调节机制，含氮废物以水溶性的氨或尿素的形式排出。以上体现出鱼类是适应于水生生活的低等有颌脊椎动物。

2.比较软骨鱼类与硬骨鱼类在形态结构上的异同

①口和鼻孔：硬骨鱼口位于头的前端，鼻孔位于吻背面；软骨鱼口位于吻突腹面，鼻孔位于吻前方。

②尾型：软骨鱼歪尾型，硬骨鱼正尾型

③鳞片：软骨鱼有楯鳞，硬骨鱼原始的为硬鳞，多数为骨鳞

④骨骼系统：软骨鱼全身软骨，硬骨鱼骨骼化加强，骨片多而复杂

⑤心脏：软骨鱼具动脉圆锥，硬骨鱼具动脉球

⑥生殖系统：软骨鱼雄性输尿管兼输精，具交配器，雌性输卵管不与卵巢相连；硬骨鱼精（卵）巢壁延伸为输精（卵）管，通入泄殖窦，以泄殖孔开口于体表。

3. 比较淡水鱼和海水鱼渗透压调节机制的不同

对淡水硬骨鱼而言，其体液与血液浓度高于它们生活的淡水，外界环境中的水向鱼体中渗透，所以淡水鱼肾小体众多，肾小球毛细血管压高，肾小管选择性重吸收葡萄糖与无机盐，排出大量低渗尿。海水硬骨鱼肾小球少或消失，泌尿量极少，多余的盐分由鳃壁上的泌氯腺排出体外，为弥补渗透失水需要大量饮水。海水软骨鱼，血中含大量尿素及三甲胺氧化物，渗透压略高于海水，水通过鳃进入鱼体，肾结构与淡水硬骨鱼类似，同时具有直肠腺用于排盐（注：淡海水洄游的广盐性鱼可以使用淡水和咸水两套不同的渗透压调节机制，淡水软骨鱼与海水软骨鱼相差不大，只是体液中尿素含量较低）

4.鱼类的骨骼系统有什么特点

①中轴骨骼：头骨脑颅完整，形成脑匣保护脑。咽颅由一对颌弓，一对舌工，5对鳃弓构成。脊柱分为躯干椎和尾椎两部分，椎体双凹型，脊索念珠状。

②附肢骨骼：鳍骨中，硬骨鱼具鳍担骨和鳍条，软骨鱼还具基鳍骨。带骨中，腰带不与脊柱相连，软骨鱼肩带不与头骨或脊柱相连。

5.鱼类的鳞、鳍、尾有哪些类型

鳞：楯鳞、硬鳞、骨鳞（圆鳞-鲤鱼、栉鳞-鲈鱼）

鳍：奇数（背鳍、臀鳍、尾鳍） 偶数（胸鳍、腹鳍）

尾：原尾、歪尾、正尾

7.描述硬骨鱼类鳔的结构与机能

管鳔类：有鳔管通入食管背面；闭鳔类：无鳔管，红腺（进） 卵园区（出）

功能：使鱼体悬浮在限定水层，以减少鳍运动而降低能耗

8、解释鱼鳃的逆流系统的结构与机能。

由于鱼口与咽部的瓣膜以及鳃盖膜，鱼鳃中水流方向总是恒定的。鱼的每个鳃弓上附生有两排初级鳃瓣，每个初级鳃瓣上生有排列整齐的次级鳃瓣。次级鳃瓣中血流方向与水流方向相反，使得缺氧血中低含氧量与水中高含氧量产生经常性的不平衡，促使气体充分交换。而且鳃的表面积大，鳃中富含毛细血管，血管壁与水流之间间隔很小，所以鱼类能将水中八成的氧摄入体内。

两栖纲：P203

1. 与水生环境相比，陆生环境对上陆动物来说具有有利和不利条件，这些条件怎样影响两栖类各个器官系统的进化？

陆地：温度剧烈的周期性变化——为了维持体温而皮肤得到进化

湿度小且变化大——为减少体内水分蒸发而皮肤进化

携带氧气的介质改变——为了呼吸空气中的氧气而呼吸系统进化

空气密度小——为克服重力，在陆地上运动而骨骼、肌肉系统得到进化

环境条件复杂多变——为适应陆栖而完善神经系统及感官

陆上生殖——为种族绵延而生殖系统进化

2. 两栖类对陆地生活的适应有哪些完善和不完善之处？

（一）完善性：

（1）.支持和运动：a.脊柱分化 出现了颈椎和荐椎，使头部可上下活动，后肢获得较稳定的支持

b.成对出现五趾型附肢 *多支点杠杆——运动灵活

*前肢肩带借肌肉与脊柱间接联系——活动范围大

*后肢腰带直接与脊柱联系——支持体重，运动

c.肌肉开始分化，附肢肌肉发达，轴下肌分层 适应陆上生活，

保护和支持内脏

（2）消化 出现唾液腺——湿润食物帮助吞咽

（3）呼吸 成体用肺呼吸（初步适应）并辅助以皮肤呼吸和腮呼吸

（4）心脏 2心房 1心室——适应肺呼吸

(5) 休眠 当环境变化时动物通过降低新陈代谢进入麻痹状态，待外界条件利时再苏醒活动的现象，是动物体对不利环境的一种适应

(6) 适应陆栖生活，神经系统和感官发生改变

听觉——有了中耳，能在陆地上传导声波

视觉——有可动下眼睑和泪腺等防干燥装置

嗅觉——出现内鼻孔——气体进出通道

出现犁鼻器——感知空气中的化学物质

(二) 不完善性：

(1) 附肢不强大，不能将身体抬高离开地面，也不能快速运动

(2) 皮肤辅助呼吸——不能防止体内水分蒸发

(3) 血液循环为不完全双循环

(4) 排泄器官对陆地生活适应的不完善

(5) 繁殖离不开水

4.描述蛙的心脏和血液循环路线的特点。

心脏：2 心房 1 心室，静脉窦和动脉圆锥仍然存在。

循环路线为不完全的双循环，左心房接受从肺静脉返回的多氧血，右心房接受从体静脉返回的缺氧血以及皮静脉返回的多氧血，它们最后均进入心室。

5. 蛙的皮肤是如何适应水、陆两栖生活的？

蛙的皮肤由表皮和真皮组成，失去了鱼类的骨质鳞，处于裸露状态，但是表皮开始有轻微角质化，并已出现蜕皮现象；真皮较厚而致密，在一定程度上防止了水分蒸发。

另外表皮衍生出大量多细胞腺体和色素细胞。腺体有 2 种，粘液腺和毒腺。粘液腺分泌粘液使皮肤保持湿润，保护皮肤并对皮肤参与呼吸有重要意义，毒腺对捕食者具有威慑作用。色素细胞可使体色随环境改变，起到躲避敌害的作用。

蛙的皮肤与皮下肌肉组织连接疏松，其间分布大量淋巴间隙和皮下血管，与皮肤呼吸功能有关。

6.叙述两栖类的主要类群、代表动物和主要特点。

①无足目（鱼螈）体细长，尾短或无，四肢、带骨、眼退化，无中耳腔和鼓膜，真皮内有退化的骨质鳞，双凹型椎骨，体内受精，卵生或卵胎生

②有尾目（蝾螈）多具四肢，尾发达，幼体鳃呼吸，成体肺呼吸，多卵生和体外受精

③无尾目（蛙）体宽而短，后肢强大，适应跳跃和游泳，具鼓膜和鼓室，具可动下眼睑和瞬

膜，水中产卵，体外受精，幼体蝌蚪用鳃呼吸，成体蛙肺呼吸

爬行纲：P216

1、试述爬行动物对陆地生活的适应。

首先最要的是出现了羊膜卵，使胚胎得到卵内 3 层膜（羊膜、绒毛膜和尿囊）的保护，且在干燥的陆地上仍得以在水中发育，使爬行动物彻底摆脱了水的束缚。爬行动物还具有干燥的有角质鳞片保护的皮肤，有效地防止水分蒸发。以及进步的骨骼支持、循环、呼吸、排泄、体内受精和神经系统等，使爬行类真正生活在陆地。

