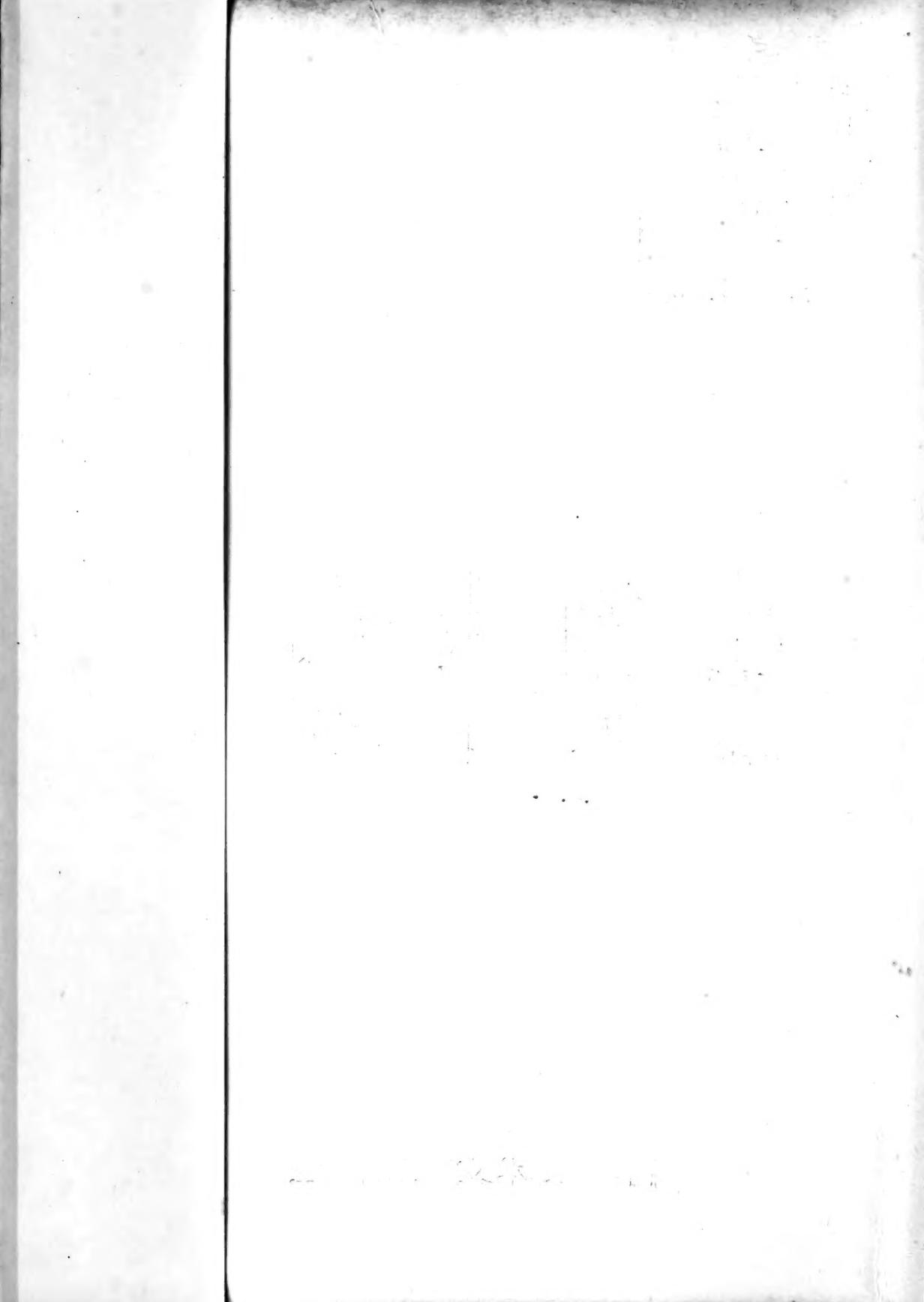




生物小辞典

SHENGWU XIAO CIDIAN

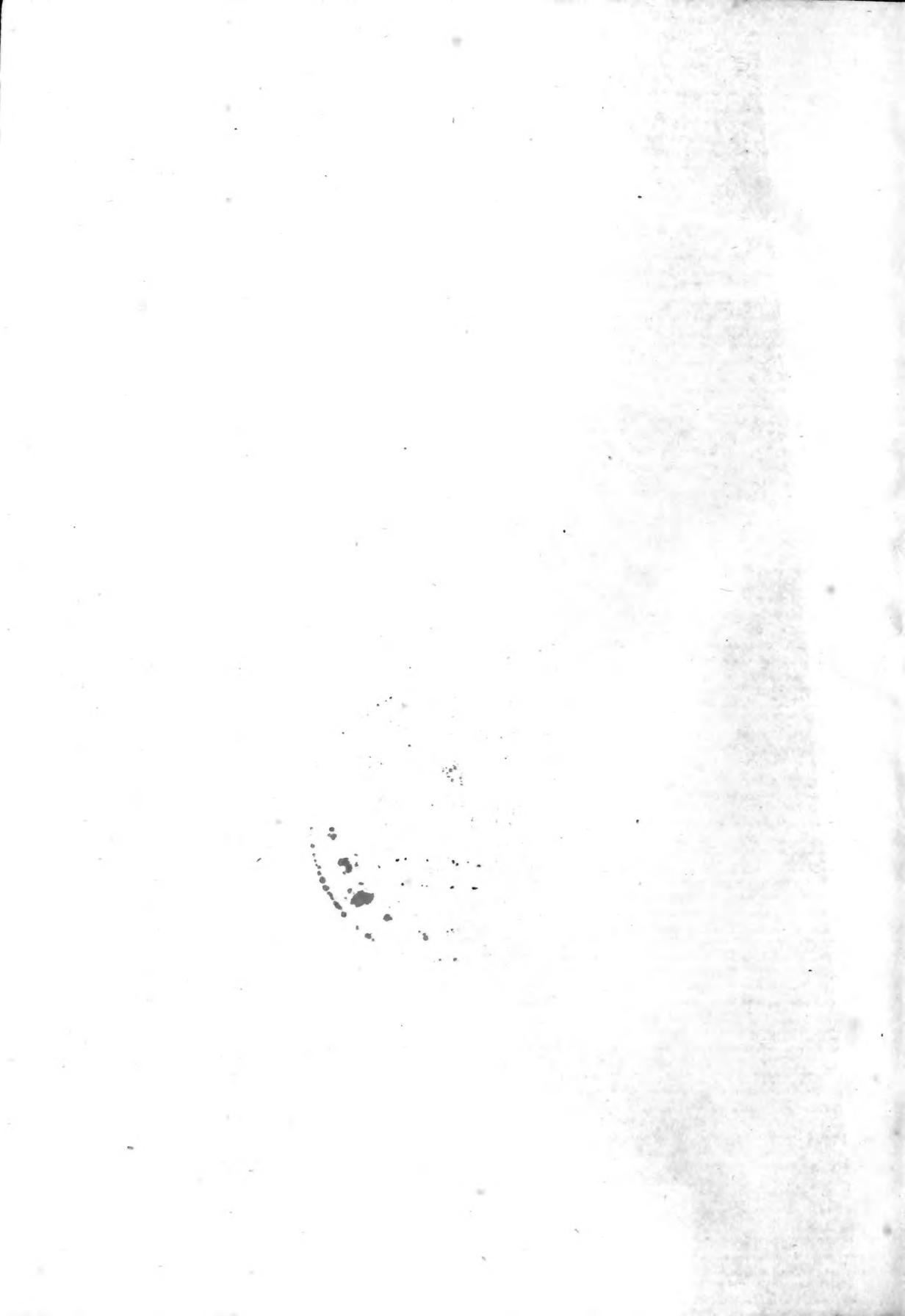
科学技术文献出版社



中科院植物所图书馆



S0044541



18.072
291

生物小辞典

吴浩源 主编

编写者

(按姓氏笔画为序)

刘 恕 祁乃成

吴浩源 董宝华



科学技术文献出版社

1984年

生物小辞典

吴浩源 主编

科学技术文献出版社出版

中国科学技术情报研究所印刷厂印刷

总发行所北京发行所发行 各地新华书店经售

*

开本 787×1092 1/32 印张 11.5 字数 367 千字

1984年8月北京第一版第一次印刷

印数: 1-60,000册

科技新书目: 80-62

统一书号: 13176·175 定价: 1.50元

出版说明

在党的领导下，全国亿万人民正满怀信心地为实现祖国的四个现代化而努力奋斗。在工作和学习的过程中，经常会遇到一些属于自然科学基础知识性的问题，如果手中有一套这方面的参考工具书，以供随时查阅，那将是十分方便的。

有鉴于此，我们组织编写了一套自然科学小辞典，包括数学、物理学、化学、生物学和地理学等分册，将陆续出版。这套小辞典在选词和编写上，注意了各科的基础知识，具有内容新颖、解释精辟、文字简练、使用方便等特点，可供中学教师，中等科技人员，以及具有高中文化程度以上的学生和各行各业的读者参阅。

我们祈望这套小辞典能充分发挥它应有的作用，并恳切希望广大读者随时给我们提出宝贵意见。

科学技术文献出版社

前 言

本书是一本以中学生物学教师、中学生、师范院校学生和大学低年级学生为主要对象的生物学初级辞书，内容包括生物学一般、进化论、动物学、植物学、组织胚胎学、植物生理学、细胞学、遗传学、生物化学、分子生物学等学科的词汇约一千余条。在编写过程中，我们力求做到：

1. 词条的取舍主要根据中学生物学的教学和学习上的需要，对与中学生物学内容直接有关的部分力求完整详尽、通俗易懂；对某些与中学生物学内容无直接关系但有间接关系的部分，也作简要的介绍；与中学生物学内容无关的酌作适当的扩展。本书所选的词条基本上可以解决读者在教学、学习和阅读生物学课外读物中所遇到的名词术语上的问题。

2. 释义力求准确、深刻。对一些重要的、新的、较难理解的生物学概念或名词术语，除给出简要释义外，还进一步引伸阐述、举例说明，故有的词条长达几千字，以助读者加深对一些概念或名词术语的理解。

3. 为查找方便，各词目均按笔画编排。

由于我们的经验和水平所限，书中可能有某些释义不妥、不全面或错误，敬希广大读者随时提出批评，并希望能具体提出词条进一步增删的意见，以备再版时修改。

编写者

一九八三年三月于北京

目 录

二 画

几丁质	(1)
十字花科	(1)
人蛔虫	(1)
人工辅助授粉	(1)
二级消费者	(1)
二歧聚伞花序	(1)

三 画

干果	(1)
大豆	(1)
大鲵	(2)
大袋鼠	(2)
大熊猫	(2)
大气污染	(3)
大变形虫	(3)
大草履虫	(3)
三叶虫	(4)
三点测交	(4)
三级消费者	(4)
三疣梭子蟹	(4)
三倍体西瓜	(5)
三羧酸循环	(5)
三磷酸腺苷	(5)
三碘甲腺氨酸	(6)
上皮肌细胞	(6)
口器	(6)
个体发育	(7)
小黑麦	(7)
子叶	(8)

子房	(8)
子座	(8)
子实体	(8)
马牙	(8)
马陆	(8)
马氏管	(8)
马门溪龙	(9)

四 画

支持根	(9)
巨杉	(9)
互换率	(9)
互补基因	(10)
不定根	(10)
不动孢子	(10)
不完全变态	(10)
不完全蛋白质	(10)
不遗传的变异	(10)
木耳	(10)
木槿	(11)
木叶蝶	(11)
木纤维	(11)
木本植物	(11)
木栓形成层	(11)
无齿蚌	(11)
无羊膜类	(12)
无丝分裂	(12)
无花植物	(13)
无性生殖	(13)
无性杂交	(14)
无性孢子	(14)

- 无籽西瓜.....(14)
 无脊椎动物学.....(15)
 日眠.....(15)
 日本血吸虫.....(15)
 贝母.....(16)
 贝壳.....(16)
 内分泌.....(17)
 内皮层.....(17)
 内环境.....(17)
 内质网.....(17)
 内胚层.....(17)
 中柱.....(18)
 中心体.....(18)
 中胚层.....(18)
 中柱鞘.....(18)
 中胶层.....(18)
 中心法则.....(19)
 中生动物.....(19)
 中间宿主.....(19)
 中华绒螯蟹.....(19)
 月季花.....(19)
 反交.....(20)
 反刍胃.....(20)
 长枝.....(20)
 长耳鸮.....(20)
 风媒花.....(20)
 风媒植物.....(20)
 乌贼.....(20)
 乌贼骨.....(21)
 乌鱼蛋.....(21)
 毛.....(22)
 毛蚋.....(22)
 毛蟹.....(22)
 气孔.....(22)
 气囊.....(22)
- 气孔器.....(23)
 气生根.....(23)
 分化.....(23)
 分蘖.....(23)
 分泌道.....(23)
 分泌腔.....(23)
 分解者.....(23)
 分节现象.....(24)
 分生组织.....(24)
 分泌细胞.....(24)
 分泌组织.....(25)
 分离规律.....(25)
 分子生物学.....(25)
 心皮.....(27)
 卞氏兽.....(27)
 飞羽和尾羽.....(27)
 书肺.....(27)
 双糖.....(27)
 双受精.....(27)
 双悬果.....(27)
 双重呼吸.....(27)
 双子叶植物.....(28)
 水.....(28)
 水母.....(29)
 水杉.....(30)
 水蚤.....(30)
 水绵.....(30)
 水蛭.....(31)
 水螅.....(31)
 水污染.....(32)
 水循环.....(33)
 水的光解.....(34)
 水媒植物.....(34)
 水平结构.....(34)
 水螅型和水母型.....(34)

五 画

- 东亚飞蝗.....(34)
 平衡棒.....(37)
 可遗传的变异.....(37)
 世代交替.....(37)
 左右对称.....(38)
 龙葵.....(38)
 古猿.....(38)
 正交.....(38)
 正反交.....(38)
 节肢动物门.....(39)
 节肢动物的附肢.....(40)
 石刁柏.....(40)
 石花菜.....(40)
 甘草.....(40)
 甘蓝.....(40)
 甘蔗.....(41)
 四分体.....(41)
 电子显微镜.....(41)
 北京山蛭虫.....(42)
 甲壳纲.....(42)
 甲状腺素.....(42)
 甲状旁腺素.....(43)
 甲壳动物的发育.....(43)
 叶.....(43)
 叶耳.....(44)
 叶舌.....(44)
 叶序.....(44)
 叶酸.....(44)
 叶鞘.....(45)
 叶卷须.....(45)
 叶状体.....(45)
 叶状茎.....(45)
 叶绿体.....(45)
 用进度退学说.....(46)
 禾本科.....(47)
 瓜蒌.....(47)
 冬眠.....(47)
 鸟纲.....(48)
 鸟卵的结构.....(48)
 鸟类卵的形成.....(49)
 外套膜.....(49)
 外套腔.....(49)
 外胚层.....(49)
 外胚乳.....(50)
 外骨骼.....(50)
 外温动物.....(50)
 白菜.....(50)
 白蛉.....(51)
 白化病.....(51)
 白明胶.....(51)
 白鬃豚.....(51)
 白鳍豚.....(51)
 生殖.....(52)
 生产者.....(52)
 生产量.....(52)
 生物素.....(52)
 生物量.....(52)
 生物圈.....(52)
 生源论.....(53)
 生态平衡.....(53)
 生态系统.....(53)
 生物化学.....(55)
 生物固氮.....(55)
 生物氧化.....(55)
 生理适应.....(58)
 生理盐水.....(59)
 生殖洄游.....(59)
 永久组织.....(59)

头状花序	(59)
必需氨基酸	(59)
主根	(59)
主动运输	(59)
半灌木	(59)
半索动物门	(59)
发菜	(59)
发酵	(60)
对虾	(60)
对虾的发育	(61)
对虾的体色	(61)
对虾的附肢	(62)
皮肤	(63)
皮孔	(64)
皮层	(64)
皮膜	(65)
皮脂腺	(65)
皮肤囊	(65)
皮肤细胞	(65)

六 画

达尔文	(65)
列文虎克	(67)
再生	(67)
协同进化	(67)
扬子鳄	(67)
扩散神经系统	(67)
机械组织	(68)
厌氧呼吸	(68)
百合	(69)
百合科	(69)
共生	(69)
共栖	(69)
地龙	(70)
地衣	(70)
地钱	(71)
动物极	(71)
动物学	(71)
动物分类学	(71)
动物生态学	(72)
动物生理学	(72)
动物形态学	(72)
有色体	(72)
有丝分裂	(72)
有花植物	(73)
有性生殖	(73)
有性杂交	(73)
有性孢子	(73)
曲霉	(73)
网状神经系统	(74)
刚毛藻	(74)
团藻	(74)
团聚体	(75)
虫媒花	(75)
虫媒植物	(75)
回交	(76)
回交杂种	(76)
回交后代	(76)
早成鸟	(76)
早期智人	(76)
早期猿人	(76)
肉果	(77)
肉质茎	(77)
肉质根	(77)
肉穗花序	(77)
光反应	(77)
光合作用	(77)
光合磷酸化	(79)
光学显微镜	(79)
同化作用	(80)

- | | | | |
|--------|------|--------|------|
| 同化组织 | (80) | 自生论 | (90) |
| 同质合子 | (80) | 自由扩散 | (90) |
| 同律分节 | (80) | 自花传粉 | (90) |
| 同配生殖 | (80) | 自养生物 | (90) |
| 同效基因 | (80) | 自然平衡 | (90) |
| 同源多倍体 | (81) | 自然发生论 | (90) |
| 年轮 | (81) | 自由组合规律 | (90) |
| 乔木 | (81) | 自然选择学说 | (91) |
| 伏翼 | (82) | 汗腺 | (91) |
| 竹节虫 | (82) | 守宫 | (92) |
| 休眠 | (82) | 衣藻 | (92) |
| 仿生学 | (82) | 闭果 | (92) |
| 优生学 | (83) | 闭花受精 | (92) |
| 传粉 | (84) | 羊膜 | (93) |
| 血友病 | (84) | 羊膜卵 | (93) |
| 色盲症 | (84) | 羊膜类 | (93) |
| 成熟组织 | (84) | 次生生长 | (93) |
| 企鹅 | (84) | 次生结构 | (93) |
| 合子 | (84) | 次级生产量 | (93) |
| 合点受精 | (85) | 次生分生组织 | (93) |
| 后生动物 | (85) | 导管 | (93) |
| 后兽亚纲 | (85) | 牟勒氏幼虫 | (94) |
| 伞房花序 | (85) | 纤毛 | (94) |
| 伞形花序 | (85) | 纤维素 | (95) |
| 杂交 | (85) | 羽化 | (95) |
| 杂合子 | (86) | 羽毛 | (95) |
| 杂种优势 | (86) | 红虫 | (95) |
| 多糖 | (87) | 红花 | (96) |
| 多足纲 | (87) | 红藻 | (96) |
| 多倍体 | (87) | 异化作用 | (97) |
| 多胚现象 | (88) | 异花传粉 | (97) |
| 多孔动物门 | (89) | 异形叶性 | (97) |
| 多细胞动物 | (89) | 异质合子 | (97) |
| 多歧聚伞花序 | (89) | 异养生物 | (97) |
| 自交 | (89) | 异律分节 | (97) |

异配生殖	(97)
异温动物	(97)
异源多倍体	(98)

七 画

声带	(98)	花椰菜	(108)
医蛭	(98)	坚果	(108)
阿米巴	(98)	坚头类	(108)
形成层	(98)	吸根	(108)
豆科	(98)	吸器	(108)
拟态	(98)	吸收组织	(108)
扭转学说	(99)	龟	(109)
抑制基因	(99)	牡蛎	(109)
芽	(100)	针鼹	(109)
芸香科	(100)	吞噬作用	(109)
芜菁	(100)	含氮碱基	(110)
苍术	(100)	伸缩泡	(110)
芥菜	(101)	伴性遗传	(110)
连锁和互换规律	(101)	低等植物	(111)
进化论	(102)	返祖现象	(111)
杉	(103)	体腔	(111)
韧皮纤维	(103)	体细胞杂交	(111)
赤眼蜂	(104)	佛手	(112)
赤道板	(104)	佛焰花序	(112)
块茎	(104)	角	(112)
块根	(104)	角果	(113)
两侧对称	(105)	角质鳞	(113)
两点测交	(105)	卵生	(113)
两栖纲	(105)	卵裂	(113)
花	(105)	卵囊	(113)
花丝	(106)	卵细胞	(113)
花序	(106)	卵孢子	(114)
花药	(106)	卵胎生	(114)
花柱	(107)	卵子发生	(114)
花粉	(107)	卵式生殖	(114)
		间细胞	(114)
		宇宙生命论	(114)
		冷血动物	(114)
		沙蚕	(114)
		泛酸	(115)

完全变态……………(115)
 完全蛋白质……………(115)
 初生生长……………(115)
 初生结构……………(115)
 初生胚乳核……………(115)
 初级生产量……………(115)
 初级消费者……………(115)
 初生分生组织……………(115)
 灵芝……………(115)
 尾蚴……………(115)
 纯合子……………(116)
 纽形动物门……………(116)
 纺绩器……………(116)
 纺锤丝……………(116)

八 画

郁金香……………(116)
 矽藻……………(117)
 孟德尔……………(117)
 顶端分生组织……………(117)
 担轮幼虫……………(117)
 枝……………(118)
 极体……………(118)
 枇杷……………(118)
 板根……………(118)
 松……………(118)
 青蛙……………(119)
 苹果……………(122)
 茄科……………(122)
 苔藓植物……………(122)
 苞叶……………(123)
 苯丙酮酸尿症……………(123)
 拉马克……………(124)
 拉马克学说……………(124)
 环毛蚓……………(124)

环节动物门……………(126)
 软骨鱼系……………(126)
 软体动物门……………(126)
 青菜……………(127)
 青霉……………(127)
 转录……………(127)
 转移核糖核酸……………(128)
 直立茎……………(129)
 直根系……………(129)
 表皮……………(129)
 表现型……………(130)
 茎……………(130)
 茎刺……………(131)
 茎卷须……………(131)
 刺参……………(131)
 刺丝泡……………(131)
 刺丝囊……………(132)
 刺细胞……………(132)
 刺吸式口器……………(132)
 鸣管……………(132)
 呼吸根……………(133)
 罗汉果……………(133)
 固氮蓝藻……………(133)
 易位……………(133)
 明虾……………(133)
 凯氏带……………(133)
 咀嚼式口器……………(134)
 果胶……………(134)
 果实……………(134)
 果蝇……………(135)
 果胶酶……………(135)
 肾上腺素……………(135)
 肾上腺皮质激素……………(136)
 贮藏根……………(136)
 贮水组织……………(136)

- 贮藏组织·····(136)
 非洲鸵鸟·····(136)
 非生物固氮·····(136)
 非必需氨基酸·····(137)
 昆虫纲·····(137)
 昆虫的翅·····(138)
 昆虫激素·····(139)
 昆虫视觉的形成·····(140)
 爬行纲·····(140)
 受精·····(141)
 鱼纲·····(142)
 周皮·····(142)
 念珠藻·····(142)
 肥大直根·····(142)
 肢口纲·····(142)
 金鱼虫·····(143)
 狗尾草·····(143)
 垂直结构·····(143)
 垂体激素·····(143)
 质体·····(143)
 质膜·····(143)
 乳腺·····(143)
 乳汁管·····(144)
 肽·····(144)
 肽键·····(144)
 肽链·····(144)
 侧线·····(144)
 侧根·····(145)
 侧生动物·····(145)
 侧生分生组织·····(145)
 底物·····(145)
 疟原虫·····(145)
 夜猫子·····(146)
 放线菌·····(146)
 定根·····(146)
 油菜·····(146)
 河蚌·····(146)
 河蟹·····(146)
 性状·····(146)
 性臭腺·····(146)
 性别决定·····(147)
 变异·····(148)
 变态·····(148)
 变形虫·····(148)
 变态发育·····(149)
 变温动物·····(149)
 单叶·····(149)
 单果·····(149)
 单眼·····(149)
 单糖·····(150)
 单生花·····(150)
 单倍体·····(150)
 单细胞腺·····(151)
 单性结实·····(151)
 单子叶植物·····(151)
 单歧聚伞花序·····(151)
 单元体和二倍体型·····(151)
 贯众·····(152)
 始祖鸟·····(152)
 居间分生组织·····(152)
 降钙素·····(152)
 终宿主·····(153)
 线粒体·····(153)
 线形动物门·····(154)
 孤雄生殖·····(154)
 孤雌生殖·····(154)
 孢子·····(154)
 孢蒴·····(155)
 孢子叶·····(155)
 孢子体·····(155)

孢子囊·····(155)
 孢子植物·····(155)
 细胞·····(155)
 细菌·····(157)
 细胞质·····(158)
 细胞核·····(158)
 细胞膜·····(159)
 细胞器·····(162)
 细胞壁·····(162)
 细胞间质·····(163)
 细胞学说·····(163)
 细胞周期·····(163)
 细胞透性·····(164)
 细胞内消化·····(164)
 细胞外消化·····(164)
 细胞质遗传·····(165)

九 画

重复·····(165)
 重叠·····(165)
 封印木·····(165)
 面盘幼虫·····(165)
 胡克·····(166)
 荠菜·····(166)
 荚果·····(166)
 柱头·····(166)
 柞蚕·····(166)
 枸杞·····(166)
 袖·····(167)
 树脂道·····(167)
 枯叶蝶·····(167)
 柠檬·····(167)
 珊瑚·····(167)
 相对性状·····(168)
 南方古猿·····(168)

珍珠·····(168)
 珍珠贝·····(169)
 厚角组织·····(169)
 厚垣孢子·····(169)
 厚壁组织·····(170)
 草莓·····(170)
 草履虫·····(171)
 草本植物·····(171)
 点突变·····(171)
 咽式呼吸·····(171)
 虹吸式口器·····(171)
 星虫门·····(171)
 骨质鳞·····(171)
 蚂蚁·····(172)
 蚂蟥·····(172)
 蚂鳖·····(172)
 显性·····(172)
 显花植物·····(172)
 显性性状·····(172)
 显性基因·····(172)
 显性的相对性·····(173)
 氢键·····(173)
 须根系·····(173)
 匍匐茎·····(174)
 信使核糖核酸·····(174)
 秋水仙素·····(174)
 独立分配规律·····(174)
 胎生·····(174)
 香圆·····(174)
 香椽·····(174)
 剑蚤·····(175)
 剑水蚤·····(175)
 肺书·····(175)
 肺鱼·····(175)
 食物网·····(176)

- 食物泡·····(176)
- 食物链·····(176)
- 保护色·····(176)
- 保幼激素·····(177)
- 保护组织·····(177)
- 种子·····(177)
- 种皮·····(178)
- 种群·····(178)
- 种内斗争·····(179)
- 种内互助·····(179)
- 种间互助·····(179)
- 种间斗争·····(179)
- 复叶·····(179)
- 复果·····(180)
- 复制·····(180)
- 复眼·····(181)
- 复伞形花序·····(182)
- 复穗状花序·····(182)
- 胞肛·····(182)
- 胞芽·····(182)
- 胞蚴·····(182)
- 胞饮作用·····(182)
- 胎座·····(183)
- 胚·····(183)
- 胚孔·····(184)
- 胚层·····(184)
- 胚芽·····(184)
- 胚乳·····(184)
- 胚轴·····(185)
- 胚珠·····(185)
- 胚根·····(186)
- 胚囊·····(186)
- 胚后发育·····(186)
- 胚胎发育·····(186)
- 亲本·····(186)
- 恒温动物·····(186)
- 疣足·····(187)
- 总状花序·····(187)
- 美洲鸵鸟·····(187)
- 类胡萝卜素·····(187)
- 扁形动物门·····(187)
- 前列腺素·····(187)
- 测交·····(187)
- 洄游·····(188)
- 洋麻·····(188)
- 逆转录·····(188)
- 施旺·····(188)
- 施莱登·····(188)
- 染色体·····(188)
- 染色质·····(188)
- 染色体图·····(188)
- 染色体组·····(189)
- 染色体畸变·····(189)
- 娃娃鱼·····(190)
- 柔荑花序·····(190)

十 画

- 致死基因·····(190)
- 恐龙·····(191)
- 夏眠·····(191)
- 珠孔受精·····(191)
- 莴苣·····(191)
- 苘麻·····(191)
- 捕虫叶·····(191)
- 桃·····(192)
- 索饵洄游·····(192)
- 珙桐·····(192)
- 翅·····(193)
- 翅果·····(193)
- 配子·····(193)

- 配子体.....(193)
- 配子囊.....(193)
- 真果.....(193)
- 真菌.....(193)
- 真体腔.....(194)
- 真涡虫.....(194)
- 真核细胞.....(195)
- 真兽亚纲.....(195)
- 根.....(195)
- 根毛.....(196)
- 根尖.....(196)
- 根系.....(197)
- 根冠.....(197)
- 根被.....(197)
- 根瘤.....(197)
- 根状茎.....(198)
- 原口.....(198)
- 原叶体.....(198)
- 原生质.....(198)
- 原体腔.....(198)
- 原肾管.....(198)
- 原肠胚.....(199)
- 原核细胞.....(199)
- 原兽亚纲.....(199)
- 原生动物门.....(199)
- 原体腔动物.....(200)
- 原生分生组织.....(200)
- 核仁.....(200)
- 核苷.....(200)
- 核质.....(200)
- 核果.....(200)
- 核液.....(200)
- 核酸.....(201)
- 核膜.....(205)
- 核糖.....(205)
- 核苷酸.....(205)
- 核糖体.....(205)
- 核质互作.....(206)
- 核糖核酸.....(207)
- 核糖体核糖核酸.....(207)
- 哺乳纲.....(207)
- 鸭嘴兽.....(207)
- 蚊.....(208)
- 圆口纲.....(209)
- 圆网蛛.....(209)
- 圆锥花序.....(211)
- 鸵鸟.....(211)
- 鸵形目.....(211)
- 缺失.....(211)
- 倒位.....(211)
- 候鸟.....(211)
- 留鸟.....(211)
- 特创论.....(211)
- 铃介.....(211)
- 铁线蕨.....(211)
- 氧化磷酸化.....(211)
- 脑激素.....(211)
- 氨基酸.....(212)
- 氨基酸的构型.....(218)
- 胰岛素.....(218)
- 胰高血糖素.....(218)
- 脂肪.....(219)
- 脂类.....(219)
- 脂肪酸.....(220)
- 脊素.....(220)
- 脊素动物门.....(220)
- 脊椎动物学.....(220)
- 脊椎动物亚门.....(220)
- 被子植物.....(221)
- 浆果.....(221)

- 涡虫·····(222)
 烟酸·····(222)
 旅鸟·····(222)
 高等植物·····(222)
 高尔基体·····(222)
 高能磷酸键·····(223)
 消化·····(223)
 消费者·····(223)
 消化循环腔·····(223)
 家兔·····(223)
 家鸽·····(226)
 家蝠·····(230)
 家蝇·····(230)
 海带·····(230)
 海胆·····(231)
 海星·····(231)
 海豚·····(231)
 海蜇·····(232)
 海葵·····(232)
 海盘车·····(232)
 海螵蛸·····(234)
 海螃蟹·····(234)
 海绵动物门·····(234)
 桑蚕·····(234)
 桑椹胚·····(234)
 通气组织·····(234)
 通道细胞·····(234)
 能量代谢·····(234)
- 十一画**
- 鹌鹑·····(235)
 硅藻·····(235)
 球茎·····(235)
 梅·····(235)
 蓖麻蚕·····(236)
- 萝卜·····(236)
 菜粉蝶·····(236)
 营养组织·····(236)
 副芽·····(236)
 梯型神经系统·····(236)
 辅基·····(237)
 辅酶·····(237)
 排泄·····(237)
 排遗·····(237)
 菊芋·····(237)
 菊科·····(237)
 菌根·····(238)
 菌核·····(238)
 菌类植物·····(238)
 黄芪·····(238)
 黄精·····(239)
 黄檀·····(239)
 基因·····(239)
 基足·····(239)
 基因型·····(239)
 基因互作·····(239)
 基因定位·····(241)
 基因突变·····(242)
 基因的多效性·····(243)
 曼陀罗·····(244)
 累加·····(244)
 鸭獾·····(244)
 蛎客·····(244)
 蚰蜒·····(244)
 蚶·····(244)
 蚯蚓·····(244)
 蛇·····(244)
 晚成鸟·····(244)
 晚期猿人·····(245)
 晚期智人·····(245)

- 袋鼠.....(246)
 梨果.....(246)
 脱氧核糖核酸.....(246)
 舐吸式口器.....(246)
 猫熊.....(247)
 猫头鹰.....(247)
 猪肉绦虫.....(247)
 猪蛔虫.....(248)
 银耳.....(248)
 银杏.....(248)
 银杉.....(249)
 假果.....(249)
 假根.....(249)
 假体腔.....(249)
 假种皮.....(249)
 假体腔动物.....(249)
 减数分裂.....(249)
 着床.....(251)
 液泡.....(251)
 宿主.....(252)
 痕迹器官.....(252)
 鹿角菜.....(252)
 淀粉.....(252)
 淀粉鞘.....(252)
 寄主.....(252)
 寄生.....(252)
 寄生虫.....(252)
 寄生物.....(252)
 寄生根.....(252)
 寄居虾.....(252)
 寄居蟹.....(253)
 颈卵器.....(253)
 颈卵器植物.....(253)
 绿腺.....(253)
 绿藻.....(253)
 绿眼虫.....(254)
 隐性.....(254)
 隐头花序.....(254)
 隐花植物.....(254)
 隐性性状.....(255)
 隐性基因.....(255)
 蛋白质.....(255)
 蛋白质的生物合成.....(257)
 蛋白质的变构作用.....(261)
 蛋白质的变性作用.....(261)
 维生素.....(261)
 维管束.....(267)
 维管柱.....(267)
 维生素A.....(268)
 维生素B₁.....(268)
 维生素B₂.....(268)
 维生素B₆.....(268)
 维生素B₁₂.....(268)
 维生素C.....(268)
 维生素D.....(268)
 维生素E.....(268)
 维生素K.....(268)
 维管束鞘.....(268)
 维管植物.....(268)
- ## 十二画
- 联会.....(268)
 粟.....(268)
 棘皮动物门.....(268)
 裂果.....(269)
 越冬洄游.....(269)
 硬骨鱼系.....(269)
 蓇葖果.....(269)
 葛仙米.....(269)
 棉红蜘蛛.....(269)

葫芦科·····(270)
 葫芦藓·····(270)
 植物极·····(271)
 植物组织·····(271)
 趋异适应·····(271)
 趋同适应·····(271)
 雄蕊·····(271)
 雄蕊群·····(272)
 雄性不育·····(272)
 雄性激素·····(272)
 散漫神经系统·····(272)
 蚰蟥·····(272)
 蛞蝓·····(272)
 蛭蚰·····(272)
 蛔虫·····(272)
 蛛形纲·····(274)
 紫菜·····(274)
 紫檀·····(275)
 遗传·····(275)
 遗传工程·····(275)
 氮循环·····(276)
 猴头·····(277)
 等位基因·····(277)
 短枝·····(278)
 腊玛古猿·····(278)
 腔肠动物门·····(278)
 筛胞·····(278)
 筛管·····(278)
 禄丰龙·····(279)
 裙带菜·····(279)
 温血动物·····(280)
 蚤·····(280)
 溶酶体·····(280)
 游动孢子·····(280)
 痢疾内变形虫·····(280)

痢疾阿米巴·····(281)

十三画

辐射对称·····(281)
 雷蚴·····(281)
 鸚鵡·····(281)
 输导组织·····(281)
 蓝藻·····(281)
 蒴果·····(282)
 蒴帽·····(282)
 暗反应·····(282)
 蜈蚣·····(282)
 蜗牛·····(282)
 蜕皮·····(283)
 蜕皮激素·····(283)
 鲎·····(283)
 锦葵·····(283)
 锦葵科·····(283)
 触角·····(284)
 触角腺·····(284)
 微丝·····(285)
 微管·····(285)
 微球体·····(285)
 腺毛·····(285)
 腺上皮·····(286)
 腺细胞·····(286)
 腺或腺体·····(286)
 裸子植物·····(286)
 满江红·····(287)
 新陈代谢·····(287)
 溶组织内阿米巴·····(288)
 颖果·····(288)
 缠卵腺·····(288)
 群落·····(288)
 群落演替·····(288)

群落结构……………(288)

十四画

需氧呼吸……………(289)
 聚合果……………(289)
 碳循环……………(289)
 蔷薇科……………(290)
 酵母菌……………(290)
 酶……………(291)
 酶原……………(292)
 蜘蛛结网……………(293)
 蜥蜴……………(293)
 雌蕊……………(294)
 雌蕊群……………(294)
 雌性激素……………(294)
 雌雄同株……………(295)
 雌雄异株……………(295)
 管胞……………(295)
 鼻涕虫……………(295)
 瘦果……………(295)
 褐藻……………(295)
 蜜腺……………(296)
 蜜蜂……………(296)
 蜜蜂的足……………(297)
 蜜蜂的本能……………(298)
 精子……………(298)
 精荚……………(299)
 精子器……………(299)
 精子囊……………(299)
 精子发生……………(299)
 熊猫……………(299)

十五画

霉菌……………(299)
 槿麻……………(300)

蕨……………(300)
 蕨类植物……………(300)
 蜈蚣……………(301)
 蝎……………(301)
 蝶螈……………(302)
 蝙蝠……………(302)
 墨鱼……………(303)
 墨囊……………(303)
 稻螟……………(303)
 鲫鱼……………(303)
 鲨……………(305)
 澳洲鸵鸟……………(306)
 摩尔根……………(306)

十六画

薄壁组织……………(307)
 噪音污染……………(307)
 鲸……………(308)
 激素……………(309)
 糖……………(310)
 糖元……………(312)
 糖酵解……………(312)
 壁虎……………(312)

十七画

磷脂……………(312)
 藏卵器……………(313)
 穗状花序……………(313)
 鳃……………(313)

十八画

鞭毛……………(314)
 藤壶……………(314)
 藤本植物……………(315)
 镰刀型贫血症……………(315)

翻译.....(316)

十九画

警戒色.....(316)
 蘑菇.....(316)
 藻类植物.....(317)
 攀缘茎.....(317)
 攀缘根.....(317)
 蟾蜍.....(317)
 鳐.....(318)
 颤藻.....(318)

二十画

嚼吸式口器.....(318)
 鳞.....(319)
 鳞木.....(319)
 鳞叶.....(319)
 鳞茎.....(319)
 灌木.....(319)

二十一画

髓.....(319)

髓鞘.....(319)
 髓射线.....(319)

二十二画

囊虫.....(320)
 囊胚.....(320)
 囊蚴.....(320)
 囊尾蚴.....(320)

* * * *

XO 型.....(320)
 XY 型.....(320)
 ZW 型.....(320)

附录

1. 历年来诺贝尔化学与生物学奖获得者一览表
2. 生物学史年表
3. 公制词头
4. 生物化学中常见的缩写符号
5. 生物学中常用的符号

【几丁质】是构成节肢动物表皮的主要成分,为上皮细胞分泌而成,是一种高分子含氮多糖化合物。其分子式为 $(C_{32}H_{54}N_4O_{21})_n$,称醋酸酰胺葡萄糖。性质和植物的纤维素相似。几丁质不溶于水、酒精、弱酸和弱碱。性柔软,有弹性;当杂以钙,即硬化。如蟹的背甲所以非常坚硬,就是因为其中含有大量的蛋白质或磷酸钙的沉淀物;体壁上节间膜区所以柔韧,主要是由于内表皮未骨化所致。