2.什么是颞窝？如何分辨无颞窝、双颞窝、和合颞窝头骨？

在头骨两侧，眼眶后部有 1~2 个孔洞，由周围的一定骨片形成的颞弓围成，称为颞窝，是颞肌的附着部位，为发达的咀嚼肌的收缩提供足够空间。

（1）无颞窝类：无颞窝存在

（2）双颞窝类：头骨每侧有两个颞窝

（3）合颞窝类：头骨每侧有一个颞窝

3.什么是羊膜卵和羊膜动物？羊膜卵的出现有何进化意义？羊膜动物和无羊膜动物在排泄系统上有何重要不同？

羊膜卵由坚硬的卵壳保护，有卵黄囊保证胚胎发育时的营养供给。

具有羊膜结构的动物称为羊膜动物，包括爬行类、鸟类、哺乳类

意义：羊膜卵可产生于陆地，在陆地上借日光孵化，使个体发育摆脱了水的束缚，使脊椎动物具有完全陆生的可能性。

不同：含氮废物从尿酸（盐）排出，肾为后肾。

4、至少列举六项首次出现在爬行纲中的结构，它们有何进化和适应上的意义？

羊膜卵：有了羊膜卵，可以完全解除了脊椎动物在个体发育上对水的依赖，确保陆上繁殖的可能。摆脱了两栖类的两栖生活，为登陆动物征服陆地、向陆地纵向发展、遍布陆地发展提供了空前的可能。

次生腭：使鼻腔和口腔得以分隔，内鼻孔后移，使呼吸道畅通，呼吸效率提高，而且当动物在吞食大型食物时仍得以正常呼吸。

颞窝：为发达的咬肌收提供足够空间。

肋间肌：牵引肋骨升降，改变胸廓容积，协同完成呼吸动作。

胸廓：除保护内脏外，增强了肺呼吸的机械装备，这与陆生脊椎动物肺的发达相呼应。

泪腺：保持眼球湿润，且分泌的液体具有杀菌作用。

新脑皮：神经细胞聚集，增强了对外界刺激的反应能力。

羊膜动物式的肾排泄器官：为后肾，完全失去体腔联系，而已血管联系收集废物，提高了排泄效率。且后肾有自己专门的输尿管道——后肾管。

5.如何从外形上区分爬行类和两栖类？

皮肤：两栖类皮肤湿润，爬行类皮肤一般干燥

脚蹼：两栖类一般有脚蹼，爬行类一般没有

尾的形状

6.试述现代爬行类的分类、分类特征及代表动物

（1）喙头目：爬行类最古老的类群，仅留 1 属 1 种，双颞窝类。 喙头蜥

（2）龟鳖目：具有背甲和腹甲，颈椎和尾椎游离，头和尾可自由伸缩，无齿。 乌龟、鳖等

（3）蜥蜴目：双颞窝类，身体长形，颈显著，体被角质鳞片，四肢发达或退化。 壁虎、石龙子等

（4）蛇目：身体细长，四肢、胸骨、肩带均退化，以腹部贴地爬行，无颞窝，颈椎骨数目多。 眼镜蛇、蟒蛇等

（5）鳄目：双颞窝类，体背角质鳞片，背部鳞片下有骨质板，具完整的次生腭，心室有完全的分隔，胸腔和腹腔完全分开。具槽生齿，小脑发达。 扬子鳄等

鸟纲：P234

2、鸟类的皮肤、骨骼和肌肉对飞翔有哪些适应？在其他器官系统上有哪些适应飞翔生活的特点？试从减轻体重和加强飞翔力量两方面分析。

皮肤被羽，羽毛极轻但具有极好的韧性和抗拉强度，使身体成为流线型，减少了飞翔时的阻力，在维持体温和飞行运动中起着重要作用。皮肤薄、松、干、软。缺乏腺体。

骨骼轻、细然而坚固的骨骼，多为气质骨。骨骼多愈合，最后一个胸椎和腰椎、荐椎及前几块尾椎愈合为综荐骨，最后几块尾椎愈合成尾综骨，使身体骨骼连结为一个整体，身体重心集中在中央，有利于飞行时保持平衡；胸骨具龙骨突，供发达的胸肌附着；锁骨成 V 型，可避免鸟翼剧烈扇动时左右肩带碰撞。

胸肌十分发达，有助于飞行时身体重心的稳定和身体的平衡。后肢肌发达，其肌肉集中于躯

体的中心部分，

3、鸟类有哪些进步性特征？

一、具 高 而 恒 定 的 体 温 ：

- 1、标志着动物体的结构与功能已进入更高一级的水平。
 - 2、更有利于个体生存
 - 3、扩大了生活和分布的范围
- 二、具有快速飞翔的能力，能借主动迁徙来适应多变的环境条件。
- 三、具发达的神经系统和感官，各种复杂行为，能更好的协调体内外环境统一。
- 四、具有较完善的繁殖方式和生殖行为，保证了后代有较高的成活率。

4、比较鱼类、两栖类和鸟类的循环系统。

| | 鱼类 | 两栖类 | 鸟类 |
|------|--------------------------|-----------------------|-----------|
| 心脏结构 | 静脉窦、心房、心室、 动脉圆锥（或动脉球） | 静脉窦、2 心房、1 心室、动脉圆锥 | 2 心房、2 心室 |
| 血液循环 | 单循环 | 不完全双循环 | 完全双循环 |

6.鸟类分为几个总目？鸟类分类的主要依据是什么

平胸总目、企鹅总目、突胸总目

分类依据：外部形态特征，如喙型、翅型、尾型、趾型、蹼型、胸骨、雏鸟类型等。

哺乳纲 P252

2.哺乳类为什么是最高等的脊椎动物？有哪些主要进步特征

- （1）具有高度发达的神经系统和感觉器官，能协调复杂的机能活动和适应多变的环境条件
- （2）出现口腔消化，大大提高了对能量的摄取
- （3）具有高而恒定的体温，减少了对环境的依赖性
- （4）具有陆上快速运动能力，生存能力强，活动范围大
- （5）完善的陆上繁殖（胎生和哺乳），保证了后代有较高的成活率，并能在多样的环境

下繁育后代

3.哺乳类的生殖方式有什么优越之处？区别原兽类、后兽类、真兽类的生殖方式的不同

(1) 胎生：为发育的胚胎提供保护、营养和稳定的恒温条件，使外界环境对胚胎的不利影响降低到最小程度，因而胎生为哺乳类的生存和发展提供了广阔的前景

(2) 哺乳：保证了幼体生长发育的营养，保护幼体安全成长，提高后代存活率

原兽类：卵生，雌兽有孵卵行为

后兽类：胎生但无真正的胎盘

真兽类：胎生有胎盘，胚胎在母体内发育完全后产出

4.哺乳类的骨骼支持结构有什么特点？对哺乳类的生活有什么进化意义

(1) 脊柱的颈、胸、腰出现弯曲，提高了弹性和韧性，使四肢能有较大的速度和步幅运动

(2) 脊椎双平行椎体提高了脊柱负重能力，相邻椎体间有软骨构成的椎间盘，椎间盘坚韧而富有弹性，提高脊柱的负重能力，缓冲运动对脑和内脏的震动

(3) 荐椎 3~6 枚愈合，构成对后肢腰带的稳固支持

(4) 腰带愈合，与荐骨相连构成封闭式骨盆，增强腰带坚固性和后肢承重能力

(5) 四肢着生于腹面，肘关节项向前，膝关节项向后，支持运动能力增强。

意义：使哺乳动物生存能力增强，活动范围大大扩展。

5.哺乳类的牙齿有何特点？以食草类和食肉类在消化系统上的区别说明消化器官与食性的密切关系

再生齿、槽生齿、异形齿

食肉类犬齿发达；食草类犬齿缺少，臼齿研磨面宽大，齿冠高

食肉类单室胃，消化管短，盲肠退化，肠长；食草类盲肠发达，反刍类为多室胃，肠相对短。

食性越偏向草食，消化系统机能越强大。

6.哺乳类的皮肤有什么特点？表皮和真皮各有哪些衍生物

表皮和真皮加厚，表皮角质层发达，真皮由致密结缔组织构成，具极强的韧性和弹性，皮下组织发达，在此可形成很厚的脂肪层。

表皮衍生物：毛、鳞片、爪、指甲

真皮衍生物：骨板

8.哺乳类脑的进化体现在哪些方面

大脑表面形成沟回，极大的增加了脑皮面积，出现胼胝体，大脑成为高级中枢，小脑发达，

首次出现小脑半球，延脑是维持生命活动的重要神经中枢的所在地。

10.试述哺乳类的分类特征和代表动物

- (1) 单孔目：单一泄殖腔，无膀胱体，有乳腺无乳头。 针鼹
- (2) 袋鼠目：有育儿袋，胎生，无真正胎盘，胎儿产出时发育不全，无膀胱体。 袋鼠
- (3) 食虫目：个体小，吻部尖细，牙齿结构原始 🐉
- (4) 翼手目：能飞翔，支撑前后肢与躯干间的皮膜形成翼，后肢具钩爪 🦇
- (5) 灵长目：树栖，拇指与四指相对，具指甲，大脑半球发达，视觉发达，嗅觉退化 🐒
- (6) 食肉目：肉食性，犬齿特别发达，锐爪 🐆
- (7) 鲸目：水生，毛退化，鼻孔位于头顶，前肢鳍状，无后肢，皮下脂肪发达 🐳
- (8) 长鼻目：体型最大，皮肤厚，鼻和上唇延长成象鼻，上颌一对门齿特别发达 🐘
- (9) 奇蹄目：第三趾尤为发达，其余退化，趾端具蹄，草食性 🐎
- (10) 偶蹄目：第三、四趾同等发达，其余退化，上门齿退化或消失。 🐮🐐
- (11) 啮齿目：上下颌均有一对门齿，大多无齿根，终生生长，无犬齿，繁殖能力强 🐭
- (12) 兔形目：上颌有两对门齿，前一对大，后一对小，下颌一对门齿，无犬齿，上唇中部有纵裂 🐰