【十字花科】双子叶植物中的一科。一年生或多年生草本。叶互生,基生叶常呈莲座状,无托叶;叶全缘或羽状深裂。花两性,辐射对称,常排成总状花序;萼片、花瓣各为四片,花冠十字形;雄蕊六枚四长两短,故叫做四强雄蕊;雌蕊由二心皮组成,被假隔膜分为二室;侧膜胎座。果实为角果。本科约有300属,3,000种,广布于世界各地,其中以北温带为多。我国有57属300多种。白菜、甘蓝、青菜(又名小油菜、小白菜)、花椰菜(菜花)、芥菜、萝卜、芜菁以及油菜等均属于本科。

【人蛔虫】参见“蛔虫”。

【人工辅助授粉】在农业上,为了保证产量,利用人工辅助手段保证植物(主要是作物)完成传粉的过程。一般说来,对不同作物有不同的人工辅助授粉的方法,例如玉米是单性花,可将雄花序取下,或用袋收集花粉,然后把花粉撒到雌花的柱头上;向日葵是两性花,而都是头状花序,开花时可以用棉布制成的“粉扑”轻轻涂抹头状花序的花盘。

【二级消费者】参见“生态系统”。

【二歧聚伞花序】有限花序中的一种。这种花序花轴顶端发育为一花,以后停止生长,然后在下面同时生出两等长的侧枝,每个侧枝顶端各发育出一花,然后又以同样的方式产生侧枝,如大叶黄杨、石竹等植物的花序。

【干果】成熟时,果皮呈干燥状态的果实。这种果实的果皮,在成熟后有的裂开,有的不裂开,裂开的果实叫裂果,不裂开的果实叫闭果。

【大豆】黄豆、青豆、黑豆的统称。豆科。一年生草本。茎、叶、荚果均被有茸毛。复叶,小叶三片。短总状花序,花白色或紫色。荚果,种子椭圆球形至近球形,有青、黄、黑等颜色。原产我国,古代叫做菽,是我国最古老的栽培作物之一。类型较多,按茎的形状可分直立型、半蔓型、蔓生型;按结荚习性可分为有限结荚和无限结荚两种。大豆是喜温作物,在夏季平均温度 23°C 左右的地方才能生长良好。大豆需水量较多,对土壤要求不太严格,以排水良好、土层深厚、中性或酸性土壤较为适宜。

【大鲵】亦称“娃娃鱼”、“鲵鱼”。属脊索动物门、脊椎动物亚门、两栖纲、有尾目、大鲵科。系我国特产的一种大型两栖类，被列为我国第二类保护动物。体长约50—150厘米，有的可达200厘米。头宽而扁，口大，上下颌具多数大小相似的细齿，眼小位于头部的背侧，体躯扁平而壮实，体侧腋胯间有纵行皮肤褶。四肢短小，前肢四指，后肢五趾。尾较长而侧扁。背色棕褐，具不规则的深色斑，腹面色浅褐或灰白。成体呼吸器官为肺，不具眼睑。椎体双凹型，体外受精。主要分布于华南、西南的山地溪间，在华北平原的河流中也有发现。习栖息于山区水质清彻、水温低、深潭较多的溪流中。昼间常潜居于有回流水的洞穴内，洞内较平坦或有细沙。一般一洞一尾，头多向外，故捕食较易，如遇惊扰，则迅速离洞向深水处游去。傍晚或夜间出洞活动，暴热天气昼间也常离水上陆，或爬行到岸边大树根系间或倒伏的树干上。性凶猛，肉食性，捕食蟹类，也食鱼、蛙、蛇、鳖、鸟、鼠等。缺食时，水蜈蚣、水栖昆虫等也可作为食。消化力强，耐饥饿。饲养条件下，只要水质清洁，即便数月不食也不致饿死。在四川酉阳地区每年5—6月间产卵于岩洞内，成块贴于石上，亦有产于缓流中，呈长链状。每雌可产卵300枚，孵化期2—3周。冬季深居洞穴或深水中，较少活动。

以其鸣叫声似婴儿啼哭，故又名“娃娃鱼”。肉白而嫩，味鲜美，为著名的珍肴。

【大袋鼠】属脊索动物门、脊椎动物亚门、哺乳纲、有袋目、袋鼠科，体长约2.8米(包括尾)，坐立时高可达2米，为袋鼠中之最大者。雄者体色赤褐，较美丽。雌者色青灰，颜面部色鲜艳。齿式为 $\frac{3024}{1024}$ 。耳壳大，听觉灵敏。前肢短，后肢强大。后肢以第四趾最长，第二、三趾较小而成胼趾。善跳跃，一步可达5米，尾长可有平衡作用。集小群活动。栖居于小树林，或灌木丛中，食植物。育儿袋发达，妊娠期约39天，每胎一仔。幼仔早产，长仅3厘米，尚未充分发育，不能吮吸乳汁。母兽乳房具有特殊肌肉，能将乳汁喷出，幼仔唇部紧裹乳头，喉上升直伸入鼻腔，因而乳汁可以畅流进入食道。经7—8个月始离开母体，但当遇到危险时，仍躲入母体的育儿袋内。皮可制鞋及手套等。分布于澳洲及新西兰的原野。



袋鼠

【大熊猫】即“猫熊”。

【大气污染】 指有害物质排入空气中造成的污染。随着近代工业和科学技术的发展,新鲜空气越来越少,大气污染日趋严重。举世闻名的伦敦烟雾事件即是一例:1952年12月5—8日,英国伦敦连续处在高压控制下,雾大而无风,使地面冷空气不能逸散,家庭和工厂烟囱排出的烟尘经久不散,使每立方米大气中的二氧化硫含量达3.8毫克、烟尘4.5毫克,居民普遍发生呼吸困难、咳嗽、呕吐、发烧等病症,四天内约死亡4000人。

我国的大气污染也已十分严重。例如,1978年7月底8月初的几场雨过后,包头市郊区的高粱叶和玉米叶出现黄斑,提早脱落;茄子和西红柿外表皱曲等病态。据调查,原来是包头市各厂矿所排出的含氟的废气污染空气所造成的灾害。

烧煤是大气污染源之一。我国的工业生产、家庭生活和冬季取暖主要都靠烧煤。烧1吨煤约排出60公斤二氧化硫、3—9公斤二氧化氮、2公斤一氧化碳、9—11公斤烟尘。其中烟尘和二氧化硫是大气的主要污染者,它们能引起多种呼吸道疾病。

汽车排出的废气是大气污染的另一个重要来源。汽车尾气中的污染物在紫外线照射下,可以形成臭氧、二氧化氮、醛等化学物质,这些物质对呼吸器官有很强的刺激性。其中二氧化氮和臭氧很难溶于水,不易被呼吸道粘膜所阻留,进到肺里会引起中毒性肺气肿。这些污染物进入血液,还可形成变性血红蛋白,使组织缺氧。

这种情况正迫使许多国家采取严格措施,以减少空气污染。如改进锅炉结构和燃烧方法,以消除黑烟;安装除尘、吸尘装置,减少排尘量;研究和控制二氧化硫污染的方法;发展集中供热;煤碳气化、液化和控制汽车尾气排放量以及加强对无污染汽车的研究等。

【大变形虫】 即“变形虫”。

【大草履虫】 属原生动物门、纤毛纲、全毛目。此种为常见的一种,以其个体大,平面观其形状又似倒转的草鞋,故名。在池沼溪流中可采到。在玻璃瓶中培养,如置于阳光下,眼可直接观察到。大草履虫体呈圆筒形,前端较圆,中后部较宽,体表密生纵行排列的纤毛,从身体的一侧前端开始有一道沟斜伸至体中部,在沟之末端有口,故称之为“口沟”,一般以此面为口面或称腹面。活动时,纤毛有规律地摆动,由于口沟的存在和该处的纤毛较长而密,故摆动有力,可鼓起水涡而摄取水中的细菌和其它有机物为食料,同时虫体旋转前进。体内有伸缩泡,细胞核为大、小各一,大核透明略呈肾形,为多倍体,对营养代谢起作用;小核位于大核的凹处,主要作用与遗传有关(有性生殖

时，大核消失，小核重新形成大核)。

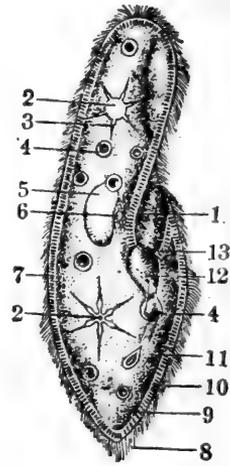
草履虫在原生动物中以其个体较大、结构典型、繁殖迅速、容易采集培养，观察比较方便，因此在教学上常作为原生动物的代表动物，同时，它也是研究遗传的好材料。过去认为草履虫无任何经济价值，随着科学的发展，目前发现了它在医学方面的作用，据近年来的报道，用草履虫的水溶性提取物，可以较准确地诊断消化系统的癌症和乳腺癌等。

【三叶虫】三叶虫属于节肢动物门、有鳃亚门、三叶虫纲。为最原始的海栖动物。体大一般为50—75毫米。它们生活在地质年代的古生代寒武纪(距今六亿年)的海洋中，到志留纪(距今四亿四千万年)最繁盛，以后逐渐衰退，到二迭纪(距今二亿七千万年)以后就绝灭了。现在只能见到它们在地层里的遗体，称为“三叶虫化石”。三叶虫体扁平，椭圆形，以其背面有两条纵走的背沟，身体因之被纵分为三叶，故名。

【三点测交】参见“基因定位”。

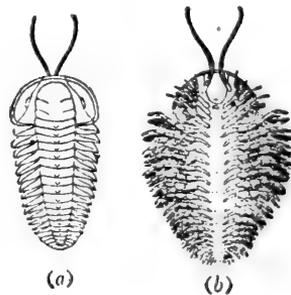
【三级消费者】参见“生态系统”。

【三疣梭子蟹】俗称海螃蟹。属节肢动物门、甲壳纲、软甲壳纲。头胸甲特别发达，以其左右两侧缘有较大的棘，体因之呈梭



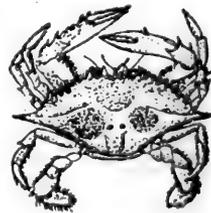
大草履虫

- 1. 口沟; 2. 伸缩泡; 3. 收集管;
- 4. 食物泡; 5. 大核; 6. 小核;
- 7. 刺丝泡; 8. 纤毛; 9. 内质;
- 10. 外质; 11. 肛点; 12. 胞咽;
- 13. 胞口



三叶虫外形

(a)背口观; (b)腹面观



三疣梭子蟹

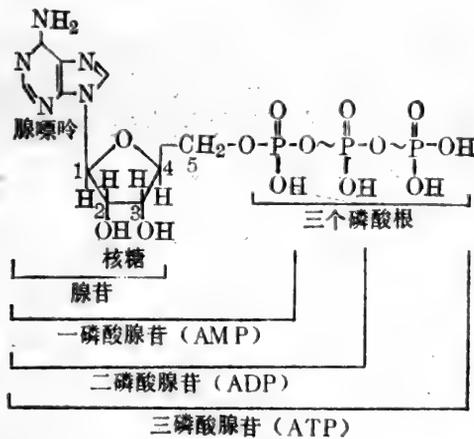
状，而其中央又有三个突起，故名。第一步足特大，长节后缘末端有一刺，第2—4对步足扁，指节尖细，适于爬行，最后一对步足扁宽，指节呈片状，适于游泳。我国沿海都可见，但以黄、渤海的产量最大。

【三倍体西瓜】 参见“无籽西瓜”。

【三羧酸循环】 也称克雷布斯循环，系英籍德国科学家克雷布斯发现的。参见“生物氧化”。

【三磷酸腺苷】 简称ATP。是直接供给生物体内各种生理生化活动所需能量的主要物质，它是由腺嘌呤核苷与磷酸脱水后形成的焦磷酸键连接而成的。从ATP的结构式可以看出，ATP有三个磷酸键，可简单表示为：腺嘌呤核苷— $\text{P}\sim\text{P}\sim\text{P}$ 。当被水解时：

腺嘌呤核苷— $\text{P}\sim\text{P}\sim\text{P} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons$ 腺嘌呤核苷— $\text{P}\sim\text{P} + \text{H}_3\text{PO}_4$ 放出 8000 卡的能量。

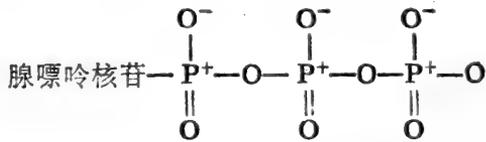


ATP 的结构

腺嘌呤核苷— $\text{P}\sim\text{P}$ (即 ADP) + $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons$ 腺嘌呤核苷— $\text{P} + \text{H}_3\text{PO}_4$ 放出 6500 卡的能量。而腺嘌呤核苷— P (即 AMP) 被水解时，放出 2200 卡的能量。把第 2、3 个磷酸键称为高能磷酸键，用“~”表示。

细胞中产生 ATP 的处所是线粒体，高能磷酸键因水解而释放的能量为身体进行其他反应所利用。一般在细胞中多发生 $\text{ATP} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{ADP} + \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{能量}$ 的反应，很少发生 $\text{ADP} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{AMP} + \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{能量}$ 的反应。当三个磷酸根一个个有序地连接到腺嘌呤核苷上时，位能的增加就蕴含在这有序的结构中，而这有序结构也具有一个个磷酸从腺嘌呤核苷上裂开的潜能。当水解时，磷酸根一个个裂开并放出能量，变为低位能，系统有序度变小，无序度(即熵)增大。

严格地说，“高能磷酸键”的提法是不够严密的。因为磷酸键水解时所以会放出比较高的能量，不仅仅是磷酸键本身，而且是由整个分子的结构所决定的。而我们所测到的是“~”的水解并在这一点的水解中放出较大的能量，因此习惯上常用“高能磷酸键”这一提法。实际上，ATP 水解时所以会放出较高的能量是因为：在 ATP 的每个磷酸基团中，氧原子由于它具有俘获电子的倾向而带负电荷，其邻近的磷原子被诱导产生了正电荷：



这样，在 ATP 分子中除形成正常的磷酸键所需的能量以外，还需要额外的能量去克服磷原子间的斥力，所以当磷酸基被水解时，这一部分能量也一起被释放出来；另外，还有水解出来的磷酸分子与水进行水合作用所释放出来的能量，等等。所以说，释放出如此高的能量是和整个高能化合物的结构和水解等因素有关的。

【三碘甲腺氨酸】 参见“甲状腺素”。

【上皮肌细胞】 参见“皮肤细胞”。

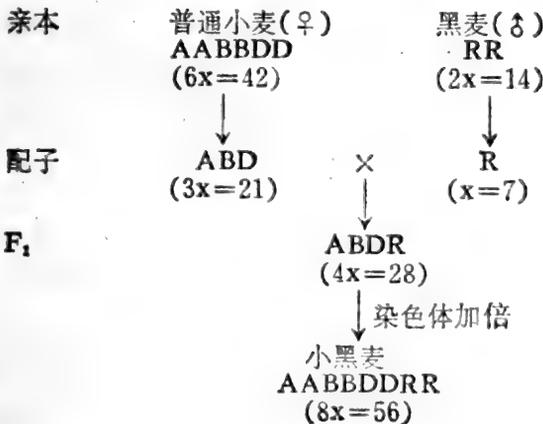
【口器】 系指着生在节肢动物体前方、口之两侧的附肢。由于它们位于消化道的始部——口的周围，又具有感觉和摄食等功能，故名。在不同的种类，有不同的情况。(1) 甲壳纲：如虾。大颚一对，坚硬，可切碎食物，为主要的咀嚼结构。从来源看是原肢形成的，从结构看分为切齿和白齿两部。切齿部形扁而边缘生有数小齿，白齿部较圆厚，接触面上有突起，适于咀嚼，故大颚组成强有力的咀嚼器(此外，内肢变为宽大的触须，由两节组成，呈叶片状)。小颚两对，第一小颚原肢为两节，均小片状，位于内侧，称颚基，其内缘生有硬刺毛，外侧一片为内肢，由 2—3 节组成。其功能有抱握食物免于食物脱落的作用。第二小颚，原肢为二节，较大、片状，每片又分为二小片。外肢发达，片状，称颚舟片，由于其活动可影响到水流经过鳃侧，有利呼吸。内肢很小，夹在原肢与外肢之间。颚足三对。第一颚足，原肢为二节，底节侧生一薄片状的顶肢节，为肢鳃，有助于呼吸。内肢节细长，为一具五节的须状物，外肢节片状，与内肢节相接近。第二颚足，原肢为两节，底肢也具肢鳃，内肢五节，末二节折向基部，呈屈指状。外肢不分节，长而边缘密生刚毛，有助于游泳。底节还向外突成一足鳃，附肢与身体相连的部位具有两个关节鳃，有呼吸作用。第三颚足，原肢

为二节，内肢细长如棒，五节，遍生刚毛。内肢端部，雌雄异形，雌者指节细小，接于掌节的末端，雄者指节较长，外侧背面微凹，掌节之顶端突出于指节基部的上方突出处，末端丛生有密毛，沿指节背面向前伸出。外肢节发达，遍生长刚毛，具鳃。(2) 肢口纲：如鲎。在头胸部的六对附肢中后四对称胸肢，位于口的两侧，基节常有倒刺，可以嚼咬食物，故称颚肢。(3) 多足纲：大颚一对，小颚二对(马陆有一对)。(4) 昆虫纲：昆虫的口器比较复杂，亦多变化，这是它们对不同食性适应的结果。其中以咀嚼式口器为最原始的形式。此外，由于不同的取食方式而转化为刺吸式、嚼吸式、虹吸式、舐吸式等。

【个体发育】指从受精卵的发育开始直到死亡为止的全部发育过程。不同的生物，其个体发育过程不一样，一般包括细胞分裂、组织分化、器官形成直至幼体的成长、衰老、死亡等阶段。

【小黑麦】异源八倍体小黑麦是我国农业科学家鲍文奎等以六倍体普通小麦(AABBDD)与二倍体黑麦(RR)杂交育成的。

培育过程是用普通小麦(小麦属)作母本，黑麦(黑麦属)作父本进行杂交。由于普通小麦的雌配子有3个染色体组(ABD)21个染色体，黑麦雄配子有1个染色体组(R)7个染色体，杂种后代包括4个染色体组(ABDR)28个染色体。因此，杂种后代植株因减数分裂时染色体(ABDR)不能配对是完全不育的。进一步的处理是，当杂种种子长成分蘖苗时，用0.04~0.05%的秋水仙素水溶液诱导染色体加倍。分蘖苗的生长点包在叶鞘内部，通常要用刀片在其基部浅割一伤口，以便药剂易于浸入。处理的温度控制在15℃以下，连续浸渍四天，洗净，移植后使麦苗健康生长，由于染色体加倍成AABBDDRR，因此能结出八倍体小黑麦的种子来。其过程可图解如下：



小黑麦具有穗大、粒重、抗病、耐瘠、耐寒、抗逆性强、发酵性能以及营养品质好等优点。

小黑麦与普通小麦的几种特性比较

类别	株高(cm)	小穗(个)	蛋白质含量(%)	白粉病	茎秆
普通小麦	100左右	20	13	不抗	不能用做饲料
小黑麦	140以上	30	16	抗	可做饲料

小黑麦已在我国西北、西南高寒地区试种成功,并正在迅速推广。

【子叶】 参见“种子”及“胚”。

【子房】 参见“雌蕊”。

【子座】 具有外生或内生孢子的一团紧密的菌丝体,有的还包括寄主组织。

子囊菌纲及半知菌纲菌类大多有这类构造。

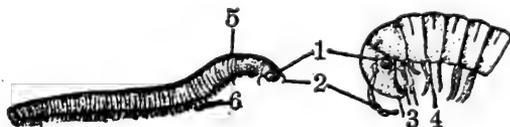
子座的形状不一,如冬虫夏草的子座呈棒形,而麦角的子座呈球形。

【子实体】 指真菌产生孢子的构造,由能育的菌丝和营养菌丝组成。

子实体的形状因真菌的种类不同而有差异。例如:蘑菇的子实体由菌盖和菌柄构成,呈伞形。

【马牙】 即“藤壶”。

【马陆】 亦称北京山蛩虫。属节肢动物门,多足纲,倍足亚纲。体长约35毫米,躯干部共20节,体色暗褐,背面两侧和步肢为赤黄色。自第五节开始,每节有两对足。常栖息于潮湿田地或石堆下,以腐植质为食。



马陆(右为头部放大图)

1.单眼; 2.触角; 3.口器; 4.生殖孔; 5.臭腺孔; 6.步行肢

【马氏管】 即马尔比基氏管,系节肢动物的排泄器官,因意大利解剖学家马尔比基(1628—1694)最初研究它,故该管即以其名字命名。马氏管为丝状,在节肢动物消化道的中肠和后肠之间,为肠管管壁向

血管突出的盲管, 不同的种类数目相差悬殊; 如蜈蚣等为一对, 也有多至 100—200 条者。

【**马门溪龙**】系古爬行动物, 属蜥脚类。因化石于我国四川省宜宾马门溪首先发现, 故名。于 1957 年在四川省合川县所采到的化石称合川马门溪龙, 体全长达 22 米, 体重达 50 吨。头骨很小, 牙齿纤弱, 呈棒状, 颈部长, 脊椎粗大笨重, 肢骨关节面粗糙。主要以植物为食。

【**支持根**】又称支柱根, 是一种不定根的变态。它从茎上生出, 深入土中, 能起到支持植物体的作用。

玉米的支持根是最常见的一种, 玉米拔节后至抽穗前, 在靠近地表的节上, 环生出几层有支持作用的不定根, 即支持根。这种根比较粗壮, 表皮角质化, 厚壁组织发达, 当空气湿度高, 营养条件好或进行培土时, 支持根可大量发生。这些根入土以后, 也可产生侧根, 起着吸收及支持作用。

我国广东等地生长着一种高大的树木, 叫做榕树。榕树的树干和枝条上也能生出许多不定根, 而且一根根垂向地面, 有的还能着地入土, 这也是支持根。榕树的支持根能进行次生生长, 可不断增粗。由于这种支持根能支撑树冠, 所以榕树的树冠相当庞大, 素有“独木成林”之称。

【**巨杉**】又称世界爷。杉科。常绿大乔木, 高可达 142 米, 直径 12 米, 树干下开个洞可以过汽车。树龄有达 3,500 年以上的。树皮厚, 海绵质。枝平展。叶卵形至披针形, 长 3—6 毫米, 在主轴上达 12 毫米, 上面凹, 下面凸, 有两气孔线, 先端尖。球果卵状圆柱形。种子两侧有宽薄翅。产于美国加利福尼亚州, 我国杭州已引种栽培。不耐荫, 生长快。播种及插条繁殖。木材可供建筑用。又为绿化树。

【**互换率**】在减数分裂过程中的四分体时期, 同源染色体之间发生的交叉互换, 使得基因也发生了相互交换, 交换值的数量即是互换率。一般是两个基因在染色体上的距离越远, 互换率越大; 距离越近, 互换率就越小。互换率以百分数表示, 其计算公式为:

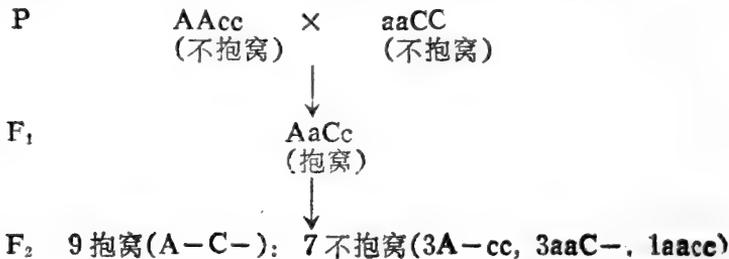
$$\text{互换率}\% = \frac{\text{新组合的个体数}}{\text{测交后代的总数}} \times 100$$

互换率的大小, 反映了连锁强度的不同。互换率一般在 1% 以上到 50% 以下之间。在正常情况下互换率达不到 50%。这是由于四条染色单体只有两条非姊妹染色单体发生交换, 因此, 只有所有性母细胞都发生了互换, 互换率才能达到 50%, 但实际情况并非如此。在不正常情况下, 如染色体发生某种结构变异, 或染色单体相互干扰时, 互

换率也可能超过 50%。

【互补基因】 几个基因同时存在的效应不同于它们个别存在时的效应，这几个基因即是互补基因。在显性互补中，有关的几个基因必须都是显性，某一性状才能表现；在隐性互补中，只有在双隐性纯合体中，这一性状才能得以表现。

例如，鸡的抱窝习性，显性基因 A 和 C 单独存在时不表现抱窝，当二者同时存在时，便发生互补效应，表现抱窝习性。



因此，不抱窝的鸡可以产生抱窝的鸡，抱窝的鸡也能产生不抱窝的鸡。

【不定根】 指从植物体茎、叶、老根或胚轴上产生的根，如单子叶植物的须根以及用枝条扦插繁殖所产生的根都属于不定根。不定根有扩大吸收面积以及增强支持、固着植物体地上部分的作用。人们利用植物体茎、叶能产生不定根的特性，可以用扦插、压条等方式对植物进行营养繁殖。

【不动孢子】 又称静孢子。藻类植物和真菌所发生的不具鞭毛、不能游动的孢子。不动孢子在有坚厚的细胞壁时称为“厚壁休眠孢子”；不动孢子与其母细胞形状相似的，称为似亲孢子。

【不完全变态】 系昆虫变态类型之一，是“完全变态”的相对词。亦称“不全变态”。在昆虫个体发育过程中凡经过卵、若虫和成虫三个时期的，称不完全变态。

【不完全蛋白质】 组成中缺少一种或几种必需氨基酸的蛋白质，如白明胶。

【不遗传的变异】 参见“变异”。

【木耳】 又称黑耳，担子菌纲，木耳科。子实体形状似耳，富于胶质，褐色，有光木耳和毛木耳之分。湿润时半透明，干燥时强烈收缩，呈革质。腐生于死去的树木上。目前已广泛进行人工栽培，栽培时须散光、高湿和温暖的条件。我国东北、东南、西南各地都有出产。木耳是我国重要的食用菌，除食用外，还有药用价值，由于它有润肺和

清除胃肠的作用，因而也是矿山工人等的重要保健食品之一。

【木槿】 锦葵科。落叶灌木。叶卵形，常常三裂，有三个大脉。夏季开花，花单生于叶腋处，花冠紫红色或白色(有重瓣品种)。产于我国和印度。庭园栽培供观赏，或作篱笆。木槿的花朵可供食用；嫩叶可代替茶叶泡饮，叶汁能去油垢，加水 10—12 倍可灭棉蚜。

【木叶蝶】 俗称“枯叶蝶”，属节肢动物门、昆虫纲、有翅亚纲、鳞翅目、蛱蝶科。以其停于枝梗时，两翅向背侧紧贴，形似一片枯叶，故名。其静止状态因有保护作用，故常作为典型拟态的代表动物之一。

【木纤维】 一种机械组织，存在于被子植物维管束的木质部中，由一些长纺锤形的细胞组成。成熟的木纤维细胞，细胞壁增厚，木质化，通常为死细胞。其细胞腔小而坚实，长度比韧皮纤维短，一般在 1 毫米左右。随着植物种类的不同，木纤维细胞壁增厚的程度也不同，就是同一种植物，由于生长季节的不同，木纤维细胞壁的薄厚及结构也有差异。如栎类、板栗，木纤维的细胞壁很厚，杨、柳，木纤维的细胞壁较薄；又如春季生长的木纤维细胞壁较薄，秋季生长的则较厚。木纤维细胞壁上的纹孔多是具缘纹孔，但由于细胞壁的增厚而常常发生各种变化，如有的变为缝隙状，有的纹孔腔消失而成为单纹孔的构造。木纤维由于细胞壁木质化，因而硬度高，能增强树干的支持力。但它们的韧性不如韧皮纤维，容易被折断。

【木本植物】 茎内木质部发达的多年生植物。茎干一般坚硬而直立，能逐年加粗，有乔木、灌木和半灌木之分。

【木栓形成层】 参见“次生分生组织”。

【无齿蚌】 又称河蚌，属软体动物门、瓣鳃纲、真瓣鳃目。本种是常见的淡水瓣鳃类，可为本纲的代表动物，在中学动物学中也常作为门的代表动物。分布极广，多生活于江河湖泊、池沼水田的底部。其前端的肉足常掘入泥沙内，而其后半部留于泥沙的外面，借外套膜形成的进、出水管引导水流进、出外套腔，从而滤取食物和进行呼吸。

河蚌体形侧扁，两侧对称，外被瓣状贝壳两叶，稍稍隆起部为背方，称壳顶，是壳最初形成的部位（以此为中心在壳的表面有许多同心圆线，称生长线）。与壳顶相对的一方长阔而薄，为腹侧，背侧较合，腹缘分离。较合部有富于弹性的韧带，当闭壳肌松弛时，壳借此张开。钝圆部分为前端，较尖部分为后端，由此可分出左右。

贝壳的内部是柔软的体部。体部背面是内脏团，腹面近前端有一多肉质的斧状足，鳃位于足的两侧，其外侧为外套膜。肌肉系统主要为：(1) 闭壳肌在内脏团的前后各一束，连于两壳之间，收缩时，两

壳闭合，松弛时，两壳借背方韧带的弹力而张开。(2) 缩足肌二束，位于前后闭壳肌附近，收缩时，足缩入壳内。(3) 伸足肌只有一束，位于前缩足肌之后，其作用为伸长足。此外，在外套膜边缘及足还有较丰富的肌肉。

消化系统位于足之背侧。口位于前闭壳肌的腹方，左右两侧每侧各有触唇两片。无明显的口腔部，也无齿舌，故口后经短小的食道，而通入膨大的胃，胃后是肠，在足的背部盘曲，最后，直肠穿过围心腔及心室，在后闭壳肌后方，经肛门开口于出水管附近。在胃的周围有一对大形、褐色、呈葡萄状的肝脏，内富含淀粉酶和糖原酶，有肝管通于胃腔。在胃及肠内常有一腹状圆杆，称晶杆，它在胃酸的作用下能释放出糖原酶。

呼吸系统为四片瓣状鳃组成，其水流途径是：水→进水管→外套腔→入鳃小孔→鳃水管（在鳃丝处交换气体）→鳃上腔→出水管→体外。此外，外套膜上分布许多血管，能与外套腔中的水交换气体。

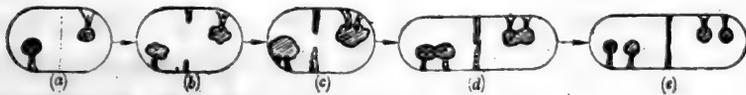
循环系统由心脏、血管和血窦组成。心脏悬浮于类似血液的体腔液中，体腔液充满在由单层细胞构成的围心膜所形成的围心腔中，围心腔位于内脏团之背。心脏由一心室及二心耳（三角形，位于心室两侧）构成。耳室间有肌肉质的耳室瓣相隔，有阻止血液从心室倒流至心耳的作用。循环为开放式循环。

排泄系统有两个：(1) 肾脏（又称鲍亚氏器），位于围心腔腹面两侧，“U”字形，由肾体（腺体部，有黑褐色的海绵状厚壁）和膀胱（管状部，壁薄）互相连接而成，来源于后肾管。肾脏一方面接受来自围心腔的排泄物，另一方面腺体部自血液中滤过代谢产物，最后经排泄孔（开口于内鳃瓣的鳃上腔中）排出。(2) 围心腔腺（又称凯伯尔氏器），位于围心腔前端两侧，为赤褐色分支状的腺体，腺体由一系列扁平上皮细胞（系围心腔壁的表皮分化而成）及网状结缔组织构成。在腺体中有许多毛细血管，腺体能自血液中滤过代谢产物，送入围心腔，再经肾脏排出。神经系统不发达，由三对神经节及它们之间的神经链所组成。雌雄异体，外形无大差别，生殖腺在足的上方，呈葡萄状。卵在雌的鳃管中受精，发育有钩介幼虫期。

【无羊膜类】 系羊膜类的相对词，指在胚胎发育中不形成羊膜的脊椎动物，包括圆口类、鱼类和两栖类。

【无丝分裂】 是细胞的一种较简单的分裂方式。无丝分裂是1841年由雷马克(Reimark)在鸡胚血球细胞中首先发现的。在真核细胞中，从原生动到高等动物的胎膜、填充组织、肌肉组织、神经组织；植物

的薄壁组织、表皮、根尖细胞、木质部细胞和胚乳中以及在细胞创伤修复时都能见到无丝分裂。一般核仁先行分裂，细胞核在间期状态下直接伸长，在中部从一面或两面内凹，一个核横缢断裂成两个核，细胞质也随之分裂成两部分，一个细胞横缢断裂成两个相似的子细胞。在整个分裂过程中不包含在光学显微镜下可见到的染色体变化、不包含有由中心粒牵拉的纺锤丝的活动，所以称为无丝分裂。原核生物的繁殖方式是无丝分裂，例如细菌分裂时，其染色质体和质膜连在一起或连在质膜的衍生物——质膜体上。开始时，染色质体和一个质膜体相连接，以后染色质体长大，连接到另一个靠得最近的质膜体上，这样，一个染色质体就连接着两个质膜体；由于两个质膜体之间的质膜的生长而使两个质膜体逐渐远离，它们所连接着的染色质体也因而分裂成两个染色质体；最后，在细菌中部形成分裂隔膜，形成两个相似的子细胞。



枯草杆菌分裂示意图

无丝分裂在 DNA 复制、RNA 的合成、蛋白质制造等方面的机制和有丝分裂是一样的。在原核生物中，一个染色质体即是一个完整的基因组，是由一个巨大的 DNA 双链分子环卷褶而成的，它也是一个 DNA 复制单位，称为复制子。在原核生物的整个无丝分裂周期中，DNA 连续不断地进行复制，这一点与有丝分裂不同，有丝分裂的 DNA 复制只发生在间期中的 DNA 合成期。真核细胞中发生的无丝分裂也同样有 DNA 复制的进行。

【无花植物】即“隐花植物”。

【无性生殖】不经过生殖细胞的结合，只由一个母体或个体的一部分产生同种新个体的生殖方式。常见的有以下几种：(1) 分裂生殖，是最原始的生殖方式，由一个母体分裂为两个子体，如细菌、变形虫等的生殖；(2) 出芽生殖，由母体的一部分向外突出，逐渐形成形状与母体相似的芽体，长大后脱离母体而成为独立的个体，如酵母菌、水螅等的生殖；(3) 孢子生殖，是无性生殖中比较高级的一种生殖方式，它由母体直接产生孢子，在适宜的条件下，由孢子直接发育成新个体，如青霉、曲霉等真菌及原生动物的疟原虫的生殖。植物孢子外围有一层较厚的壁，能抵抗不适宜的环境条件，动物以孢子生殖者不多；(4) 营养生殖，由母体的一部分营养器官发育成新个体的生殖方式，如甘

薯的块根、大蒜的鳞茎等都能发育成新个体，这种生殖方式可使后代的优良性状得到保持，农田或果园常用扦插和嫁接等营养生殖方式来繁殖作物或果树。

单细胞生物的分裂生殖和酵母菌的出芽生殖，在某种意义上也可看作一种营养生殖，因为行分裂生殖和出芽生殖的生物，其细胞本身兼有营养和生殖两方面的功能。

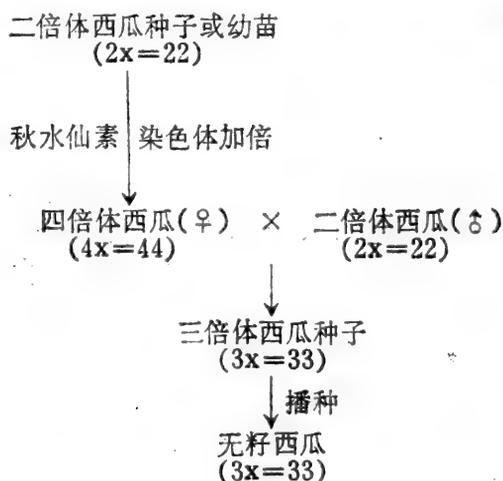
【无性杂交】 参见“杂交”。

【无性孢子】 参见“孢子”。

【无籽西瓜】 利用三倍体不育的原理，可以培育“无籽西瓜”。三倍体西瓜由于染色体配对紊乱，不能产生正常的生殖细胞，差不多完全没有种子，含糖量高，抗病力强，产量不低于二倍体品种。

培育三倍体西瓜，首先选择优良的二倍体种，人工诱变为四倍体。诱变方法是可以将二倍体西瓜种子用0.2—0.4%的秋水仙素浸种12—14小时，然后催芽播种；或将0.2—0.4%秋水仙素点滴在幼苗生长点上，每天1—2次，连续两天。由于细胞分裂时受到秋水仙素的刺激，使已经分裂的染色体，在后期不能分到两个子细胞中去，因而形成一个染色体数加倍的核，染色体由22个变成了44个，而细胞却还是一个。当秋水仙素的作用消失后，细胞又恢复正常分裂，染色体也就按着加倍后的类型复制，因而植株的体细胞就成了四倍体。

把诱导成功的四倍体为母本，用二倍体品种作父本进行杂交制种，就可在四倍体植株上获得三倍体种子。



四倍体母本一般采用嫩绿无条斑的品系，二倍体采用深绿有条斑的品系，这样条斑显性基因就可作为标记。凡种子长成的植株结有条

斑西瓜的，必然是无籽西瓜。

种植三倍体西瓜时，因为三倍体花粉发育不良，不能刺激果实良好发育，因此仍需混种二倍体作为授粉株，一般每隔4—5行间种一行二倍体株，就能使三倍体西瓜结实良好。

【无脊椎动物学】 是动物学分支学科之一，是与脊椎动物学相对而言。其任务是研究无脊椎动物的形态、结构、生理、生态、分布、分类、进化、遗传等及其与人类的关系的科学。主要分科有原生动物学、蠕虫学、贝类学、昆虫学等。

【日眠】 系休眠现象的一种，指某些动物由于食物暂时短缺，而进入短期的不活动的状态。这些动物大多数是以昆虫为食或以花蜜为食的种类。例如蝙蝠夏季常在昆虫不足时进行0.5—1日的休眠。某些蜂鸟、雨燕在气候恶劣的夏季休眠可延长数日。

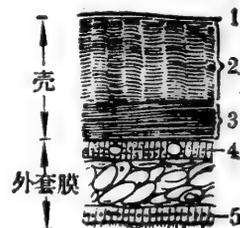
【日本血吸虫】 属扁形动物门、吸虫纲、复殖亚纲动物。体细长，呈肉色，有吸盘二，口吸盘在前端，腹吸盘较大，在口吸盘之后不远处，是吸附在血管壁上的结构。消化道为简单的长管，在腹吸盘处分为左右二支腹管，至体后端复合而为一，无其它分枝。雌雄异体，雄虫宽短(约10—22×0.50—0.55毫米)，雌虫细长(约12—26×0.3毫米)，交配或产卵时，雌雄呈合抱状。雌虫吸附在雄虫腹面卷成的抱雌沟内。雄性生殖器官睾丸七枚，排成一行，各有一输精管通出汇合成储精囊，最后通过生殖孔开口于腹吸盘后方。雌性生殖器官为卵巢一个，位于体中部后方，卵黄腺分布在虫体后端两侧，输卵管和卵黄腺向前在虫体中段会合，会合处膨大，后接子宫，子宫呈长管状一直向前行，至腹吸盘后方经雌性生殖孔通至体外。成虫寄生于人及动物的肠系膜静脉和肝脏附近的门静脉系统血管内，雌虫在小肠壁和大肠壁毛细血管内产卵，此时虫卵挤满在小血管里，借虫卵在血管内的压力和幼虫在卵内分泌的消化组织的液体作用，破坏了毛细血管和肠粘膜组织，于是卵拥入肠腔随粪便排出体外。卵呈椭圆形，粪便内排出的卵约为0.074—0.106×0.55—0.80毫米，壳薄无盖，一侧有一小钩，卵内含一毛蚴，约在22—30℃环境下数小时毛蚴即从卵孵出，如遇水陆两栖的钉螺，即从头、足、触手等柔软组织部分钻入皮肤下，于其附近的淋巴隙内发育为长圆形第一代胞蚴，以后发育成第二代胞蚴约30—40个，第二代胞蚴在肝脏内，再继续发育为许多尾蚴。因血吸虫寄生而引起的疾病称血吸虫病，是流行严重的一种地方病。除人以外，一些家畜和小动物如鼠、猫、犬、羊、马、牛、猪、兔等也能感染。在人体内寄生的血吸虫主要有三种，即埃及血吸虫、曼氏血吸虫和日本血