第四篇：

P260:

1. 描述节肢动物的皮肤及衍生物的结构和功能

蝗虫、虾的体壁为一层上皮细胞，由此向外分泌的表皮层即外骨骼作为保护和支持。这层外骨骼由几丁质、蛋白质和一些沉积的钙盐构成，结实而柔韧，但也限制了动物的生长，因而表现出周期性蜕皮。

2. 比较内骨骼和外骨骼

相同点：都起支持和保护作用，供肌肉附着

| | 外骨骼 | 内骨骼 |
|----|----------|------------|
| 位置 | 体表 | 体内 |
| 来源 | 外胚层 | 中胚层 |
| 性质 | 死物质 | 活物质 |
| 功能 | 防止体内水分蒸发 | 造血，维持矿物质平衡 |

3. 比较脊索、脊柱、和脊髓

脊索：由富含液泡的脊索细胞构成，外围有脊索鞘包裹，脊索没有包裹神经管的趋势，神经管仍然独立的位于脊索的表面。

脊柱：由脊椎骨连接形成，在不同类群中有不同的分化，属于骨骼系统，其功能是支持躯干、保护内脏和进行运动，并且保护脊髓。

脊髓：生命活动的低级中枢，神经细胞的聚集地。位于脊柱的椎管内，上至延脑，两侧发育成对的神经，经椎间孔分布到四肢、体壁和内脏。

4. 头骨、脊柱的演化及演化趋势

头骨：软骨——硬骨；骨块数目多——少；骨连接逐渐紧密，使结构更坚固；保护机能趋完善；脑颅所占比例小——大

脊柱：分化程度低——高；分区不明显——明显；支持保护更加坚固；转动更加灵活

5. 动物运动方式的类型和机理，重点掌握肌肉的运动机理

（1）变形运动：

一种特殊的原生质流动；原理：肌动蛋白和肌球蛋白的相互作用

（2）纤毛和鞭毛运动：

纤毛：细而短、数量多，纤毛运动使动物游动、滑动、滤食

鞭毛：长、数量少，鞭毛运动使动物游动（附着，可感觉）

纤毛、鞭毛结构：通常由 9 条双联体微管+中央 2 微管组成

运动机理：“滑动微观模型”

（3）肌肉运动：动物运动的主要形式和高级形式

无脊椎动物具有平滑肌和斜纹肌；脊椎动物具有平滑肌、骨骼肌和心肌

肌肉收缩原理：“肌丝滑动学说”，肌肉收缩是肌细胞内肌动蛋白丝在肌球蛋白之间相对滑行的结果。关键：钙离子的释放

P267

1. 动物的渗透压调节和排泄器官有哪些类型？

（1）体表或皮肤：汗液（水，无机盐，尿素）

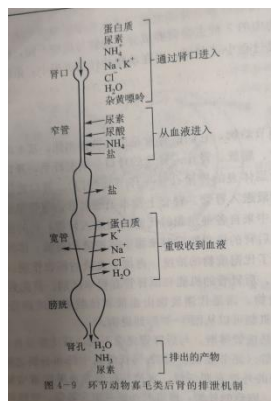
（2）消化道：随粪便排出（钙离子，亚铁离子，胆色素）

（3）呼吸表面或肺：鱼排氨/尿素，二氧化碳的排出

（4）排泄器官：①无脊椎动物：伸缩泡、肾器官、马氏管、触角腺 ②脊椎动物：肾脏 ③

特殊：鳃（鱼、甲壳），直肠腺（板鳃），盐腺（爬行、鸟）

2. 简述环节动物后肾的结构与排泄机制



后肾是两端开口的管状结构，一端开口在体腔内，呈表面生有鞭毛的喇叭形，称为肾口或内肾口；另一端穿过节间膜开口在下一节的体壁即肾孔或排泄孔。

排泄机制见图。

3. 马氏管的排泄与无脊椎动物后肾的排泄有何区别？

马氏管浸于血淋巴中收集代谢废物，并重吸收水分盐分；后肾收集体腔液和血液中的代谢废物，并可调节水分和离子平衡

马氏管排除尿酸，后肾排除低渗尿

4. 简述哺乳动物肾的基本结构

肾的结构，从外到内可依次分为皮质、髓质和肾盂三个部分。其中肾小囊、近曲小管和远曲小管均位于皮质部分。髓袢的大部和集合小管的大部分位于髓质部分，肾盂连接输尿管。肾单位是肾的机能单位，位于肾的皮质和髓质内，每一个肾单位均由肾小体和肾小管组成，肾小体由肾小球和肾小囊组成。肾小球是被肾小囊包裹的一团毛细血管球。肾小管为一条有规律地盘旋曲折的细管，末端封闭，折叠膨大成双层壁的囊状，成为肾小囊。肾小管分为近曲小管、髓袢和远曲小管三部分：近曲小管是和肾小囊相连的较细长部分，并弯曲折叠成团；髓袢是近曲小管后成为一个比较细的弯成“U”形的管，与近曲小管相连的称为降支，降支迂回而成的另一支成为升支，升支向上形成的盘曲成团的管是远曲小管。

5. 人体中的尿的形成有哪几个基本过程？

- ①肾小球的滤过作用：血浆中部分成分通过滤过膜滤出到肾小囊囊腔。
- ②肾小管和集合管的重吸收作用：水分和各种物质，滤液——血液
- ③肾小管和集合管的分泌作用：小管上皮细胞通过新陈代谢，将所产生的物质排放到小管液中的过程。

（④集合管的浓缩作用，形成高浓度的含氮废物的尿）

6. 人体中的尿是如何形成的？怎样理解高浓度尿的形成机制？

第一问见上题答案。

由于外界渗透压高等原因，动物体需要对尿液进行重吸收，尽可能少地排出水分。尿液中的水分被重吸收进入血液，渗透压相应变高。

7. 动物的排泄物有哪些主要类型？是如何与动物的生活相适应的？

①尿酸：高等陆生动物，昆虫、爬行类生活在陆地上，远离水环境，为了保持体内水分因而排出尿酸。

②尿素：低等陆生动物，两栖类生活环境临近水，有足够水分补充，故排出尿素。

③水：低等水生动物，氨有毒，必须大量溶于水，而鱼类本身生活在水环境中，故排出氨。

8. 软骨鱼与硬骨鱼是如何调节体内水盐平衡的，比较二者差异。

①软骨鱼体内含大量尿素，渗透压要高于外界海水，所以会有海水通过其鳃部和皮肤渗入体内。为了维持其体内渗透压需要通过肾排出多余的水分，直肠腺排出多余的盐分。肾结构与淡水硬骨鱼相同。

②海水硬骨鱼，其体内渗透压是略低于海水渗透压的，这样一来鱼体就会失水，若不加以控制，会因失水过多而死亡。因此通过多吞饮海水来维持体内水分，同时因为其肾小体数量少，排尿量也很少。另外可以通过泌氯腺来排出因吞海水吸入的过多盐分。鳃扩散排氨。

③淡水硬骨鱼，体内渗透压要明显高于外界淡水，会有大量水渗入鱼体，肾小体多，肾小球毛细血管压高，这时鱼体通过肾小体排出多余水分，肾小管的重吸收也会回收尿液中的盐分，鳃扩散排氨，排出大量低渗尿。有些种类还可以从外界或食物中主动吸取盐分来维持体内渗透压稳定。

软骨鱼排水排盐，海水硬骨鱼保水排盐，淡水硬骨鱼排水保盐。

9. 比较概念：排泄/排遗；泄殖窦/泄殖腔；原肾管/后肾管/马氏管

（1）排泄：指机体代谢过程中产生而不为机体所利用或有害的一些代谢终产物、多余的水分和无机盐以及进入机体的异物等排出体外的过程。

排遗：将食物残渣及机体分泌的酶、细菌排出体外的过程。

（2）泄殖窦：输尿管和生殖管汇合的略膨大处，以泄殖孔开口于体外，肠管单独以肛门开口于体外。圆口类、硬骨鱼、哺乳类属于此类型。雌性灵长类的排泄和生殖管道也分别开口。

泄殖腔：肠末端略膨大处，输尿管和生殖管均开口于此腔，故此腔是粪、尿和生殖细胞共同排出的地方，以单一的泄殖孔开口于体外。软骨鱼、两栖类、爬行类、鸟类和哺乳类中的单孔类具有泄殖腔。鸟类和爬行类泄殖腔有很强的回收水分的能力。

（3）原肾管：扁形动物、假体腔动物、某些原始环节动物具有，和原生动物的伸缩泡类似，多分枝细管、分枝末端有焰细胞深入动物体内组织中，其主要机能为保持水盐平衡，其次才是排除代谢废物（主要由体表排出代谢废物）

后肾管：环节动物、软体动物、甲壳类的绿腺、蛛形纲的基节腺是与后肾同源的排泄

器官。不分枝、两端开口，周围有丰富的血管网包绕，排泄物来源为体腔液、血液，机能为有效排出代谢废物，调节水分和离子平衡。

马氏管：由内胚层或外胚层形成。基端开口于消化管，细管末端封闭，游离浸浴于血液中。机能为浸于血淋巴中收集代谢物，并能重吸收水分及盐分。一些干旱环境中，马氏管也可用于排尿酸。

10. 肾的组织结构和功能

- (1) 泌尿：是脊椎动物主要的渗透调节和排泄器官，排出代谢废物及进入体内的有害物质
- (2) 维持内环境的相对稳定
- (3) 分泌生物活性物质：肾素、红细胞生成素、 V_{D3} 、前列腺素

11. 肾血液循环功能特点及其与尿液形成的密切联系

- (1) 肾血流量大——生成尿的物质基础
- (2) 肾小球毛细血管压较高——利于血浆成分的滤出
- (3) 肾小管周围毛细血管网是低压系统，毛细血管内血浆胶体渗透压较高——利于肾小管的重吸收作用
- (4) 髓质内 U 形直小血管与髓袢伴行——利于肾小管和集合管对尿液的浓缩

12. 人体尿液形成过程的影响因素

滤过膜的通透性和滤过总面积、有效滤过压（肾小球毛细血管压-（肾小囊内压+血浆胶体渗透压））、滤过膜的通透性、滤过膜的面积、有效滤过压的改变（肾小球毛细血管压、血浆胶体渗透压、肾囊内压、肾血浆流量）

13. 总结动物的特殊排泄器官

特殊排泄器官的作用（肾外排盐器官）：排出多余的盐类，维持渗透压的相对稳定

种类：（1）鱼类：海洋硬骨鱼鳃部泌盐腺（氯细胞），海洋软骨鱼的直肠腺

- (2) 爬行类和鸟类——盐腺

14. 总结动物的水盐平衡调节机制

- (1) 伸缩泡：低渗小泡进入伸缩泡后被排出细胞
- (2) 原肾：负压使水分进入帽细胞
- (3) 后肾：吸收肾管附近血管网的水分盐分
- (4) 马氏管：吸收浸于血淋巴中的代谢物并重吸收水分盐分
- (5) 肾：滤过、重吸收

15. 肾血液循环特点及意义

- (1) 肾血流量大——生成尿的物质基础
 - (2) 肾小球毛细血管压较高——利于血浆成分的滤出
 - (3) 肾小管周围毛细血管网是低压系统，毛细血管内血浆胶体渗透压较高——利于肾小管的重吸收作用
 - (4) 髓质内 U 形直小血管与髓袢伴行——利于肾小管和集合管对尿液的浓缩
- 意义：维持正常的生命活动，排出体内代谢废物。

P279

1. 简述无脊椎动物循环系统的基本类型和结构

- (1) 低等无脊椎动物无循环器官
- (2) 初级循环系统开始出现：流体静力骨骼
- (3) 真体腔的形成，出现了真正的由原体腔形成的循环器官，分为：
 - 开管式循环系统：具“心脏”和不完整的血管系统,血流阻力大、循环效率低、血压低，一般 5~10mmHg。心脏-动脉-血腔（或血窦）-（鳃）-（静脉）-心脏
 - 闭管式循环系统：具有心脏和完整的血管系统，血液始终在心脏和血管内流动，血流速度快，循环效率高。 心脏的形成和演化
- (4) 无脊椎动物和原索动物：无真正的心脏——能搏动的血管

2. 简述鱼类、两栖动物、爬行动物、鸟类和哺乳类心脏结构以及血液循环的异同

相同点：都属于闭管式的循环系统，有真正的心脏

| | 心脏 | 血液循环 |
|-----|----------------------|--------|
| 鱼类 | 静脉窦、1 心房、1 心室、动脉圆锥/球 | 单循环 |
| 两栖类 | 静脉窦、2 房 1 室、动脉圆锥 | 不完全双循环 |
| 爬行类 | 静脉窦趋退化，2 房，心室不完全分割 | 不完全双循环 |
| 鸟类 | 2 心房，2 心室 | 完全双循环 |
| 哺乳类 | 2 心房，2 心室 | 完全双循环 |

3. 何谓动物的呼吸色素？呼吸色素有哪些种类？在动物中的分布怎样？

呼吸色素：血液中可运输氧的有色物质，随氧分压的变化结合或释放氧

血红蛋白：绝大多数脊椎动物血细胞内，环节动物、软体动物血浆内

血绿蛋白：环节动物血浆内

血蓝蛋白：软体动物血浆内、节肢动物甲壳类、蛛形类血浆内

蚯蚓血红蛋白：环节动物血浆与血细胞内

呼吸色素存在于血浆中而不存在于血细胞内是无脊椎动物血液特点

4. 简述哺乳动物的血液循环

(1) 肺循环：起于右心室，止于左心房，循环于肺和心脏之间的循环，

功能为气体交换：缺氧血-肺部-多氧血-心脏

(2) 体循环：起于左心室，止于右心房，循环于心脏和周身之间的循环，其功能为将氧气和营养送给组织细胞，带走组织细胞的代谢产物和二氧化碳

包括两个重要的物质代谢过程：门脉循环、肾脏血液循环

5. 哺乳动物血液的基本成分有哪些？它们在循环中的机能是什么？

(1) 血浆：白蛋白（维持血浆胶体渗透压）、球蛋白（抗体，参与脂类的运输）、纤维蛋白原（参与机体血液凝固）、无机盐（构成血浆晶体渗透压，维持渗透压平衡，酸碱平衡，调节膜的通透性）、重要的离子、葡萄糖、脂类、酶、维生素、激素、非蛋白氮化合物

(2) 血细胞：红细胞（运输氧气二氧化碳，酸碱缓冲作用）、白细胞（防御、免疫、抗凝）、血小板和血栓细胞（凝血止血）

(3) 呼吸色素（运输氧）

6. 淋巴系统有哪些基本结构组成？淋巴器官有哪些？淋巴管和血管有何区别？

①组成：淋巴管、淋巴器官、淋巴

②淋巴器官：淋巴结、脾脏、扁桃体、胸腺、骨髓

③区别：淋巴管是组织液流回到血液的单向通道，毛细淋巴管末端为盲端，而血管作为循环系统的主要结构，其中的血液既可以流向组织也可以流回心脏，且无盲端。

7. 动物循环系统与呼吸、消化、排泄系统在结构和功能上相关联的演化发展

呼吸系统吸入氧气，血液通过循环系统将氧气运输到全身（昆虫除外），与组织细胞进行气体交换，消化系统吸收的营养物质需要通过循环系统运输至全身，各组织的代谢产物也要通过循环系统运输至肾后被过滤排出。因此，循环系统的发展是各系统复杂化的前提，动物演化过程中，循环系统总体有复杂化的趋势，功能逐渐增强，也导致了动物整体的发展，哺乳动物完善和发达的循环系统也是使其成为最高等动物的原因之一。

节肢动物的呼吸系统越分散，一定程度上起到循环系统的作用，因此循环系统越简单。

8. 分别讨论心脏、血管、肺泡、鱼鳞等器官结构和功能的统一

- (1) 心脏：血液在心脏各腔室内流动，心肌细胞能节律性收缩，使心脏的部分结构具有自主节律性，是血液循环的动力
- (2) 血管：血管上皮为单层扁平上皮，通透性强，有利于物质交换，动脉血管壁弹性强，利于缓解心脏周期性射血对血管产生的压力，静脉血管有瓣膜，可以防止血液倒流
- (3) 肺泡：由单层上皮细胞构成，鱼鳞：气体交换面积大，毛细血管丰富，血管壁薄，有助于血液和水中溶解的氧进行气体交换，逆流倍增机制提高了气体交换的效率。
- (4) 面积大，表面湿润，有助于和空气进行气体交换