吸虫。在我国流行的是日本血吸虫。

【贝母】 又称浙贝母。百合科。多年生草本。茎单生，高1—2尺，春生夏萎。鳞茎扁球形。叶在下部对生，上部轮生茎顶的叶片呈线状披针形，先端卷曲如卷须。春季开花，花单生于茎顶呈钟状，淡黄绿色，下垂。我国江苏、浙江等省山地都有野生或栽培。贝母的种类很多，除此种外，尚有四川产的川贝母、东北产的平贝母、新疆产的伊贝母等，均供药用。通常用鳞茎繁殖，如用种子繁殖，在种子成熟后需立即下种。鳞茎含生物碱，中医学上用为止咳化痰、清热散结药；浙贝性寒味苦，主治外感、咳嗽、肺痈、乳痈、瘰疬痰核等症；川贝性温寒、味苦甘，主治虚劳久咳等症。据研究报道，浙贝的花亦有润肺、化痰、止咳的功效。

【贝壳】 亦称介壳，系软体动物所特有的无生命性质的结构，除少数种类外，大多数具有一个、两个或多个贝壳，为外套膜的分泌物。在不同种类其形式和结构上有很大的变化，如双神经类的贝壳有无不定，如有则为八枚复瓦状排列的贝壳；腹足类贝壳为单个，螺旋状，如蜗牛；瓣鳃类为两片瓣状壳，左右合抱，如河蚌；头足类大多数退化为内壳，埋于背部外套膜之下，如乌贼；也有一些种类外壳完全消失。贝壳是由外套膜上皮细胞间隙的血液中渗透出来的物质而形成的。其成分主要为碳酸钙(CaCO_3 ，占壳总成分的95%)，和少量的壳质素。其结构一般分三层，由外向内为角质层，由壳质素构成，色黑褐而薄，由外套膜边缘分泌而成。随动物体的生长而逐渐增大，起着保护外壳的作用。其次为棱柱层，较厚，占壳的大部分，故也称壳层，结构系并列的方解石(CaCO_3)的石灰质的小柱，由外套膜缘背面分泌而成。珍珠层也称真珠层，是壳的最内的一层，由叶片状的霏石(也称文石，与方解石同是 CaCO_3 的同质二象变体)形成，也称壳底，表面光滑，闪耀着美丽彩色的光泽，为整个外套膜表面分泌而成，随动物的生长而增加其厚度，珍珠即此层形成的。

角质层和棱柱层的形成是不连续的，这是由于外套膜边缘的分泌量常随季节而不同，或因食物不足、营养缺乏而受影响，繁殖时期也停止生长，故在贝壳表面常形成许多与壳缘平行的痕迹，称为生长线。贝壳以其坚硬美丽多样，古以之为货币，今则为工艺



贝壳的结构(河蚌贝壳横切面)

1. 角质层; 2. 棱柱层; 3. 珍珠层;
4. 表皮(外); 5. 表皮(内)

品的原料，许多地区有贝雕厂，专门从事工艺品的生产。

【内分泌】 参见“激素”。

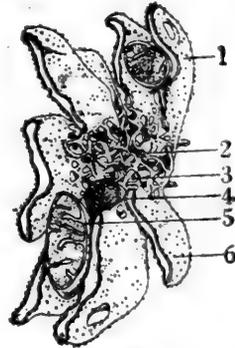
【内皮层】 参见“皮层”。

【内环境】 系动物生理学上的名词，为一般所泛称环境(外环境)的相对词。人和动物体内细胞直接接触的周围体液环境，如血浆、淋巴和组织液等。

【内质网】 1945年，波特(Porter)在电子显微镜下发现细胞质内有各种大小的管状、泡状物等接合而成的网状物，位于细胞质内核的附近，故取名为内质网。内质网是分布于高等植物和动物细胞中的膜性管道，在内质网发达的细胞中，它们从核附近延伸到细胞膜，形成一个相连接的管道系统。内质网膜的厚度约50—60埃，有许多种酶类与内质网膜结合在一起。

内质网可分为两类：(1) 膜表面附着核糖体者称为粗面内质网(也称粗糙型内质网或有粒内质网)，细胞内蛋白质的合成就在其上面的核糖体中进行，合成后需要外输的蛋白质通过其管道系统运出。(2) 膜表面不附着核糖体者称光面内质网(也称平滑型内质网或无粒内质网)，对其功能仍不十分清楚，可能与糖元代谢、甾体激素的生成、脂类的运送、肌肉的收缩以及解毒作用有关。

粗面内质网与光面内质网在功能上虽有一定的差异，但它们在结构与功能上仍联系密切，不能截然分开。内质网把细胞质分隔成不同的部分，使细胞内的物质代谢能在特定的条件下进行；在有限的细胞质空间内分布着大面积的膜表面系统，使各种反应能高效率地进行，同时膜结构中的各种酶也能在最适浓度和有利的空间中发挥作用；内质网管道系统又是细胞内合成产物的运输线，等等。



内质网

1. 粗面内质网；2. 光面内质网；
3. 糖元颗粒；4. 溶酶体；5. 线粒体；6. 核糖体

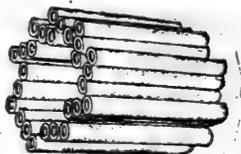
【内胚层】 系指多细胞动物在胚胎发育的早期居于胚胎内面的一层细胞，是与外胚层相对而言。它们形成的方式在各类动物中有所不同，但简单地说是由囊胚时期(即受精卵分裂的结果，分裂球形成中空的球状胚的时期)植物极细胞向囊胚中间的腔陷入，终于缩小了囊胚的

腔而与外胚层接近，这样向内陷入的一层细胞即称为内胚层。内胚层所包围的腔将发育成未来的肠腔，因此称为原肠腔，原肠腔与外界相通的孔即称为胚孔或原口。

内胚层将发育成消化管的大部分上皮、肝脏、胰脏、呼吸器官、排泄与生殖器官的小部分。

【中柱】根和茎皮层以内的部分，主要由木质部和韧皮部组成，具有输导和支持的作用。中柱还包括髓、髓射线以及中柱鞘等有关薄壁组织。

【中心体】1876年，冯·贝内登(Van Beneden)在观察细胞分裂时发现了中心体，因为它位于细胞核附近，故名。动物和低等植物细胞中均含有中心体，高等植物细胞中尚未发现。中心体由1—2个中心粒及其外侧所附着的颗粒(称为中心球)组成，在电子显微镜下所看到的中心体实际上是中心粒。中心粒并不是球状，而是短筒状小体，直径0.15—0.25微米，长0.3—0.7微米，筒壁由九束小管环列成风车状。在正常间期细胞中，二个中心粒的长轴通常互成直角。



中心粒的结构

中心粒的功能尚不完全清楚，一般认为它与细胞的有丝分裂及细胞的运动有关。

【中胚层】系指在扁形动物以上的类群，它们的胚胎发育过程中早期胚胎在内、外胚层之间所形成中胚层细胞，在中胚层之间形成的空腔即为体腔。中胚层将发育成未来的肌肉、结缔组织(包括骨骼、血液等)、生殖与排泄器官的大部分。

【中柱鞘】靠近内皮层的中柱外围组织。通常由一层或几层薄壁细胞组成。这些细胞具有潜在的分生能力。当中柱鞘细胞恢复分生能力时，可产生侧根、一部分形成层、木栓形成层、不定芽、乳汁管和树脂道等。

【中胶层】系指某些低等动物(如海绵动物和腔肠动物)中在内、外两胚层中间的非细胞的胶状物质，由内、外两胚层所分泌的。中胶层在不同动物类群中发达的情况是不一的，即使在相近的动物类群，如腔肠动物中也有所不同，如水螅的中胶层是极薄的，而水母的则非常厚，占身体的绝大部分。我们日常生活吃的海蜇即这种动物的中胶层。在电子显微镜下，可见中胶层有许多小纤维，皮肤细胞的突起也伸入其中。从中胶层的作用看，对动物体起着支持的作用。故有如动物体的骨骼。

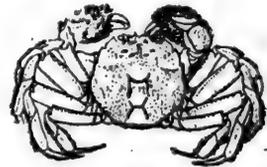
【中心法则】是DNA双螺旋结构提出者之一克里克于1958年提出的分子遗传学的基本规律，其主要内容是：生物遗传信息的传递方向是DNA→RNA→蛋白质。即生物的遗传信息储存在DNA中，通过转录而“拷贝”在RNA上，再由RNA带到细胞质中翻译为氨基酸的排列顺序以合成蛋白质。

1964年，英国科学家泰明在RNA肿瘤病毒中发现，某些致癌病毒中遗传信息是逆向流动的，即从RNA→DNA→蛋白质，称为逆转录。这一反应是在逆转录酶催化下进行的。有人认为，逆转录是对中心法则的重大补充，而不是对中心法则的否定。

【中生动物】中生动物一词系十九世纪一些生物学家（如比利时的Beneden）首先提出来的，他们发现寄生于软体动物章鱼体内某些小虫（称为“双胚虫”），认为是位于单细胞原生动动物和多细胞后生动物之间，三者并列。以后一段时间凡是系统地位不明的动物均放在中生动物内，随着研究的深入，有些动物的地位明确了，中生动物就只包括了很少的种类。另一些学者有不同的看法，认为所谓的中生动物不是某些动物体上的碎片，便是某些动物的早期幼胚或是因寄生而退化的种类，或者是个别学者所叙述而其他学者从未见过的，因而认为中生动物一词不能成立。目前主张中生动物存在的学者认为它们不是原生动动物和后生动动物的中间类型，而是一群微小寄生动物，宿主为海洋无脊椎动物，体由20—30个细胞组成，体长一般为0.5—7毫米，是退化的扁虫。也有认为是早期后生动物的一个分支。

【中间宿主】参见“宿主”。

【中华绒螯蟹】俗称毛蟹，螃蟹，属节肢动物门、甲壳纲、软甲亚纲，方蟹科。为我国著名的淡水蟹，故也称河蟹。体之头胸部特别发达，略呈圆形或椭圆形，腹部退化，并折叠在胸部的腹侧，腹节有愈合现象，尾节很小。胸肢除颚足组成口器外，其余五对胸肢中第一对较大，呈钳状，为扑食及御敌的工具，上有绒毛，故有毛蟹之称。腹肢退化丧失游泳功能。雌雄异体，异形，雌体俗称“团脐”，雄体俗称“尖脐”。八、九月间性成熟，因之古有“九月菊花蟹正肥”之句。交配后向江河下游迁移，到达海水中产卵。分布极广，是我国产量最大的淡水蟹类。特别是近年发展了人工运苗放养后，许多内陆水域也有出产。由于它是肺吸虫的中间宿主，故食时要注意。



中华绒螯蟹

【月季花】又称“月月红”。蔷薇科。低矮

直立灌木，有刺，或近无刺。羽状复叶，小叶3—5片。夏季开花，花数朵同生，偶单生，深红至淡红色，偶白色，萼片边缘稍羽状分裂。产于我国。久经栽培，供观赏。

园艺上变种较多。花及根、叶药用，具有活血祛瘀、拔毒消肿作用，治月经不调，汤火烫伤、瘰疬等症。

【反交】 参见“正反交”。

【反刍胃】 是反刍类如牛、羊、骆驼等的特殊的胃。可分为四腔，即瘤胃(第一胃)、蜂巢胃(第二胃)、重瓣胃(第三胃，有的种类缺此)和皱胃(第四胃)。前二胃实际是食道膨大的一部分所形成，为暂时贮存食物的部分。

【长枝】 参见“枝”。

【长耳鸱】 即“猫头鹰”。

【风媒花】 参见“风媒植物”。

【风媒植物】 靠风力传粉的植物，例如：松、杉、玉米、栎、杨、核桃等。风媒植物的花，叫做风媒花。这种花的花被一般很小，不具鲜艳的颜色，甚至花被完全退化，成为无被花，同时也没有蜜腺和香味。风媒花一般能产生大量的花粉(例如一棵玉米可以产生2,000万—5,000万粒花粉)，花粉细小光滑，干燥体轻，易于被风吹送。据有人测定，某些风媒植物的花粉可以被风吹到2,000米以上的高空，一般高度可达500米以上；水平传播的范围也可达200米。太远的距离花粉粒已很稀少，受粉机会就大大减少(例如相隔5里的两朵花，平均1440粒花粉，才可能有一粒传到雌蕊的柱头上)，因此，有人认为传粉的有效范围一般为300—500米。许多风媒植物的花集生成柔软下垂的花序(如杨、柳等)微风吹拂，花序摆动，散出花粉。有些风媒植物的雄蕊，花丝细长，花药着生位置也易于摆动散粉；而雌蕊柱头分裂并成羽毛状，以扩大表面积增加接受花粉的机会。除此，风媒植物多在早春开花，多在放叶前或放叶同时开花，这样浮游在空气中的花粉不易被大量枝叶所阻碍而有利于传送花粉。

【乌贼】 又称墨鱼，属软体动物门、头足纲、二鳃亚纲、十腕目。生活于远海，游泳速度快，食物为小形甲壳类、鱼类及其它软体动物等。体左右对称，可分头、足及躯干(胴部)。其体制特殊，一般就其运动状况来说，有口和腕的一端为前，反口的一端为后，有漏斗的一侧为腹面，相对的一侧为背面(就比较形态学上看，有口和腕的一端为腹面，相对的一端为背面，有漏斗的一侧为后端，相反的一侧为前，但一般为了方便，还是采取通俗的说法)。乌贼头部发达，圆形。足特

化为腕及漏斗，腕在头部口的周围，共五对，内侧部有吸盘，除第四对腕特别长，端部较宽，可伸缩(称触腕)外，其余各腕基部较粗，末端尖细。雄性左侧第五腕特化为生殖用腕，称为茎化腕，借此区别雌雄。交配时，雄性的茎化腕“持”精荚送至雌体的外套腔内。躯干宽大，背腹略扁，呈椭圆形，外围是一个肌肉质的外套膜，很厚，形如口袋。左右两侧有肌肉的鳍，能协助游泳及平衡身体。外套膜与内脏团在背面及侧面相连接，而在腹面相分离形成一个外套腔，在头的下部以一宽大开口通于外界。外套膜舒张时，海水自外套开口流入外套腔，水满后，闭锁器(位于漏斗基部的腹面与外套腔的相应部分)相互关连紧扣，同时外套膜收缩，一方面外套腔内的水压增高，另一方面外套口紧缩，于是漏斗管可以直伸向前，也可反折向后，因此，乌贼向前、后方都可自由运动。

乌贼无沉重的外壳，而在躯干部背面、外套膜内只有一块石灰质的、疏松的、在空隙内充满气体的内壳，从而减小了乌贼身体的比重，这是与它的灵活运动相适应的。内壳称海螵蛸。其作用为支持身体。

乌贼体表皮薄且柔软，其中含有许多色素细胞，它是一些扁形的囊状细胞，胞壁富有弹性，周围有许多放射状的肌肉纤维牵引，这些细胞与脑神经节分出的神经末梢相连，当神经冲动传导至放射状肌肉纤维时，肌肉纤维收缩，色素细胞体被拉向周围扩大呈星芒状，肌肉舒张时，细胞又恢复原来的形状。于是乌贼的体色随色素细胞的胀缩而发生改变，这是与环境多变化相适应的。

乌贼的内脏比较复杂，其消化系统包括口腔、食道、胃、胃盲囊(内具多个纤毛皱襞，有阻止未经磨碎的物体进入小肠的作用)、小肠(食物在此被吸收)、直肠和肛门组成。口腔发达，有齿舌(几丁质)和鹦嘴颚(角质，有捕捉小动物并咬碎的作用)。唾液腺两对，开口于口腔。肝脏(最大的消化腺)和胰脏(泡状)各一对，开口于胃，胃有一个小沟与胃盲囊相连，消化液经此流入胃盲囊内，消化作用在二处进行(胃盲囊也有吸收营养的作用)。呼吸主要是一对羽状鳃。心脏由一心室和二心耳所组成。神经系统发达且比较集中。头部两侧的眼，结构与高等脊椎动物相似，但来源不同。雌雄异体，生殖腺一个。直接发育。乌贼肉质肥美，可鲜食，干制品称墨鱼干，雄性生殖腺称乌鱼穗，雌性的缠卵腺称乌鱼蛋，均为海味珍品。

【乌贼骨】 参见“海螵蛸”。

【乌鱼蛋】 参见“缠卵腺”。

【毛】系人和哺乳动物所特有的结构，是表皮角质化所形成的皮肤衍生物。毛的结构可分为毛干和毛根两部分。露出皮肤外面的部分为毛干，位于皮肤中的部分为毛根。毛干由髓质部和皮质部组成。在毛根的周围有由上皮组织和结缔组织形成的毛囊。毛囊底部的上皮细胞有分裂能力，是活细胞，从而毛根可不断地生长，毛干也随之生长。如果毛囊受到损坏，毛发脱落不能再生。但动物随季节变化而周期性的脱换则是正常的生理现象。此外，也有的只在胚胎时有毛，成体时则大部分无毛或全无毛，如鲸、海牛、象、犀等。还有一些动物具有刚毛、刺、棘、须等，均为毛的一种，如刺猬、豪猪等。

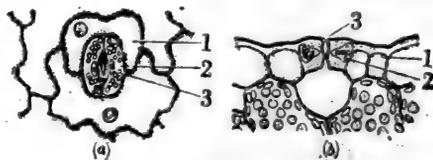
【毛蚋】系扁形动物吸虫类生活史中的一个阶段，为幼虫发育过程中最早的一个时期。以其体表密生纤毛，故名。绝大多数吸虫的卵随宿主粪便排出体外后，入水孵化出幼虫，即毛蚋（也有的吸虫的毛蚋潜在卵内，待卵进入中间宿主体内后才孵出）。它们靠体表的纤毛在水中游动，当遇到适宜的中间宿主（一般为淡水螺类），即钻入其体内发育并进行幼体繁殖。

【毛蟹】参见“中华绒螯蟹”。

【气孔】植物体茎、叶、花、果实表皮上的通气结构，由两个保卫细胞和其间的间隙所组成。气孔可以张开或关闭，这个变化是由于保卫细胞内渗透压的改变而引起的。目前一般认为，在光照下含有叶绿体的保卫细胞进行光合作用，由于二氧化碳的浓度降低，而使保卫细胞中的pH值由5左右增至7左右，在pH值为7时正适于光合作用产物淀粉转变为葡萄糖，因此增加了保卫细胞细胞液的浓度。由于保卫细胞和表皮细胞相连的一面壁较薄，其余处细胞壁较厚，所以当保卫细胞细胞液浓度增加，细胞吸水膨大时气孔张开。气孔的狭义概念仅指两个保卫细胞间的间隙，气孔与保卫细胞总称为气孔器。

【气囊】气囊是鸟类呼吸系统的特有结构。其来源系某些中支气管和次级支气管末端的粘膜膨大而成的囊。共四对半（即九个气囊），颈气囊一对，位于嗉囊之背侧，颈基部的左右两侧（系由肺脏前缘发出）；锁间气囊一个（左右愈合为一）位于两锁骨间

（系由肺脏上方发出。此气囊又分出三对气囊）；前胸气囊一对，位于两肺附近；后胸气囊一对，位于胸腔内。腹气囊一对，位于腹部内脏间，



气 孔

(a)表皮顶面观；(b)叶横切面的一部分
1.表皮细胞；2.保卫细胞；3.气孔

系最大的一对气囊。其中与次级支气管通连且主要位于躯体前部的气囊(颈气囊、锁间气囊和前胸气囊)合称前气囊,其与中支气管直接通连且位于胸腹部的气囊(后胸气囊和腹气囊)合称为后气囊。

【气孔器】 参见“气孔”。

【气生根】 生长在空气中的根。按其作用的不同又可分为支持根(支柱根)、呼吸根、攀缘根和吸器等。

【分化】 系指生物在个体发育过程中细胞由一般变为特殊的现象。即普通形态结构的细胞,向着不同形态结构的方向发展,从而在机能上也各不相同,例如肌细胞成长纤维状,而神经细胞则为多突的形态。又如胚胎时期的中胚层细胞有的形成肌肉组织,有的则形成结缔组织。

【分蘖】 禾本科植物在接近地面的几个节上,由腋芽生出分枝,并在分枝基部产生不定根的现象。产生分蘖的节,外形略大,叫做分蘖节。从主茎上产生的分蘖,叫做第一次分蘖,从第一次分蘖上产生的分蘖,叫做第二次分蘖(余此类推)。一株小麦或水稻等可以产生很多分蘖,其中能抽穗的分蘖,叫做有效分蘖;不能抽穗的分蘖,叫做无效分蘖。在农业生产中,采取措施控制无效分蘖,增加有效分蘖,可以达到提高产量的目的。

【分泌道】 分泌物贮积在植物体内的一种分泌组织。它形成的方式有两种:一种是溶生的,即分泌结构中的一些细胞被溶解而形成的;另一种是裂生的,即在细胞分裂过程中形成的。松、柏科植物常见的树脂道就是一种分泌道(裂生)。它是由许多分泌细胞以及由分泌细胞围成的管道状胞间隙组成的。树脂道成纵向或横向分布于器官的组织中,并相连成为分泌系统。分泌细胞分泌的树脂存在于树脂道中,当植物体遭受创伤时,树脂流出体外,将伤口封闭。松树木材中因含有松脂而增强了耐腐蚀性。

【分泌腔】 分泌物贮积在植物体内的一种分泌组织,普遍存在于被子植物中。在柑桔等芸香科植物的果皮和叶片中,分泌腔最初是一群分泌细胞,细胞里含有少量分泌物,后来分泌物增多,细胞质逐渐减少,最后细胞解体,形成溶生胞间隙,这时分泌物就贮积在胞间隙中,这种贮积分泌物的胞间隙就叫做分泌腔。柑桔和佛手的芳香气味就是分泌物产生的。植物体的分泌腔并非都是溶生的,例如在伞形科、菊科和漆树科植物中,有的分泌腔就是由裂生的细胞间隙形成的。

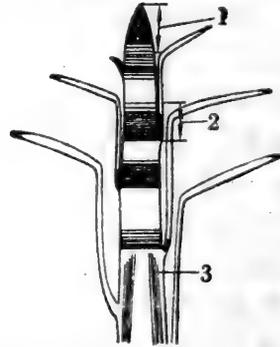
【分解者】 参见“生态系统”。

【分节现象】 是高等无脊椎动物的一个重要标志。所谓分节系指一个动物体从外观看，其身体由前而后分成许多相似的段落，每一段就是一个体节，这种现象即称为分节现象。可见于环节动物、节肢动物等。环节动物的分节现象，不仅表现在体表，也表现在体内，如循环系统、排泄系统、神经系统等也是分节排列的，每一个体节几乎相似于一个单位。动物的这一特征，即整个动物体分为若干节，但只有一个头部和一个完整的索状神经系统，故仍然是统一的整体，这样结构的身体，即分散成节，又统一完整的形式是在结构上的一大进步，对于增强它们的适应能力和新陈代谢是有重要意义的。

分节现象在个体发育起源于胚胎时期的中胚层，从系统发育上可能由扁形动物如涡虫等的假分节现象逐渐演变而来。分节现象可分同律分节（如环节动物除头部外，其它各节基本相同）和异律分节（如节肢动物，其前、中、后各部分的体节分别分化为头部、胸部和腹部）。

【分生组织】 具有分裂能力的细胞群，位于植物的生长部位。高等植物的其他组织，都是由分生组织的细胞经过分裂、生长、分化而形成的。分生组织的细胞具有细胞壁薄、细胞核大、细胞质丰富等特点。一般没有液泡和质体的分化，但含有线粒体、高尔基体等细胞器。分生组织依性质来源分为原生分生组织、初生分生组织和次生分生组织；依所在位置分为顶端分生组织、侧生分生组织和居间分生组织。

【分泌细胞】 从广义上讲是指组成分泌组织的所有细胞；从狭义上讲是指分泌物贮积在植物体内的一种分泌结构。它们分布在植物体内部，具有分泌能力，体形较周围细胞大，分泌物存在于本细胞中。分泌物是油类（如樟科、木兰科植物）、丹宁（如葡萄科、蔷薇科植物）、粘液（如仙人掌科、锦葵科植物）、酶（如十字花科植物中的芥子酶细胞）。这些分泌细胞呈囊状、管状或分枝状，有的可扩展为巨大细胞，象接骨木茎中的管状单宁细胞，长可达一厘米以上。



分生组织在植物体中的分布位置图解

（密线条处是最幼嫩的部位；无线条处是成熟的或生长缓慢的部位）

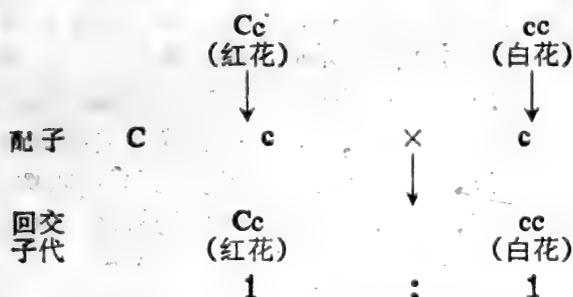
1. 顶端分生组织；2. 居间分生组织；3. 侧生分生组织

【分泌组织】 由分泌细胞组成的组织，具有分泌精油、树脂、乳汁、蜜汁、粘液等物质的作用。分泌细胞是薄壁细胞，它们在进行生理活动的过程中，能产生分泌物。分泌组织有两种情况：一种是分泌物排到植物体外，如腺毛和蜜腺；另一种是分泌物贮积在植物体内（存留于液泡、细胞间隙或管道中），如分泌细胞、分泌腔、分泌道和乳汁管等。

【分离规律】 是孟德尔对豌豆一对相对性状的杂交实验而发现的遗传规律之一。例如，用红花豌豆与白花豌豆杂交。子一代全是红花豌豆，如果子一代自交，得到的子二代，有开红花的，有开白花的，出现了性状分离，而且红花植株与白花植株的比例近似于3:1。

红花是由C(显性基因)控制，白花是由c(隐性基因)控制，子一代基因型为Cc，在配子形成的减数分裂过程中，等位基因随着同源染色体的分开而分开，因而在子二代中出现了性状分离。

验证等位基因在配子形成时的分离，可进行测交：



除测交方法外，还可根据生物性状直接验证。例如，玉米的淀粉有糯性与非糯性之分，对碘液有不同反应，糯性遇碘液呈红褐色，非糯性遇碘液呈蓝色。在遗传上，糯性为隐性基因控制，非糯性为显性基因控制。如果把糯性与非糯性杂交的子一代的花粉，加碘液在显微镜下观察时，约一半的花粉呈蓝色，一半呈红褐色，这也证明了等位基因的分离。

在配子形成时，等位基因的彼此分离，这就是分离规律的实质所在。

【分子生物学】 分子生物学是从分子水平上研究生命的一门新兴学科。它诞生于二十世纪五十年代，虽然兴起时间不长，但分子生物学的发展已经深入到生物学科各个领域，不仅新兴学科如生物化学已和分子生物学很难划分，而且细胞学、生理学、遗传学等的发展也已受到分子生物学的深刻影响。

分子生物学的核心内容是研究生物高分子的结构和功能，即蛋白质和核酸的结构和功能；另一个极其活跃的领域是生物膜的结构和功能。

能的分子基础。此外，属于分子生物学范围的还有生物体内的换能作用(光合作用、生物电等)；新陈代谢的调节控制、激素、免疫、神经和肌肉活动的分子基础、病毒、病理和药理分子基础等。

分子生物学的兴起和发展都是历史的必然，一方面，医学、农业和工业生产对生物学提出日益增多的新课题，例如某些疾病，特别是肿瘤和一些代谢疾病的病因和防治、药物的合理设计和作用方式、农作物病虫害的防治、植物的生长激素和农作物的增产关系、发酵和食品工业中的许多新问题，等等。另一方面，现代生物化学和生物物理学的发展又为分子生物学奠定了必要的基础，现代数学、物理学和化学等方面的新概念和新技术大量渗入又进一步促进了分子生物学的发展。我国在分子生物学的研究上也有了较大的突破，例如，1965年我国在世界上第一次人工合成了结晶胰岛素；1981年我国也成功地人工合成了酵母丙氨酸转移核糖核酸。

分子生物学有着广阔的发展前景，蛋白质、酶、核酸、遗传以及膜的研究，在相当长的一段时间内仍是最主要、最活跃的领域。

生物膜的换能作用与膜结构密切相关，生物体能量转换包括将食物氧化过程中释放的能量转换为化学能、光能转换为化学能(光合作用)、光能转换为电能(视觉)、化学能转换为机械能(肌肉收缩)、化学能转换为光能(生物发光)等，在认识其换能作用的机理的基础上进行模拟，具有重大的意义，预计不久的将来可能有所突破。

细胞分化是生物学长期不能解释的问题之一。为什么一个简单的受精卵可发育成一个结构复杂的个体？为什么不同的体细胞，虽然具有相同的遗传信息，却有明显的不同结构和执行不同的功能？这些将是今后分子生物学研究的重点之一。

通过遗传工程创造出人类所需要的动、植物新品种；通过对微生物的重新设计改造发酵工业、利用微生物生产各种激素、贵重药物；有效地控制癌症及控制和治疗遗传病等将同样是遗传工程需要解决的课题。

酶在生物体内是高效催化剂，在常温常压下和近中性的水溶液中即可进行，如微生物固定空气中的氮就是这样。但是，在工业中使用铁催化剂，则需要300个大气压、500℃的高温条件下，才能将氮气转化为氨。如果能对酶进行模拟，那将引起工业上的大变革。目前各国对模拟酶越来越注意，并开始对固氮作用、光合作用以及一些其他酶的模拟研究，它的成功将会使粮食生产工业化、化学工业生产发生深刻的变革。

当然，对分子生物学的发展方向，国内外都有一些不同的看法。一些人认为生命现象是分子活动的表现，其中有人还认为分子活动的基础是它的电子结构；因此，七十年代又兴起了量子生物学；另一些人认为生命现象不一定遵循支配分子活动的物理化学规律；还有人认为当前的生物学过分强调分析而忽视了综合，今后应更多地朝综合方向发展。

总之，随着科学的发展、完善，上述的不同看法是能够统一的。

【心皮】从起源上讲，被子植物的雌蕊是由一至数个变态叶卷合而成的，其中组成雌蕊的每一个变态叶，叫做一个心皮。所以，心皮是构成雌蕊的单位。心皮边缘相结合的部分，通常叫做腹缝线。心皮中间相当于叶片中脉的部分，叫做背缝线。

【卞氏兽】系古爬行动物。属下孔类。牙齿已初步分化，与哺乳动物相似。但下颌仍具爬行动物的特征，由一块以上的骨组成。一般认为是爬行动物进化到哺乳动物的一类未成功的分支，而不是哺乳动物的直系祖先。化石的发现系在我国云南省禄丰三叠纪地层中。

【飞羽和尾羽】是鸟类羽毛之一，系指着生在前肢上的和尾部的羽毛，是大形羽片，属于正羽。其形状和数目为鸟类分类依据之一（参见“羽毛”）。

【书肺】即“肺书”。

【双糖】参见“糖”。

【双受精】被子植物所特有的一种受精现象，由俄国生物学家纳瓦申于1898年所发现。双受精作用的具体过程如下：花粉粒传送到柱头上以后，生理上有亲和性的花粉粒在柱头液的影响下开始萌发。花粉粒内壁从萌发孔向外突出形成细长的花粉管，内含物流入管内。花粉管不断伸长，经花柱进入子房，最后直达胚囊。花粉管生长时，细胞质处于运动状态，如为二核期花粉粒，生殖细胞和营养细胞随着进入花粉管先端，一般营养细胞在前。生殖细胞在花粉管中分裂形成两个精子。

如为三核花粉粒，营养细胞和两个精子都进入花粉管中。当花粉管进入胚囊时，先端破裂，两个精子移动出来。其中一个精子与卵细胞结合，形成二倍体的合子，将来发育成胚；另一个精子与极核结合形成三倍染色体的初生胚乳核。所谓双受精，实际就是指两个精子分别与卵及极核结合的现象。

【双悬果】闭果的一种，是伞形科植物特有的果实，由两心皮的子房发育而成。果实成熟后，分离成两瓣，并悬在中央果柄上端，种子

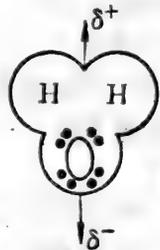
仍包在心皮中，例如胡萝卜、茴香等的果实。

【双重呼吸】 双重呼吸是鸟类特有的呼吸方式，这是因为鸟类的呼吸系统不仅有肺，还有与气管相通联的气囊，当吸气时，除了有大量空气在肺内的毛细支气管进行气体交换外，尚有一部分空气沿中支气管直接进入后气囊，这部分空气由于未从毛细支气管经过，因而氧气的含量是较多的。当鸟类呼气时，肺内含二氧化碳多的气体经由前气囊排出，而后气囊所贮存的空气就被排挤入肺，并进行气体交换，于是在此又经毛细气管而至前气囊排出。这种在吸气和呼气时肺内均能进行交换气体的现象即称双重呼吸。

【双子叶植物】 被子植物中的一大类群。种子的胚具有两片子叶。双子叶植物有发达的主根为直根系；茎内维管束呈环状排列，有形成层，次生构造多比较发达，茎能增粗；叶脉为网状叶脉；花多为五或四基数。乔木、灌木和草本都有，种类多与人类关系密切。

【水】 系由一个氧原子和两个氢原子结合而成的分子，分子式为 H_2O 。这种由氢、氧两种元素组成的简单化合物，是地球上最普通、最重要的一种物质，它不仅组成生命大多数种类的重量的70—90%，也代表了活机体的连续相。

水分子是极性分子。由于正电性较强的氧原子核(含8个质子)对共用电子对的静电吸引力大于只有1个质子的氢原子核，所以共用电子对就比较靠近氧原子，结果氧原子周围就带有较强的负电性，而氢原子周围则表现出正电性，故水分子不是线型分子而呈角形。这种当共价键由于电荷分布不均衡而形成正负两极的分子称为极性分子。由于水分子是极性分子，氢原子的唯一电子壳层中的1个电子为氧原子所吸引而靠近氧原子，故氢原子缺乏明显的电子屏障而易被另外一个水分子的负电荷区所吸引，结果在两个水分子间形成结合力比较弱的氢键。许多水分子通过氢键缔合成水分子的聚合体。由于液态中的水分子聚合体总是处于不停顿的运动状态中，所以氢键也处于不断地断裂、不断地形成的状态中。而且，氢键的缔合使水产生了一种复杂的内聚力，所以水具有其独特的理化特性，它们对生命具有重大的意义。



水分子的极性

(1) 水的物理特性：①高比热和高汽化热。把质量相同的物质加热，使它们升高相同的温度所需要的热量称为比热。例如，使1克水从 15°C 升到 16°C 需要1卡热量，故水的比热为1卡(克·度)。水的比热比同量的固体或其他液体所需要的热量高，这是由水受热时需要把

更多的热量用于破坏把它们缔合在一起的许多氢键的缘故。水从液态转化为气态所需的热量也比其他物质高，这是由于要使水从缔合的液态转化为单个分子的气态的缘故。水的高比热和高气化热的特性对生物体有极大的意义，由于水能吸收热量而又不使其本身的温度发生明显的波动，所以能调节生物体的温度。例如，人体在代谢过程中不断产生热量，体液中的水吸收了这些热量而本身的温度变化不大，因此缓冲了因代谢产生的热所导致的体温升高。而且通过体液的交换和血液的循环，体液中的水可以将代谢产生的热量运到体表散发。高比热和高气化热的作用好比一台空调器，使温血动物维持一定的体温。②高沸点。如果水分子没有氢键的缔合，水在 -80°C 就会沸腾，生命将无法生存。幸亏氢键使水具有高沸点，从而保证了生命活动的正常进行。③固态水的密度小于液态水，所以在 0°C 结冰时体积反而膨胀，冰浮于水面，一般都先从水面结冰，从而保证了水生生物的生存空间。

(2) 水的化学性质：①水在生物体内的存在形式有两种：游离水和束缚水。游离水比较自由，可作为溶剂及运输工具，参与代谢过程，生物体中游离水占多数；束缚水是被蛋白质或体内其他离子吸引结合起来的水，它们不能自由流动，也不能溶解其他物质。②由于水分子是极性离子，所以水在许多物质的理想溶剂，生物体内许多物质的交换都必须溶解在水中才能进行。由于溶解在水中的固体离子化合物的阳离子和阴离子互相离解的结果，水分子的带电端各为带相反电荷的离子所吸引，例如把氯化钠(Na^+Cl^-)放入水中时，离子间的静电引力即被减弱， Na^+ 被吸引到水的负极端， Cl^- 则被吸引到水的正极端，结果每个 Na^+ 和 Cl^- 都被水分子包围而成为水化离子，生物体内的离子是以水化离子的形式存在的，如果没有水，盐类和有机物的交换就无法进行。由于水分子有与糖和醇分子中的羟基($-\text{OH}$)以及象醛、酮中的羰基($>\text{C}=\text{O}$)等极性基团形成氢键的趋向，所以象糖、醇、醛、酮等有机化合物也可溶于水，这对生物体来说是十分重要的。同时，电离使无机酸(如 HCl 、 H_3PO_4 、 H_2CO_3 、 H_2SO_4)和某些有机酸(如乳酸、丙酮酸、柠檬酸)产生酸根及 OH^- 离子，使生物体内的调节能顺利进行。水分子的极性使生物体内的蛋白质、类脂和核酸等大分子物质以胶囊的形式分散于细胞和组织的水介质中。③生物大分子，特别是酶的机能取决于体液中的氢离子浓度(pH值)。

【水母】系指腔肠动物门中浮游于水面的一类群的总称。形似伞，伞缘有很多触手，口位于伞盖下面的中央。如桃花水母(桃花鱼)、海月水母等。

【水杉】 属裸子植物，杉科。落叶大乔木。高可达三十五米，胸高直径能到 2.5 米以上。树皮剥落成薄片。它的侧枝东西向和南北向交替着生于茎上，上面的枝条短，下面的枝条长，构成宝塔形的树冠。叶线形扁平，分左右两排，交互对生于侧小枝上。冬季叶与侧小枝同时脱落。水杉雌雄同株，球“花”单性，雄球“花”对生于分枝的节上，雌球“花”单生于带叶小枝的顶端。球“果”下垂，近四棱球形或短圆筒形，长 18—25 毫米。种鳞通常 22—24 个，交互对生，木质、盾状，基部楔形，顶端扩展，各有 5—9 粒种子。种子很小，扁平，周围有翅，长度约有 5 毫米。水杉属在中生代白垩纪和新生代约有 6—7 种，遍布于北半球。后来由于地壳运动，气候逐渐变冷，分布范围缩小到欧洲、北美及亚洲北部。后又因冰川的侵袭，大片林地毁灭。现仅残存水杉一种，产于我国的四川万县、石柱县和湖北利川县。所以水杉成了我国特有的活化石植物。现北京以南各地均栽培，国外亦多引种。水杉是速生树种，一年可增高一米，喜光、喜湿润，用播种或插条繁殖。木材轻软，除供绿化用外，还可用于建屋、制具、造纸等。水杉的发现，距今已有四十余年。1941 年我国的林学家干铎教授途经四川万县磨刀溪，在一座古庙前发现了一种相貌异乎寻常的大树。当时正值寒冬，光秃秃的树干无法进行鉴定。经过打听，知道此树喜水，即使终年浸在水中，也能照常生长。磨刀溪古庙前的大树，引起了我国植物学家的兴趣。经过几年的努力，先后在湖北与四川交界的地带又发现了一千多棵同类植物。科学家采集了必要的标本，进行了认真研究，终于在 1946 年对新发现的植物作出了鉴定，定名为水杉。此项成果正式发表于 1948 年 4 月。