9. 动脉血压的形成

前提——心血管内血液充盈

基本因素：①动力——心脏射血；②阻力——外周阻力（血液粘滞性，血管长度及管径大小）

大动脉弹性：缓冲收缩压，维持舒张压

（影响因素：心输出量、外周阻力、大动脉管壁的压力）

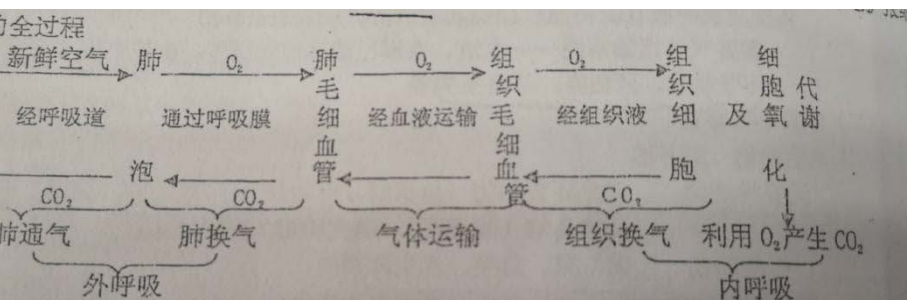
10. 比较脊椎动物呼吸器官、呼吸运动及呼吸辅助结构的演化和演化趋势及其与环境的关系

呼吸器官：水生——陆地，因此，体表呼吸-呼吸器官发生，鳃——肺，体表-体内，减少受损伤可能性，结构逐渐复杂，呼吸面积逐渐增大

呼吸运动：肺和胸腔逐渐完善化，膈肌形成，口咽式-胸腹式

辅助结构：逐渐完善化，提高了气体交换效率

11. 人呼吸的全过程，呼吸的原动力，气体交换方式、原理和动力，气体在血液中的运输过程



呼吸的原动力：肺内和外界的气压差

气体交换：方式：扩散；原理：气体由分压高向分压低扩散；动力：交换膜两侧气体分压差

气体在血液中的运输过程：

(1) 氧气：物理溶解；与血红蛋白结合（可逆）

(2) 二氧化碳：物理溶解；氨基甲酰血红蛋白形式的运输；以碳酸氢盐形式运输

12. 肝门循环和肾循环的特点及意义

肝门循环

肝脏的血管有 2 条入肝血管和 1 条出肝血管。入肝血管为肝动脉和门静脉，出肝血管为肝静脉。肝动脉又分出肝固有动脉，和门静脉经肝门入肝后反复分支进入成为小叶间动脉和小叶间静脉，它们再分支进入肝小叶，汇入血窦。在血窦内进行动脉血和静脉血混合，与肝细胞进行物质交换后，汇入中央静脉，再注入小叶下静脉，最后汇合成肝静脉出肝，输入下腔静脉。肝脏具有肝固有动脉和门静脉双重血液供应的特征。这一方面有助于肝脏的物质代谢和

肝组织的再生等，但另一方面也为肝脏肿瘤生长提供了丰富的血液供应。因为肝癌组织的供血主要来自肝动脉。

肾循环

(1) 肾血流量大——生成尿的物质基础

(2) 肾小球毛细血管压较高——利于血浆成分的滤出

(3) 肾小管周围毛细血管网是低压系统，毛细血管内血浆胶体渗透压较高——利于肾小管的重吸收作用

(4) 髓质内 U 形直小血管与髓袢伴行——利于肾小管和集合管对尿液的浓缩

意义：维持正常的生命活动，排出体内代谢废物。

P284

1. 简述从低等动物到高等动物消化系统基本结构的变化

(1) 消化管：原始肠腔（腔肠）——分支消化管（扁形）——完全消化管（线虫）——消化管很大程度分化（环节、节肢）——最精细分化（鱼、哺乳）

(2) 消化腺：腺细胞出现（腔肠）——独立腺体（软体）——分化为管内外腺（哺乳）

2. 动物的消化方式有几种？与消化系统的基本结构有什么关系？

(1) 化学消化：需要有相应的消化腺

(2) 物理消化：需要消化管的相应结构的运动磨碎食物

(3) 微生物消化：需要消化道有适宜的环境供细菌等微生物生存

3. 人消化管的基本结构是怎么样的？小肠的结构与吸收的机能有何关系？

基本结构：口腔、咽、食道、胃、小肠、大肠、直肠、肛门

小肠长度长，粘膜总面积大，绒毛内富含毛细血管和毛细淋巴管。有利于营养物质的吸收，因此小肠是吸收营养物质的主要部位

4. 肝对消化吸收有什么作用？胰的作用是什么？

肝脏产生胆汁，胆汁中的胆盐对脂肪的消化吸收其重要的作用：①将脂质乳化成微小脂滴分散在消化液中；②激活胰脂肪酶，将脂肪分解为脂肪酸和甘油一酯；③胆盐包围脂肪酸和甘油一酯形成胶态分子团，胶团接触肠粘膜细胞，各种脂溶性物质即溶于细胞膜的脂质中被吸收

胰中有胰腺可分泌胰液，在小肠中参与植物的消化吸收。

5. 人体有哪些消化液？它们的主要成分和消化作用是什么？

- (1) 唾液：黏蛋白，唾液淀粉酶——润滑食物、水解淀粉
- (2) 胃液：盐酸、胃蛋白酶、内因子（B12）——蛋白质的消化
- (3) 胆汁：胆盐、胆色素——脂肪消化、粪便颜色产生
- (4) 胰液：碳酸氢根离子，酶（胰脂肪酶、胰淀粉酶、胰蛋白酶原）
- (5) 小肠液：在消化中起辅助作用

6. 糖、蛋白质、脂肪是如何被消化和吸收的？

- (1) 糖：淀粉——（唾液）麦芽糖+淀粉——（胰淀粉酶）双糖——（糖苷酶）单糖——吸收
- (2) 脂肪：脂肪——（胆盐+胰脂肪酶）甘油+脂肪酸——（胆盐包裹）吸收
- (3) 蛋白质：蛋白质——（胃、胰蛋白酶）胨、肽、氨基酸——吸收

7. 小肠的结构和功能

小肠处的粘膜有大量褶皱，并有大量小肠绒毛，表面为柱状上皮细胞，细胞膜突起形成微绒毛

小肠是消化吸收的主要器官，能有节律的蠕动使消化液混匀，并将消化后的食物残渣推向大肠

8. 比较化学消化和机械消化

相同点：都是生物体对食物的消化，是食物变为可吸收的成分

不同：化学消化有消化酶的参与，机械消化是依靠消化管的运动，磨碎食物并与消化液混合

9. 总结肝脏的功能

- (1) 胆汁对消化吸收去重要作用
- (2) 糖、脂质、蛋白质、维生素代谢中起重要作用
- (3) 肝巨噬细胞可清除血液中的抗原和衰老红细胞
- (4) 鸟氨酸循环：氨-尿素，解毒，将排泄物质分泌入胆汁，使其易随尿排出
- (5) 胚胎期肝是重要的造血器官

10. 比较胞内消化和胞外消化

消化可分为细胞内消化和细胞外消化.单细胞动物如草履虫摄入的食物在细胞内被各种水解酶分解,称为细胞内消化.多细胞动物的食物由消化管的口端摄入在消化管中消化叫做细胞外消化.在高等动物（如人）的体内,仍部分保留着细胞内消化,如白细胞吞噬体内异物并在细胞内把异物溶解等.

细胞外消化主要是：食物在各种消化液作用下,因为消化液里消化酶,可以把食物裂解为更小

的可以被细胞吸收的物质.

细胞内消化主要是: 在溶酶体酶的作用下,把一些物质进一步的分解掉.溶酶体就相当于细胞里的消化器官.

最主要的区别就是,一个在细胞外,一个在细胞内

P293

1. 神经系统的基本结构和机能单位是什么? 它的结构是怎样的?

神经元: 细胞体+突起(轴突&树突)

2. 什么是反射弧? 为什么说反射弧是神经系统作用的基本单位?

反射弧: 从接受刺激到发出反应的全部神经传导通路, 神经活动的基本单位, 包括感受器、传入神经、反射中枢、传出神经、效应器这些部分。

反射是神经系统实现机能的基本活动方式, 而反射产生的基础是反射弧的存在。

3. 何为膜电位, 膜电位是如何形成的?