【水蚤】 即“蚤”。

【水绵】 绿藻门、水绵科。藻体由长筒形细胞连成丝状，不分枝。每个细胞内有一个(或几个)叶绿体。叶绿体带状，螺旋形缠绕于原生质体的外围，上面有一列淀粉核。细胞中有液泡，中央悬着一个细胞核，上有原生质丝与周围的原生质连着。细胞壁外有果胶质，用手触及时，有滑腻感。一条丝里的每个细胞都能进行分裂，因而可使藻体伸长。进行无性生殖时，一条丝状藻体断裂成两条，各形成一新个体。有性生殖时，两条丝的细胞彼此接合。先是两条丝并列成对，两两相对的细胞各生出一个突起，突起伸长后相互接触。以后，接触地方的细胞壁溶解，形成一个沟通两个细胞的短管，这叫做接合管。再后，两边细胞内的原生质体缩成一团，即形成配子。一条丝中的全部配子经过接合管一律流入另一条丝中，与相对的配子融合成一个椭圆形的合子。因

此，两条相对的丝中有一条仅剩一列空细胞壁，这种生殖方式，叫做梯形接合。合子分泌厚壁，其内充满养料。合子初成时，两个配子融合而核尚不融合，故此时有两个核，稍迟两核才并为一个合子核。合子核的分裂是减数分裂，分裂后成为四个核，其中三个核退化，具有一个核的细胞发育成新个体。水绵为常见淡水藻类，大量繁殖时，影响水质，对鱼类养殖不利。

【水蛭】亦称医蛭或蚂蟥，属环节动物门、蛭纲、颚蛭目、水蛭科，大多生活于淡水中，水田、河沼地区常见。食性或杂食，或肉食，或临时性寄生生活。体长约5厘米，略呈扁筒状，背腹扁平，前、后各有吸盘一，为临时吸附在寄主体上(陆生种类则为固着在物体上，或前后交替吸附爬行)。体节为27节(胚胎时期为34节，发育过程中前后部体节形成吸盘)，每节上有若干环纹，称为体环。口吸盘后有若干小眼点。常见的种类口内具三块颚片，颚片之上有密齿，可咬破寄主组织，是适应暂时性吸血的寄生生活的结构。咽部有发达的肌肉，吮吸能力强，其周围又有单细胞的唾液腺，其分泌物中有称为蛭素的物质，可阻止寄主血液的凝固。医学上可用以吸吮患者的败坏血液，故有医蛭之称。嗦囊发达，两侧并生出多对盲囊可储血液，因而一次吸入大量的血可供胃肠不断地消化和吸收。嗦囊内的血液，可保存数月不变质。水蛭在水中不断作波浪式运动，有助于借体表的呼吸作用。少数种类，如扬子江鳃蛭，有鳃可进行呼吸。肾管17对，每个肾管一端开口于肾腔(体腔形成的)中，另一端开口于体外。生殖器官雄性有精巢4—12对，雌性有卵巢一对。体腔退化形成血窦是结构上最大特点之一。由于血窦的形成，故血液实即体腔液。

【水螅】属腔肠动物门、水螅纲。生活在淡水中，在缓流而水草丰富的清水中常可采集到。由于其分布广、容易采集、培养和观察，故常作为实验材料，在教学上一般多以之为代表动物而了解腔肠动物的特征。

水螅体为圆柱状，能伸缩，遇到刺激时，身体常缩成一团成为小球状。伸展时，其一端附着于水草或其它物体上，附着的端称为“基盘”，相对的一端有口，口位于称为“垂唇”的圆锥形的突起上。平常口关闭呈星芒状，摄食时张开，这些情况在解剖镜下，可观察得很清楚。在口的周围有细长的触手，一般为6—10条，呈辐射排列，主要作用为捕食。水螅的身体为由两层细胞形成的体壁所围成的一空腔，称消化循环腔，此腔以口与外界相通，通过触手的基部亦与触手内部相通，故触手也是中空的。构成体壁的两层细胞，其居于体表而与外界相接触的一层，称为外胚层，其主要作用为保护和感觉；居于内面与消化

循环腔相接触的一层，称为内胚层，主要作用为消化和吸收，消化循环腔之名即因其功能而来。体壁的两层细胞由于是由胚胎时期原肠胚的内、外胚层发育来的，故名。在两胚层之间，有由两层细胞分泌出来的、无细胞结构的胶状物质，称中胶层。外胚层由(外)皮肤细胞、腺细胞、感觉细胞、神经细胞、刺细胞和间细胞等不同功能的细胞所组成，其中以皮肤细胞最多。内胚层由(内)皮肤细胞、腺细胞、感觉细胞(少数)和间细胞等所组成。神经细胞互相接触成网，故常称“神经网络”，也称“扩散神经系统”。水螅以各种小甲壳动物(如剑水蚤、溞类等)、小昆虫幼虫和小环节动物等为食。有时作为食物的动物体可比水螅大许多倍，当水螅饥饿时，触手可伸展得很长，捕到食物后触手缩回来，捕获物被移至口部吞入，这种现象在课堂上可以观察到(即将饥饿的水螅置于表玻皿上而喂以水蚤)。其位移运动可借助触手和身体弯曲作尺蠖样运动或翻筋斗运动。

【水污染】 指有害物质排入水体中造成的污染。随着科学技术的发达、工业的发展，对环境的污染日益加剧。大量的生活污水、含有各种有毒物质的工业废水以及化肥、农药，不断注入河流、湖泊以至海洋，致使水的污染成了举世瞩目的问题。

仅是化肥和其他营养物质一项，就足以使湖泊中的磷酸盐和硝酸盐的增加到打破湖水自然平衡的程度，引起藻类的极度繁殖而盖满湖面。当藻类死后腐败分解时，大量的细菌就会把溶解在水中的氧耗尽，导致鱼类和其他水生动物的死亡，使湖泊变成“死湖”。这个污染过程叫做湖泊的富营养化。目前，在我国已经出现了许多富营养化的湖泊，而且更多的湖泊面临着富营养化的威胁。

地球上的河流被污染的情况也十分严重。我国的长江、黄河同样遭到严重的污染，例如流经包头一段的黄河，水中的含酚量已超过国家标准的八倍，因饮水污染而迫使五百多户居民迁居，几万亩良田被放弃；以发电厂为主排出的废热，已经构成了一种新的污染源。在夏季，靠自然增温，一般河流最高水温只能达到 32°C ，而废热使水温提高到 38°C 以上，致使鱼类不能生活。

海运事故和石油从钻井、港口、油轮漏入大海等事故，已对海洋生态系统构成了严重威胁。例如，日本濑户内海有三分之一的海域已经变成了死海，被称为生物的坟墓；重金属一般只需很低的浓度就会对大多数生物产生毒害作用。例如，在工业上用作催化剂和电极的汞早已成为海洋的重要污染物，1950年在日本水俣湾附近，曾发现有些猫出现疯癫麻痹状态，最后跳海而死。1953年在水俣镇开始发现一种病，

病人手脚麻木，听觉失灵，运动失调，严重时呈疯癫状态，直至死亡。这种病叫水俣病。病因直到 1959 年才被发现，原来是一家工厂把含汞的废水废渣排入了水俣湾，使汞进入了鱼虾体内，人或猫吃鱼虾而引起甲基汞慢性中毒而患病。

由于水的污染造成了严重的后果，因此，许多国家已采取措施，对水系进行保护和治理。防治水系污染的最根本措施就是严格控制污染源。生产工艺无害化、工业用水封闭化，就可以不排或少排废水，从而解决水污染的问题。

【水循环】 地球总水量约为 146 万平方公里，其中海洋的水量约占地球总水量的 93—97%。因此淡水只占地球总水量的 3%。就在这 3% 的淡水中，绝大部分又是以冰川和永久积雪形式存在。而剩下可供人类和其他陆生生物所利用的淡水就不到 1% 了。在这不到 1% 的淡水中，湖水占 0.3%，江河、溪流占 0.005%，土壤含水量约占 0.3%，生物含水量只占很小的一部分。大气圈只含地球淡水量的 0.035%，但大气圈与水循环密切相关。

大气圈中的水源来自于陆地和海洋的蒸发，不同地点的蒸发量差异很大，低纬度地区的蒸发量大于高纬度地区，海洋的蒸发量大于陆地。海洋蒸发量占地球水系全年蒸发量的 84%。因此，陆地能接受大量的雨水。

大气湿度随着空气的总循环而变动。气流实际上是地球上空呈旋涡状移动的巨大的看不见的“河流”，其中只有一部分水分以雨水的形式降落下来。

多于蒸发的降水，最终被河流输入海洋。由于河水注入大海，就使海洋蒸发的亏损得以补偿。

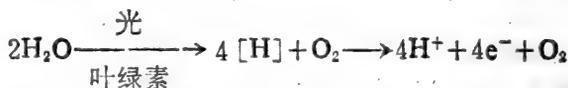
蒸发、降水、滞留和传送，使地球上的水量维持一种稳定的平衡。如果把全球的降水量看作是 100 个单位，那么，海洋蒸发量为 84 个单位，海洋接受降水量为 77 个单位；陆地蒸发量为 16 个单位，陆地接受降水量为 23 个单位，从陆地流入海洋的水量为 7 个单位；大气圈中的循环水为 7 个单位。

从全球观点出发，水的循环着重表明了地球上物理和地理之间的关系。目前，水循环问题的产生，不是因为降水量不足，而是水的分布不平衡，尤其是与人类人口的集中有关。

我国北方由于雨季降水量过份集中，不能满足工农业用水的需要。因此，有人提出了南水北调的主张。也就是把长江的水引到华北地区。根据是长江水量为 9300 亿立方米，黄河、淮河、海河合起来才有 1100

亿立方米。长江流域的耕地占整个流域耕地总数的40%多, 水量却占90%。当然, 长江流域究竟能调出多少水量, 调出后的生态平衡会不会受到影响等一系列问题, 还都需要深入调查研究和进行必要的科学试验后, 才能付诸实施。

【水的光解】 从1940年起, 英国科学家希尔用实验证明, 离体叶绿体在光照下能把水裂解:



即当叶绿素分子吸收光能后, 被击发出一个高能电子而使叶绿素变成带正电荷的离子, 不稳定的离子具有结合电子的强烈倾向, 这样它就向周围的水分子中夺取电子, 从而促进了水的裂解。这种水在光下的裂解就叫水的光解。

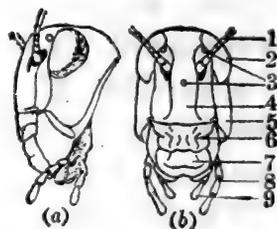
【水媒植物】 靠水传粉的植物, 例如: 苦草、金鱼藻和茨藻等水生植物。苦草是雌雄异株植物, 雄花生在雄株的基部; 雌花则由雌株上的细柄托出水面。到开花时, 雄花离开植株浮到水面上随水漂流, 一旦碰上了雌花, 花粉便落到雌蕊的柱头上。

【水平结构】 参见“群落结构”。

【水螅型和水母型】 系指腔肠动物体型的两种基本形态。水螅型呈圆筒形, 一端是口, 有吞食作用, 其周围有触手; 另一端可附着在其它物体上, 称基盘, 这种体型是与固着生活方式相适应的。有的种类如珊瑚虫的基盘和体壁的外胚层还有分泌骨骼的机能。水母型呈伞状, 相当伞柄的部分称垂管, 在垂管之端为口, 内通消化循环腔, 这种体型是与漂浮生活方式相适应的。

【东亚飞蝗】 属节肢动物门、昆虫纲、有翅亚纲、直翅目、蝗科、飞蝗亚科, 是常见种之一, 为典型的食植性昆虫。雌雄异体异形, 雌体约42—55毫米, 雄体约40—50毫米。

外形特征: 体分头、胸、腹三部, 色黄褐或黑褐。头部卵圆形, 头壳较坚实, 着生有触角(一对, 位于复眼的前方, 丝状, 其鞭节为24节, 为触觉、嗅觉感受器)、单眼(三枚, 一枚位于额的中部, 二枚位于触角柄节的上方, 呈倒品字排列)、



蝗虫的头部结构

(a) 左侧观; (b) 正面观

1. 触角; 2. 复眼; 3. 单眼;

4. 额; 5. 颊; 6. 唇基;

7. 上唇; 8. 上颚须; 9. 下唇须

复眼(一对,可辨别物像)和口器(由附肢形成;主要为感觉及摄食)。

头部之后为胸部,其间有膜质而能收缩的颈相连。胸部由三节组成,分别称为前胸、中胸和后胸。胸部各节的外骨骼发达,结构相似,均由背板、腹板及两枚侧板构成。每一胸节有节肢一对,分别称为前足、中足和后足。每一胸足均由基节、转节、腿节、胫节、跗节及前跗节组成。前、中足适于步行,后足适于跳跃。各足跗节均为三节,底部具肉垫,前跗节包括二爪一中垫。这样的结构可以把握和附着在他物上。中胸和后胸的背部两侧,有由皮肤褶皱而形成的翅各一对,分别称为前翅和后翅。前翅革质称复翅,后翅膜质称膜翅,翅上有许多纵横交错的脉纹,称翅脉。静止时,后翅常折叠藏于前翅之下。

腹部由11节组成,各节的背板及腹板发达,侧板完全退化,仅残留膜质而连接背腹板。背板常左右弯成为拱形。其第一腹节背板略小,两侧可见听觉器官的鼓膜。第2—7节背、腹板正常,第八节腹板雄性无变化,雌性的变长,且末端形成一钩状的导卵器,雌性生殖孔开口于其基部。雄性具第9—10节腹板,两相连接,末端变尖,弯向背方,形成生殖下板。第八节背板正常,第9—10节背板一般均变狭,第11节背板呈三角形,位于肛门上方,故称为肛上板,两侧各有一小的尾须。腹部的末端常有外生殖器。雌性的外生殖器为产卵器。产卵时,产卵器在土中掘出一穴,然后产卵在穴中。雄性的外生殖器由阴茎及一对钩状的抱雌器组成,着生在生殖下板的背面,平时由腹板背面的表皮包着而不外露。

内部结构:体腔内充满血液,故亦称血腔。血腔常被前后纵行的、肌肉纤维质的两隔膜分隔为三大血窦,位于背面的由于容纳有心脏,故名围心窦;位于腹面的称腹窦,神经索通过其间;位于背、腹之间的窦最大,容纳大部分内部器官,称围脏窦。一切内部器官均“浸”于血腔的血液之中。隔膜有小孔,故血窦内的液体可以彼此交流。

体壁肌肉很发达,均为横纹肌,在腹部按节排列,但在胸部分布不均匀,凡连接运动器官(足、翅、上颚等)以及产卵器的肌肉特别发达,伸缩力和曳动力亦较强。

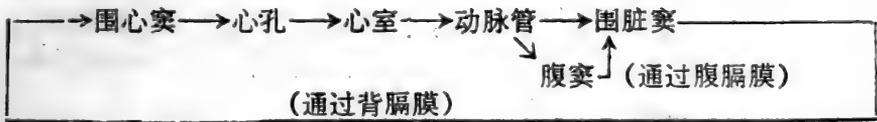
消化系统包括消化道和消化腺。消化道为一条纵贯围脏窦中央的管道,以口始,终于肛门。分为前肠、中肠和后肠三部分。前、中肠之间有贲门瓣;中、后肠之间有幽门瓣。从其功能看,又可分为咽、食道、嗦囊及前胃四部分。咽位于口之后,与食道共为食物通过的管道;嗦囊是暂贮食物的部分;前胃又称砂囊,其内壁具有几丁质齿,肠壁蠕动时可磨碎食物,因此,前肠主要起着接受、运送、暂存及初步研

磨消化食物的作用。食物被研磨初步消化后，经贲门瓣筛滤后进入中肠。贲门瓣除有阻止粗物进入中肠的作用外，还起着防止中肠内食物倒流的作用。中肠亦称为胃，由内胚层形成，可分泌多种消化酶，是飞蝗消化食物和吸收营养的部分。在中肠与前肠交界处，有六个突出的胃盲囊，每个盲囊又分为前后两叶，有增加分泌和吸收面积的作用。中肠之后为后肠，两者以马氏管着生处为界。后肠又分为回肠（亦称大肠）、结肠（亦称小肠）及直肠，是回收水分、形成和排除粪便的部分。消化腺位于腹窝中，系一对葡萄状唾液腺，各有一唾液管通向前端，在进入口腔前两相汇合，开口于舌后壁基部。唾液内含有消化酶，有润湿及初步分解食物的作用。

呼吸系统是由一套气管所组成。气管是体壁内陷而成的弹性管状结构，壁上具有几丁质的螺旋丝，有支撑气管便于气体流通的作用。两条纵行的主干气管位于身体两侧，有横气管互相连接，并由主干气管分出许多分支，反复分支，愈分愈细，最后分成许多微小的盲管状微气管伸到一掌状端细胞。微气管一般多分布在组织细胞间，而不穿入细胞内。在一些部位的气管还有气囊，系气管局部膨大所形成。纵管的称气囊，共七对；横管的称气管囊，共三对。气囊壁无螺旋丝故薄而柔软，因之易受外力影响，当气管内的气压减低或血液的压力强时，就被压缩。由于气囊的涨缩，而气管内的通风受到影响，其作用有如高等脊椎动物的肺。由于它的涨大，减小了虫体的比重，增加了浮力，从而也有利于飞翔。在两主干气管的外侧，有与外界相通的开口，称气门，系气管形成时遗留的陷口，故气门分别位于体之两侧。在中胸及后胸各一对，腹部八对，共 10 对。各气门有启闭结构，称为气门片。前四对开时为吸，闭时为呼；后六对气门的启闭正好相反。气门闭合时可防止体内水分的蒸发和外物入侵体内。

循环系统为开放式循环，只有一条纵贯于身体纵轴的后血管，位于围心窝中。后血管由心脏和后血管两部分组成，心脏位于身体的腹部，动脉管在前方。心脏由按节膨大的七个心室组成，每室的两侧后端有一心孔，系血液从围心窝流入心室的开口，心孔有内突的心孔瓣，心室与心室之间也有瓣膜，由于瓣膜的启闭，保证血液从后向前流动而不致倒流。心脏两侧有翼肌数对与背板相连，有助于心脏搏动的作用。由于心脏有节奏的搏动，血液不断地由心室流入动脉管，动脉管开口于头部，故血流至头部后，即进入血腔，然后向侧后方回流，经胸部通至足和翅，由腹窝或围脏窝通过背隔而至围心窝，最后从心孔流入心脏。血液的流动除靠心室的搏动外，还有背隔膜和腹隔膜的作用。

用。其循环途径概括之如下：



血液为无色透明的血浆和变形虫状的血细胞组成。因无血红蛋白，故不携带氧，其主要功能为输送养料、分泌物和代谢产物。

排泄系统为马氏管，系着生于中、后肠交界处的盲管，约有 12 束，每束 25 条。其盲端游离在血腔中，并自血液中吸取代谢所产生的废物，废物被送至直肠，经重吸收水分后，由肛门排出体外。

神经系统包括中枢神经系统及其所发出的神经，以及交感神经系统。中枢神经系统包括脑、咽下神经节及腹神经链。脑由前脑、中脑及后脑组成。前脑有两个大的视叶，各发出神经至复眼和单眼。中脑发出的神经至触角，后脑向后发出两条神经称围咽神经，绕过咽在食道下与咽下神经节相连。腹神经链为双股型，在胸部每节有一个神经节，共三个胸神经节。后胸神经节最大，发出的神经除至后胸外，有神经至前三个腹节。在腹部有腹神经节。交感神经系统分布至前肠、部分中肠、唾液腺、动脉管和一些内分泌腺。

生殖系统在雄性主要为位于消化道背方的一对精巢，每一精巢由许多精巢小管集合而成，各精巢小管位于一输精管，左右输精管在精巢腹面并行，至直肠处各绕过直肠而达腹面第七腹板处，两相汇合形成一射精管。射精管末端连于一大形的袋状射精囊，曲向背方经由精荚囊而与阴茎的通道相通。射精囊和精荚囊等都有强大的肌肉包裹，形成一圆形交配器。

雌性生殖器官主要为位于消化道背方的一对卵巢。由多个卵巢小管组成。各小管的开口与位于卵巢两侧的输卵管相连，左右两输卵管向后行在第七腹节处的正中（在消化管腹面）两相汇合而成中输卵管，末端连于阴道，最后在导卵器基部经生殖孔通至体外。阴道背面有一受精囊管，管的末端具蚕豆形的受精囊，有储存精液的作用。每侧输卵管的前端，为一副性腺，能分泌粘液，有粘结卵粒成为卵袋的作用。

【平衡棒】系指昆虫纲、双翅目中昆虫的后翅退化所形成的细小棒状物。其功能为在飞行时起定位和调节作用。

【可遗传的变异】参见“变异”。

【世代交替】系指在植物生活史中无性与有性两个世代相互交替的现象。无性世代系指具有二倍染色体的植物体的时期，也称孢子体世

代；有性世代系指具有单倍染色体的植物体的时期，也称配子体世代。

在生活史中，出现不同核相的形状相同的孢子体和配子体两个世代交替的现象，称为同型世代交替，如石莼。在生活史中，出现不同核相、形状各异和大小不同的孢子体和配子体两个世代交替的现象，称为异型世代交替，如海带、苔藓和蕨类等。

在动物中，世代交替的现象很少，典型的如腔肠动物：水螅体是无性世代，行分裂生殖；水母体为有性世代，行两性生殖。

【左右对称】即“两侧对称”。

【龙葵】茄科。一年生草本植物。茎直立，多分枝。叶互生，卵形，近全缘。夏季开小白花，4—10朵聚生成伞状聚伞花序。果实为球形浆果，成熟后紫黑色。我国南北各地都有分布，普遍野生。全草可供药用，具有消肿解毒作用，主治肿毒、疗疮湿疹等症，但有微毒。全草可配制农药，用于消灭棉蚜虫。

【古猿】古猿是人类的祖先。从现有的化石证据来看，古猿约出现于地质年代的第三纪渐新世，距今约3000多万年。这时猿的体型较小，在树上生活，用“臂行”方式来移动身体，因而身体经常处于直立位置，内脏的排列也逐渐作了新的适应。由于长期臂行的结果，两腿和背脊相对地变短，骨盆和肩膀变宽，并使肩部从猴的朝向前方变为稍稍朝向上方。在距今2500万年的中新世时，这些猿类身材变大，数目增多，产生了许多活跃的种类，分布在旧大陆的许多地区。在某些地区，古猿的一些成员，开始下到地面，逐渐改营地面生活，臂行的行动方式为直立姿势奠定了基础。此时四肢还没有由于臂行而过分特化，臂和腿的长度大约相等或臂稍短于腿。同时前肢有更大的活动自由，除用以支撑外，还能从事其它活动，逐渐出现了上肢与下肢的分工。由于站立时身体需要保持平衡，站得更稳，胸部逐渐变扁，头部较好地维持在脊柱上方，腿部增强，足的拇趾丧失了对握能力而与其它四趾靠拢，脚弓出现，脚跟变大。这些变异都为直立行走提供了有利条件。中新世的猿类保存下来的有四支，一支下地来向人的方向发展而变成人类；另外三支继续在树上生活或随后再下地来成为猩猩、大猩猩和黑猩猩。现存的长臂猿是从更早的渐新世的一种猿类发展成的。

【正交】参见“正反交”。

【正反交】用具有相对性状的亲本杂交，如以甲作母本，乙作父本的杂交为正交；而用乙作母本，甲作父本的杂交为反交。正交与反交是相对而言的。可以用来检验核遗传和质遗传。例如，高豌豆与矮豌豆，决定株高的遗传物质存在于细胞核里，为核遗传，不论正交与反

交, F_1 的核基因型一样, 都表现高株性状。但是, 对于柳叶菜属中的一些种, 则不是象豌豆的一样表现, 决定株高的遗传物质存在于细胞质里, 为质遗传, 如果用高株作母本, F_1 则为高株; 如果用矮株作母本, F_1 则为矮株。

【节肢动物门】 是动物界里最大的一门。本门种类繁多(约占动物界的85%), 生活各异, 分布极广, 两侧对称、三胚层, 体制基本上分头、胸、腹三部, 大部是体节高度特化互相愈合而成, 有些种类进一步愈合而形成头胸部和腹部或头部和躯干部。随着身体的分部, 器官趋于集中, 机能相应地有所分化, 即头部趋于摄食与感觉; 胸部趋于支持和运动; 腹部趋于代谢和生殖。本门动物除身体分节外, 附肢分节是一大特点, 故名。具有厚而坚硬的几丁质体壁是节肢动物又一大特点, 这是与环境比较干燥相适应的。开放式循环, 呼吸器官因体制和生活环境而异, 或体表、或鳃、或气管、或书肺。多雌雄异体, 直接或间接发育。本门共分三亚门、七纲:

1. 有鳃亚门, 绝大多数水生, 呼吸器官是鳃, 有触角一对或两对。共二纲: 甲壳纲如虾、蟹; 三叶虫纲, 全为化石种类, 如三叶虫。
2. 有螯亚门, 大多水生, 共二纲: 肢口纲, 如鲎; 蛛形纲, 如蜘蛛。
3. 气管亚门, 大部分陆生, 共三纲: 原气管纲, 如栉蚕; 多足纲, 如蜈蚣、马陆; 昆虫纲, 如蝗虫等。

进一步概括如下表:

项目 \ 纲别	甲壳纲	蛛形纲	肢口纲	原气管纲	多足纲	昆虫纲	
体制	头胸部和腹部	头胸部和腹部	头胸部、腹部和剑尾	头部和躯干部	头部和躯干部(或有不明显的胸部)	头、胸、腹三部	
附肢	触角	2对	无	无	一对	一对	
	口器	大颚一对, 小颚二对, 颚足数对	螯肢、脚须各一对	螯肢、脚须各一对	颚、口瓣	大颚一对, 小颚1—2对	大颚1对, 小颚2对
	足	每节一对	头、胸部4对	头、胸部4对	每节一对	每节1—2对	胸部3对
呼吸器官	鳃	书肺和气管	书鳃	气管	气管	气管	
举例	虾、蟹	蜘蛛	鲎	栉蚕	蜈蚣	蝗虫	

【节肢动物的附肢】 节肢动物除身体分节外，附肢也都分节，节肢动物以此得名。每一节肢的节间均有关节相连，因而增强了节肢的灵活性，扩大了生活范围，同时由于感觉、运动、捕食、咀嚼、呼吸及生殖等无不与附肢有关，也形成了不同形态。这种结构是与它们复杂而多变化的环境相适应的。

节肢动物的附肢可分两类：单肢型和双肢型。单肢型只有第一对触角是；其它均为双肢型或由双肢型演变而来。双肢型附肢的基本模式由三部分组成：原肢节（与体节相连，有的分基节和底节）、内肢节（与底节相连）和外肢节。有时在底节上还可分出1—2个顶肢节。在发育过程中外肢节常退化，故成体一般只见内肢节。

【石刁柏】 也称“芦笋”、“龙须菜”。百合科。多年生宿根草本。根肉质。春季3—5月自地下茎上抽生嫩茎，经培土软化以后，采收供食用。地上茎分枝多，为叶状枝，绿色能进行光合作用。叶退化，呈鳞片状，极小。春季开花，花单性，黄绿色，雌雄异株。分株或用种子繁殖。原产欧洲及西部亚细亚，我国只有大城市郊区少量栽培。嫩茎作蔬菜或加工罐藏又可供观赏。

【石花菜】 红藻门，石花菜科。藻体紫红色，直立生长，呈羽状分枝，下部枝压扁，上部枝压扁或为亚圆柱形。一般高10—20厘米。固着器假根状。生于中潮或低潮带的岩石上。分布于我国北部和东部沿海。供食用。主要用以提取琼胶（琼脂、洋菜），用于微生物培养和食品、医药等工业。

【甘草】 又称甜草。豆科。多年生草本，主根很长，奇数羽状复叶。花在夏季开放，蝶形花冠。果实为荚果，长椭圆形，弯曲成镰刀状或环状，有褐色腺状刺。产于我国东北、西北和华北。另有一种欧洲甘草，荚果不弯曲或稍弯曲，无腺状刺。原产地中海地区、苏联中亚细亚及西伯利亚，也见于我国新疆。两种植物的根和根茎，均含甘草甜素等。中医学上以根茎入药，具有补气和中、泻火解毒、调和诸药的作用，主治脾胃虚弱、咳嗽痰多、咽痛、痈疽肿毒等。据现代研究，甘草有近似肾上腺皮质激素的作用，可治疗肾上腺皮质功能减退症及胃、十二指肠溃疡病。此外，还可用于糖果、卷烟和医药工业，为调味剂。

【甘蓝】 十字花科，一、二年生草本植物，叶片肥厚，随着生长发育叶片环抱呈球状，因此又称结球甘蓝。叶球有扁圆、圆、圆锥等形状，另外还有叶片皱褶形和紫色品种等。以球状体越冬来年春天自叶球中心抽苔开花、结果。甘蓝除指上述种类外，也可泛指结球甘蓝、

花椰菜、球茎甘蓝、抱子甘蓝、芥蓝等。上述种类多为蔬菜。其食用部分各不相同，有的是叶球(结球甘蓝和抱子甘蓝)，有的是花球(花椰菜)，有的是肥大的茎(球茎甘蓝)，有的是嫩苔(芥蓝)。这类蔬菜耐肥，需水量多，要求冷凉的气候，一般品种能耐长期的零下 2°C 的低温，在长江南部可以露地越冬。在短日照下，生长期延长，养分大量积累，产量提高。

【甘蔗】禾本科。一年生或多年生草本(热带可多年生)。茎直立，高2米以上，圆柱形，有节，节间实心，外被蜡粉，有紫、红或黄绿等色。叶互生，叶片有肥厚白色的中脉。大型圆锥花序顶生，小穗基部有银色长毛。颖果细长，长圆或卵圆形。喜光和温暖气候。切茎繁殖。分布于热带和亚热带；我国栽培较广，以台湾、广东、广西、四川、福建等地最多，有中国竹蔗、印度蔗和热带蔗等三种。茎可生食，主要用以制糖，副产品糖蜜可酿酒、制酒精及提取乳酸和蜡；蔗渣可制隔音板、纸浆等；叶可作饲料。

【四分体】孢子母细胞通过两次分裂而产生的四个细胞联合体。例如：花粉母细胞在减数分裂后，产生四个花粉细胞。四个花粉细胞在形成初期连在一起，这时称为四分体。

【电子显微镜】电子显微镜是二十世纪30年代出现的一种精密分析仪器，它利用高速运动的电子束代替光线媒质，在一个高真空系统中，电子枪发射的电子束穿透被研究的样品，经电子透镜聚焦放大，在荧光屏上显示放大的物像，这种结构叫通用电子显微镜。由于光学显微镜不能分辨小于其照明光源波长的一半的细微结构，而电子束因具有波动特性，其波长仅为可见光波长的十万分之一(约0.05埃(1埃= 10^{-7} 毫米，即一千万分之一毫米))，故分辨率大大高于光学显微镜。电子显微镜的分辨率一般为10埃以下(约放大20—50万倍)，目前世界上最高分辨率的电子显微镜为1.414—1.2埃(约80—100万倍)。60年代发展起来的扫描电子显微镜是用电子束在样品上逐点扫描，然后用电视原理放大成像，显示在电视显像管上，使人们直接看到立体感很强的生物体或组织细胞的精致外形。

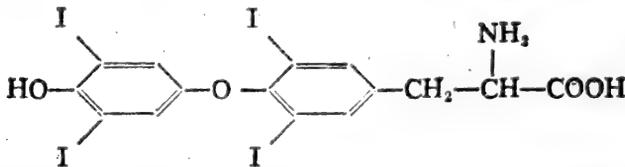
在电子显微镜下见到的细胞结构称为亚显微结构或超显微结构。严格地讲，亚显微结构系指介于显微结构与分子结构之间的这一结构水平，而超显微结构一般系指分子结构而言。电子显微镜的出现使人们对细胞结构有了更进一步的认识，特别是近年来，在电子显微镜的直观下研究基因的转录、膜蛋白及染色质的大分子结构和蛋白质合成等，为现代分子生物学开辟了无限广阔的前景，使在亚细胞水平、分

子水平上探讨生命现象及其本质成为可能。

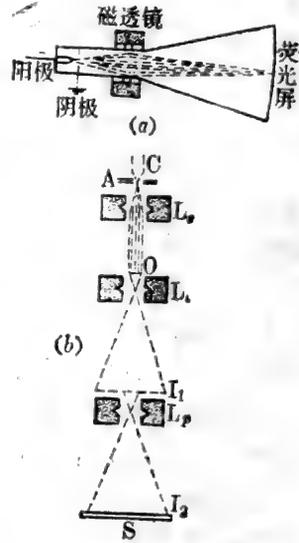
【北京山蛭虫】即“马陆”。

【甲壳纲】是节肢动物门、有鳃亚门的一个重要的纲，也是现存的比较原始的纲。它们的胸部体节常与同头部愈合，形成头胸部，上覆一坚硬的头胸甲。触角二对，附肢多为双枝型。目前已知的约有30000余种，其中一些是人们所熟知的，如对虾、龙虾、螃蟹等。绝大多数是水生的，少数是陆生(如鼠妇)或半陆生(如海蛆或称海蟑螂)，也有一些是营寄生生活的。由于它们在结构、功能和发生上差异很大，故在分类上各家意见不一。现一般按二亚纲分：切甲亚纲，包括许多低等的种类，体小，体节及附肢都无定数，常分六个目。常见的如水蚤、剑水蚤、藤壶等。软甲亚纲如沼虾、中华绒螯蟹等。

【甲状腺素】甲状腺分泌的激素，含有四个碘原子，也称四碘甲腺氨酸(简称 T_4)，结构式如下：



甲状腺还分泌另一种含三个碘原子的三碘甲腺氨酸(简称 T_3)，结构式与 T_4 相比，只是少一个碘原子，其余都相同。 T_3 的含量比 T_4 少，但作用比 T_4 强五倍，发挥作用快，是体内发挥作用的主要甲状腺激素。在细胞中， T_4 可以脱碘成为 T_3 而发挥作用。通常，甲状腺素以甲状腺球蛋白的形式贮存于甲状腺泡腔内，甲状腺球蛋白是由几条肽链组成的，含0.5—1.0%的碘和8—10%的碳水化合物，分子量约670,000。



电子显微镜原理

(a) 用电磁透镜将一束细的电子光束聚焦在荧光屏上；

(b) 电子通过电子显微镜的光路：c，为阴极， L_c 为聚光镜， L_o 为形成 I_1 象的物镜， L_p 为在荧光屏或照相底片S上形成一放大象 I_2 的投影镜

甲状腺球蛋白的合成受脑垂体促甲状腺激素的调节。

甲状腺素的主要作用是：(1)促进新陈代谢。甲状腺素能加速体内的氧化过程，氧化过程中所释放的能量大部分以热的形式散失出来，故甲亢病人的基础代谢率比正常人高20—80%，相反，甲状腺机能低下的患者的基础代谢率比正常人低20—40%；(2)能促进生长发育，特别是神经系统、骨骼和生殖器官的发育；(3)提高神经系统的兴奋性。

食物中缺碘会使甲状腺素的合成减少，引起甲状腺肿胀，俗称“大脖子病”。早在两千多年前的战国时代，《庄子》一书中就有“瘰病”(甲状腺肿)的记载，一千六百多年前葛洪所著的《抱朴子》“肘后方”中就有用海藻治疗瘰病的记载，唐代的《外台秘要》中治疗瘰病的药物多达三十六种。

【甲状旁腺素】 甲状旁腺分泌的激素，为84个氨基酸组成的多肽，分子量约9,500，其作用是使血浆中钙离子浓度升高。

【甲壳动物的发育】 甲壳动物的发育比较复杂，低等种类，较简单，常只经过1—2个阶段即发育为成虫，高等种类则要经过多个阶段。现列表如下：

幼虫各阶段	主要形态特征
1. 无节幼虫期	体卵圆形，中眼一，附肢三对(为大、小触角及大颚的前身)
2. 腺介幼虫期	体被几丁质壳，眼及触角各一对，游泳肢六对
3. 前蚤状幼虫期	体分头胸腹三部，头部和胸部均有附肢，腹部无附肢(且腹部本身也未分节)
4. 蚤状幼虫期	形状同上期，但腹部已分节
5. 大眼幼虫期(蟹前期)	体形似蟹，但腹部直伸，有游泳肢
6. 糠虾期	胸部附肢全为双肢型，似糠虾

【叶】 植物体的一个重要营养器官，一般由叶片、叶柄和托叶三部分组成的。叶片是叶的重要部分，其大小和形状随着植物的不同变化很大。例如，王莲的叶片呈圆形，直径在2米以上，而侧柏的叶片呈鳞片状，长度只有几毫米。又如小麦的叶片呈带形、苹果的叶片呈卵形、甘薯的叶片呈心形、桃的叶片呈披针形等等。典型的叶片为一薄的扁平体，其结构一般包括表皮、叶肉和叶脉。表皮分上表皮和下表

皮，多由单层细胞构成，上有气孔，是气体出入的门户；叶肉由薄壁细胞构成，每个细胞内含有20—100个叶绿体。叶肉中分布着许多叶脉，叶脉由维管束和机械组织构成。叶柄位于叶片基部，并与茎相连具有支持叶片使其展放空中，联系叶片与茎进行输导的作用。叶柄通常细而长，内部有发达的机械组织和输导组织。叶柄的长短在不同植物中很不相同，即使在同一植物上也有差异，这与避免叶片相互遮盖，接受更多的阳光有关。叶柄的形状有的比较特殊，如白菜的叶柄是扁平的，菱和凤眼莲的叶柄中部膨大成气囊。有些植物的叶没有叶柄、叶片直接生在茎上叫做无柄叶。托叶位于叶柄和茎的连接处，通常细小，早落。托叶的形状随植物的种类不同而不同。例如，梨树的托叶是线状的，豌豆的托叶很大，呈叶片状，也可以进行光合作用，洋槐和酸枣的托叶变为刺，蓼科的托叶包围着茎节间基部，叫做托叶鞘。叶的发生开始得很早，当茎形成时，在茎尖生长锥周围的一定部位上，由表层及表层下的一层或几层细胞分裂形成叶原基。叶原基形成后，先进行顶端生长形成细长的柱形，到一定阶段，顶端生长停止，转为基部的居间生长。叶原基的先端部分，形成叶片与叶柄，基部形成叶基和托叶。其中托叶分化最早，叶片分化次之，叶柄分化最晚。在芽开放以前，叶的各部分已经形成，以各种方式卷迭在芽内，随着芽的开放，幼叶逐渐生长成为成熟的叶。一般来说，叶的生长期是有限的，在短期内长到一定大小即行停止。在植物的叶中，凡具有叶片、叶柄和托叶的都叫做完全叶，如豌豆、梨、苹果和桃的叶，凡三者(叶片、叶柄、托叶)不完全具备的都叫做不完全叶。例如，丁香叶(缺托叶)、莴苣叶(缺托叶和叶柄)以及台湾相思(除苗期叶有叶片外，其他枝条上的叶没叶片而以扩展的叶柄代替之)等。叶的主要生理功能为进行光合作用和蒸腾作用。

【叶耳】 某些禾本科植物的叶鞘与叶片连接处的边缘部分所形成的突起。例如，水稻、小麦、大麦的叶具有明显的叶耳。

【叶舌】 禾本科植物的叶鞘与叶片之间所具有的一片向上突起的膜状结构。它能使叶片向外弯曲以接受更多的阳光。同时可以防止水分及真菌、害虫进入叶鞘中。

【叶序】 叶着生在茎上的排列方式。叶序有三种：互生叶序、对生叶序和轮生叶序。凡茎上每一节只生有一片叶的叫做互生叶序(如梨树等)；凡茎上每一节生有相对两片叶的叫做对生叶(如丁香等)；凡茎上每一节轮生有三片以上叶的叫轮生叶(如夹竹桃等)。

【叶酸】 参见“维生素”。

【叶鞘】 植物叶的基部扩大，包围着茎的部分，见于单子叶植物中禾本科和兰科的叶。

禾本科植物的叶鞘具有保护茎的居间生长、保护叶腋内幼芽以及加强茎的支持作用等功能。

【叶卷须】 一种为卷须状的变态叶。卷须能攀缘在其他物体上，使植物体能充分接受阳光，例如豌豆的羽状复叶，先端几个小叶变为卷须、牛尾菜的托叶变为卷须。

【叶状体】 又称原植体，即指没有真正根、茎、叶分化的植物体。例如：藻类、菌类、地衣和苔藓等植物的营养体。蕨类植物的原叶体也属于叶状体。

【叶状茎】 一种变态茎，外形扁平与叶相似，并能进行光合作用。例如假叶树、天门冬、竹节蓼、昙花等植物的叶退化或早落，侧枝则变成叶状，替代叶的功能。这种茎的变态是植物体在干旱环境条件下，长期适应的结果。

【叶绿体】 叶绿体是绿色植物特有的细胞器，是进行光合作用的场所。在光学显微镜下，叶绿体呈扁圆形或扁椭圆形，典型的长约5—10微米，宽2—4微米，厚1—2微米，其大小及形状可随光、暗及其活性而作一定的改变。

每一个进行光合作用的叶细胞通常含20—100个叶绿体。

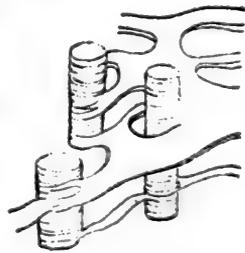
在电子显微镜下，叶绿体为双层膜所包围，内膜在几处地方延伸而横过叶绿体成片层结构。在有的地方，几十个几乎完全等同的片层叠成如一叠硬币的叠膜，称为基粒，成熟的叶绿体一般含有40—60个基粒。

基粒与基粒间的片层膜称为基粒间膜，基粒与基粒间膜浸沉在无色的水溶性基质中，基质中含有固定 CO_2 的各种酶类。基粒是光合作用中光反应的场所，暗反应则在基质中进行。

基粒膜中结合着叶绿素及类胡萝卜素。高等植物含有两种叶绿素：叶绿素a($\text{C}_{55}\text{H}_{72}\text{O}_5\text{N}_4\text{Mg}$)和叶绿素b($\text{C}_{55}\text{H}_{70}\text{O}_6\text{N}_4\text{Mg}$)，叶绿素a的含量比叶绿素b多2—3倍。叶绿素a的结构是：四个吡咯环构成的卟啉环中心有一个镁原子并带有一个植醇侧链，形似蝌蚪。叶绿素b与a不同之处仅在于第3个吡咯环上不是甲基，而是醛基。



假叶树的叶状茎



基粒

在基粒膜中，叶绿素与类胡萝卜素紧密结合，后者可能将光能有效地传递给叶绿素a。

叶绿体的化学成分主要是蛋白质、脂类、色素、RNA和少量的DNA。大部分蛋白质是以酶分子的形式出现的，一部分与RNA结合成核糖体颗粒。

叶绿体DNA在遗传上有相对的独立性，使一些叶绿体不受细胞核的控制而进行自我繁殖。

【用进废退学说】是指生物在适应环境过程中，经常使用的器官会发达，不使用的器官会退化。这种变化并且能够遗传，即获得性遗传。

用进废退，是法国学者拉马克(1744—1829)在其《动物学的哲学》一书中，用以阐述自己的进化理论而提出来的一种学说。

例如，洞穴中的鱼所以是盲目的，是因为鱼的祖先在黑暗环境中已生活了很多代，在黑暗中，鱼的眼睛没有用处，逐渐退化终于成为盲目的。

长颈鹿的祖先生活比较干旱的地区，那里只有高树的叶子够吃，长颈鹿的祖先就努力伸长颈来吃高树的叶子，因此颈长得长一点，这会传给后代。后代又在这相似的环境中，同样需要努力把颈伸得长一点来吃高树的叶子。累代如此，终于形成现代的长颈鹿。

因此，拉马克认为，在生物界应该可以看到连续发展的各级生物，从最简单的生物向最复杂的生物的逐渐过渡。实际存在着的许多间断，是因为各种环境条件阻碍生物向上发展，从而使生物形成辐射适应，破坏了生物渐进的系列。

拉马克学说包含着唯物主义和唯心主义的成分，包含着科学的和非科学的内容。如拉马克对进化的动力的解释是动物要改进自己来适应环境的努力，是生物体内要求完善化的冲动，这显然是唯心主义的；科学部分是承认物种可变，承认生物进化，并主张生物是通过用进废退和获得性遗传的原则而进化的。这里要指出，拉马克学说的科学部分中也不都是完全正确的和得到科学的证实。例如，获得性遗传的问题。我们现在已经清楚，生物的性状同蛋白质有关，而蛋白质并不在亲代和子代之间传递遗传信息，那么获得的性状又怎么能直接遗传下去呢？例如，长颈鹿伸长了的颈椎骨怎么会使性细胞中的DNA分子的某些核苷酸顺序发生神奇的变化，恰好使子代的颈椎骨更为增长呢？这是难以解释的。所以说，拉马克的用进废退学说有其历史的功绩，但获得性遗传则是缺乏科学根据。

【禾本科】 一年生、二年生或多年生草本，少数为木本(竹类)，须根系。茎圆，常称为秆，有明显的节和节间，节间常中空，也有实心的，常于茎的基部产生分枝。单叶互生，排成二列；叶鞘包围秆，边缘常分离而复盖，少数有闭合；叶舌膜质或退化为一圈毛状物，很少没有；叶耳位于叶片基部的两侧或没有；叶片常狭长，叶脉平行。花序由多数小穗组成，每小穗由一至数个小花和两个颖片组成；花两性，少数为单性；每小花有外稃与内稃，外稃常有芒，相当于苞片，内稃无芒，相当于小苞片；外稃的内方有浆片二个，少有三个，相当于花被；雄蕊三枚，少数有一、二或六枚；雌蕊一枚，由两个心皮组成，柱头二个，少数有三个；子房一室上位，内有一个倒生的胚珠；果实多为颖果。禾本科是被子植物大科之一，约有600属，6,000余种，广布于全球各地。我国约有190属，800余种，各地均产。是经济价值最高的一科，如人类主要的粮食作物：稻、麦、玉米、粟(小米)、高粱等，糖类作物甘蔗，以及某些牧草和竹类均属于本科。其他如在造纸、纺织、铺建草皮、保堤护岸，保持水土等方面，禾本科植物也占有相当重要的地位。此外还有许多常见的田间杂草，如看麦娘、早熟禾、马唐、鹅观草、白茅、稗等。

【瓜蒌】 又称栝楼。葫芦科。多年生攀援草本。块根肥厚，富含淀粉。叶通常5—7掌状深裂。花单性，白色夏秋开放，雌雄异株。果实卵圆形或广卵圆形，成熟时，黄褐色。野生或栽培。我国南北都有分布。用种子繁殖。

中医学上以果皮、种子和根入药。果皮称瓜蒌皮，种子称瓜蒌仁，两者合用称全瓜蒌，具有润肺宽胸、清热化痰作用，主治胸痹胁痛、咳嗽痰多、大便燥结等症；根称天花粉，有清热、生津作用，主治热病、消渴等症。

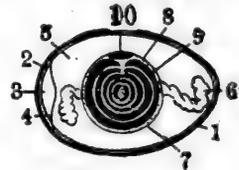
【冬眠】 亦称“冬蛰”，系休眠现象的一种，指某些动物对冬季的环境条件(如寒冷和缺食等)的一种周期性的适应。主要表现为不活动、体温下降以至麻痹，陷入昏睡状态。常见于温带和寒冷地区的无脊椎动物，脊椎动物中的两栖类、爬行类和一些哺乳类(如蝙蝠、刺猬、旱獭、黄鼠、跳鼠等)。冬眠产生的主要诱因是低温，也常由于低温引起食物减少的间接影响。例如气温低于10℃时，昆虫进入麻痹状态；在8℃以下时，青蛙开始入地；在2—3℃以下则蛇进入麻痹状态。



瓜蒌

【鸟纲】 为脊索动物门、脊椎动物亚门的一纲。种数约8000种,为仅次于鱼类而分布于全世界的脊椎动物。其主要特征:(1) 体形为流线型。(2) 骨骼简化或愈合。(3) 前肢演变为翅,可迅速飞翔,能借主动迁徙而适应多变化的复杂的环境条件。(4) 心脏四室,有完善的双循环,体温为 $37-44.6^{\circ}\text{C}$,温高而恒定,减少对环境的依赖性。(5) 神经系统和感觉器发达,对复杂而多变的环境反应迅速,从而更好地协调身体的内环境和外环境的统一。(6) 有较完善的繁殖方式,如造巢、孵卵和育雏等,从而保证了后代有较高的成活率。鸟纲可分为古鸟亚纲和今鸟亚纲两大类。古鸟亚纲为早已绝灭的化石种类,出现在中生代上侏罗纪的地层中,称为始祖鸟。今鸟亚纲除少数为已绝灭的种类外,均为现存鸟类。共分三总目:平胸总目,包括非洲鸵鸟目或称鸵形目、美洲鸵鸟目或称鸸鹋目、澳洲鸵鸟目或称食火鸟目和无翼目等四目。企鵝总目:只有企鵝目一目,约有20种,王企鵝可为代表。突胸总目包括上述两总目以外的鸟类,为现存鸟类的绝大多数。计35目,8500种以上。本总目分布在我国计26目,81科。根据其生活方式和结构特征,一般分为六个生态类群,即游禽类、涉禽类、猛禽类、攀禽类、陆禽类和鸣禽类等。

【鸟卵的结构】 鸟卵椭圆形,是由卵黄、卵白、卵壳膜和卵壳所组成。卵黄产于卵巢,其余部分均产于输卵管。鸟卵含有丰富的卵黄,卵黄有黄、白之分,并相间排列成同心圆状。白卵黄层较薄,由直径为4—75微米的,称为卵黄粒的物质组成,各层并有一集中相通处,集中部分直入卵的中心,侧观之,宛如一长颈花瓶状。黄卵黄层较厚,相隔于白卵黄之间,由直径25—100微米的卵黄球组成。卵表面有由原生质和细胞核构成的点状结构,称为胚盘,围绕胚盘部分的卵黄称分生卵黄,这与其他部分的营养卵黄有所不同。卵黄的两侧各有一卵带,系卵白的一部分,有保护卵黄常居于卵中央的作用,并由于卵黄表面的胚盘比重不大,故任何情况下胚盘的位置均向上,这对于卵正常发育有意义。卵黄之外为卵白,卵白有浓、稀之分,浓者在内。蛋白之外,围以双层卵壳膜,在卵的钝端



鸟卵的结构

1. 蛋壳; 2. 外壳膜; 3. 气室;
4. 内壳膜; 5. 蛋白; 6. 系带;
7. 卵黄膜; 8. 白卵黄;
9. 黄卵黄; 10. 胚盘

两膜分开成为气室,当环境有所变化影响到蛋白时,气室起着缓冲作用。壳膜之外,有石灰质的卵壳。壳上有小孔数千,可通过气体。壳的

表面常有各种颜色和花纹，系输卵管末端色素细胞所分泌。

【鸟类卵的形成】 鸟类均卵生，其形成系卵黄产于卵巢中，故有时剖开雌性个体时，常见大小不等的卵于卵巢中，愈大者愈接近成熟。当卵成熟后，即突破卵巢壁而排至体腔中，此时的卵有丰富的卵黄。体腔中的卵沿称为喇叭口的输卵管前端进入输卵管腔内，此时如遇到精液，则相结合而受精，受精后立即开始分裂，这样的蛋将来即可孵出雏鸟。进入输卵管中的卵（即平常所称卵黄的部分）由于输卵管的蠕动，卵逐步移向输卵管的末端，在移行过程中，卵系旋转前进，当移至输卵管蛋白分泌部时，即被浓蛋白所包围，由于卵是旋转前进的，故位于卵两侧的蛋白，即形成带状的索状物，称卵带。卵带有固定卵在中心位置上的作用，这是一种生物学适应。当卵经过子宫部时，则在浓蛋白之外又被稀蛋白所裹着，稀蛋白外又裹上两层薄的卵壳膜，内卵壳膜紧贴卵白，外卵壳膜位于其外层，其外更裹有一层卵壳。卵壳初为稠密的液状物质，主要成分为碳酸钙，随之很快便硬化。

【外套膜】 是某些动物类群（例如软体动物、腕足动物、尾索动物等）的结构之一，以其为包裹在动物体外围的膜状物，故名。现以软体动物为例说明之。软体动物的外套膜系由体壁延伸而成。其结构一般由三层组织组成：外层和内层都是表皮细胞层，居中的一层为肥厚的结缔组织。常覆盖在内脏团的背面、侧面，以此包裹着整个内脏团及鳃，有时也包围了足。水生种类如瓣鳃类的在体之背面与内脏团的皮肤相连，其腹缘相互紧靠，因而在左右两外套膜之间形成外套腔。在其后缘，两外套膜未完全紧闭，从而形成两个孔（或管），位于近腹面的一个是水流进入的孔道称入水孔（管），近背面的一个是水流出的孔道称出水孔（管）。其作用是：水生种类的外套膜表面多密生纤毛，借其摆动，可激动水流在外套腔内流动，从而新鲜的水不断流经鳃，在鳃处进行气体交换。陆生种类的外套膜常富有血管，可进行气体交换。外套膜还有分泌作用，其分泌物可形成贝壳，贝壳对柔软的身体起着保护的作用。在头足类中，外套膜富有肌肉，收缩时能压迫水流从漏斗喷出，推动身体作反向运动。

【外套腔】 系由外套膜所围成的腔，故为具有外套膜的种类如软体动物等所特有，腔中容纳着内脏，除呼吸器官鳃在此进行气体交换外，如消化、排泄、生殖等器官也开口于此。

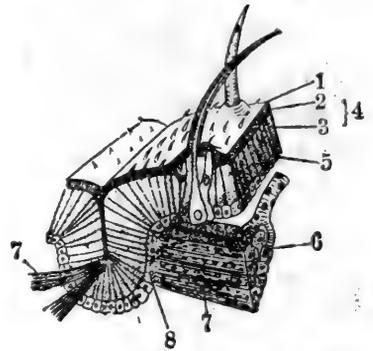
【外胚层】 系指多细胞动物在胚胎发育的早期居于胚胎外面的一层细胞，是与内胚层相对而言，一般说是动物极细胞所形成。在正常发育中，外胚层将来发育成表皮（皮肤上皮，包括上皮各种衍生物，如皮肤

腺、毛、角、爪等)神经组织、感觉器官、消化管的两端等。

【外胚乳】 由珠心发展成的一种类似胚乳的贮藏组织。大多数植物的种子,当胚和胚乳发育的同时,胚囊外的珠心组织全部被吸收。但有些植物,如胡椒科、藜科、石竹科等植物珠心组织始终存在,在种子成熟时,包在胚乳外,具有贮藏作用,成为外胚乳。

【外骨骼】 是动物的骨骼之一,系与内骨骼相对而言,以其位于动物体的体表,故名。

具有外骨骼是节肢动物的特点之一。其结构是以上皮为基础,而由表皮、上皮和基膜三部分从外向内顺序组成。上皮是一层多角形的活细胞,有时也称皮细胞层。上皮有分泌作用,向外形成表皮,向内形成基膜。基膜为无定形的颗粒层,此层很薄。表皮是外骨骼的主要结构,很厚,一般分为三层,由内而外分别是内表皮、外表皮和上表皮。内表皮是表皮中最厚的一层,一般柔软、无色而富延展曲折性,主要成分是蛋白质和几丁质。外表皮在内表皮之外,为比内表皮较薄的一层,在其几丁质和蛋白质复合体中沉积有骨蛋白质或钙质(碳酸钙或磷酸钙),故质地坚硬。上表皮是外骨骼最外的一层,只有0.1—1微米厚,故很薄,无几丁质,主要有蜡质(类似蜂蜡),由于蜡质分子排列紧密而且有定向,因而体壁具不透水性,体内水分不易蒸发。



节肢动物外骨骼的结构

- 1.上表皮; 2.外表皮; 3.内表皮;
4.表皮; 5.上皮; 6.小气管;
7.肌肉; 8.皮肌纤维

【外温动物】 即“变温动物”。

【白菜】 又称结球白菜、大白菜、黄芽菜。十字花科。一、二年生草本,叶生于短缩茎上,叶片薄而大,椭圆形或长圆形,浓绿或浅绿色,心叶白、浅绿或浅黄色,叶柄宽,两侧有明显叶翼。白菜结球是在漫长的栽培过程中形成的对冬季严寒的一种适应现象。叶球把芽包在中间,保护它在冬季完全休眠。采种用的白菜第二年用其贮存的养料供顶芽发育,抽苔、开花、结果。白菜原产我国,栽培历史悠久。种类和品种很多,依原产地可分为山东大白菜和浙江黄芽菜两大类;依植株形态分,山东大白菜有花心种、直筒种、包头种,浙江黄芽菜有平心种和抱心种。白菜稍能耐寒,在高温下不易卷心。它是长日照植物,在长光照下可以促进发育,所以一般多在秋季栽培。根系入土浅,叶片大而薄,水份蒸发量

大,耐旱力弱,但湿度过高容易发生病害,所以需适时适量供应水份。因为植株大,生长期长,需要的养分多,选用保水力较强的肥沃砂壤土或壤土,施肥应以氮肥为主。

【白蛉】 属节肢动物门、昆虫纲、有翅亚纲、双翅目、长角亚目、毛蛉科。体极小,不及一毫米,体色黄褐,翅和体表多毛,停息时两翅高举。成虫白昼常在树洞或其他暗处,至傍晚或清晨则飞出活动,但不能远飞。雄体吸食植物汁液,雌体吮吸人和牲畜血液。产卵于阴暗潮湿处。可传播白蛉热和黑热病等。

【白化病】 人类的白化病是遗传病的一种,符合孟德尔的分离规律,是由于一个基因突变引起的。白化病患者的毛发是白色或淡黄色;皮肤也是白色的;眼睛是淡红色。以上症状都是缺少黑色素所造成的。而黑色素是从酪氨酸经过许多中间步骤,在一些酶的参与下形成的。例如,形成黑色素的头两个步骤中,起催化作用的是酪氨酸酶,有一个特定的基因控制着细胞产生酪氨酸酶的过程,也就是这个基因控制着毛发、皮肤和眼睛的颜色。假如这个基因发生了突变,变成了一个有缺陷的基因,不能形成酪氨酸酶,那就缺少黑色素,导致了白化病。

白化病在遗传上属于隐性性状,受隐性基因控制。因此,这些基因在纯合状态下就能表现出来。在一对夫妇中,一个带有白化病基因的人(杂合体)和另一个带有白化病基因的人(杂合体)结婚,虽然他们的表现型都不是白化病患者,但他们的子女中就可能出现纯合带病基因的病人(纯合体)。但是,这种情况一般很少见。可是在近亲结婚的情况下,这种机会就大大增加了。

【白明胶】 由动物的皮、腱、骨头等加热水处理而得到的一种衍生蛋白质,它是胶原蛋白中连结肽链间的氢键和盐键断开后形成的、不可逆的水溶性蛋白,浓度超过1%的溶液,冷却至40℃以下就变成有弹性的凝胶,再加热又能溶解。

【白鬃豚】 即“白鳍豚”。

【白鳍豚】 亦常写成“白鬃豚”,亦称“淡水海豚”,属脊索动物门、脊椎动物亚门、哺乳纲、鲸目、齿鲸亚目、鳍豚科或称淡水鲸科。体较小,约2.5米,头小,吻细长,向前伸出。有齿约130枚,齿根侧扁而宽。有背鳍。体色背面淡蓝灰,腹面白。以鱼类为食。栖息于我国长江中下游及洞庭湖一带,钱塘江也有发现。冬季常3—15成群,晚春湖水上涨时,游入小河内进行繁殖。为我国特产动物,以其古老而被称为“活化石”,在学术上有重要意义,近年来我国学者从解剖学和生活习性方面做了许多研究。是保护动物之一。它的头部及发达的大脑构成回声定

位系统，在仿生学研究上有重要意义。

【生殖】也称繁殖。生物成长到一定程度以后，就要产生与自身相似的新个体——后代，以达到个体数目的增加，使物种得以延续和发展，这个过程就称为生殖。生殖是生物界的普遍现象，可分为无性生殖和有性生殖两类。

【生产者】参见“生态系统”。

【生产量】生物贮存能量的数量叫做生产量。例如，绿色植物在有光条件下，把二氧化碳和水合成有机物，释放氧气，同时把光能固定为化学潜能贮存在有机物中。绿色植物所固定的光能总量叫做初级生产量。这些化学潜能有两个去路：一方面用于生命维持。在植物本身的生命活动中需要消耗能量，这种消耗的能量来自于光合作用中所形成的有机物的分解，它是通过呼吸作用来完成的。另一方面用于能量的贮存。形成新的构造或新的化合物，使生物量有所增加。上述增加的生物量，有些可能作为植物组成部分被留存下来；另一些可能经食物链被异养生物所消耗。

能量在每一个异养生物种群中都有两种可能的利用方式，这就是用于维持生命或者贮存下来。如果用于贮存，而且种群的总生物量在一定时间后有所增加，那么，这种能量的贮存叫做次级生产量。

【生物素】参见“维生素”。

【生物量】生物体所占有的物质或能量的数量，叫做生物量。在研究生态系统中能量流动时，必须了解每一种生物总共占有着多少物质和能量。一棵树、一只鸟或某一生物个体的样本重量，都是生物量。如果知道了个体的生物量，同时还知道每一种生物的个体总数，即可对整个的群落作出合理的估计。例如，假定对一批田鼠称了重量，平均体重为 20 克，假定一块荒地里有 1000 只田鼠，那么，这个种群的生物量是 20000 克。但生物量通常用干重来表示，则上述田鼠种群的生物量估计为 7000 克干重。生物量也可用能量单位表示。一般生物的一克干重彻底氧化约产生 3.0—5.6 大卡的能量。如果知道个体的重量和种群的大小，那就有可能用重量或卡值表示出生态系统中任何一个组成部分的生物量。在上述田鼠一例中，可以用 7000 克干重来表示生物量，也可用 39200 大卡来表示生物量。

【生物圈】生物圈的概念是澳大利亚地质学家休斯于 1875 年首次提出的，但当时未受到应有的重视。直到 1926 年苏联矿物学家别列那斯基先是在苏联，以后在法国所做的题为《生物圈》的讲演之后，才引起人们的注意。今天我们所接受的生物圈概念，本质上是别列那斯基的

概念。作为地球一个外套的生物圈有三个特点：第一，它是有大量液态水的区域；第二，它从太阳得到充足的能量；第三，它里面有介于物质的液态、固态和气态之间的界面。

总的说来，生物圈是指地球上生命的那部分。但是，在离地表相当高的高空仍有细菌和真菌的孢子在浮游；在地表面也有过冷、过热、过早等一般生物难于维持代谢的地区，然而也可找到孢子。所以，粗略看起来，生物圈做为地球一个外套来说，显然有些不规则，但实质上，在地球表面，生物与它们生存的环境组成的生物圈，还是完整的一个薄层。

【生源论】 法国的微生物学家巴斯德用一系列实验证明，微生物也不可能自然发生，它们只能由散在空气、土壤、水流和各种物体上的微生物孢子发育长成。这种“生物只能由同类生物产生”的说法，叫做生源论。生源论是不科学的，它否认生物与非生物之间有联系，反对生物是从非生物演化而来的这个辩证唯物主义的真理。因此，生源论虽然从科学实验出发，但所得出来的结论却是形而上学的，完全不能回答地球上最初的生命自何而来的问题。

【生态平衡】 也叫自然平衡。指一定的生态系统发展过程中，各种对立因素，通过相互制约、转化、补偿、交换等作用，达到一个相对稳定的平衡。例如，某地区的棉蚜，在自然情况下，由于受到瓢虫、草蛉、蚜寄蜂等天敌的控制，其种群数量可维持在低水平，不致造成棉花减产；但由于长期不合理使用有机杀虫剂，天敌大量被消灭，棉蚜产生抗药性，破坏了棉蚜与其天敌之间的生态平衡，导致棉蚜的猖獗。又如，水体中各种生物的种类组成的数量的比例，在自然情况下，有季节性的相对生态平衡，若水体受到污染或其他原因，水质发生变化，积累到一定程度，会导致水中生物生态平衡的破坏。

【生态系统】 生物群落再加上非生物环境成分即构成了生态系统。也就是说，在一定空间内，生物的和非生物的成分，通过物质的循环和能量的流动而互相作用、互相依存所形成的一个机能系统，就是生态系统。在任何情况下，群落都不是孤立存在的，总是和环境密切相关，相互作用着的。气候和土壤决定着一个地区具有什么样的群落，而群落对气候和土壤也有明显的影响。比如，乱伐森林会使气候变坏，土壤变瘠，这就从反面说明了这一点。来自非生物环境的能量和物质，使群落的生命得以活动，这就使能量和物质在群落内部从一个生物转移到另一个生物，最终又回到环境中去。地球上无数大大小小的生态系统，大至整个海洋、整块大陆，小至一片森林、一块草地、一个池塘，都是一

个生态系统。生态系统概念的提出,为研究生物与环境的关系提供了新的理论基础,解决现代环境的污染、人口暴增以及自然资源的合理利用等问题,都有赖于对生态系统的深入研究。

能量在生态系统中的流动,遵循热力学的第二定律(热力学第一定律是说,能量既不能创造,也不能消灭,而只能从一种形式转化为另一种形式;热力学第二定律是说,当能量从一种形式转化为另一种形式的时候,转化率并非百分之百。例如,当人体细胞中的糖氧化时,这些能量只有 55% 被固定在其他化学键中,其余的能量则以热的形式消散了)。因此,能量转化并不是完全有效的,所以生物在新陈代谢中必须不断地获得能量。绿色植物和某些细菌从太阳获取光能它们是进行光合作用的生物。少数细菌能够借助各种无机化学反应获取能量,它们是进行化能合成作用的生物。因为它们都能从非生物的各种来源获得能量,所以是自养生物。动物、真菌和一些细菌,只能消耗其他生物已制造好的有机物以获得能量,这些生物都是异养生物。除少数细菌进行化能合成作用之外,地球上的生物都直接或间接地依赖太阳光以获取能量。

物质在生态系统中的循环,是以三个功能类群来实现的。生态系统中的三大功能类群:生产者、消费者和分解者。

生产者主要是绿色植物,因为它们从无机物生产有机物,把光能转变成化学能,并贮存在有机物中,为以后利用。因此,所有能自我维持的生态系统,必须有生产者。例如水域生态系统中的藻类;陆地生态系统中的乔木、灌木、草本植物和苔藓等。

分解者是分解已死的动植物残体的异养生物。其主要代表是细菌和真菌。如果没有分解者,任何一个生态系统都不会维持很久。因为已死的生物由于不腐烂而堆积起来,不用很久,一些组成生物体的化学元素就会出现短缺或不足。从能量学的观点来看,分解者在生态系统中似乎无关重要,但从物质循环的观点来看,分解者是生态系统中不可缺少的组成部分。

消费者是异养生物,一切动物都是依赖于自养生物,直接或间接从自养生物获得有机物和能量,建造自己的身体。例如在池塘中,浮游动物吃浮游植物,小鱼吃浮游动物,大鱼吃小鱼,鱼鹰吃大鱼。因此,从消费者的营养关系看,可分成不同等级:以植物为食的动物,叫做初级消费者;以初级消费者为食的动物,叫做二级消费者;以二级消费者为食的,叫做三级消费者;如此类推,可到五级消费者。如果说生产者和分解者是任何一个自我维持的生态系统所不可缺少的组成成分的话,那

么,消费者则不是这样,它们不是生态系统的必要组成成分。从理论上讲,一个生态系统只要有吸收能量的自养生物和能使生物死亡后进行腐烂和再循环的分解者就够了。但是,正由于在生态系统中有了消费者,才使得生物世界这样丰富多采的。

【生物化学】 生物化学是在 19 世纪末期才成为一门独立的科学,1879 年,德国创办了生物化学的专门杂志。

生物化学是一门以化学理论为基础,用化学方法研究生物体的化学组成、阐明生物体内所进行的各种化学反应及其在生命现象中的意义的边缘科学。目前,在生物化学的研究中正运用同位素标记、电子显微、X 线衍射、光谱分析、电子计算机等新技术,对蛋白质、核酸、多糖等生物大分子物质进行结构分析,以阐明结构与生物功能之间的关系。

生物界的化学组成和代谢基本上具有共性,故以共性为研究对象的称为普通生物化学;以特定的生物为研究对象的,可分为植物生物化学、昆虫生物化学、微生物生物化学、人体生物化学等等。

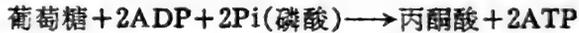
生物化学在本世纪的发展极为迅速,它几乎成为所有实验生物化学的基础,发展起遗传生物化学、发育生物化学、分化生物化学等特殊分支学科,并成为分子生物学、生物物理学的基础。由于生物化学的飞速发展,对生命的研究产生了巨大的推动力,并在医学、农业和国防中作出重大的贡献,故诺贝尔化学奖的大部分都是授与生物化学领域的研究的。

【生物固氮】 参见“氮循环”。

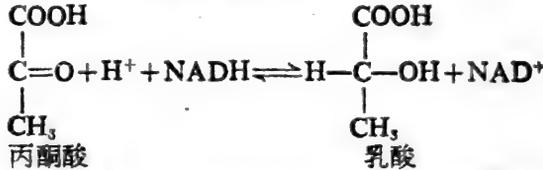
【生物氧化】 生物体内有机物氧化而产生大量能量的过程。生物氧化是在细胞内进行的,需氧的真核细胞的有氧氧化过程主要是在线粒体中进行的,因为氧化过程中需消耗氧并放出二氧化碳和水,所以生物氧化也称为细胞呼吸。在细胞呼吸中,比较复杂的大分子被分解为比较简单的小分子,并释放出这些物质所含的全部能量。所释放的能量除一部分以热能的形式散失以外,主要用于为吸能的细胞过程提供能量及将食物组分转变成细胞的组分。

在生物氧化产生的能量变为热能前,一定要以某种化学形式加以俘获,这就是转换成高能磷酸化合物的化学键能(主要是 ATP)贮存起来。生物氧化的过程极其复杂,中间要经过许多步骤,物质的分解和能量的释放是分阶段逐步完成的。例如,哺乳动物的葡萄糖氧化可分为糖酵解、三羧酸循环、电子传递和氧化磷酸化三个阶段。

(1) 糖酵解:这是在不需要氧的条件下于细胞质中进行的对葡萄糖的不完全分解过程,即:

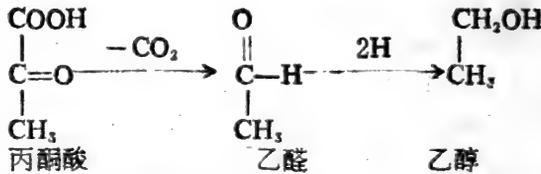


在某些厌氧生物(如乳酸菌、酵母菌)中,由于缺氧,磷酸甘油醛脱下来的氢没有氧来接受,致使 NADH (还原型辅酶 I) 堆积;同时,缺氧又使丙酮酸未能进一步氧化,使丙酮酸堆积。这样,丙酮酸和 NADH 发生了氧化还原反应,由乳酸脱氢酶催化生成乳酸:



人体在剧烈运动时,骨骼肌也是通过此途径来得到必需的 ATP 的。

在酵母菌中的羧化酶催化下,丙酮酸脱羧生成乙醛和 CO_2 ,乙醛被 NADH 还原为乙醇(酒精):



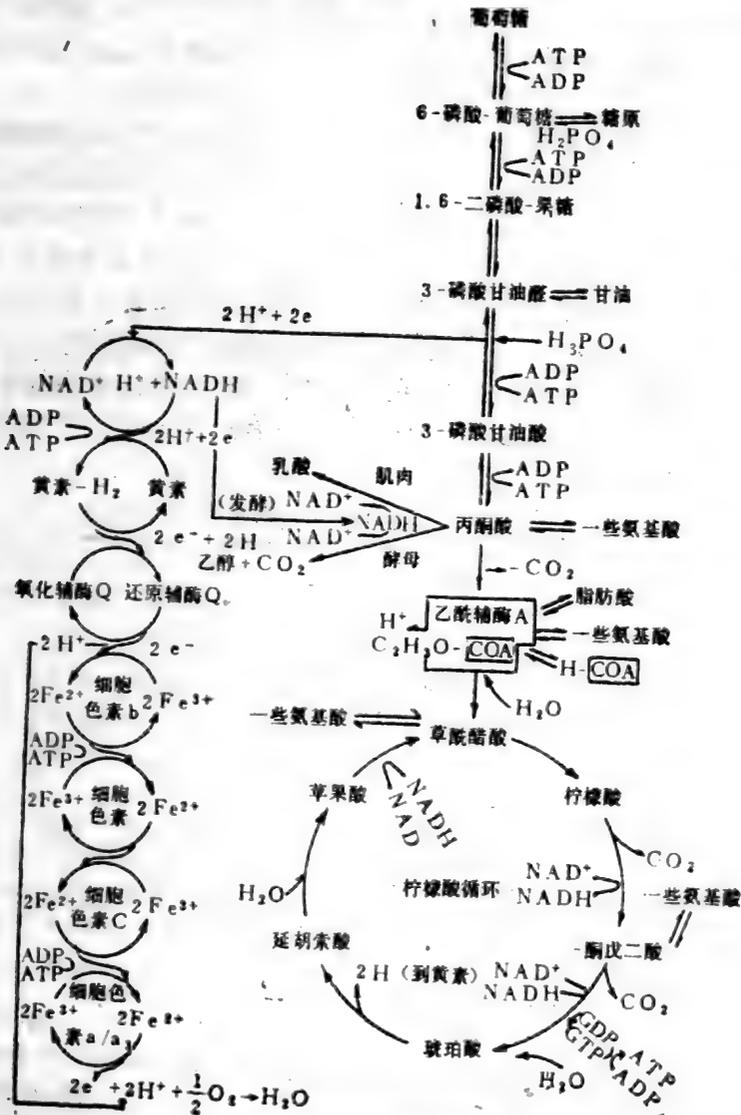
从图可看出,①把葡萄糖活化生成 1,6-二磷酸果糖是一个吸能过程,需用去两分子 ATP ;②两分子磷酸甘油醛至两分子 3-磷酸甘油酸,产生两分子 ATP ;③两分子 3-磷酸甘油酸至两分子丙酮酸,产生两分子 ATP 。上述三步骤实际上净产生两分子 ATP 。同时,在 3-磷酸甘油醛 \longrightarrow 3-磷酸甘油酸的反应中脱下的两个电子为 NAD^+ (辅酶 I) 所接受并通过电子传递系统传递,即 $2\text{NAD}^+ \longrightarrow 2\text{NADH} \longrightarrow 2\text{NAD}^+$,产生六分子 ATP (根据 NADH 进入线粒体氧化的方式,有时也可能产生 4 分子 ATP),这一阶段净产生 8 分子 ATP 。

(2) 三羧酸循环:也称柠檬酸循环或克雷布斯循环,是糖、脂肪和蛋白质在生物体内最终氧化的主要途径,由于含有三个羧基的酸(如柠檬酸)在这个循环中占重要地位,故名。

由葡萄糖 \longrightarrow 丙酮酸的过程只不过是需氧呼吸生物的生物氧化的一部分,要从葡萄糖取得大量能量,还必须把它完全氧化成 H_2O 和 CO_2 。所以,生物氧化并非至丙酮酸为止,而是在细胞质中的线粒体上进一步氧化,这就是三羧酸循环。这一循环的每一步都有特异的酶催化。这一阶段所产生的 ATP 分子为 30 个,即①在两分子丙酮酸 \longrightarrow 两分子乙酰辅酶 A (即 CoA) + 2CO_2 中,脱下的两个电子为 NAD^+ 所接受并通

过电子传递系统传递, 即 $2\text{NAD}^+ \rightarrow 2\text{NADH} + 2\text{H}^+$, 产生的 ATP 分子数为 6 个; ②在 CoA 进入三羧酸循环及其一系列的反应中, 有三个 $2\text{NAD}^+ \rightarrow 2\text{NADH} + 2\text{H}^+$ 及 2H 至黄素并通过电子传递系统传递并生成 CO_2 , 这一过程中产生的 ATP 分子数为 24 个, 这样, 加上糖酵解过程产生的 8 分子 ATP, 一共净得 38 个 ATP 分子。

(3) 电子传递系统和氧化磷酸化: 指氧化作用与形成高能磷酸化化合物的作用相偶联的反应, 是代谢物分子脱下的电子在生物氧化过程



生物氧化各阶段图解

中的最后途径。从上图可看出,糖酵解阶段中从3-磷酸甘油醛到3-磷酸甘油酸时脱下2个电子;三羧酸循环中,从丙酮酸到CoA脱下2个电子;从柠檬酸至 α -酮戊二酸中脱下2个电子;从 α -酮戊二酸到琥珀酸时脱下2个电子;从琥珀酸至延胡索酸时脱下2个电子;从苹果酸至草酰醋酸又脱下2个电子。一分子葡萄糖完全氧化时共脱下12个电子,这12个电子全都经电子传递系统而输送到氧,最后生成水。每1个电子通过传递系统时产生3分子ATP,12个电子共生成36分子ATP。这样,一分子葡萄糖完全氧化时产生的38个ATP分子中,通过电子传递系统生成的ATP分子数就占36个。可见,生物氧化中产生的大部分能量是在这里以氧化磷酸化作用的形式贮存和利用的。

电子传递系统是分布在线粒体的内膜上的,其组成成员有辅酶I,黄素蛋白,辅酶Q(或泛醌),细胞色素氧化酶等含铁卟啉化合物,细胞色素b、c,等。线粒体中除上述成分外,还含有40%的磷脂化合物、结构蛋白、非细胞色素螯合的铁及与氧化磷酸化作用有关的许多成分。上述化合物是作为一个整体起作用的。电子传递系统各个成分之间的相互作用有惊人的专一性,它们按严格的顺序相互传递电子,一步步地进行,一直传递给氧而不发生短路。每一个高能磷酸化合物都是在氧化还原反应链的不同位置上生成的。如果没有这样一个电子流序列,细胞就无从得到它所需的能量。

一分葡萄糖完全氧化所产生的ATP总数列于下表:

反 应 次 序	产生的ATP分子数
葡萄糖 \rightarrow 1,6二磷酸果糖	-2
{ 3-磷酸甘油醛 \rightarrow 3-磷酸甘油酸	+2
{ 2NAD ⁺ \rightarrow 2NADH \rightarrow 2NAD ⁺	+6
3-磷酸甘油酸 \rightarrow 丙酮酸	+2
{ 丙酮酸 \rightarrow 乙酰辅酶A+2CO ₂	
{ 2NAD ⁺ \rightarrow 2NADH \rightarrow 2NAD ⁺	+6
{ 乙酰辅酶A \rightarrow 草酰醋酸+4CO ₂	
{ 6NAD ⁺ \rightarrow 6NADH \rightarrow 6NAD ⁺	+18
{ 黄素 \rightarrow 黄素-H ₂ \rightarrow 黄素	+6
总计: C ₆ H ₁₂ O ₆ +6O ₂ \rightarrow 6CO ₂ +6H ₂ O	+38