膜电位: 细胞膜内外存在电位差, 膜内侧带负电, 外侧带正电

一些关键离子在细胞内外的不均等分布及选择性的透膜移动, 是形成膜电位的基础。由于神经和肌肉细胞膜是选择性通透的, 静息时细胞膜对钾离子的通透性比对钠离子的大, 由于分子大不能透过细胞膜, 细胞内有机大分子形成负离子

4. 何为动作电位? 动作电位是如何形成的?

动作电位: 可兴奋细胞受到刺激兴奋时, 膜电位立即出现短暂的电位波动(在静息电位基础上发生的快速、可逆转、可传播的细胞膜两侧的电位变化)

成因: 动作电位是可兴奋细胞受刺激时, 膜的通透性发生变化的结果

(1) 去极化(膜电位为零): 钠离子通道开放, 钾离子通道比钠离子通道开放速度慢, 钠离子通透性大于钾离子

(2) 反极化(内正外负): 钠离子通道继续开放, 大量钠离子内流, 钾离子通道比钠离子通道开放速度慢

(3) 复极化(内负外正): 钠离子通道逐渐失活, 钠离子内流速度减小并最终停止, 钾离子通道大量开放, 钾离子的外流超过钠离子内流, 膜电位开始复极化过程并逐渐恢复到静息状态

(4) 恢复静息电位: 钾钠泵工作, 每运进两个钾离子, 就运出三个钠离子

5. 什么是突触? 突触有那几种类型? 它们在结构上有什么区别?

突触：神经细胞之间或神经细胞与其它细胞之间传递信息的机能联系部位

(1) 电突触：电突触的结构基础是缝隙连接，在缝隙连接的部位，两相邻细胞膜间距离约 3nm，每侧细胞膜上都排列着一些贯穿细胞膜的连接蛋白，两侧膜上连接蛋白相互对接，形成亲水性通道。（电突触无突触前膜和突触后膜之分，一般为双向传递）

(2) 化学突触：化学突触由突触前膜、突触间隙和突触后膜三部分组成，神经元轴突末梢分支膨大成小球状称突触小体，与另一神经元胞体或突起平行相对形成突触。突触前膜和突触后膜较一般神经细胞膜略为增厚；突触间隙宽 20-30nm，突触小体内有突触囊泡，囊泡内有化学递质。

6. 不同的突触是如何完成神经冲动的传递的？

(1) 电突触：电突触两侧膜上连接蛋白形成亲水性通道形成细胞间的低电阻区，允许水溶性分子和离子通过，电流可从一个细胞直接传播到另一个细胞，与动作电位在神经纤维上的传导相似。

(2) 化学突触：当神经冲动传至轴突末梢时，突触前膜消除极化——突触前膜通透性改变——钙离子进入突触前膜内——突触囊泡向前膜移动并与前膜融合，前膜出现裂口——释放递质到突触间隙——递质到达突触后膜与突触后膜特异性受体结合——后膜对离子通透性改变——突触后膜电位变化——突触后细胞兴奋或抑制

7. 简述无脊椎动物神经系统的特点和进化

单细胞的原生动物没有神经系统，但能对于外界的刺激做出应激；腔肠动物、棘皮动物和海鞘具有网状神经系统，神经细胞为多极神经元且没有神经中枢；扁形动物具有梯状神经系统，脑和神经索都有神经纤维与身体各部分联络；软体动物、环节动物和节肢动物具有链状神经系统，分为中枢神经系统 and 外周神经系统两个部分

8. 简述哺乳动物脑有哪些主要部分组成，以及各部分的主要机能

哺乳动物脑由大脑、间脑、小脑、中脑、桥脑、延脑和小脑六部分组成，通常将桥脑、延脑、中脑三个部分合称脑干。

(1) 脑干：具传导和反射机能①延脑：“生命中枢”②桥脑：发出许多脑神经；脑各个部分信息联系和整合的环节③中脑：上丘：视觉的低级中枢；下丘：听觉的皮质下反射中枢

(2) 间脑：丘脑：皮质下感觉中枢；下丘脑：皮质下植物性中枢，调节体温、摄食、内分泌等重要生理过程

(3) 小脑：维持身体平衡、调节骨骼肌张力、协调骨骼肌运动，为躯体重要的调节中枢

(4) 大脑：躯体运动区、体觉区、视觉区、听觉区、嗅觉区、语言区、联络区

9. 简述脊椎动物脑皮的演变

（鱼类——两栖类——爬行类——哺乳类）

（1）古脑皮：近脑室——顶部外侧（零星神经细胞）——移向表面——移向腹侧——梨状叶（嗅中枢）

（2）原脑皮（两栖类开始出现）：顶部外侧（零星神经细胞）——移向表面——突入脑侧室——海马（嗅中枢）

（3）新脑皮（爬行类开始出现）：出现（神经细胞聚集）——发达几乎占全部表面（一切神经活动的高级中枢）

10. 何为脊椎动物的中枢神经系统？何为外周神经系统？何为植物性神经系统？

（1）中枢神经系统：包括脊髓和脑两个部分，脊髓传导冲动，实现反射活动；脑接收信息、作出决、传出冲动、控制和调解整个机体的机能活动。

（2）外周神经系统：将中枢神经系统与身体各部位间联系起来的神经称为外周神经系统，包括从脑和脊髓延伸出的成对神经、支配内脏器官的植物神经。外周神经系统神经元的胞体一般都在中枢神经系统的脑和脊髓内，或位于脊髓外面的脊神经节。

（3）植物性神经系统又称为自主神经系统，分为交感神经系统和副交感神经系统，机能是支配动物内脏器官的活动，保持正常的生理机能。

11. 神经系统结构和功能的演化及演化趋势

神经系统指由神经元构成的一个异常复杂的机能系统，它的进化经历了网状神经系统、链状神经系统、节状神经系统、管状神经系统等几个主要的发展阶段。脑的出现在神经系统的进化史上有着特别重要的意义。脑成为调节和支配动物行为的最高司令部。从低等的脊椎动物（如鱼），到高等脊椎动物（如人类），脑的进化是遵循以下方向不断完善的：脑的相对大小的变化，在动物进化史上，脑或神经系统的大小与动物行为的复杂程度是相关的；皮层相对大小的变化，在脊椎动物脑的进化中，新皮层大小的增加具有重要的意义；皮层内部结构的变化等。

神经系统由于结构和机能的不同，可以将神经系统分成中枢神经系统和周围神经系统两部分，从进化论的观点来看其各自的发展：周围神经系统有三部分组成：脊神经、脑神经、植物性神经；中枢神经系统包括脊髓与脑干、间脑、小脑、边缘系统，各自顺势发展，边缘系统比脑干、间脑、小脑出现得更晚些。在系统发生的阶梯上，哺乳动物以下的有机体没有边缘系统，随着人类的进化边缘系统好像能抑制某些本能行为的模式，是机体对环境的变化能做出更好的反应等。

12. 神经调节的基本方式：

反射——凡是刺激作用于感受器，通过中枢神经系统活动而发生的规律性反应

13. 神经冲动在有髓神经纤维和无髓神经纤维上的传导

（1）无髓神经纤维的冲动传导：连续传导。无髓神经纤维的轴突仅被一层菲薄而均匀的神经膜细胞包裹，局部电流沿轴突连续而均匀的进行传导，动作电位沿神经轴突仅在很小距离内发动，因此速度较慢

（2）有髓神经纤维的冲动传导：跳跃传导。有髓神经纤维的局部电流以一种非均匀、非连续的方式由兴奋区传导至静息区，即局部电流可由一个郎飞节跳跃至邻近的下一个郎飞节，这种冲动传导的方式称为跳跃传导。跳跃传导的方式大大节省了能量，加快了冲动的传导速度。