【生理适应】 生存斗争之一是为食物而进行的竞争。因此,一种动物要是由于突变而能利用一种新类型的食物,那对该种动物的生存是

有利的,这种突变即是生理适应。生理适应可以通过多种方式来完成,如新的消化系统或新的释放能量的酶系统的进化等。产生新的释放能量的酶的突变能使硫细菌从 H_2S 中获得能量,而 H_2S 对几乎所有的其他动物都是有毒的。分解二硫键($-S-S-$)的一种特殊酶的进化,使衣蛾具有消化羊毛的能力。另一类有利的突变是增加一种植物的生长季或增加一种昆虫发育的总时间。这种突变可使生物在离赤道更远的地方生存,并打开新的生活空间和新的食物来源。

【生理盐水】系指在动物生理学实验或医学临床上常用的渗透压与动物或人体血浆相等的氯化钠溶液。其浓度因动物的种类而不同,如两栖类为 0.65%,而哺乳类和人则为 0.9%。

【生殖洄游】系指当鱼类性成熟以后,按其遗传特性和生理变化,需要在一定条件的产卵环境中才能繁殖,但成鱼的生长发育或越冬的场所,常不是它们产卵的环境,这种受产卵客观环境的影响从而必须进行长距离或短距离的迁徙活动的现象称为生殖洄游。生殖洄游又有“溯河洄游”和“降河洄游”之分。

【永久组织】即“成熟组织”。

【头状花序】无限花序中的一种。这种花序的花轴缩短,顶端膨大,上面密集排列许多无柄或近于无柄的花,全形呈头状或扁平形,如三叶草、菊、蒲公英等植物的花序。

【必需氨基酸】参见“氨基酸”。

【主根】又称为初生根,即指由胚根发育而成的根。

【主动运输】参见“细胞膜”。

【半灌木】与灌木近似,但仅地下部为多年生而地上部为一年生的植物。如某些蒿类植物。

【半索动物门】是非脊索动物和脊索动物之间的一种过渡类型的动物。原来它是脊索动物门中的一个亚门,就目前已有的资料研究,许多学者认为与其把半索动物作为脊索动物中的一个类群,不如把它作为无脊椎动物中的一个独立的门更合适些。

本门的动物种类很少,约只有 50 种,都生活于海里。其主要特征是:具有背神经索;消化管的前端有鳃裂;口腔的背面有一条向前伸出的短盲管,称为“口索”(Stomochord),此为半索动物所特有的结构。常见的代表动物为柱头虫。

【发菜】蓝藻门,念珠藻科的一种野生的陆生藻类。细胞呈球形,由许多细胞连成念球状弯曲的丝体。丝体不分枝,干燥时呈黑色,群体在土壤表面,形如一团乱发。在潮湿情况下,呈橄榄褐色。每条藻丝外往

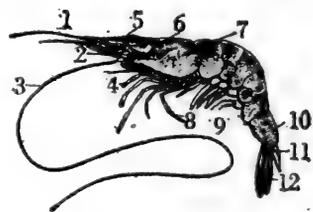
往有胶质鞘。在藻的中间常有比一般细胞稍大的异形胞。异形胞呈球形,较透明。细胞直接分裂繁殖。藻丝往往在异形胞处断裂,产生新藻丝。发菜是美味可口的食用藻类,深受我国广东、广西、台湾等地群众所喜爱,也是我国传统的出口商品。发菜的蛋白质含量高于鸡蛋和肉类,还含有钙、铁、磷等多种矿物元素。发菜除供食用外,人们还把它用于治疗高血压、妇女病等多种疾病。此外,发菜还有固氮作用,能增进草原土壤肥力,促进牧草生长,在荒漠起到固沙作用。发菜分布在法国、捷克、苏联、美国、墨西哥、摩洛哥、索马里、阿尔及利亚、蒙古和我国等地。我国主要产于内蒙古、宁夏、新疆、甘肃、青海等省分。其中以内蒙古乌兰察布盟的四子王旗,达茂联合旗及苏尼特右旗为主要产区。在内蒙古每年11月至来年5月,为发菜的主要采收季节。

【发酵】参见“厌氧呼吸”。

【对虾】亦称明虾,大虾。属节肢动物门、甲壳纲、软甲亚纲,十足目、游行亚目、对虾科,是黄、渤海著名的洄游甲壳动物,是我国海产重要资源之一,经济价值较高,是重要的捕捞对象。过去常成对出售,故名。动物学教学中常以之为代表动物。

体长(雌18—23.5厘米,雄13—17厘米)而侧扁,分头胸部及腹部。头胸部由5个头节及8个胸节相互愈合而成,外被坚硬的头胸甲。腹部由7个体节组成,共20个体节。各节的外骨骼常分为背片,胸片(在腹侧)及肋片(在体两侧下垂)。各节间有膜质的关节,故腹部屈伸自如。额剑位于头胸甲前端正中,具短棘,呈锯齿状,上缘为7—8个,下缘为3—4个。复眼一对,位于额剑两侧,具眼柄,能活动。口位于头胸部腹面,其前方有上唇一片,后有下唇二片。附肢除尾节外,每体节一对,头部五对、胸部八对,腹部六对,共19对。各节附肢,由于机能不同而有分化。其游泳功能者,内、外肢节均发达;功能为捕食及爬行者,内肢节发达而多分节;位于口器附近的附肢,适于抱持食物或研磨食物,故基肢节发达。五对步足,位于头胸部,挠足(即游泳足)具五对,位于腹部,但一般只见到附肢的前五对,是由于末一节的附肢与尾节合称尾扇之故。

对虾的肌肉为横纹肌,为许多肌肉束,分布在头、胸、腹,其中以腹



对虾的外形

1. 小触角; 2. 大触角; 3. 大触角鞭; 4. 第一步足第三颚足; 5. 额剑; 6. 头胸甲; 7. 第一腹节; 8. 第五步足; 9. 第五腹节; 10. 第六腹节; 11. 尾节; 12. 尾扇

部肌肉最发达。在腹部肌肉中,背伸肌不发达,运动力弱,故伸直运动比较缓慢;腹屈肌特别发达,几乎占整个腹部,故腹部曲折灵活。

对虾的消化道由前肠(口、食道和胃)、中肠(很短,两侧有一对肝胰腺,有肝管通入中肠)及后肠(很长,在腹部背面)组成。开放式循环。呼吸为鳃,鳃位于胸部两侧的鳃腔内,外被鳃盖(头胸甲的侧板)。排泄器为触角腺(也称绿腺)。神经系统为链状,脑位于食道上方。对虾为一年生的虾类,雌雄异体,生殖腺雌雄各一对,均位于围心窦的腹面,并纵贯全身,成熟后,雌的为暗绿色,雄的为白色。雌生殖孔位于第三步足的基部,雄生殖孔位于第五步足的基部。成熟期雌、雄不同。雄虾当年成熟,即可交配(约在10—11月),雌虾到次年4—5月方可成熟,故交配后的精子,要在雌体的纳精器内存留数月,方可与卵子结合。发育有变态。

【对虾的发育】 对虾的受精卵在适当的温度条件下经一昼夜即可孵化。发育为间接发育,经无节幼虫期,蚤状幼虫期(分前、中、后三个阶段)及糠虾期等而为成体。从受精至发育成成虾约经半年有余。无节幼体系从受精卵初孵出的幼虫,卵圆形,透明而不分节,故名。附肢也不分节,共三对,(以后前二对发育形成成体的第一、二对触角,后一对变为大颚)故也称六足幼体。体前端为一红色眼点,无消化器官,营养依靠体内残留的卵黄,经数次蜕皮后,身体渐渐变长(所有甲壳类的发育均经此发育阶段)。以后即进入蚤状幼虫期,此期幼虫体形近似蚤,故名。又因其变化比较大,故又分为前、中、后蚤状幼虫三个阶段,前蚤状幼虫期体型明显变化,头胸部及腹部区分明显,头胸甲圆形,前端有一对突起,中央内陷,第四对附肢变为第一、二对小颚,与大颚共同组成口器。消化道出现,且具肝脏,故能自由取食。心脏在肝脏后方,肛门开口在腹部末端的尾节上。这时胸部开始生长第一、二对颚足,以后又经过1—2天发育,便蜕皮进入下一阶段。中蚤状幼虫的体型更长大,腹部开始有分节现象,头胸甲向腹侧弯曲,前端中央及两侧各生出一刺,中央的长大,将来发育为额剑。当第三颚足及其余胸肢芽体长出后,即进入下一阶段。后蚤状幼虫腹部分节明显,胸部附肢全部长出,第六腹节特别长,尾肢分化明显。此期蜕皮数次,约经1—2日便进入糠虾期。糠虾期以其体形似糠虾,故名。幼虫的头胸甲包被头胸部。腹部与胸部明显分开,腹部附肢开始出现,第六腹肢特别长大,腹部能自由活动,游泳力强。再经蜕皮长大,便成为10毫米的幼虾,到八月上旬可达10厘米,三个月后即成成虾。

【对虾的体色】 对虾的体色常随环境的变化而不同,亦与其发育阶段有关。幼体体表有褐色斑点,成体则为暗蓝色斑点。其变化是由体

壁下的色素细胞所调节,即色素细胞扩大,体色深,细胞缩小,体色浅。虾、蟹一类主要的色素由类胡萝卜素与蛋白质互相结合而成,在高温下,或与无机酸、酒精等相遇,蛋白质沉淀而析出虾红素($C_{40}H_{48}O_4$)。虾红素色红,由于其熔点为 $238-240^{\circ}\text{C}$,故在沸水中色素细胞虽被破坏,但它仍不起变化,因此煮熟的虾蟹类都呈红色。

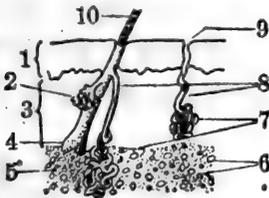
【对虾的附肢】对虾的附肢除尾节外,每一体节均有一对分节的附肢,其中头部5对、胸部8对、腹部6对,共19对。各节的附肢由于功能不同,而形成不同的形式。如位于口器附近的附肢适于抱持食物或研磨食物,其基节发达;适于捕食及爬行的附肢,其外肢节消失,而内肢节发达(且多分枝);其适于游泳功能的附肢,则内、外肢均发达。详细情况如下表:

附肢 对序	所在 部位	名称	原肢情况	结构特点	功能
1	头 部	第一触角 (小触角)	由三节组成	较短,第一节最长,背面有一大凹陷,为容纳眼球处,平衡囊即位于这一节基部的毛丛中。原肢基部的的外缘有一不明显的柄刺,内缘中有一伸向前方的叶片状内侧附肢,能自由转动 第二节最短 第三节末端有触鞭二根,外侧的称外鞭(上鞭),内侧的称内鞭(下鞭),两鞭之间有一短附鞭(有触觉作用)	嗅觉、平衡及体前方触觉
2		第二触角 (大触角)	二节、底节不明显,基节粗壮	较长大,底节不明显,基节粗大,外肢宽大呈叶片状,名为大触角鳞片,内肢细长,基部粗大,由三节组成,名为大触角柄,上具一极长的鞭	触觉(体两侧及后部)
3		大颚	原肢形成强有力的咀嚼器	坚硬。分切齿(扁,边缘有数小齿)及臼齿部(圆厚,接触面上有突起)。内肢变为宽大的触须,由两节组成,呈叶片状	咀嚼,可切碎食物
4		第一小颚	二节	小片状,位于内侧,称颚基,内缘生有硬刺毛。外侧的一片为内肢,由2—3节组成	抱握食物
5		第二小颚	二节	片状较大,每片又分二小片,外肢极发达,呈叶片状,名颚舟片,内肢较小,夹在原肢与外肢之间	颚舟片可扇动海水流经于鳃

续上表

附肢 对序	所在 部位	名称	原肢情况	结构特点	功能
6	胸 部	第一颚足	二节	底节侧生一薄片状顶肢节，是为肢鳃，内肢节细长，为一有五节的须状物，外肢节片状，与内肢节相接近	有助呼吸
7		第二颚足	二节	底节具肢鳃，内肢五节，末二节折向基部，呈屈指状。向外突出成一外肢不分节，长，其边缘密生刚毛，足鳃。与身体相连处尚有二关节鳃	刚毛有助游泳、呼吸
8		第三颚足	二节	内肢细长如棒，五节(座、长、腕、掌、指)组成，遍生刚毛，其端部雌雄异形：雄的指节较长，外侧背面微凹，掌节之顶端突出于指节基部的上方突出处，末端密生丛毛，沿指节背面向前伸出。外肢节极发达，遍生长刚毛，具鳃。雌的指节细小，接于掌节的末端	呼吸
9 13		步足	共五对，每对二节	外肢很小，内肢发达，分五节，第1—3对步足末端呈钳状，称螯肢，指节生于掌节的基部，可动，后二对步足末端呈爪状	爬行
14 19	腹 部	游泳肢(桡足)	共六对，每对一节	内外肢均不分节，边缘具羽状刚毛。第一腹肢两性均发达，内肢雌者小，雄者变形为交接器。第二腹肢内、外肢均发达，雄者内肢内侧具一小形雄性附肢。第3—5腹肢形状相同，内外肢均发达。尾肢原肢粗短，内外肢宽大，与尾节合称尾扇	游泳

【皮肤】 系包围在动物体(包括人类)外面直接与外界环境相接触的



皮肤断面

- 1.表皮; 2.皮脂腺; 3.真皮; 4.毛囊;
- 5.皮下组织; 6.脂肪细胞; 7.分泌管;
- 8.汗腺管; 9.汗腺开口; 10.毛干

【**皮膜**】或称表膜，是原生动动物外质最外的一层。在电子显微镜下，可见皮膜由三层膜组成，最外面一层膜在体表与纤毛上面连续的。最内面的一层和中间的一层膜形成表膜泡的镶嵌系统。表膜泡对增加表膜的硬度有作用，同时又不妨碍虫体的局部弯曲。

【**皮脂腺**】系哺乳动物的皮肤腺之一，为葡萄束状的多细胞泡状腺，主要开口于毛囊内（在无毛的部位也有皮脂腺）。其分泌物——皮脂有润泽皮肤及毛的功能。

【**皮肤囊**】系指扁形动物、线形动物的体壁。在外胚层形成的表皮及其分泌的角质膜和中胚层形成的肌肉常常紧贴起来，形成体壁。体壁包裹了全身，兼有保护和运动的功能，故名。

【**皮肤细胞**】或称上皮肌肉细胞，是指构成腔肠动物（如水螅）体壁的主要细胞。这种细胞是表皮细胞，又是最原始的肌肉细胞。肌纤维位于细胞的基部（即靠近中胶层的一边），比细胞的宽度长，只一个方向，故皮肤细胞的形状是沿肌纤维的方向成倒丁字形。在外胚层的皮肤细胞亦称外皮肤细胞，细胞体比较短，其肌纤维位于细胞基部，其伸展的方向与体轴相平行，故当它们收缩时水螅体及其触手缩短，起保护和运动作用。在内胚层的称内皮肤细胞，其细胞体较长，可摄取食物至细胞内消化，有些内皮肤细胞的顶端还具有1—5条鞭毛，能激动水流。其肌纤维伸展的方向沿基部并与体轴成垂直（即沿水螅体的横切方向），因此当它收缩时，水螅体及触手的直径变小，从而身体和触手变长了，就此可见，内胚层中皮肤细胞具有消化和运动的作用。在口和触手基部的皮肤细胞的肌纤维还有括约肌的作用。

【**达尔文**】(Charles Robert Darwin, 1808—1882) 英国博物学家。父亲和祖父都是医生，达尔文少年时念书也是准备做医生的，但他从小被认为是一个平庸的孩子，智力低下，父亲担心他将来一事无成，会给家族丢脸，强迫他进了神学院，希望他将来做传教士。

达尔文在剑桥大学神学院里，神学教育浪费了他许多宝贵的时间，这是他终生的憾事。幸亏他在剑桥期间，遇到了对他“整个一生影响最大的一件事”，这件事是从一个偶然机会开始的。在一个初夏的假日里，正当达尔文为父亲不准他放弃神学专业而苦恼时，他的表哥约他去参观剑桥大学植物园。在那里，他结识了剑桥大学著名的矿物学和植物学家亨斯洛教授。1831年当达尔文在剑桥大学毕业时，即是经过亨斯洛教授推荐，以一个博物学家的资格，随着“贝格尔号”巡洋舰做了为期五年的环球旅行。经过五年细心的野外工作和学习，这位年轻人的世界观，由物种不变论、特创论改变为物种可变论、进化论。

达尔文回国以后,继续搜集材料,进一步研究生物进化的原理。于1858年和华莱士共同在林奈学会上提出了生物进化的论文,1859年发表了进化论的经典著作《物种起源》,从而推翻了形而上学在科学上的统治,得到了马克思、恩格斯的赞许。

《物种起源》第一次用大量事实,雄辩地论证了各种生物是由共同祖先进化而来的,彼此有着亲缘关系。同时,把自然选择看做是进化的主要原因和过程。

达尔文的自然选择学说包括下列几点主要内容:

1. 一切生物都有发生变异的特性,许多变异并且能够遗传。
2. 生物与其周围的环境有着极其复杂的联系,又在和它不断地进行着斗争。这样的斗争,称为生存斗争或生存竞争。
3. 在生存斗争中,对生物有利的变异得到保留,并遗传给后代;对生物不利的变异则受到淘汰。这就叫做自然选择或适者生存。
4. 通过长期的、多代的自然选择,变异积累下来,就逐渐形成了新的物种。
5. 自然选择使不断变化的生物适应于不断变化的环境,所以生物永远在发展进化之中,不会停止在一个水平上。

达尔文的自然选择学说,能够解释拉马克学说所不能解释的许多问题,是有史以来最完满的进化论。但是,达尔文学说也有其不足之处。第一,当时还没有遗传学,遗传和变异的规律还不清楚。他虽然正确地认为遗传的不定变异是进化的主要原料,但不定变异的原因以及遗传的原因都不知道,有性生殖跟变异的关系也很不了解。他还承认获得性的遗传,并提出一个不正确的遗传理论——泛生说,来说明身体细胞的改变可以汇集到生殖细胞,传递给后代,即用泛生说来说明获得性的遗传。现代科学不承认这一说法。第二,达尔文没有批判地接受了马尔萨斯的人口论。马尔萨斯是利用了当时已知的生物学材料,例如生物有高度的生育率而食物和空间有限的论点,来发挥他的人口论,他认为人民的贫困和不幸,在于生育过多,人口过剩,解决的较好途径是瘟疫和战争。这当然是反动的理论。达尔文全盘接受了马尔萨斯的人口论,他说:“……考察全世界生物界中的‘生存斗争’,那是依照几何级数高度繁生的不可避免的结果。这是马尔萨斯学说对于整个动物界和植物界的应用。”达尔文这种强调繁殖过剩对生物进化的作用,显然是错误的。另外,社会问题与生物界问题是有本质区别的,人类社会有人类社会的发展规律,生物界有生物界进化的历程,不能混为一谈。

【列文虎克】(Anthony van Leewenhoek, 1632—1723) 荷兰生物

学家，早年为磨镜匠师。他用自己磨制的透镜制造出一架性能较好的复式显微镜，放大率高达 270 倍。用这架显微镜，获得了重大的发现：第一次记述了在池水中发现的各种单细胞生物和牙垢中所发现的细菌；第一个描绘出骨细胞和横纹肌的细胞形态图；记载了精子活动情况，并对各种动物（特别是鱼类和蛙）的受精作用作初步研究；首先观察寄生虫（如绦虫、蛔虫）的虫卵，并观察蛙和鱼类带核的红血球。1695年，他发表了以《宇宙秘密的发现》为总题的著作，记述了他丰富的研究成果。

【再生】 系指生物体的一部分失去后重新生成的现象。它包括正常生活中的脱落（如动物和人体的红血细胞的新旧交替，昆虫的蜕皮，鸟类羽毛的脱换，哺乳动物的换毛等），由于外因而致损伤所引起的再生，如伤口的愈合，骨折后重新接合等都是。再生能力在低等动物中特别显著（在低等植物也如此），如水螅身体的碎片或折断的蚯蚓等均可再生为完整的机体。这种现象的实验一般实验室中可以作到，如将水螅切成几小段，每段都能长成一个小水螅。

【协同进化】 物种的进化和适应并不是孤立发生的，而是每一物种的适应都明显地受到其他物种同时发生的适应的影响，结果在物种之间产生了许多相互依赖的类型，这叫做协同进化。例如，昆虫对很多植物的授粉是必不可少的。有些植物对某些昆虫的依赖性是如此之大，以致如果没有这些昆虫，它们就无法进行生殖，象丝兰和丝兰蛾那样，它们已进化到完全相依为命的程度。丝兰蛾依靠本能行为，找到丝兰花朵，采集花粉，并把花粉带到第二朵花上。丝兰蛾用产卵器刺穿丝兰花的子房壁，并在子房里产一粒卵，再将花粉放在柱头上，使丝兰受精，产生种子，结出果实。丝兰蛾的幼虫依靠一部分丝兰种子作为营养而发育；而丝兰并不因丝兰蛾幼虫吃掉少量种子而受到损害，相反，却依靠丝兰蛾的传粉而传留后代。

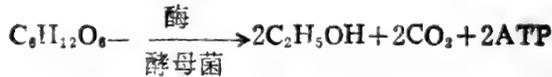
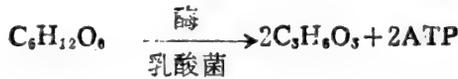
【扬子鳄】 亦称“鼉”（读 tuó，驼）或“鼉龙”。属脊索动物门、脊椎动物亚门、爬行纲、鳄目、鼉科。系鳄目著名代表，为我国特产动物，是保护动物的对象。体长约二米余，体表被大型角质鳞，背部的有六横列。体色背部暗褐，具黄斑和黄条。头骨略具有特化的双颞窝，方骨不能动。四肢强健，指（趾）间具蹼。耻骨退化。尾侧扁。泄殖腔孔纵裂。雄体具单个交配器。穴居池沼底部，故为水栖类型。产卵前雌鳄在山坡草丛筑巢，每产 20 余枚，卵在 30℃ 左右自然条件下，经 60 余日孵出幼鳄。分布于我国安徽、江苏、浙江、江西等地，以鱼、蛙、小鸟及鼠类等为食。目前在安徽省宣城县已首建扬子鳄养殖场，进行人工养殖。

【扩散神经系统】 亦称散漫神经系统或网状神经系统。系腔肠动物

神经系统的特有名称,是动物界中最简单、最原始的神经系统。位于腔肠动物体的中胶层近外胚层的一侧,分散分布着许多细小的神经细胞,这些细胞都有2—3个或更多的细长突起,彼此相互联络呈网状,其连接经电镜观察一般是突触,也有非突触的连接。这些神经细胞又和内外胚层中的感觉细胞和皮肤细胞相联系。因之当身体的一部分感觉细胞受到刺激后,通过神经细胞向四周扩散传导兴奋,到达皮肤细胞,肌纤维收缩产生反应,于是形成一个感觉和运动的体系。从而腔肠动物对外界的刺激可以起有效的反应。由于它无神经中枢,且传导又无固定方向,故名扩散(或散漫)神经系统。腔肠动物的神经传导速度很缓慢,如海葵每秒只12—15厘米(人类每秒12500厘米)。

【机械组织】 植物体内具有支持作用的组织。组成这种组织的细胞,大都为细长形,其主要的特点是有加厚的细胞壁。常见的机械组织有两种:一种是厚壁组织;一种是厚角组织。

【厌氧呼吸】 指呼吸作用的过程不需要氧气者。进行厌氧呼吸的生物不需要从空气中吸取游离的氧气,而是依靠细胞中有机物分解的能量,作为制造ATP的能量。例如乳酸菌和酵母菌就是进行厌氧呼吸的生物,在酶的催化作用下,它们可以分别把一分子葡萄糖分解为两分子的乳酸或酒精,并放出CO₂和能量:



这种厌氧呼吸也称为发酵。经过发酵,葡萄糖氧化不彻底,还有大量的能量存留在乳酸和酒精中,需经另外的途径,能量才能全部释放出来。所以,厌氧呼吸的效率比需氧呼吸低得多。

能够在无氧状态下生存的生物可分为两类:一类是严格厌氧菌,完全不能利用氧和耐受氧,如生活在海底泥浆中的细菌、泥土中将硝酸盐还原为氮的反硝化细菌、能产生甲烷的细菌、某些使人致病的杆菌;另一类是兼性厌氧菌,在有氧或无氧时都能生存,当在无氧条件下生存时,它们从发酵过程获得能量,当在有氧条件下生存时,它们往往通过无氧途径继续降解其燃料,然后消耗分子氧,以氧化无氧途径的产物。

【百合】 百合科。多年生草本。地下有扁球形或近球形鳞茎,鳞片肉质肥厚。早春于鳞茎中抽出茎,茎直立不分枝,常有紫色斑点。茎的叶腋中有时生有珠芽。夏季开花,花大单生于茎顶,花被六片,有

红黄、黄、白或淡红等色。性喜温暖高燥，常生于林边及草丛中土壤深厚处。秋季用鳞茎、珠芽或鳞片繁殖。百合原产亚洲，我国各地多有分布。种类甚多，有食用价值的仅卷叶丹、小卷丹、山丹、天香百合和白花百合等几种。鳞茎供食用、制淀粉；中医学上入药，具有润肺止咳、清心安神作用，主治劳嗽咳血、虚烦惊悸等症。花供观赏。



百合

【百合科】 多年生草本，少为灌木；常具根状茎、鳞茎或块茎。茎直立或攀援。叶为单叶互生、基生，少数有轮生。有的叶退化为膜质鳞片，以枝行使叶的作用。花序种种，花两性，辐射对称，少数花单性；花被花瓣状，排列为两轮，通常六片；雄蕊通常六枚与花被片对生，花药纵裂；雌蕊常由三个心皮组成，子房常为上位，也有子房下位或半下位的，子房三室。果实为蒴果或浆果；种子有丰富的胚乳。百合科有 200 多属，2,800 种，广布于世界各地，尤以温带和亚热带最多。本科植物百合，可供药用及食用。葱、蒜、韭、洋葱、金针菜、蕻头、石刁柏等，可供蔬菜用。贝母、川贝母，玉竹、麦门冬、天门冬、黄精、芦荟等，均作药用。

【共生】 不同物种的两个个体在生活中彼此相互依赖，要是缺少一方，另一方也不能生存，这叫做共生。例如，白蚁的消化道中生活着多鞭毛虫，这种原生动物能分泌水解纤维素的酶，用来消化白蚁的食物——木材。如果把白蚁消化道中的这种原生动物杀死，白蚁就会饿死。多鞭毛虫分泌足够的酶，以便消化纤维素供白蚁和自身的营养需要。但多鞭毛虫极为特化，离开白蚁消化道就不能生存。又如，在墨西哥南部的高山森林里发现了一种蛀木的木匠蚁，它看护一种罕见的蝶类幼虫，并吃它们的分泌物。具体做法是，在将幼虫从蚁洞中放出前，木匠蚁每天晚上先检查放养幼虫的寄主植物，杀死和赶走幼虫的各种天敌，如各种甲虫和蜘蛛等。然后将幼虫放出洞外，并集中放养在寄主植物的顶叶上。幼虫以植物为食，木匠蚁则吃幼虫的分泌物。拂晓时，幼虫又被赶到地面并进入洞内，然后木匠蚁用小泥丸把洞口堵住，一些木匠蚁与幼虫呆在一起。甚至在幼虫化蛹以后，木匠蚁仍然保卫它，直到羽化为蝶飞去为止。如把这些蝶类的幼虫放在适宜的寄主植物上而无木匠蚁的保护，那就没有任何一个幼虫能活一天以上。

【共栖】 当两个不同物种的个体生活在一起，对一方有利，对另一方无害也无利，这叫做共栖。例如，藻类植物附生在龟鳖或甲壳类动物身

上,藻类既不从龟鳖或甲壳类动物获取食物,也不伤害它们,但都被它们带到不同的环境而受益。在海洋里,共栖现象很常见,较为有名的是“俚虾”与海绵的一种——“偕老同穴”的共栖。偕老同穴是生活在深海里的一种矽质海绵,它的中央腔里常常生活着俚虾。俚虾是在偕老同穴发育的早期从出水口进去的,那时俚虾也正在发育时期。后来,出水口被矽质骨针封锁;俚虾逐渐发育长大,就再也出不去了,只能终生生活在偕老同穴的中央腔里,受到保护。令人惊异的是,这种海绵体内,往往生活着一对俚虾,终生共居一处,因此把这种海绵叫做“偕老同穴”。

【地龙】 参见“蚯蚓”。

【地衣】 植物界中的一门。它不是单一的植物,而是藻类和真菌的复合体。地衣不同于一般真菌和藻类,而具有独特的形态、结构、生理和遗传等特性,因此,在分类上自成一系统。地衣中共生的真菌绝大多数为子囊菌,少数为担子菌,个别为藻状菌;共生的藻类是蓝藻和绿藻,其中主要是念珠藻等。藻细胞进行光合作用为整个地衣植物体制造有机养料,而菌则吸收水分和无机盐,为藻细胞进行光合作用提供原料,并能使藻细胞保持一定的湿度,不致干死。但在这样的共生关系中,各自得到的利益并不是均衡的,不变的。从总体上看,真菌得利比较多。如果把真菌和藻类从地衣体中分离出来,分别进行人工培养,藻类能继续生活,而真菌多半死亡。在某些条件下,可以发现地衣中一部分藻细胞被菌丝消化的现象。因此有人认为,地衣中藻菌这种特殊的共生关系,在某种意义上也是一种特殊的寄生关系。地衣中藻菌共生的关系是长期历史发展进化的结果。根据生长的状态,地衣大致可分为:叶状地衣、壳状地衣及枝状地衣三种类型。叶状地衣,其体平铺,仅由假根状菌丝与附着物相连,易于采取;壳状地衣,其体紧贴于附着物,很难分离;枝状地衣,其体直立或下垂如丝。地衣多年生,生长缓慢,生长十年的地衣,其直径不过几厘米。它们特别耐旱,在干旱时,进入休眠状态,呼吸微弱,遇潮湿条件,呼吸显著增强。地衣进行营养生殖时,可以由一部分叶状体从母体分离,在适宜条件下,生出假根长成新个体;许多地衣具有特殊的营养生殖结构——粉芽,粉芽由几根菌丝裹着几个藻细胞而成,粉芽随风散,以后长成新个体。至于有性生殖,主要是通过真菌进行的。共生真菌产生的有性孢子(如子囊孢子、担孢子)成熟以后从衣体散开,随风、水流及各种动物到处传播,在适合的基物上,遇一定的藻胞及适宜的湿度,孢子萌发,成为新的地衣植物体。地衣的适应能力很强,在生活中,对养分的要求不高,广泛分布于世界各地,从南北两极到赤道,从高山到平原,从沙漠到森林,在潮湿的土壤表面,在干

燥的岩石、树皮及许多其他植物不能生长的地方都可找到地衣，所以地衣可视为植物界的先驱。但由于地衣对空气污染十分敏感，尤其是 SO_2 ，所以大城市或工业区比较少见。到目前为止，已发现的地衣有26,000多种。地衣与自然界和人有密切关系。例如：松萝、石蕊等地衣可作药材；地衣的代谢产物——地衣酸，有许多具抗菌作用；石蕊科、牛皮叶科、梅花衣科及松萝科等的地衣可制造香水和化妆品；染料衣可提取石蕊，制备石蕊试纸等。此外，地衣由于能分泌有机酸等，对岩石分化和土壤形成起一定作用，特别是壳地衣，意义更大。地衣也有有害的一面，某些地衣会造成一些经济木林的病害，特别是对茶树和柑桔等有时危害较大。它们以假根菌丝穿入寄主的皮层内，妨碍寄主的生长。

【地钱】 苔纲，地钱科。植物体（配子体）为绿色、扁平，匍匐生长的叶状体。叶状体有背腹之分，背面有气孔，腹面有单细胞的假根和单层细胞构成的暗紫色鳞片。假根有固着和吸收的功能；鳞片有吸收和保持水分的作用。叶状体具有组织分化，最上面一层为上表皮其上生有气孔，上表皮下有由排列疏松，含有叶绿体的细胞构成的同化组织。同化组织的下方，为数层排列紧密，较大型的薄壁细胞，叫做贮藏组织。贮藏组织的下面是下表皮，下表皮向外长出假根和鳞片。地钱在进行营养繁殖时，形成胞芽。胞芽产生于叶状体背面的胞芽杯中，为绿色圆片状。胞芽以无色的短柄固着在胞芽杯的底部。成熟时胞芽由柄处脱落，在土中萌发成新的配子体。地钱雌雄异株，进行有性生殖时，在雄配子体上产生雄器托，在雌配子体上产生雌器托。雄器托与雌器托分别生有多数精子器和多数颈卵器。精子器产生精子，颈卵器产生卵。卵受精以后，合子在颈卵器中萌发成胚，再进一步长成孢子体。孢子体由孢蒴、蒴柄、基足三部分组成。孢子母细胞在孢蒴内经减数分裂形成孢子。孢子散落在外界环境中，当条件适宜时萌发成原丝体，由原丝体发育成下一代配子体。地钱分布广泛，多生于阴湿的土坡和岩石上，在西南地区，常见于路边和住宅附近。

【动物极】 动物的卵细胞大多是球形的，其内部的物质分布是不均匀的，在极体依附的一端原生质较集中，卵黄少，卵裂进行得较快，故把这一端称为动物极。相对的一端原生质较少、卵黄多，分裂较慢，故称为植物极。这完全是人为所划分的。

【动物学】 是研究动物的形态、结构、生理、生态、发生、分布、分类、遗传、进化等生命活动规律及其与人类关系的科学。早期是一门观察描述性的科学，二十世纪以来已逐渐成为一门实验科学。

【动物分类学】 是动物学的分支学科之一，它是研究动物的种类、类

群之间彼此相类似的程度,把它们分门别类,列成系统,以阐明它们的亲缘关系、进化过程和发展规律的科学。动物分类学是认识动物、了解动物的科学方法,是进行调查研究,充分利用动物界的资源和防治有害动物的基础。动物可以按各种各样的标准和方法进行分类。但是动物学分类系统是以动物形态上或解剖上的相似程度为基础的。按照这种分类的方法,把具有共同结构特征动物归为一类,而把具有另外一些共同特征的动物归为另一类,于是整个动物界可以分为若干门,根据不同学者的各自意见,有的将动物界分为三十多门,有的则少些,比较常用的分类系统是二十门,即:原生动物门、多孔动物门、腔肠动物门、栉水母门、扁形动物门、纽形动物门、线形动物门(或称假体腔动物门)、棘头动物门、环节动物门、星虫门、软体动物门、节肢动物门、苔藓动物门、腕足动物门、箴虫动物门、棘皮动物门、毛颚动物门、须腕动物门、半索动物门和脊索动物门。一般在中等学校的教材中多取其中九门或十门加以简单介绍。动物的分类并不仅限于分门,而且每门动物还可以根据结构特征的异同程度再分为许多纲,纲又分为许多目,目又分许多科,科又分许多属,属又分为许多种,于是就形成了分类等级(分类单元)。有时在“门”、“纲”……之下,根据需要,又分“亚门”、“亚纲”……等。任何一种已知的动物在分类上都有一定的位置。例如:虎

界	门	亚门	纲	目	科	属	种
动物界	脊索动物门	脊椎动物亚门	哺乳纲	食肉目	猫科	猫属	虎

【动物生态学】 根据有机体与环境条件的辩证统一的原理,研究动物的活动、习性、繁殖、存活、分布和数量消长等生活规律及其与环境中的非生物与生物因子的关系的科学,是自然保护、生产上的预测预报等的理论基础。

【动物生理学】 是研究动物体的各种生活机能(如消化、呼吸、循环、排泄、生殖等)的变化、发展情况以及在不同的环境条件下所起的反应等的一门科学。

【动物形态学】 是研究动物体内外结构以及它们在个体发育和系统发展过程中的变化规律的科学。

【有色体】 参见“质体”。

【有丝分裂】 是细胞分裂的一种最普遍的形式,由于在分裂过程中有丝状物出现,故名。多细胞生物体的细胞主要借有丝分裂进行繁殖,其主要表现为核发生一系列的变化:染色质成为染色体、核膜与核仁的

消失与重建等,故又称为核分裂。

有丝分裂前或者说两次有丝分裂之间的一段时期,称为间期,间期的核中发生重大的变化,染色体进行了自我复制,每条染色单体都自我复制出另一条染色单体,两条染色单体紧贴在一起,有一个着丝点。所以,染色体经过复制后数目增加一倍,但着丝点数目不变。间期和有丝分裂期共组成一个细胞周期。

有丝分裂期为一连续的动态过程,为叙述方便起见,可将其划分为前、中、后、末四期。

(1) 前期:核内细线状的染色体逐渐卷曲、螺旋化,缩短变粗,形成一定形状,每个着丝点连着两个染色单体;中心粒向两极移动。到前期末,核膜和核仁消失,细胞两极出现纺锤丝并各向赤道板面伸延。

(2) 中期:所有染色体有规律地移动并集中在细胞中央垂直于纺锤体轴平面的空间位置(即赤道板)上,每对染色单体的着丝点连着纺锤丝,中心粒居于细胞两极。此时的染色体形态和数目看得最清楚。

(3) 后期:每个染色体的着丝点分裂为二,两个染色单体也分离开来,它们都各有自己的着丝点,纺锤丝也各牵拉着着丝点。这样就形成相对应的两组染色单体,每一染色单体为独立的染色体,即构成未来子细胞的染色体。由于纺锤丝的不断收缩变短,被牵拉的染色体便分别向两极移动,结果每一极就各有一组数目和种类完全相等的染色体。

(4) 末期:到达两极的两组染色体各聚集起来,变细伸长成螺旋状长丝。纺锤丝逐渐消失,核膜和核仁出现。细胞延长、中部变细、出现一道环沟且不断加深,最后横裂为两个子细胞。

【有花植物】 即“显花植物”。

【有性生殖】 由两性亲体产生雌雄配子(或精子和卵细胞),再经雌雄配子的结合而发育成新个体的生殖方式,是生物界最普遍的生殖方式之一。由有性生殖产生的新个体起源于精子和卵细胞结合而成的受精卵,精子和卵细胞是亲体的产物,又是子代的根源,也是亲子两代相连续的桥梁,是传递遗传物质的唯一媒介。

【有性杂交】 参见“杂交”。

【有性孢子】 参见“孢子”。

【曲霉】 属半知菌类(其中少数具有性生殖阶段归入子囊菌纲)。菌丝有隔而分枝。无性繁殖时,从营养菌丝的一个较为膨大和厚壁的细胞上生出无隔和无分枝而向上生长的分生孢子梗,梗的顶端膨大呈球形或棒状,周围生许多称小梗的瓶状短枝,每个小梗上可能再生一、二个或二个以上的二次小梗,小梗顶端着生一串分生孢子。有些种的小

梗和串生孢子只生于孢子梗膨大部分的上半部，有的则遍布于整个膨大部分。有性生殖时产闭囊果，多生于腐烂的水果、食物和皮革、衣服等表面，呈黄、绿、黑等色。曲霉、酱油曲霉在发酵工业中有重要的意义。

【网状神经系统】 即“扩散神经系统”。

【刚毛藻】 绿藻门，刚毛藻科。藻体是分枝的丝状体。细胞长圆筒形，中间有一大液泡，四周的细胞质中，有几个或多个细胞核。叶绿体呈网状，紧贴细胞壁，或分成许多圆形颗粒，淀粉核也很多。细胞具有厚壁，其质地分为三层，内层为纤维素，中层为果胶质，外层为几丁质(壳质)，所以细胞壁表面比较粗糙。细胞分裂时，细胞的侧壁在中部生出一环，此环逐渐向中央生长，将细胞隔成两个。横壁的形成与细胞核分裂无关。分枝时，近顶端的一个细胞向旁边伸出一段，又生横壁将此段隔开，在旁边形成一新细胞。无性生殖时，枝端几个细胞产生游动孢子。孢子椭圆形，有一核，一眼点及四根鞭毛，细胞前端开一孔，孢子由孔处逸出。游动孢子发育成新个体。有性生殖时，产生配子，配子的产生与孢子相同，但它们只有两根鞭毛。合子不经休眠即行萌发。有的种类有世代交替现象。它们的合子萌发成孢子体(二倍体)，孢子体细胞在产生孢子前进行减数分裂，单倍体孢子发育成单倍体配子体。两配子融合成二倍体的合子。刚毛藻种类多，分布广，淡水、海水中都有。

【团藻】 绿藻门，团藻科。藻体为球状，直径一毫米左右，能游动。小的团藻约含500个细胞，大的可达20,000个细胞或更多。细胞在表面排列成一层，中间为空腔，内含较稀薄的粘液。团藻每个细胞的形状和结构与衣藻相似。各细胞之间有原生质丝相连。团藻体内的细胞虽然很多，但有一定的数目。一经成熟，细胞不再分裂。细胞分裂只发生在繁殖时期。团藻内多数细胞是不能繁殖的，叫做营养细胞；只有少数细胞可以繁殖，叫做繁殖细胞。在繁殖时期开始时，全为无性繁殖，稍迟出现有性繁殖，在生长季节快终了时则全为有性繁殖。无性繁殖时，一部分繁殖细胞分裂，形成若干个小团藻，陷落腔内，待母体死亡破裂后逸出；有性繁殖时，繁殖细胞产生卵和精子进行卵式生殖。卵是由繁殖细胞增大而成的，不再分裂，成熟时为球形，无鞭毛，不能游动；精子是繁殖细胞经多次分裂而成的，具有两根鞭毛，能游动。一个精子和一个卵融合后，形成合子。合子分泌厚壁待母体死亡腐烂后降到水底。厚壁的合子可存活数年，等环境适宜时，合子萌发，外边厚壁破裂；内壁变为薄囊。原生质体直接分裂或形成一游动孢子，再经分裂成为新个体。团藻在池塘或临时积水中均可见到。

【团聚体】 苏联科学家奥巴林在显微镜下发现，蛋白质和核酸从溶液中能聚成离散的颗粒状，他把它叫做团聚体。奥巴林从而提出生命起源学说：在生物出现以前，地球上存在了大量有机物，有机物经过复杂的进化过程形成了生命。构成生物体的主要元素碳，随着太阳系和地球形成、地壳变迁等依次由无机物生成简单的有机物，到构成氨基酸、核苷酸、糖类等复杂的有机物和蛋白质和核酸等生物大分子物质，再进一步从多分子体系的胶体体系生成团聚体，直到产生生命的物质。

团聚体小滴直径为1—500微米，由聚合体外围部分增厚而形成一种膜与周围介质分隔开来。奥巴林等已能使团聚体小滴具有原始代谢特性，只要给以必要的“食物”，使之能稳定存在几小时到几个星期，并能使之增长和繁殖。奥巴林等把磷酸化酶加到含有组蛋白和阿拉伯胶的溶液中，酶就在团聚体小滴中被浓缩，如果随后在周围介质中加入葡萄糖-1-磷酸，就扩散进入团聚体，并被酶聚合成淀粉；奥巴林等还曾报道了一种自动生长系统。用组蛋白和RNA制成团聚体，再把RNA聚合酶加入团聚体，把ADP作为“食物”加到周围介质中。在团聚体里，ADP与RNA聚合酶相互作用生成多腺苷酸，ADP提供能量，新的多腺苷酸增加了团聚体中RNA的总量，于是小滴生长并分裂成子滴。奥巴林等还模拟了团聚体进行光合作用的试验。在试验中，把叶绿素加入团聚体小滴，把甲基红和抗坏血酸作为“食物”加在介质里。抗坏血酸对于甲基红并不是一个足够强的还原剂。然而，当用可见光照射团聚体小滴时，叶绿素中激发的电子能还原甲基红，而从抗坏血酸中释放出的电子可以替换叶绿素中的电子。这样，在光能的作用下，抗坏血酸能使甲基红还原，其过程类似于在绿色植物进行的光合作用中水分子在光能作用下，把辅酶Ⅰ还原成还原型辅酶Ⅰ。

【虫媒花】 参见“虫媒植物”。

【虫媒植物】 靠昆虫传粉的植物，例如：一般果树、泡桐、油桐等。虫媒植物的花，叫做虫媒花。这种花一般具有鲜艳美丽的花被，花被颜色很多，其中占数量较大的有白色、红色、黄色和蓝色。有人曾经统计过4,197种虫媒植物花的颜色，其中白花有1,193种，黄花有951种，红花有923种，蓝花有594种，其他颜色很少。人们认为：红花最吸引昆虫；黄花和蓝花容易被蜜蜂识别；而夜晚开花的多是白色，蛾子在弱光下也能看得清楚。虫媒花的香味比颜色更有吸引力。例如，有人用彩纸做了许多假花，把它们粘在枝条上，其中有的撒上香精油，有的不撒香精油，结果发现撒香精油的假花骗来的蝴蝶和蜜蜂多。有的

虫媒花不产生香味而产生其他气味，也可以招引昆虫。例如：大王花在盛开时节，放出的气味有如臭鱼烂虾，蝇类闻到这种气味，便在花间飞来飞去，替大王花传粉。许多虫媒花还具有蜜腺，能产生花蜜，花蜜含有丰富的糖类营养物质，可以引诱蜜蜂等昆虫，一般在花尚未传粉时产蜜量最多，这时传粉是一种适应。此外，虫媒花的花粉粒较大，有突起的花纹，常粘集成块，也有利于粘附在昆虫体上。

【回交】 子一代杂合体与亲本或和亲本基因型相同的个体杂交叫做回交。在育种工作中，常用以加强杂合体中某一亲本性状的表現。用回交法产生的后代叫做“回交杂种”或“回交后代”。例如，当某一优良品种仅有一、两个缺点，而控制这一、两个缺点的基因数又不多时，就可以选一个在这一、两个性状方面表现突出的品种，与需要改良的品种杂交，然后，使回交后代与需要改良的回交亲本进行回交，连续选择回交几代之后，就可达到改良优良品种缺点的目的。

【回交杂种】 参见“回交”。

【回交后代】 参见“回交”。

【早成鸟】 亦称早成雏，为“晚成鸟”的相对词。系指雏鸟孵出时即已充分发育，特征：体被有密绒羽，眼已张开，腿脚有力，当绒羽干后，即可随亲鸟觅食。大多数地栖鸟类及游禽属此。

【早期智人】 早期智人阶段的人类化石，已在亚、非、欧各洲的许多地区发现。我国发现的有马坝人、长阳人和丁村人等。1958年在广东省韶关马坝乡发现的马坝人可以作为早期智人的代表。马坝人生活的时期距今约10万年前。

从发现的马坝人头盖骨来看，马坝人比北京猿人有了很大进步，如颅顶穹窿升高，骨壁厚度减薄，脑量增大，基本上达到现代人脑量的平均值，但眉脊仍很突出，与现代人不同。

马坝人的生活环境是，气候温暖、湿润，山间是茂密的森林，丘陵地带大部分是草地，在森林和草地上生活着各种不同的动物。

由于早期智人已达到现代人脑量的水平，远比猿人的脑为大和复杂，已经具有比猿人更高的智慧。例如，早期智人已有埋葬死者的习俗；他们不仅使用天然火，可能已经能够人工取火；并且已穿着“衣服”，不再象猿人那样赤身露体了。

【早期猿人】 早期猿人包括东非坦桑尼亚的“能人”和肯尼亚的“1470号人”以及更新世早期前一段时间内已能制造工具的人类。

“能人”化石是从1960年起陆续在东非坦桑尼亚西北部的峡谷发现的。化石包括头盖骨，上、下颌骨，牙齿，肢骨（包括手骨和足骨）。

出产“能人”化石的地层年代测定为距今 180 万年。

“能人”头骨壁薄，眉嵴不明显，平均脑量为 637 毫升。下肢骨明显表示“能人”已能两足直立行走，手骨表明其拇指和其他四指对握。

同时发现有不少石器，典型的石器是用砾石打制成的砍砸器。石器的原料是从附近搬运来的熔岩和石英块。还有排成一圈的石块，可能是人工排成的房基，由此推测“能人”已能建立简单的防风所。

生活层中有被宰杀的动物遗骸，表明他们已是狩猎生活，已能在一个广泛的地区内进行活动。

1972年在东非肯尼亚发现了一个编为1470号人的头骨。它既有原始性状，又有进步性状。没有象猿人那样明显突出的眉嵴，脑量约为 700 毫升。肢骨与现代人基本相似。地层年代距今 200 万年。

与1470号人头骨同时发现的有大量动物化石和南方古猿粗壮种的化石，表明1470号人与粗壮型南方古猿长时间共存于同一环境中。

【肉果】具有肉质化果皮的果实，主要包括：浆果、核果、梨果等。

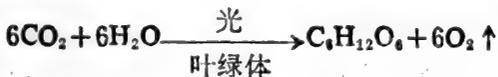
【肉质茎】一种地上茎的变态。肉质茎肉质肥大多汁，不仅可以贮藏水分和养料，还可以进行光合作用。如蔬菜中的榨菜、莴苣、球茎甘蓝以及观赏植物仙人掌等都是肉质茎。

【肉质根】即“肥大直根”。

【肉穗花序】无限花序中的一种。这种花序与穗状花序相似，但花轴肥厚肉质化，呈棒状。花轴周围着生无柄花，如玉米、香蒲的雌花序。有的肉穗花序外面包有一大型苞片，叫做佛焰花序，如芋、马蹄莲、半夏等植物的花序。

【光反应】参见“光合作用”。

【光合作用】绿色植物吸收太阳光的能量，同化二氧化碳和水，制造有机物质并释放氧气的过程。绿色植物的光合作用是生物界的能量及物质循环中最基本的一个环节，其过程极其复杂，可以下式简示：



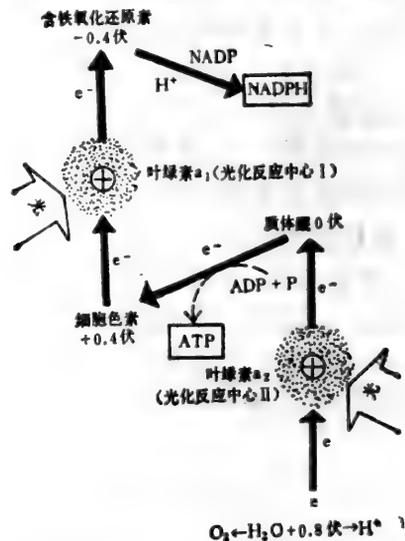
绿色植物所特有的细胞器——叶绿体是进行光合作用的场所。一般认为，光合作用可以分为两大反应阶段。第一阶段需要光，反应发生在基粒中，称为光反应。光反应包括水的光解和光合磷酸化，反应结果产生 ATP 和 NADPH (还原型辅酶 I)；第二阶段发生在基质中，基质中的酶系利用第一阶段提供的 ATP 和 NADPH 来进行 CO₂ 的固

定与还原，不需要光照，称为暗反应。暗反应并不是意味着反应必须在黑暗中进行，而是说明这一阶段反应的进行不需要光。

(1) 光反应：这一过程的可能机制简要地归纳于下图中。从图中可看出，它包括两个光反应(即图中的光反应中心 I 和 II)，光反应中心 I 为光合磷酸化，光反应中心 II 为水的光解。在光合作用中，光子击中叶绿素 a_1 (光反应中心 I)，把 a_1 分子中的一个电子(e^-) 击出它的运行轨道，这样，失去电子的 a_1 分子就变为带正电荷的叶绿素离子。因此，它具有吸引电子的强烈趋势，即叶绿素 a_1 此时不稳定，处于激发状态。细胞色素是一种含铁的蛋白，它是电子的载体，其电子为激发态的叶绿素 a_1 所吸引，这样就形成了电子泵， e^- 从细胞色素被泵向叶绿素 a_1 。叶绿体内的含铁氧化还原素最容易结合电子而被氧化，所以它有拉住叶绿素 a_1 中被击出的电子的能力。这样，在细胞色素与含铁氧化还原素之间就出现了 0.8 伏的电位差，故电子上行交给含铁氧化还原素。含铁氧化还原素又把电子传递给 NADP(辅酶 I)， H^+ 得到了 e^- 而成 H(H^+ 来自水的光解)，从而使 NADP 被还原成 NADPH。

当光子击中叶绿素 a_2 (光反应中心 II)时， a_2 中有一个电子被击出其运行轨道而变成带正电荷的叶绿素离子，它具有吸引 e^- 的强烈趋势而起电子泵的作用，它向周围的水分子中夺取电子，从而促进水的光解。叶绿素 a_2 把从水夺来的 e^- 交给质体醌，质体醌的电位为 0 伏，故在水分子与质体醌之间就形成了 0.8 伏的电位差。质体醌把接受来的 e^- 交给了细胞色素，电子在从质体醌至细胞色素的过程中释放了能量，这些能量一部分以热的形式丢失，一部分用于从 $ADP+P_i$ 生成 ATP (光合磷酸化)。光反应中所生成的 NADPH 和 ATP 用于 CO_2 的固定。

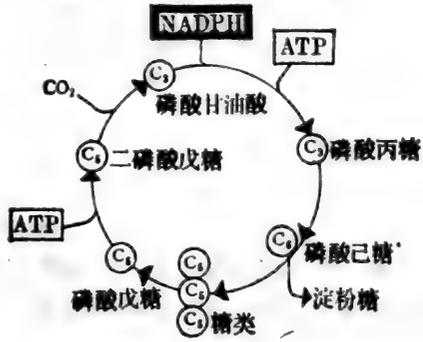
(2) 暗反应：光反应阶段产生了还原力强的 NADPH 和高能物质 ATP，它们含有被捕获的光能，因此在叶绿体的基质中接着就进行还原 CO_2 的反应，最后生成糖或淀粉。这一过程系由美国科学家卡



光反应阶段中 ATP 和 NADPH 产生的可能机制

尔文和本森等提出的，故称为卡尔文-本森循环。

从图可看出，戊糖(C₅)与磷酸结合生成二磷酸核酮糖(RuDP)，活力大的 RuDP 与空气中的 CO₂ 结合，生成一个六碳的中间产物，然后立刻分解成两个磷酸甘油酸(PGA)，PGA 是第一个固定 CO₂ 的稳定化合物。还原力强大的 NADPH 和 ATP 进入循环，把 PGA 还原为磷酸丙糖(C₃)；两个磷酸丙糖转变为磷酸己糖(C₆)，这些化合物一部分转变成糖和淀粉，一部分再经一系列的变化后转变为戊糖(C₅)并进而形成磷酸戊糖，后者再与磷酸结合形成 RuDP；RuDP 再结合 CO₂，只要 NADPH 和 ATP 不断地供应，这个循环就一直进行下去，糖类就不断地形成。暗反应需要一系列酶系的参与才能进行。



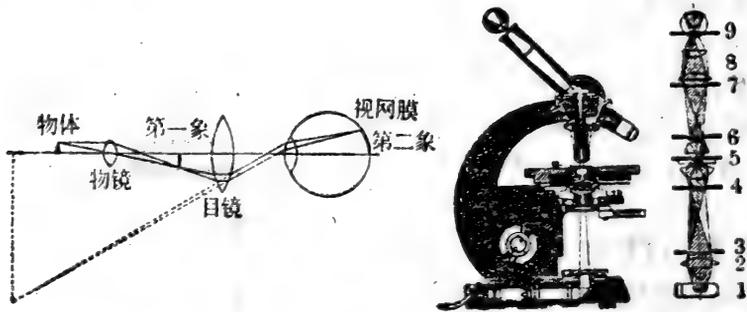
卡尔文-本森循环

光合作用是地球上利用日光能的最重要的过程，煤和粮食中所含的能量都是通过光合作用贮藏起来的；是地球上最大规模的由 CO₂ 和 H₂O 等无机物质制造糖类、蛋白质和脂肪等有机物质的过程；是大气中氧的来源。没有光合作用，地球上绝大多数生物(包括人类在内)都将无法生存。

【光合磷酸化】 1954年，美国科学家阿农等首先证明，光照下的离体叶绿体在没有 CO₂ 供给的情况下，只向它提供 ADP、磷酸，则仍然可以生成 ATP，这个过程称为光合磷酸化或简称光磷酸化。

【光学显微镜】 人的视力只能看到 0.1 毫米以上的物质，比这更小的物体肉眼就无能为力了。1590年，荷兰人詹森兄弟两人用两片凸透镜和一片双凹镜结合在一起，制造出一架放大率为 10 倍的光学放大镜；1665年，英国人 R·胡克制造出一架复式显微镜并第一次用来观察生物材料；大约在同一时间，荷兰人列文虎克也磨制了一个短焦长距透镜，制成了一台显微镜并用来观察一滴池水中的单细胞有机体。至十九世纪，光学显微镜得到不断的革新，分辨率大大地提高，对生物科学和医学等的发展起很大的推动作用。

现代光学显微镜是一种精密的光学仪器，由产生物像的光学系统(物镜和目镜)、照明光学系统(反射镜、光阑和聚光镜)和机械支架(镜座和镜筒等)三部分组成。通过复合显微镜的光路，物镜把物体聚焦成



光学显微镜

- 1.光源；2.牛眼式聚光镜；3.视野光阑；4.聚光镜的孔径光阑；5.标本；
6.接物镜的出射光瞳；7.中间成像的可变光阑；8.目镜；9.显微镜的出射光瞳

一个倒的实像，这个实像再由目镜聚焦于眼球的视网膜上，从而看到了一个放大的倒的虚像。

一般光学显微镜只能观察到大于 0.1 微米 ($1\mu\text{m}(\text{微米})=10^{-3}\text{毫米}$)。在光学显微镜下观察到的细胞结构称为显微结构。

【同化作用】 参见“新陈代谢”。

【同化组织】 又叫“绿色组织”、“光合组织”。细胞内含有叶绿体，能进行光合作用的薄壁组织，例如植物的叶肉。

【同质合子】 参见“合子”。

【同律分节】 参见“分节现象”。

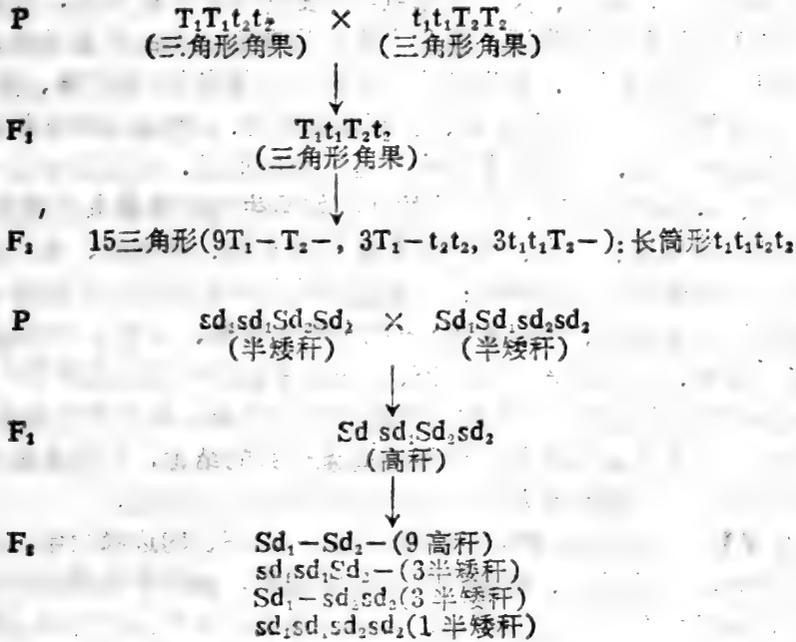
【同配生殖】 两个形态、大小相似的性细胞(即同形配子)相互结合的一种较简单的有性生殖方式。见于低等动植物，特别是藻类和真菌。

【同效基因】 影响某一性状发育的多对有相同效应的非等位基因叫做同效基因。同效基因多是在基因符号后，加以数字以表示非等位基因的对数。例如影响小麦籽粒皮色的同效非等位基因有三对，分别用 R_1 、 R_2 、 R_3 来表示。同效基因间相互作用也有定性、定量的差别，如果一个显性同效基因存在就能使性状得到完全表现称为重叠，如果一个显性同效基因存在只能发挥部分作用称为累加。

重叠的实例：在荠菜中三角形角果是由两对非等位基因 T_1 和 T_2 所决定的，它们的等位基因分别为 t_1 和 t_2 ，决定长筒形角果。具不同显性非等位基因的三角形角果类型相互杂交， F_2 可以出现长筒形角果类型，其比例为 $1/16$ 。

累加实例：在普通小麦中，墨西哥半矮秆小麦的半矮秆性状是由

隐性纯合的半矮秆基因 sd_1 和 sd_2 所决定的。用单基因的半矮秆品系跟另一个单基因半矮秆品系杂交， F_1 是高秆的， F_2 中可以分离出 $1/16$ 的双基因矮秆植株。



【同源多倍体】 参见“多倍体”。

【年轮】 在茎的横切面上，所看到木质部上具有的许多同心圆环。年轮是形成层周期性活动的结果。在温带生长的树木，通常每年只形成一个年轮。年轮由早材(春材)和晚材(秋材)两部分构成。春夏季形成层活动快，形成的导管直径大，管壁较薄，木纤维较少，细胞排列较松这部分称为早材。秋季形成层活动减慢，形成的导管直径较小，管壁较厚，木纤维较多，细胞排列紧密，称为晚材。一年之中由早材到晚材是逐渐过渡的，但经冬季休眠，在第一年晚材与第二年早材之间的变化则非常明显，因而形成了同心圆环。在一般情况下，人们根据茎的年轮，可以计算出植物的年龄。但有时也可以因为气候变化或病虫害的影响而形成假年轮。因此在根据年轮计算树龄时还必须作各方面的研究分析。在热带、亚热带由于四季气候变化不大，木材无明显的年轮或由于干湿季影响生长形成多个同心圆环。在同一树种中，年轮的宽度可以反映植物的生长状况，例如，通常在向阳的一侧年轮较宽，而背阴的一侧生长轮较窄。

【乔木】 主干明显、直立的木本植物。这种植物一般高大，在距地

面较高处形成树冠。如松、云杉、杨、榆等。

【伏翼】即“蝙蝠”。

【竹节虫】属节肢动物门、昆虫纲、有翅亚纲、竹节虫目或螞目。体大形瘦细如竹节，故名。又以其体色与周围环境中竹枝相近，故从形态、体色方面均起保护作用，进化上常作为典型拟态的代表动物。

【休眠】亦称“蛰伏”，系指动物体对恶劣环境条件(如严寒、酷热、干旱、缺食等)的一种适应现象。当环境恶化时，动物通过降低新陈代谢率进入麻痹状态，待外界条件有利时再苏醒活动，所以它也是一种生理活动。所谓麻痹状态，在低等的动物如原生动物草履虫形成孢子；在变温动物如蜗牛、昆虫、甲壳类和某些淡水鱼、两栖类、爬行类等表现为生命延缓以至几近停顿；在恒温动物如少数鸟类(如蜂鸟、夜鹰)和哺乳类(如蝙蝠、獾、熊等)表现为停止取食、不活动、呼吸微弱和体温下降等，从而进入昏睡状态。休眠通常是与暂时的或季节性(周期性)的环境条件恶化相联系的。根据休眠的特点一般可分为冬眠、夏眠和日眠。至于引起休眠的原因目前尚无一致的结论，但它是由于动物体内部和复杂的外界因素综合作用产生的则是无疑义的。

【仿生学】仿生学是1960年正式诞生的一门综合的边缘科学。它研究生物系统的结构性质、能量转换和信息过程，并将所获得的知识用来改善现有的或创造崭新的机械、仪器、建筑结构和工艺过程。因此，生物模拟就成为现代发展新技术的重要途径之一。仿生学需要生物学、生理学、神经学、神经病学、神经生理学、心理学、流行病学、电子学、物理学、生物物理学、生物化学、化学、医学、数学、空气动力学、计算技术、通讯、自动学、控制论、航空和航海工程等领域的工作者进行合作，仿生学的发展，反过来又推动上述科学的进一步发展。

目前，仿生学的研究，着重了下列几个方面。

感觉器官的仿生。根据生物的感觉器官，来研制能够接受、记录和测定信号的装置。特别是各种有关视觉、听觉、嗅觉、触觉以及包括冷热、酸痛、振动和平衡等等感觉方面的新颖传感器。生物的各种感觉器官，经过千万年的锤炼，无论在选择性、适应性、灵活性、灵敏度、抗干扰性、微型化等方面，和我们目前各种自动装置中的传感器相比较，都优越得多。

自组织系统和神经元的仿生。主要是为了研制新颖的自动控制系统。生物控制器官的研究，重点是大脑系统，揭开它的秘密，对创造人工的信息发射、接收、传递、加工和贮藏等装置，是非常有益的。

生物运动器官的仿生。例如肌肉是一个高效率的发动机，它把化学能变换为机械能，其效率在80%左右，而近代汽轮发电机系统的效率一般只在40%左右。据报道，一种用聚丙烯酸制成的“人造肌肉”已经问世，它的应用远景是广阔的，如用于宇航来控制宇宙飞船；通过人造肌肉，也可以利用河水与海水之间存在着的天然的化学能差，来获得大量的廉价的机械能。

生物力学的仿生。科学工作者在研究鸟类、昆虫、鱼类等结构的基础上，已经创造了模拟各种生物在陆上、空中、水里的运动器官。如可供实用的扑翼机；模仿膝关节的液压系统；能提高鱼雷航速的人工海豚皮；以及模仿袋鼠在沙漠运动形式的无轮汽车（跳跃机）等。

医学的仿生。为延长人类的寿命和战胜衰老、疾病而重点研究的人工器官、人工调节器以及用仿生学治疗疾病等，也已经开展了深入研究。

动物定向和导航的仿生。如海豚、蝙蝠等的超声定位；响尾蛇、铜头蛇的热定位；电鳗和某些昆虫的电磁定位以及研究鸟类的迁飞和鱼、龟、鲸等的洄游机理，从而在改进近程定位和导航及通讯技术等诸方面，有的已经应用于生产、生活和军事上，有的还在研制中。

在“人-机”关系的仿生学方面，如何使机器“生物化”，已引起了人们的极大兴趣。

总之，仿生学的研究范围相当广泛，其内容也已涉及到各种类型的科学领域。无论是宏观的还是微观的，是整体的还是局部的，是结构的还是功能的，只要生物有优异的地方，都是仿生学所涉猎的目标。仿生学是一门方兴未艾的科学技术，其前景是十分光辉夺目的。

【优生学】优生学是十九世纪高尔顿把他表兄达尔文的进化概念推广到改良人种的研究上而创建的。它的中心内容是按照自然界的规律，如自然选择来实现人种的“改良”。

优生的措施有两种。一种是设法减少或消除对人类有害的遗传性状(基因)的出现，这是预防性优生学或消极优生学。目前采用的产前诊断，发现胎儿异常而做流产，使遗传病患者不能出生；规定遗传病患者不结婚或不生育等，都属于预防优生学。另一种是提出一些措施鼓励那些被认为是有益于人类的遗传性状得以存在和增加，这里演进性优生学或积极优生学。例如，有人提出用人工受精、胚胎移植、建立精子银行、甚至“无性繁殖”等方法，使“优秀的人”得以大量“复制”和“增殖”。可是，有没有天生的“优秀的人”都还是个问题；何况每一个人的基因组里至少带有三到五个有害基因，没有一个人是尽善尽美

的。

因此，消极优生学应积极推广，如反对近亲结婚即是减少遗传病的一项有力措施；相反，对积极优生学，由于缺少科学实验根据，可以消极对待之。

【传粉】 成熟的花粉以各种不同的方式传送到雌蕊的柱头上或胚珠上的过程。传粉的方式包括：自花传粉和异花传粉。异花传粉又因媒介的不同分为风媒、虫媒和水媒。

【血友病】 参见“伴性遗传”。

【色盲症】 参见“伴性遗传”。

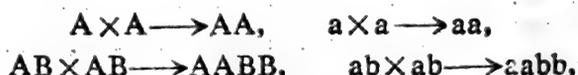
【成熟组织】 又叫“永久组织”，是在器官形成时，由分生组织衍生的细胞发展而成的组织。在植物的组织中，除了分生组织以外的各种组织均属于成熟组织。它们包括：薄壁组织、保护组织、输导组织、机械组织和分泌组织。

【企鹅】 属脊索动物门、脊椎动物亚门、鸟纲、企鹅目、企鹅科，亦是这一目动物的总称。它们是一群无飞翔能力而善于游泳及潜水的海鸟，翅呈桨状可以划水。胸骨的龙骨突起很高，骨骼内无空气。羽毛羽轴宽而短，密接体表成鳞状，跗蹠部短而宽，足有四趾，三趾向前，趾间有蹼，一趾向后小而无蹼。尾羽极短无作用，皮下脂肪层极厚，有保温作用。上喙之角质部由3—5角质片组成。步行时可以直立，由于其昂首如企望状，故名。以软体动物、甲壳类和鱼类为食。繁殖期常群居于岩礁或海岸，每产1—2卵，孵化期约8周。分布于南极洲沿岸。共约20种，如小企鹅为企鹅中之最小者，分布于澳洲沿岸；厚嘴企鹅喙侧扁短而高，分布于新西兰海岛上；王企鹅为企鹅中之最大者，可为本目的代表，体长120厘米，重达40.8公斤，群居，以虾、乌贼等为食，游泳时以翅划水，尤如飞翔。在-50—-60℃产卵，卵重达450克，置于雄体腹部脚间的囊中孵化。

【合子】 两性配子融合后所形成的新细胞叫做合子。两性配子如为卵和精子，融合后所形成的新细胞也可叫做受精卵。

根据两性配子的基因型的相同与否，将合子又分成纯合子和杂合子。

纯合子也叫同质合子。是由两个基因型相同的配子所融合成的，例如：



AA、aa、AABB、aabb 都是纯合子，纯合子发育成的个体即是

纯合体。

杂合子也叫异质合子。是由两个基因型不同的配子所融合成的，例如， $A \times a \rightarrow Aa$ ， $AB \times ab \rightarrow AaBb$ ， Aa 、 $AaBb$ 都是杂合子，杂合子发育成的个体即是杂合体。

【合点受精】花粉管进入子房以后，沿子房壁内表皮经合点进入胚囊而完成受精的现象。例如桦、鹅耳枥、核桃等植物的受精过程都属于合点受精。

【后生动物】系原生动物的相对词，为原生动物以外所有动物的总称。由于身体是多细胞构成，故亦称为多细胞动物。

—【后兽亚纲】亦称有袋类，系脊索动物门、脊椎动物亚门、哺乳纲中三亚纲之一，比较低等的哺乳动物类群。在结构、种类形态和分布上均较原兽亚纲复杂，其主要特征：胎生，但尚无真正的胎盘，胚胎借卵黄囊与母体子宫壁接触，因而幼仔发育不良（如大袋鼠妊娠期约 40 天，幼仔产出时约 3 厘米长），需留在雌兽腹部的育儿袋中继续发育 7—8 个月。泄殖腔已趋于退化，但尚留有残余。肩带表现有高等哺乳类的特征（前乌喙骨与乌喙骨均退化，肩胛骨增大）。有乳腺，乳头位于育儿袋内。大脑皮层不发达，无胼胝体。异齿型。体温在 $33-35^{\circ}\text{C}$ 之间，主要分布于澳洲及南美洲草原地带。包括一目（有袋目），现代生存的约有 150 多种，属于三个亚目。多门齿亚目是种类最多、分布最广泛的一个类群，分布在澳洲、南美洲和北美，或陆栖、树栖和水栖，或肉食性、虫食性和杂食性。如美洲负鼠和袋鼬。新袋鼠亚目数量不多，分布在南美，居于山地森林中，不具育儿袋，夜间生活，虫食性。如新袋鼠，其形态特征介于另二亚目之间，如门齿似双门齿亚目，而四肢结构似多门齿亚目。双门齿亚目是一些植食性有袋类，分布在澳洲及其附近的岛上，如大袋鼠，袋貂。

【伞房花序】无限花序中的一种。这种花序的花着生在花轴上，其花梗长短不等，下部的花柄较长，越向顶端花柄越短，因而花差不多排列在一个平面上，如梨、苹果等植物的花序。

【伞形花序】无限花序中的一种。这种花序的花轴缩短，大多数花自花轴的顶端生出。各花花柄近于等长，因而各花常排列成一圆顶形或在一平面上，开花顺序由外向内，如葱、人参、樱桃等植物的花序。

【杂交】遗传性不同的生物个体之间相互交配或结合，从而产生杂种的过程叫做杂交。常用符号 \times 来表示。因此，杂交可分为有性杂交和无性杂交。有性杂交是研究遗传规律的一个基本方法（杂交实验法）。即选定具有相对性状的个体作为亲本进行杂交，然后观察这些性状在

后代中的表现,将前后代的性状加以比较分析,统计推理,从中找出性状遗传的规律性。无性杂交多用于农业生产实践,以保持某些栽培植物的优良性状。例如,梨树、桃树、柿树等所采用嫁接的繁殖方法即属于无性杂交。

【杂合子】 参见“合子”。

【杂种优势】 两个亲本杂交时,子一代个体的某一数量性状的遗传,往往不等于两个亲本的平均值,而是高于亲本的平均,甚至超出亲本范围,这种现象,叫做杂种优势。杂种优势可以是种间杂种。如马和驴的杂种一代是骡,骡则远远超过马和驴的役用价值。杂种优势更多的是家畜、家禽和农作物等的品种之间的杂交。如玉米不同品种之间杂种一代,一般增产 20—30%。

【种内斗争】 由于同种个体之间存在种种矛盾,因而产生了种内“斗争”。例如,由于食物或繁殖的矛盾而发生的斗争,这种种内斗争随种群密度而加剧。象某种植物在不大面积上生长过密,最初的幼苗相互影响可能不大,以后随着植物体的生长,需求的营养增多和空间的扩大,于是出现了空间和养料上的矛盾,导致种内斗争;另外,在生物生殖过程中,一般地说,雌雄个体的比例是协调的,但有时也会出现雄性动物个体多于雌性动物个体的现象,此时就会出现由于交配而发生雄性个体之间的激烈斗争。种群具有对其密度的自我调节能力,从而缓和种内的矛盾,减少斗争。这种调节是通过变换其生殖率,死亡率和迁移率而实现的。例如,湖内的椎实螺在高密度时比低密度时产卵少;面粉甲虫遇到过多的卵,就把它们吃掉;蝌蚪能产生毒物,在密度过大的池塘里,由于毒物增加能限制蝌蚪的生长、发育,从而使蝌蚪的死亡率增高;植物中的桉树有自毒现象以减少其数量;有些细菌产生的代谢产物如乳酸,来限制其数量的增长。种间存在的矛盾斗争是本质的,矛盾斗争的结果或是一个物种导致另一个物种绝灭;或是矛盾斗争使双方在器官、机能、习性等方面都不断改进,终至彼此相互适应而继续存在。种内斗争则是非本质的。也就是说,种内之所以有斗争,那是在一定条件下产生的暂时现象,不是生物种内个体所必需。斗争的结果只是间接的影响某些个体的死亡,并不影响整个物种的绝灭。相反,倒是物种的生存有利,保证了物种的生存与繁荣。如在森林成长过程中的自然稀疏,虽然部分植株死亡了,但剩下的植株却能得到良好的生长和发育;软弱的雄性动物个体不能传留后代,而较强的雄性个体的传种接代,有利于物种性质的不断改进。所以,种内斗争同样是促进物种进化与发展的因素之一。

【种间互助】 不同物种之间所表现的互利现象即是种间互助。如虫媒花植物与传粉昆虫之间的互利关系；另外，自然界普遍存在的共生现象是双方从共同生活中都得到好处，如地衣是菌类和藻类的共生体、白蚁和多鞭毛虫的共生等。必须了解，种间关系是极其复杂的，在一定条件下，是可以转化的。例如寄生的关系可以转化为共生的关系，共生的关系也可以转化为寄生关系。象地衣，在正常情况下菌类和藻类可以协调生活，但是当水分和养料不足时，菌丝便从藻体中吸取水分和养料，转化成寄生者，严重时甚至可以杀死寄主。故对于生物界的种间关系，应该辩证地来认识，种间斗争和种间互助之间是可以转化的。即在事物发展过程中，主要矛盾可以转化为次要矛盾，次要矛盾在一定条件下，也可以上升为主要矛盾。

【种间斗争】 种间斗争表现是多方面的：不同物种之间在摄取相同食物和占据空间上的斗争。如同一草原上蝗虫和草食性兽类对青草的争夺，同一田地内作物与杂草对营养的争夺等；一个物种以另一物种为食。如狼吃羊，羊吃草等；一个物种寄生或附生在另一物种上，如蛔虫、菟丝子争夺寄主的营养等；一个物种对另一物种有抑制作用。如云杉的根的分泌物使丁香、玫瑰等不能很好生长。这种现象在化石记载中也不断出现。在地质历史上，有不少植物或动物在某个时期全部绝迹，其中有许多例子是由于种间斗争的结果。地质学家指出，在古代，当北美洲与南美洲连在一起没有隔断之前，南美洲有七个科的哺乳类移入北美洲，北美洲有十五个科的哺乳类以相反方向移入南美洲，这种交流的结果，新入侵种取代了本地的原有种。总之，当两个物种的生活习性越相近时，斗争就越尖锐。也就是说，同属的不同种之间的斗争，要比异属各种之间的斗争更加剧烈，因为它们的生态需求重叠得更多些。

【多糖】 参见“糖”。

【多足纲】 为节肢动物门的一纲。本纲动物的特点为体分头和躯干二部，体节常大节与小节相间，每节具1—2对有关节的附肢（每节两对附肢是因为两体节愈合为一节之故）。头具一对触角，一对大颚，小颚为1—2对。排泄器官为马氏管及下唇腺。分四亚纲，即：唇足亚纲，如石蜈蚣、巨蜈蚣、蚰蜒等。倍足亚纲，如巨马陆、山蛰虫等。综合亚纲，如么蚣。少足亚纲，如烛蛾。

【多倍体】 凡是细胞中含有多于两个染色体组的个体，叫做多倍体。多倍体在动物界比较少见，这是由于动物多是雌雄异体，雌雄配子的染色体稍不平衡就会导致不育，甚至使个体不能生活，通常少数多倍体动物，如甲壳类四倍体丰年虫($4x=84$)，只能依靠无性生殖来繁衍后代。

多倍体的现象在植物界是普遍存在的,现在知道在被子植物中有30—50%属于多倍体植物,其中以禾本科植物最多。

自然界中的多倍体植物,主要是受外界条件的剧烈变化的影响,通过内因的作用而形成的。人类利用紫外线、X射线、高温或低温处理、机械创伤、化学药物诱变等方法,也能使植物产生多倍体。

多倍体与二倍体比较,一般表现为茎秆粗壮、叶片、果实和种子都比较大,生理代谢机能也较活跃,糖分、蛋白质含量明显提高,抗旱、抗逆和抗病能力也较强。其缺点是生长慢,结实性不好。因此,对利用营养器官的植物来说,显示了较大的优越性,而对于要求种子产量高的作物来说,则要求进一步改良和加工。

根据染色体组来源不同,多倍体又分成同源多倍体和异源多倍体。

同源多倍体:有些植物细胞内增加的染色体组来自同一物种,或是原来的染色体组加倍。同源多倍体中最常见的是同源四倍体与同源三倍体。同源四倍体是正常二倍体通过染色体加倍形成的。例如马铃薯就是自然同源四倍体。自然三倍体的出现,大多是减数分裂不正常,由未经减数分裂的配子与正常配子受精形成的。香蕉就是自然三倍体植物。香蕉一般只有果实而种子退化,它主要是以营养体进行无性繁殖。