14. 脊髓的结构与功能

结构：灰质（在内）：前角、后角、侧角；白质（在外）；中央管

功能：（1）传导：上传下达（2）反射：躯体反射；某些内脏反射

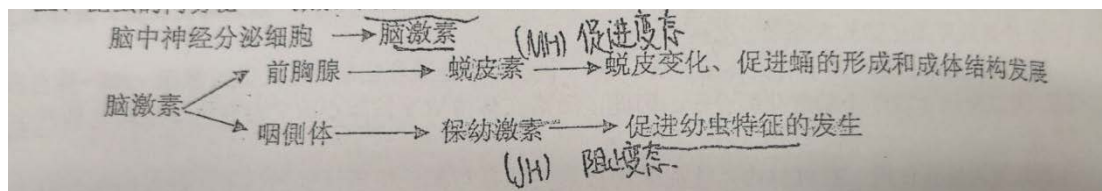
P303

1. 什么是动物激素？与植物激素有什么区别？

动物激素：内分泌腺或内分泌细胞分泌的高效能活性物质，一般经血液或组织液传递而发挥其调节作用

区别：种类多，特异性高，产生的器官固定（内分泌腺）

2. 激素是如何调控昆虫变态发育的？



3. 哺乳动物有哪些主要的内分泌腺？各分泌什么激素？

- (1) 肾上腺：皮质（肾上腺皮质激素）；髓质（肾上腺素，去甲肾上腺素）
- (2) 甲状腺：甲状腺素，降钙素
- (3) 甲状旁腺：甲状旁腺素
- (4) 胰岛：胰高血糖素、胰岛素、生长素抑制素
- (5) 脑下垂体：①腺垂体：生长激素、催乳素、促黑激素；②神经垂体：催产素、血管增压素
- (6) 松果体：褪黑激素
- (7) 前列腺：前列腺素
- (8) 胸腺：胸腺素
- (9) 性腺：雄：睾丸酮；雌：动情激素、黄体酮

4. 为什么腺垂体被认为是内分泌系统的中心？人的腺垂体主要分泌那些激素？

腺垂体有调控其他内分泌腺的机能，分泌生长激素，催乳素，促黑激素

5. 简述肾上腺的作用

肾上腺实质由周围的皮质和中央的髓质两部分组成。肾上腺皮质分泌类固醇类激素，对维持机体基本生命活动非常重要；肾上腺髓质分泌的儿茶酚胺类激素，在集体应急反应中起重要作用。

6. 简述前列腺素的作用

广泛存在于人和动物内的一类重要的组织激素，有多种类型，几乎对机体各器官的功能活动有影响，但不同组织细胞存在不同前列腺素，故效应不同。此外，对体温调节、神经系统、内分泌系统和生殖系统的活动产生影响。使气管扩张，抑制胃液分泌，刺激平滑肌收缩，调节血压，刺激子宫收缩

7. 何为胰岛？糖尿病与激素有什么关系？

胰岛是散在胰腺中的内分泌细胞团，一般分为 A\B\C\D\PP 五类细胞

机体内如果存在胰岛素缺乏，则血糖浓度升高，当超过肾糖阈值，尿中将出现糖，易形成糖尿病

8. 简述激素作用的基本机制

激素对靶组织发挥作用是通过靶细胞受体实现的

（1）受体位于膜上的激素作用机制——“第二信使学说”

这类激素为亲水性激素，不能自由透过脂溶性细胞膜，它们到达靶细胞，需要与细胞膜表面的特异性受体结合以后，把某种信息从分泌细胞带到靶细胞，启动调节靶细胞功能的过程。故认为激素是第一信使。当激素与细胞膜表面的特异性受体结合后，激活膜内的腺苷酸环化酶，在有镁离子存在的条件下，腺苷酸环化酶催化细胞内 ATP 转化为环腺苷酸（cAMP），其作为第二信使，再激活依赖 cAMP 的蛋白激酶 A，继而催化细胞内的磷酸化反应，引起各种生物效应，实现细胞内的信号转导。

（2）受体位于细胞内（核或胞质）的激素作用机制——“基因调节学说”

细胞内受体激素分子通常较小，而且是脂溶性分子，可以通过细胞膜进入模内与相应受体结合。激素与受体结合后，受体发生二聚化，复合物在适宜的温度和钙离子的参与下，发生变构获得透过核膜的能力。激素进入核内后，与核内受体结合形成复合物。此复合物结合在染色质的非组蛋白的特异位点上，启动或抑制该部位的 DNA 转录过程，进而促进或抑制 mRNA 的形成，结果诱导或减少某些蛋白质的合成，即通过影响基因的表达而实现其生物效应，一个激素分子可生成几千个蛋白质分子，从而实现激素的放大功能。

9. 激素分泌的调节

(1) 负反馈调节：反馈作用指被调节对象的生理效应达到一定水平时，反过来作用于调解者的过程

各种激素分泌的调解中，普遍存在反馈调节的形式，激素分泌的反馈调解中，绝大多数是负反馈调节，从而可维持各种激素水平的平衡。少数情况下，激素分泌的调节也可能以正反馈形式出现（月经周期）。

(2) 神经调节：许多内分泌腺的活动都直接或间接地受到中枢神经活动的调节，致其激素的分泌水平发生相应改变，使机体能适应内外环境的急剧变化。中枢神经系统通过下丘脑，间接调节相应靶腺的分泌；通过神经途径，直接控制某些内分泌腺的分泌活动。

10. 激素的作用机理

同 8，激素的作用方式包括：远距分泌、旁分泌、自分泌、神经分泌

11. 神经调节和激素调节的比较

相同点：都是机体对生命活动的调节方式

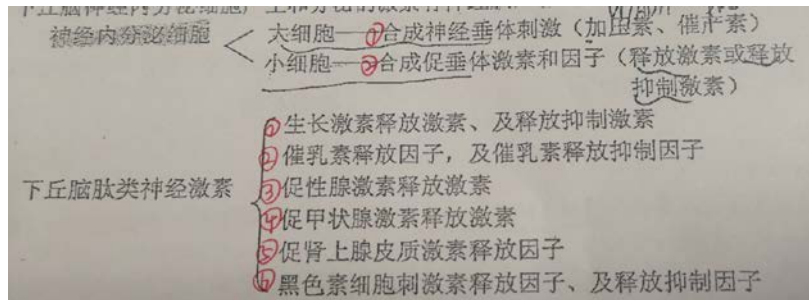
- (1) 结构基础：神经系统（反射弧）/内分泌系统，体液
- (2) 基本方式：反射/激素与靶器官和靶细胞的特异性结合
- (3) 信息传递：局部电流（神经纤维）、化学信号（胞间）/体液
- (4) 反应速度：迅速、准确/比较缓慢
- (5) 作用范围：比较局限/比较广泛
- (6) 作用时间：短暂/比较长

12. 总结下丘脑的功能特别是与神经内分泌方面的联系

下丘脑不仅是行为和植物性神经的整合中枢，而且是内分泌的整合中心，在维持机体内环境稳定和内分泌调节方面具有突出的作用。下丘脑在内分泌区的神经内分泌细胞在接受来自神经传导的信息后，将神经末梢内储存的激素释放到血液里，激素随血液循环到达靶细胞。

神经内分泌细胞兼有神经细胞和内分泌细胞的特点，他们将来自神经传导的神经信息转变为激素信息，起换能神经元的作用“神经内分泌换能器”

下丘脑神经内分泌细胞产生和分泌的激素有神经肽、加压素和催产素



P313

1. 动物无性生殖有哪些类型？请举例说明。

- (1) 裂体生殖：①横裂：草履虫、涡虫；②纵裂：眼虫、海葵；③复分裂：孢子虫类；④等二分裂：变形虫
- (2) 出芽生殖：纤毛虫、腔肠动物、海绵动物、海鞘
- (3) 孢子生殖：孢子虫纲
- (4) 再生

2. 何为动物的有性生殖？怎样理解动物有性生殖的生物学意义？

有性生殖：通过两性生殖细胞结合，产生新个体的方式，也称配子生殖

有性生殖后代比无性生殖后代更富生命力，能更好适应变化的外界环境。qu'xi'jing'guan'nei

3. 男性和女性的生殖器官的基本结构有哪些？这些结构与生殖机能有什么关系？

- (1) 男性：①生殖腺——睾丸：产生精子（细精管内），分泌雄性激素（间质细胞）
- ②输精管道：附睾：贮存、营养精子，使精子达生理上成熟
- 输精管、射精管——输送和排出精子于体外
- ③附属腺：精囊腺、前列腺、尿道球腺——分泌物略具碱性，适于精子生存与活动，与精子共同组成精液

④外生殖器：阴囊——容纳睾丸和附睾，调节囊内温度，利于睾丸生精；

阴茎——性交器官；尿道——排尿、排精

(2) 女性：①生殖腺——卵巢：产生卵子，分泌雌性激素

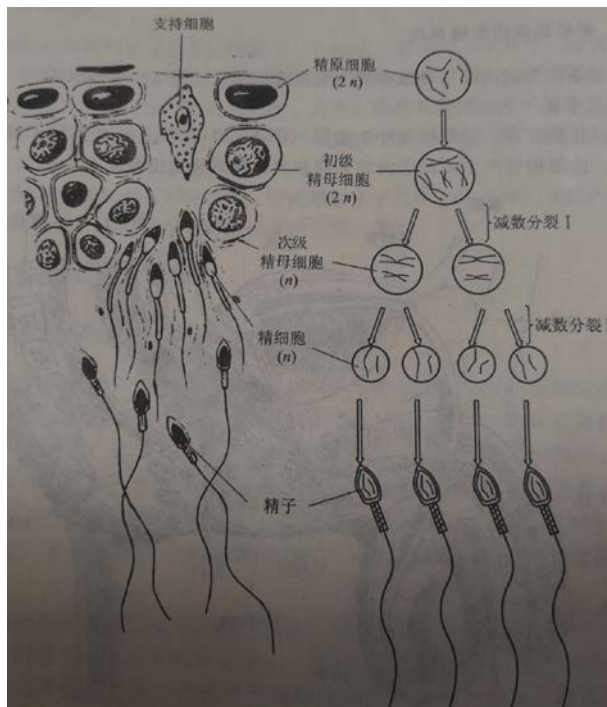
②输卵管：输送卵到子宫，其输卵管伞布摄取卵子，壶腹部通常为受精部位，峡部为输卵管结扎部位

③子宫：孕育胎儿，定期产生月经

④阴道：导入精液，分娩胎儿，排除月经

⑤外生殖器：阴阜、大阴唇、小阴唇、阴蒂、阴道前庭、处女膜、前庭大腺

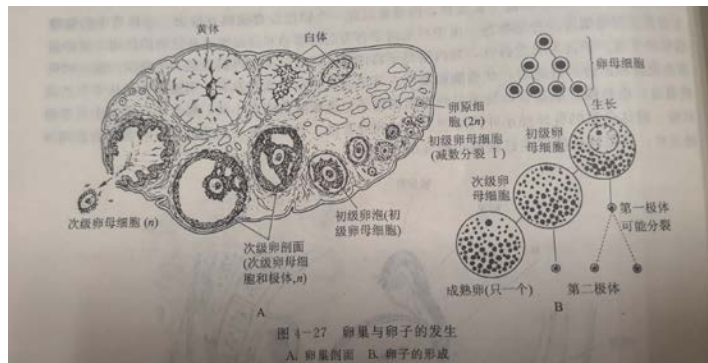
4. 描述精子发生的部位和发生的过程，并绘简图解释



发生部位：睾丸曲细精管内

曲细精管的内壁是复层精上皮，由精上皮产生精子。从曲细精管的横切面上可看到精上皮的基层是精原细胞，以及精原细胞之间的支持细胞。支持细胞连接在一起形成屏障，使曲细精管成为封闭的微环境，同时还分泌雄激素、睾酮，并为精原细胞的精子提供营养。

5. 描述卵子的发生过程，并绘简图解释



6. 动物的受精过程是如何发生的？

(1) 精卵相遇：①体外受精：受精素与抗受精素结合；②体内受精：精子到达输卵管壶腹部与卵子相遇

(2) 精卵接触：顶体反应、皮层反应

(3) 雄原核和雌原核的形成

(4) 雌雄原核的融合或联合

7. 阐明月经周期与激素变化的关系

月经周期中，子宫内膜的变化是在卵巢激素作用下而形成的，而卵巢的活动又受到下丘脑-腺垂体的控制。血中卵巢激素水平升高时，又可反馈地影响下丘脑-腺垂体促性腺素的分泌活动，进而保证卵巢活动及月经周期的过程。下丘脑还接受神经系统其他部位的信息，而影响此轴的功能。其过程简述如下：

在卵泡期开始时，由于血中雌激素与孕激素处于低水平，对垂体促性腺激素分泌的反馈抑制解除，垂体释放 FSH 和 LH 增加，血中 FSH 含量升高，随着 LH 也升高。在 FSH 作用下，卵泡颗粒细胞增长，并在 LH 的共同作用下，产生雌激素，分泌到卵泡液和血液中。雌激素作用于子宫内膜出现增殖期。在排卵前约一周，血中雌激素水平明显升高，与此同时，血中 FSH 下降，而 LH 有开始稳步上升趋势。在排卵前一天左右，血中雌激素达到高峰，在其作用下，下丘脑促性腺释放激素(GnRH)神经元释放 GnRH，进而刺激腺垂体分泌 LH 与 FSH，以 LH 分泌最明显，形成 LH 高峰。若预先用抗雌激素血清处理以中和雌激素，LH 高峰即不出现，这种促进 LH 大量的分泌作用，是雌激素的正反馈作用。在 LH 作用下，大约 12 小时后，成熟卵泡出现排卵。如果抑制 LH 高峰，则卵虽然成熟而不能排出。

卵泡排出卵细胞后变为黄体。在 LH 的作用下，黄体细胞分泌大量孕激素与雌激素这对子宫内膜因受孕激素和雌激素的作用而进入分泌期，为受精卵着床做好准备。若未受孕，血中高水平的雌激素和孕激素可反馈地抑制下丘脑及腺垂体，使 GnRH 分泌减少，血中 FSH 和 LH 浓度下降，黄体萎缩，孕激素和雌激素在血中浓度突然大幅度下降。目前认为这将引起前列

腺素的释放，特别是 PGF2a，可致子宫内膜血管痉挛收缩，随后出现组织坏死，子宫内膜剥离、脱落而流血，即为月经。血中雌激素和孕激素浓度下降，又解除对 FSH 和 LH 分泌的反馈抑制，致使 FSH 和 LH 分泌增加进而重复下一个月经周期。

8. 有性生殖的类型

(1) 接合生殖：两个单细胞个体相互贴近，接合，二者间进行部分细胞核细胞质的交换，然后彼此分开，各自再分裂形成新的个体

(2) 配子生殖：同配生殖、异配生殖、卵式生殖

(3) 孤雌生殖：由雌配子或卵细胞不经受精而发育成新个体的生殖方式

9. 概念掌握：获能、顶体反应、皮层反应、雌雄原核融合、个体发育、胚胎发育、直接发育、间接发育、世代交替、生物发生律

(1) 获能：绝大多数哺乳动物精子必须在雌性生殖道内停留一段时间，受到子宫和输卵管分泌物的作用后，才能获得使卵子受精的能力

(2) 顶体反应：许多动物的精子在同卵表面接触或与卵膜分泌的物质相遇后，精子的顶体产生的一系列反应

(3) 皮层反应：精子一旦与卵接触，卵子本身就开始发生一系列深刻的变化，首先是卵皮层的变化。当精子和卵膜接触后，在接触点的皮层颗粒移向卵膜，并和卵膜发生融合，融合后释放颗粒内容物，这个过程从精子入卵开始，向细胞周围散布，直到整个卵膜都经历这样一个皮层颗粒释放的过程。

(4) 雌雄元核融合：雄原核和雌原核彼此靠近、接触，二者核膜发生溶解，两个核融合为一个二倍体核。

(5) 个体发育：广义的发育是从受精卵开始的，经一系列复杂有序的变化，包括生长和分化，形成与亲代相似的个体，再经幼年、成年、衰老，最后以死亡结束。

(6) 胚胎发育：受精卵在卵膜内或母体内发育成幼体的过程。

(7) 直接发育：动物幼体出生时与成体形态结构基本相似，不经过明显的变化，直接成长为成体

(8) 间接发育：动物由幼体发育到成体的过程中，在形态结构、生理机能和生活习惯等方面发生显著的变化

(9) 世代交替：有性世代和无性世代交替出现

(10) 生物发生率：个体发育史是系统发展史简单而迅速的重演

10. 比较卵生、卵胎生、假胎生和胎生

相同点：都是幼体产出的方式

（1）卵生：受精卵在外界环境中完成发育，营养由卵黄供给

（2）胎生：胚胎在母体子宫内发育，其营养由母体供给，待发育到与成体形态相近时，才从母体产出。

（3）假胎生：受精卵在母体子宫内发育，营养主要来自卵黄，形成假胎盘结构，母体和胚胎可发生物质上的交换

（4）卵胎生：胚胎在母体内发育，但仍依靠卵为营养物质，待发育到与成体形态相近时，才从母体产出。

11. 结合激素分泌的负反馈调节阐述激素对睾丸功能的影响

睾丸中曲细精管间的间质细胞有分泌雄激素的机能，睾酮是最重要的雄激素。雄激素的作用是刺激雄性生殖器官和精子的发育与成熟，并使动物保持雄性第二性征。睾丸的内分泌机能受垂体控制，促黄体生成素 **LH** 就是腺垂体分泌的一种促性腺激素，有刺激睾丸的间质细胞分泌雄激素的作用。而待血液中雄激素超过一定量时，就将抑制腺垂体分泌 **LH**。促卵泡激素 **FSH** 也是腺垂体分泌的一种促性腺激素，有刺激曲细精管中的支持细胞，促进精子生成的作用。