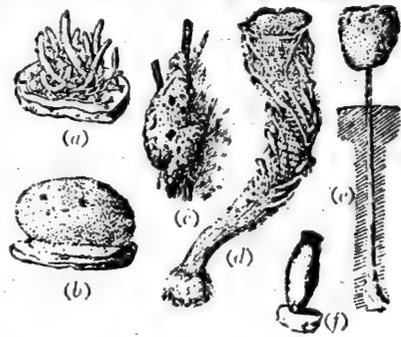
异源多倍体:多倍体植物中大多为异源多倍体。例如,普通小麦就是一个异源六倍体。它是由原始野生种通过两次属间杂交,又经过染色体自然加倍而形成的。普通小麦的祖先是“一粒小麦”(小麦属)具有AA染色体组的二倍体植物,约在一万年前,“一粒小麦”和具有BB染色体组的二倍体“山羊草”(山羊草属)自然杂交,又自然加倍,形成具有AABB染色体组的四倍体“二粒小麦”。其后约在三千年前,“二粒小麦”又同具有DD染色体组的二倍体的“节节草”(山羊草属)自然杂交,又自然加倍,从而形成了具有AABBDD染色体组的六倍体普通小麦。因为染色体组来源于不同的属,所以称之为异源六倍体,它具有更丰富的遗传基础,每个小穗一般可结三粒以上的籽粒,具有较高的产量和优良品质。应注意的是,异源多倍体的形成必须经过种间杂交和染色体数加倍。在自然界,一般种间杂交不易成功,即使杂交成功,杂种也是不育的,如果杂种的染色体不能及时自然加倍,就会灭绝,所以在自然界发生上述现象的机率非常低。

【多胚现象】有些植物的种子里含有两个以至更多个胚的现象。多胚的出现原因较多,有的是由合子分裂产生的,如裸子植物的多胚就是这一类;有的是由胚囊中形成多个卵细胞受精而产生的,如油茶胚囊

中，有少数可形成两套卵器。两个卵细胞分别受精形成两个胚。以上两种情况都是经过配子融合所产生的胚，是二倍体。此外也有由卵细胞、助细胞甚至反足细胞不经受精作用而发育成胚的，这样产生的胚，是单倍体；有的植物可由胚囊外的珠心或珠被细胞发育成胚，如柑桔。这种胚也是二倍体。

【多孔动物门】是动物界中最原始、最低等的多细胞动物，以其体表有无数小孔，故名。又因主要生活于海水中，结合其形态结构的特点，亦称海绵动物。由于这类动物在演化上是一个侧支，故又称为侧生动物。目前已知者约 5,000 多种，它们的体型多数不对称，成体营固着生活，附着于水中的岩石、贝壳、水生植物或其他物体上。分布极广，从潮间带到深海，以至淡水的池塘、溪流、湖泊等均可见到。其体内有许多管道，通过体表小孔与外界相通。一般有中央管腔，其体壁由二层细胞构成，在电镜下观察，可见其结合疏松，在二层之间为中胶层。中胶层是胶状物质，其中有钙质或矽质骨针，或为类蛋白质的海绵质的纤维（或称海绵丝），中胶层内有变形细胞。在身体内面的一层细胞，每个细胞有一透明的“领”，称为领细胞。领

围绕着一根鞭毛，在光学显微镜下观察，领象薄膜；在电镜下观察，领是一圈细胞质突起，突起间有许多微丝相联，状如塑料制羽毛球的羽领。由于领细胞鞭毛的有规律的摆动，引起水流通过海绵体。随水流进入管腔的食物颗粒当落入领内被吞入细胞质中形成食物泡后，便在领细胞内被消化。有时也传给变形细胞消化。依据其骨骼特征可分为，钙质海绵纲，如毛壶；六放海绵纲，如偕老同穴、拂子介等；寻常海绵纲如浴海绵和淡水的针海绵等。



几种不同形状的海绵

(a)白枝海绵(下面系附着物)；(b)浴海绵(下面系附着物)；(c)淡水海绵(背后系附着物)；(d)偕老同穴；(e)拂子介；(f)樽海绵

【多细胞动物】参见“后生动物”。

【多歧聚伞花序】有限花序中的一种。这种花序的花轴顶端发育为一花以后，发生几个侧枝，侧枝长度超过主轴，侧枝顶端形成一花后又以同样方式分枝，如大戟等植物的花序。

【自交】雌雄同体的生物，同一个体上的雌雄交配叫做自交。在植物上，包括雌雄同花(两性花)的自花授粉和雌雄同株中的雌雄异花(单

性花)的同体授粉。自交,在作物育种上是获得纯系的有效方法;在遗传实验上也是验证生物体基因型的方法之一。例如,玉米的杂交制种,由于玉米是单性花,雄花比雌花成熟略早,而且花粉数量多又是靠风力传播,因此,很容易形成自然杂交。要充分发挥作物的杂种优势,制种前必须先培育自交系。玉米自交的方法很多,经常采用的是在雌穗吐丝前的套袋法,等雌蕊吐丝超过3厘米时,进行人工自交。假如杂种是这样的基因型: $AaBb$, 通过几代自交和选择之后,就可得到 $AABB$ 、 $AAbb$ 、 $aaBB$ 、 $aabb$ 。

【自生论】也叫“自然发生论”。认为地球上的一切生物,包括结构复杂的高等生物在内,最早都是直接从非生命物质中突然产生出来的。中国古代有“腐草为萤”、“朽木化蝉”、“白石化羊”等说法,希腊有“泥土变鱼”的传说,都是自生论的例子。这是出自原始社会人们的自然观,具有朴素的唯物主义因素。随着科学知识的发展,高等生物直接由非生物变出来的说法,早已证实是不科学的。

【自由扩散】参见“细胞膜”。

【自花传粉】雄蕊的花粉落到同一朵花雌蕊柱头上的过程,如大麦、小麦、豌豆、大豆、芝麻等植物的传粉。

【自养生物】指以无机物(水、 CO_2 、无机氮化物及其他无机盐类)合成有机物的生物,包括进行光合作用的植物和光合细菌,以及进行化能合成作用的微生物(如硫细菌、铁细菌等)。

【自然平衡】参见“生态平衡”。

【自然发生论】参见“自生论”。

【自由组合规律】孟德尔在用两对或两对以上的相对性状做遗传实验时,发现了自由组合规律(也叫独立分配规律)。例如,他用结黄色、圆粒种子的豌豆与结绿色、皱粒种子的豌豆杂交,结果 F_1 的种子都是黄色、圆粒。这说明黄色对绿色是显性,圆粒对皱粒是显性。把 F_1 种子种下去,让它们的植株(15株)自花授粉,产生的种子共得556粒,这些种子有四种类型:黄色圆粒(315)、黄色皱粒(101)、绿色圆粒(108)、绿色皱粒(32),比值接近于9:3:3:1。

从每一对相对性状来看,是都按分离规律表现的:

{ 黄色	315 + 101 = 416	74.8%	3/4
{ 绿色	108 + 32 = 140	25.2%	1/4
{ 圆粒	315 + 108 = 423	76.1%	3/4
{ 皱粒	101 + 32 = 133	23.9%	1/4

从两对相对性状来看,每一对相对性状的分离是独立的、互不干扰

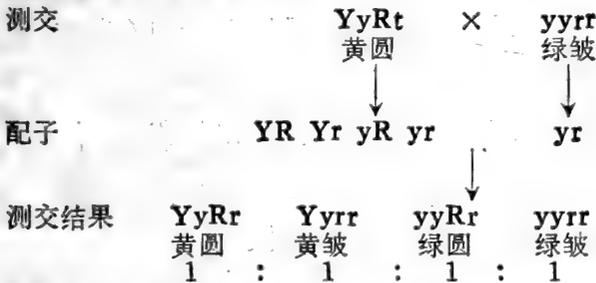
的,但两对相对性状之间出现了自由组合,它们是 $(3:1)^2$ 。

产生上述实验结果是由于处在不同对同源染色体上的两对等位基因,在形成配子时,由于不同对同源染色体的自由组合,所以处在不同对同源染色体上的不同对等位基因也随之而自由组合。

豌豆的粒色,黄色由黄色基因Y控制,绿色由绿色基因y控制;粒形,圆形由圆形基因R控制,皱形由皱形基因r控制。这样,两个亲本的基因型为YYRR(黄色圆粒)和yyrr(绿色皱粒),它们的配子分别是YR和yr。杂交后,F₁的基因型是YyRr,表现型是黄色圆粒。F₁产生的雌雄配子各有四种:YR、Yr、yR、yr,数目相等,受精机会均等,因此结合的方式是16种,基因型9种,表现型4种,其比值是9:3:3:1。

两对以上相对性状的杂交,虽然较为复杂,但只要各对性状都是独立遗传的,仍然受自由组合规律的支配。例如三对相对性状的杂交,F₂产生64种组合,27种基因型,8种表现型,其比值为27:9:9:9:3:3:3:1,正是 $(3:1)^3$ 。因此,n对相对性状的杂交,F₂即是 $(3:1)^n$ 。

基因的自由组合是性状自由组合的基础,性状的自由组合是基因组合的表现形态。要验证基因的自由组合,可用F₁与双隐性亲本(绿色皱粒豌豆)测交。



因此,自由组合规律即是具有两对以上相对性状的亲本进行杂交,F₁产生配子时,不同的等位基因各自独立地分配到配子中去,在配子中自由组合。自由组合规律广泛存在于生物界。

【自然选择学说】 参见“达尔文”。

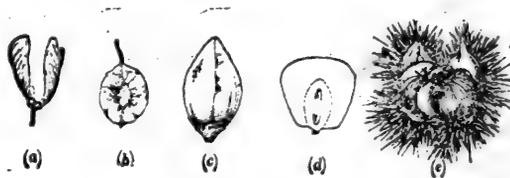
【汗腺】 是哺乳动物皮肤腺之一,系特有的一种多细胞的单管腺,由生发层细胞发生后下陷入真皮中,曲屈成球形,另一端呈细管状直接开口于皮肤表面。汗腺球形部分的周围分布有许多毛细血管,具有排汗作用,故汗不同于其他腺体,分泌物不是在腺体细胞内形成,而是直接由血管进入汗腺。汗的成分与尿相近,含有尿素、盐及水等,但水分较尿含量甚高。汗腺的分布并不均匀,常分布在体表的一定区域,如猫和鼠等仅限于鼻尖及足趾部;兔仅限于唇的四周;牛、羊等则仅限于口、鼻

及指(趾)间的皮肤上。

【守宫】 即“壁虎”。

【衣藻】 绿藻门,衣藻科。藻体单细胞,多为卵圆形或圆球形。细胞具有细胞壁(纤维素为其中的组成成分),内含一个底部较厚的杯状叶绿体。叶绿体较大,外缘几乎与细胞壁接触,细胞前端无绿色而透明的地方为叶绿体的开口处。此处有两条等长的鞭毛向前伸出,鞭毛的基部有两个伸缩泡。细胞的中央有一个细胞核。埋在叶绿体基部有一个淀粉核,四周有一层淀粉,此核为叶绿体里综合组分的一个结构。在细胞前部偏一旁有一个眼点,眼点红色,半圆形或椭圆形,有感光的作用。衣藻有趋光性。在进行无性生殖时,产生游动孢子。此时,细胞常失去鞭毛,并进行有丝分裂。分裂时,先是淀粉核及细胞核分裂为二,以后,整个原生质纵裂为二,有时再分裂一次或两次成为四个或八个。此时,原来细胞(母细胞)的壁胀大,每个原生质体分泌一新细胞壁,生出两根鞭毛。老细胞壁逐渐软化溶解,游动孢子逸出,成为新个体。在进行有性生殖时为同配或异配,少数种为卵配。配子的产生和孢子的产生很相似,但由于分裂的次数更多一些,配子数一般为八、十六或三十二个。配子也有两个鞭毛,当配子双双融合后便形成具有四条鞭毛的合子,合子可以游动数小时以上,而后变圆分泌厚壁,壁上可有刺突,休眠后,经减数分裂产生四个游动孢子,破合子壁而出,各成为一个新个体。有性生殖一般在生长季节的末期进行。在不利的环境条件下,衣藻的细胞停止游动,并进行多次分裂,外包胶质鞘,形成临时性群体,叫“不定群体”。环境好转时,群体中的细胞产生鞭毛,破鞘而出。衣藻广泛分布于水沟、洼地和含有微量有机质的小型水域中。

【闭果】 干果的一种,这种果实成熟后果皮不裂开,其中包括:瘦果、颖果、翅果、坚果和双悬果等不同类型。



各种闭果

- (a) 槭树的翅果; (b) 榆树的翅果; (c) 菲麦的瘦果;
(d) 玉米的颖果; (e) 板栗的坚果

【闭花受精】 在自花传粉中,花未开放就完成受精的现象。例如:豌豆、落花生即进行闭花受精。闭花受精植物的花粉多是在花粉囊里面

萌发,花粉管穿透花粉囊壁,向柱头生长,完成受精,实际没有传粉现象。

【羊膜】 系动物的胚膜之一(胚膜还有绒毛膜、卵黄囊和尿囊等),是水生脊椎动物演化至陆生脊椎动物过程中所形成的新结构,是为陆生脊椎动物的重要特征之一,因在羊胎中特别显著,故名。羊膜囊状,囊腔充满液体,称羊水,胎儿悬浮于其中,故有防干燥、防震及机械损伤的功能。

【羊膜卵】 系指动物的卵具有羊膜结构的,例如爬行类、鸟类和卵生的哺乳类所产的卵。羊膜卵外包有坚韧的卵壳(石灰质的硬壳或不透水的韧性纤维质厚膜),有防止卵变形、损伤和水分蒸发的功能。具有这样特点的卵为登陆动物适应陆地环境创造了有利条件。

【羊膜类】 系“无羊膜类”的相对词,指在胚胎发育中胎儿体外包有羊膜的脊椎动物,包括爬行类、鸟类和哺乳类。

【次生生长】 大多数双子叶植物的根和茎,在完成初生生长后,由于形成层的发生和活动,不断产生次生木质部、次生韧皮部的过程。其生长结果使根或茎的直径增粗。

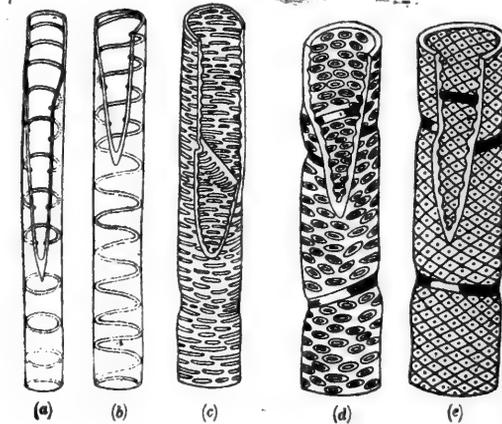
【次生结构】 大多数双子叶植物及裸子植物的老根、老茎所具有的结构。由次生分生组织——形成层和木栓形成层经过分裂、生长、分化发展而成。根和茎的次生结构包括次生韧皮部、次生木质部以及木栓和栓内层等。

【次级生产量】 参见“生产量”。

【次生分生组织】 由已经成熟的薄壁细胞,经过生理上和结构上的变化(如原生质增加,液泡逐渐缩小等),又重新具有分裂能力的组织。形成层和木栓形成层均属于次生分生组织,它们与根、茎的加粗和重新形成保护组织有关。形成层细胞分裂向外形成次生韧皮部,向内形成次生木质部。木栓形成层向外形成木栓向内形成栓内层。

【导管】 一种输导水分及矿物质的组织,由一连串具有运输水分及矿物质能力的细胞组成,存在于维管束的木质部中。水分在导管中的运输速度很快,例如,在栎树中每分钟为 40 厘米、在烟草中每分钟为 140 厘米。组成导管的每一个单独的细胞,叫做一个导管分子。它们以细胞顶端对顶端的方式相连接。成熟的导管分子,原生质体瓦解,成为死细胞。纵行排裂的导管分子间的横壁,在细胞成熟过程中溶解形成穿孔。穿孔的形成使导管呈管状。每一导管的长度一般可由九厘米到一米左右,所以植物体内水分和矿物质的运输是经过许多导管曲折连贯的由根向叶进行的。根据导管的发育先后和纵壁木化增厚的不同,

导管可分为五个类型。其中，木化增厚的次生壁呈环状的，叫做环纹导管；木化增厚的次生壁呈螺旋带状的，叫做螺纹导管；木化增厚的次生壁呈横条突起状的，叫做梯纹导管；木化增厚的次生壁呈网状的，叫做网纹导管；导管壁大部分木化并形成许多纹孔的，叫做孔纹导管。在五种导管中，环纹导管和螺纹导管在器官形成过程中出现较早，它们的口径小，输水能力较弱，但由于木化增厚的部分不多，所以能适应器官的生长；梯纹导管直径较大，出现于器官停止伸长的部分；网纹导管和孔纹导管直径最大，输水能力最强，它们出现于器官组织分化的后期，为被子植物的主要输水组织。随着植物的生长以及新导管的产生，有些老的导管相继失去输导能力，管腔内被侵填体堵塞。侵填体初期是由邻近导管的薄壁细胞通过导管壁上未增厚的部分或纹孔，侵入导管而成



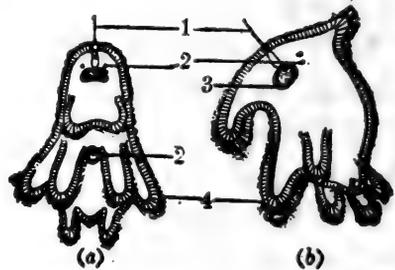
导管的五种类型

- (a) 环纹导管；(b) 螺纹导管；(c) 梯纹导管；
(d) 孔纹导管；(e) 网纹导管

的，以后又渗入了树脂、树胶、丹宁、油类等物质。侵填体对防止病菌侵害及增强木材的致密程度和耐水性都有一定的作用。

【牟勒氏幼虫】系指涡虫纲动物间接发育的幼虫期的个体。此幼虫卵形，体具纤毛，有八只游泳用的纤毛瓣，有眼，腹面有口，漂浮生活，经变态而成多肠目动物。

【纤毛】(1) 纤毛是原生动物门



牟勒氏幼虫

- (a) 正面观；(b) 侧面观

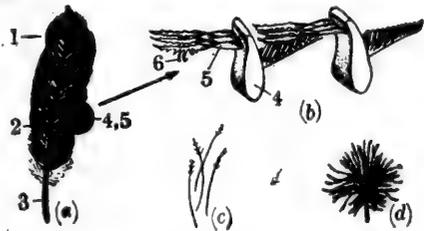
1. 顶感觉毛；2. 口；3. 脑；4. 纤毛瓣

纤毛纲动物的特殊结构，遍布体之表面，以其多而短，故名。结构与鞭毛相似。其分布情况各不相同，虫体表面均有纤毛的如草履虫、小瓜虫。仅限于虫体腹面的如棘尾虫、游仆虫。在围口部形成口缘小膜带如钟虫。(2) 某些动物类群的幼虫(如扁形动物门吸虫纲)某一阶段的体表被有纤毛，是运动器。(3) 脊椎动物的气管、食道等管腔壁的内侧面的上皮细胞有纤毛，具有保护作用，也有辅助排除分泌物或吞咽等作用。

【纤维素】 参见“糖”。

【羽化】 系指昆虫由若虫(不完全变态的种类)或蛹(完全变态的种类)，经过蜕皮而发育为成虫的过程。

【羽毛】 是鸟类特有的结构，为皮肤的衍生物。根据其结构和功能，可分为：(1) 正羽，亦称翮羽或覆盖羽。为覆盖于体表的大型羽片。翅及尾均着生有一列强大的正羽，分别称为飞羽和尾羽。这种羽毛由中央的羽轴和两侧的羽瓣(羽片)组成。羽轴下端无羽瓣的部分称为羽根(羽柄或翮)深插入皮肤中，羽根中空，其间有成链状排列而柔软的角质帽状物，称为翮心，系小羽毛生长时供给血液的一些乳突痕迹。其末端小孔称下脐(翮孔)，系真皮乳突供给羽毛营养的通路。羽轴上部生有羽瓣的部分称为羽干。羽干背面凸起，腹面为一纵行的小沟，其横断面呈四角形。内部充满蜂窝状的髓质。羽瓣着生在羽干两侧并稍斜向前端，系由羽枝和小羽枝组成。羽枝甚多，平行斜生在羽干两侧，每一羽枝的两侧又生出许多带钩或锯齿的小羽枝，小羽枝排列整齐，且互相钩连一起，最后组成扁平而有弹性的羽瓣。羽瓣有内外之分，外羽瓣窄，内羽瓣宽。羽瓣可因强外力而被撕裂，但当小羽枝彼此钩连时又可恢复原状。在羽干基部常有散生的小羽毛称副羽。(2) 绒羽密生在正羽之下，松软呈棉花状，形成隔热层。其结构特点为羽轴纤弱而透明，羽枝细长成丝状着生于羽轴的顶端。小羽枝无小钩，故不能构成羽瓣，幼雏绒羽多且无小羽枝，后为正羽所替代。水禽的绒羽较发达，有重要的经济价值(例如鸭绒即此种羽毛)。(3) 毛羽，亦称纤羽，外形如毛发，着生于正羽与绒羽之间，数目较少，当拔去正羽之后才可见到。



羽毛的种类

(a)正羽；(b)羽小枝的结构；

(c)毛羽；(d)绒羽

1.羽片；2.羽茎；3.羽根；

4.羽枝；5.羽小枝；6.羽小钩

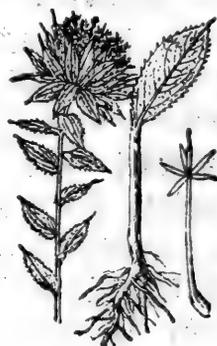
【红虫】 蚤的俗称。

【红花】 菊科。一年生直立草本，茎高一米左右。叶广披针形，边缘有针刺，先端锐尖。夏季开花，头状花序顶生，全部由管状花组成，桔红色，种子长6毫米，呈白色。

红花原产于埃塞俄比亚。公元前2,500年，在埃及第六王朝时代的碑文中曾有关于红花的记述。古代埃及曾用红花染成的布包裹木乃伊的尸体。

中国的红花是公元前二世纪由张骞从西域带回的。

花可做黄色和红色染料，种子富含亚油酸，对防治高血压有一定效果。中医学以花入药，具有活血祛瘀的作用。



红花

【红藻】 藻类植物的一门。藻体少数为单细胞，极少数为群体而绝大多数为多细胞，呈丝状、片状、树状或其他形状。一般体型较小，但也有少数长达一米以上，甚至长达七米左右，如长紫菜。红藻多数为顶生生长，具有一个明显的圆顶形的顶端细胞；少数种类存在着居间生长（如珊瑚科的一些种类）。另外还有少数种类为无定点的弥散生长（如紫菜）。红藻的细胞壁分为内外两层，内层由纤维素组成，较坚韧，外层为果胶质层，由红藻特有的果胶化合物——藻胶（如琼胶、海萝胶等）所形成。这些物质能在热水中溶解。有些种类的细胞壁有钙化作用，坚硬而粗糙（如珊瑚藻科）。红藻的细胞质粘度一般很高。细胞内多数具有一个细胞核，核一般较小。色素体中除含有叶绿素a和d、胡萝卜素、叶黄素外，还含有特有的辅助色素——红藻藻红素和红藻藻蓝素，一般前者含量较后者多。红藻藻红素为光合色素，能有效地利用海水中的蓝色光线。上述两种色素的形成与分解受光强度的影响。强光对红藻藻蓝素的形成有利而对红藻藻红素的形成有阻碍，甚至有分解作用。因此，色素的含量和比例不但因种而异，也随着环境和季节的变化而变化。一般生长在淡水中的红藻（如串珠藻和鱼子菜）呈深绿色或蓝绿色；生在海滨区的红藻呈紫色、紫红色等；生在深海中的红藻呈粉红色或亮红色。红藻的贮藏养料通常为红藻特有的一种非溶性的多糖类，叫做红藻淀粉。它通常以小颗粒状存在于细胞质中。红藻多营附着生活，不产生游动细胞。无性生殖时，产生一种或多种无鞭毛的孢子；有性生殖为复杂的卵式生殖。多数雌雄异体，少数雌雄同体。雄性的生殖器官叫做不动精子囊，产生无鞭毛的不动精子。精子囊有的是营养细胞转变成的，其中原生质体经过数次分裂后形成许多不动精子，如紫

菜。雌性生殖器官叫做果胞。果胞为形状近似于烧瓶的一个细胞。其顶端延长部分为受精丝。果胞中含一个卵。当不动精子随漂流遇到受精丝时，即留在受精丝上，经受精丝进入果胞与卵结合。合子不离开母体，有的立即进行减数分裂，产生一种特殊的孢子，叫做果孢子（如紫菜）。果孢子脱离母体后发育成新的植物体。多数种类都有世代交替现象。红藻大都分布在较暖的海洋中。红藻中的紫菜、麒麟菜可供食用；鹧鸪菜可药用；石花菜、江蓠可制琼脂（俗称洋菜），用于制备微生物的培养基及食品、制药等；有些种类可提取胶性物作浆纱、造纸的糊料。

【异化作用】 参见“新陈代谢”。

【异花传粉】 一朵花的花粉传送到另一朵花柱头上的过程。其中包括同一植株上各花间的相互传粉和异株间的传粉。在自然界中，多数被子植物是进行异花传粉的。在这种情况下，不同花之间尤其是不同植株之间的精子与卵，相互融合产生的后代生活力强，适应性大，因此在进化过程中异花传粉逐渐被选择并得到了发展。异花传粉的植物具有这样或那样的特征，以严格地保证异花传粉。例如：有些植物具有单性花，甚至雌雄异株；有些植物雌雄蕊不同时成熟；有些植物的花雌雄蕊长短明显不同；还有很多植物，由于柱头的生理特性，自花的花粉在自花的柱头上不能萌发，或发育不良，从而保证了异花受精。在异花传粉的过程中，雄蕊的花粉一定要借助外力的作用才能被传送到另一朵花的柱头上，其中最普通的方式是风媒和虫媒。

【异形叶性】 在同一植株上生有不同形状叶的现象。异形叶性根据产生的原因又分为生态异形叶性和系统发育异形叶性两种。例如一株水毛茛生在水中的叶细裂如丝，而生在空气中的叶呈扁平状，这种异形叶性是由于环境因素的影响而产生的，叫做生态异形叶性。有的植物如刺柏（桧），幼年植株上的叶为针形，发育年龄老的枝上，叶为鳞片状，这种由于发育年龄不同而产生的异形叶性叫做系统发育异形叶性。

【异质合子】 参见“合子”。

【异养生物】 指必须以自养生物作为有机营养物质而生活的生物，包括异养植物（如菟丝子、真菌等）、异养微生物和一切动物。

【异律分节】 参见“分节现象”。

【异配生殖】 两个形态、大小不同的性细胞（一般异形配子或卵与精子）相互结合的一种有性生殖方式。是多细胞生物的生殖方式，在单细胞生物中比较少见。

【异温动物】 系指在一些高等脊椎动物中有的种类（如蜂鸟、夜鹰、蝙蝠、黄鼠、獾、熊等）虽然在正常情况下体温恒定，而在食物及气候不

利时, 也出现程度不同的休眠现象, 在此期间体温下降, 对这类动物亦称异温动物。

【异源多倍体】 参见“多倍体”。

【声带】 是人和哺乳动物特有的结构。位于喉头, 为弹力纤维所组成的韧带, 此韧带因声肌的紧张而可发出声音, 故名。声音的高低因韧带的厚度、紧张度以及由肺呼出气体的强度不同而异。

【医蛭】 参见“水蛭”。

【阿米巴】 即“变形虫”。

【形成层】 参见“次生分生组织”。

【豆科】 草本, 灌木, 乔木或藤本。叶常为羽状复叶或三出复叶, 少有单叶; 叶柄基部常有叶枕; 常具叶托。花序多种, 花两性, 常两侧对称, 少有辐射对称; 萼片常 5 个, 少有 4 个, 多数合生; 花冠多为蝶形或假蝶形; 雄蕊 10 个, 少有 4 个至多数, 连合成二体或单体或分离; 心皮 1 个, 子房上位, 一室, 常具有多个胚珠。果实为荚果。豆科约有 500 多属, 10,000 多种, 广布于全世界。我国有 130 属, 1,130 种。豆科主要有油料作物, 如大豆、花生; 杂粮作物, 如蚕豆、豌豆、小豆等; 绿肥作物及饲料作物, 如三叶草、草木樨、紫穗槐、苜蓿、紫云英、猪屎豆、巢菜、胡枝子、田菁等; 蔬菜作物, 如菜豆、绿豆、豇豆、扁豆、豆薯等; 药用植物, 如甘草、黄芪等。豆科常见的田间杂草、农药植物及病虫害寄主有: 鸡眼草为稻纹枯病寄主, 亦为田间杂草。苦参为豆荚螟的寄主; 又全株 2 倍水煮一小时液, 喷治菜虫、果树害虫, 效果达 90%; 其根入药。槐树叶、花、果浸 12 小时液, 对治蚜虫、菜青虫有效。皂荚果皮捣烂, 10—20 倍水煮半小时液, 对灭治软体害虫、蚜虫有效。葛其根制葛粉可食用, 其叶、根捣烂 5—8 倍水浸液, 对灭治稻螟、蚜虫有效; 茎皮纤维供织布和造纸。

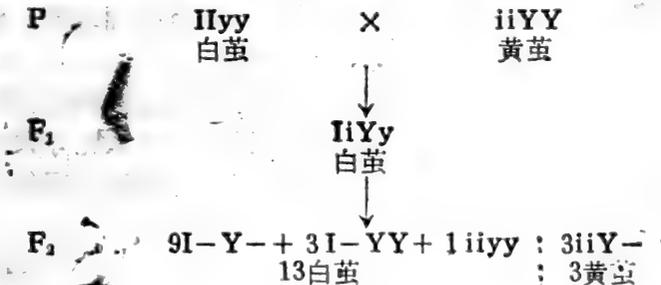
【拟态】 某种生物在身体结构和体色上模仿另一种生物或环境中其他物体的形象, 从而使自身得到保护或获得其他好处, 这种生物学现象就叫拟态。例如, 竹节虫模仿静止的竹枝, 枯叶蝶模仿干枯的树叶, 因此常常可以骗过捕食者的眼睛。南美天蛾的幼虫能模仿蛇的形状以吓退捕食者。南美天蛾的幼虫静止时用后足吊挂起来, 丝毫不差地模仿生长着地衣的树枝, 但当受到惊扰时, 它的身体便高高提起和发生弯曲, 而且把暗橄榄色的腹面转向天敌, 胸部有力地向两侧膨胀, 胸足紧贴胸部, 在第四节上呈现两个黑色的眼斑, 很象小蛇的头部和颈部。再加上身体的弯曲和左右摆动, 就足以吓退天敌了。植物中同样有拟态, 例如兰科植物中的蜂兰。蜂兰的唇形花瓣常常在形状、颜色和多绒毛

等特征方面模拟雌性黄蜂的外表，因此雄性黄蜂被这种花所吸引，从而完成了授粉。另外，在通常情况下雄性黄蜂不再访问别种兰科植物，这也就使杂交减少到最低程度。

【扭转学说】 是对软体动物门腹足纲体制左右不对称的理论。腹足类成体是左右不对称的，而其幼虫期则是左右对称的。从古生物学上看，在下寒武纪的古代腹足类化石是左右对称的体型。因此，现代腹足类是从左右对称的腹足类进化来的，即这个理论是根据地层中最早的腹足类只有一片贝壳的事实出发，认为腹足类的祖先在背方有一片贝壳，后来其躯体和足经常收缩在贝壳之下，从而逃避了敌害。随着足部的发育，贝壳向上隆起，于是整个容积增加，形成了长锥形的结构（这符合上寒武纪一些化石的情况）。这样，当它们向前运动时，受水的阻力，高耸的贝壳便向后倾倒，压塞了外套腔向外的开口，从而阻碍了开口在外套腔中的鳃、排泄孔和肛门，导致内外水流不通，妨碍了呼吸、排泄等重要生理机能的正常进行。因此身体起了相应的调节，外套腔及其开口逐渐向一侧扭转，直至扭转到 180° ，由后方扭到前方身体的背面，这样水就畅通无阻了。与此同时，内脏团和贝壳也相应卷曲起来，形成了螺旋形，于是形成了现在一般习见的腹足类的基本形式了。当内脏扭转和卷曲之际，被压缩那一侧的器官都退化了，因此只剩另一侧的鳃、心耳和肾（各一个）。同时，原来左右平行的连接侧神经节和脏神经的神经索，被扭成“8”字形。这个经过几千万年变化的系统发育，也反映在个体发育过程中。

【抑制基因】 一种基因可以抑制另一种基因的作用，这种基因叫做抑制基因。

在我国家蚕品系中，结黄茧的家蚕跟结白茧的家蚕交配，子一代是结黄茧的，这表明黄茧是显性性状。把这种黄茧品系跟欧洲白茧品系交配，子一代却是结白茧的，子一代互交的子二代得到了 13 白茧：3 黄茧的比例。这表明控制茧色是两对基因的相互作用。用 I 表示显性抑制基因， Y 表示显性黄茧基因，它们相应的等位基因是 i 和 y ，结果是：



【芽】 枝或花的雏体。芽在植物学上按其着生的位置、性质、构造和生理状态等标准,可分为许多类型。依芽的位置分,有顶芽、腋芽(侧芽)和不定芽。着生在枝条顶端的叫顶芽,着生在叶腋处的叫腋芽,由根、老茎或叶上产生的芽叫不定芽。依芽的性质分,有叶芽、花芽和混合芽。芽开放后形成枝叶的叫叶芽,发展为花或花序的叫花芽,开放后既有枝叶又有花的叫混合芽。梨、苹果及海棠等具有混合芽。依芽的构造分,有鳞芽和裸芽。芽的外边包裹有鳞片的叫鳞芽,芽的外边没有包裹鳞片的叫裸芽。一般草本植物的芽及某些木本植物的芽,如枫杨和胡桃的雄花芽为裸芽。依生理状态分,有活动芽和休眠芽。活动芽一般处于活动状态,到时能正常开放,休眠芽处于不活动状态,可在植物一生中不展放,但也可在一定条件下(如受到灾害时)变成活动芽。在多年生草本植物和木本植物中,芽一般在春季展放,随即又开始形成新芽,新芽一般经过冬季休眠到次年春季才展放。但有时在夏季或初秋,叶片由于雹灾或虫害而受到破坏时,本年内所形成的芽可以开放,而形成一年长两次枝叶或开两次花的现象。

【芸香科】 多为芳香性常绿乔木或灌木,常具刺,极少数为草本。叶为单叶或复叶。叶上常具有透明的油点。无托叶。花两性,单性甚少,辐射对称,萼片4—5片,常合生;花瓣4—5片,分离。雄蕊与花瓣同数、二倍或多数;花丝分离或合生,着生于环状的肉质花盘周围;子房上位,4—5室,也有多至十余室的。果实多为柑果、蒴果或核果。

芸香科约有100属,1,000种,主要分布于热带、亚热带。我国约有24属,150种。本科中有大量的重要果树,如柑、桔、橙、柚、柠檬、金柑等。柑桔除食用外,树皮、果皮、花瓣及叶子,都能提炼香精及香油,也可以作药用。吴茱萸、花椒、芸香及枳壳、枳实等均可作药用。

【茺菁】 又称“蔓菁”。十字花科。一年生或二年生草本。叶片全缘或有深缺刻,绿色或微带紫色,有光泽。直根肥大,质较萝卜致密,有甜味,呈球形、扁圆、心脏、圆锥、圆筒或纺锤形;主要为白色,也有上部绿或紫而下部白色的,更有紫、黄等色。花黄色。性喜冷凉。依栽培及食用期不同分秋冬茺菁及四季茺菁。原产我国及欧洲北部。根和叶作蔬菜,鲜食或盐腌、制干后食用,也可作饲料。

【苍术】 菊科。多年生直立草本。叶无柄,茎基部叶较宽,卵形或狭卵形,羽状五深裂;上部叶三至五浅裂或不裂。头状花序顶生,卵形,花全部为管状花,白色,退化雄蕊先端圆棒状。分布于我国华北、西北、东部及南部地区。

另有关苍术,叶有长柄,茎上部叶三出,基部三至五羽状全裂,分

布于东北。茅苍术也叫茅术。叶无柄，茎上部叶呈披针形，不裂，基部叶有缺刻，头状花序圆柱形，退化雄蕊先端卷曲，原产江苏茅山而得名，分布于华北、华中。

中医学上苍术以根茎入药，性温、味苦辛，功能燥湿健脾，主治湿阻脾胃、胸腹胀满、呕吐、腹泻、湿痹、足膝痿软等症。

【芥菜】 十字花科。一年生或二年生草本。花较小，黄色。花茎叶有叶柄，不包围花茎，此为芥菜与青菜的主要区别。一般耐寒性较差。南方春秋两季均可栽培，北方以秋播为主。生长期中须供应充足肥水。有叶用芥菜、茎用芥菜和根用芥菜三类，叶用芥菜有雪里蕻、大叶芥、花叶芥等；

茎用芥菜又叫榨菜；根用芥菜又叫大头菜、疙瘩菜。芥菜，原产我国，各地均有栽培，为主要蔬菜之一。其组织较粗硬，有辣味，腌制后有特殊鲜味和香味。种子可榨油或制芥辣粉。

【连锁和互换规律】 这个规律是摩尔根和他的合作者在果蝇的遗传研究中发现的。

两对或两对以上的等位基因位于同一对同源染色体上，在遗传时，染色体上的两个或两个以上的基因常连在一起不分离，这就叫做连锁遗传。例如，果蝇的灰身(B)对黑身(b)是显性，长翅(V)对残翅(v)是显性。这两对相对性状是由处在同一对同源染色体上的两对等位基因控制的。如果让灰身長翅果蝇(BV/BV)与黑身残翅果蝇(bv/bv)杂交，其F₁都是灰身長翅果蝇(BV/bv)。

如果让F₁雄果蝇(BV/bv)与双隐性亲本黑身残翅(bv/bv)进行测交，测交后代只有两种和亲本一样的类型，即灰身長翅(BV/bv)和黑身残翅(bv/bv)，各占50%，比例为1:1。这和自由组合的测交后代产生四种类型呈1:1:1:1的比例完全不同。

如果让F₁雌果蝇(BV/bv)与双隐性亲本黑身残翅(bv/bv)进行测交，测交后代出现四种类型的果蝇：灰身長翅(BV/bv)和黑身残翅(bv/bv)各占42%，灰身残翅(Bv/bv)和黑身長翅(bV/bv)各占8%。这也和自由组合时1:1:1:1的比例完全不同。

所以出现上述结果，是由于这两对等位基因处在同一对同源染色体上，即B和V在一条染色体上，b和v在一条染色体上，因此，在遗传上出现了B和V，b和v的连锁现象。雄果蝇即属于完全连锁。而雌果



苍术

蝇在性细胞形成时的减数分裂过程中，部分同源染色体之间发生了交叉互换，因此，除BV、bv性细胞外，还形成了两种新配子Bv、bV，所以测交后代出现了四种类型。又由于这两个基因互换的比率不大，所以出现的两种重组新类型比两个亲本类型果蝇的数目少得多。

这条规律普遍存在于动物、植物和人类的遗传中，只是极少数的生物，它们的互换率在雌雄之间有所不同，例如已知的只有果蝇和家蚕，其他生物还未发现雌雄性的互换率有什么区别。

【进化论】 进化论是系统地阐述生物进化的观点和理论的学说。与生物有关的进化可分为化学进化和有机进化。化学进化也叫做“前生命进化”，即在原始地球的物理化学条件下，由无机物转化成复杂的有机物，然后积聚起来产生与核酸、蛋白质相类似的大分子物质，当这些大分子物质形成一个系统获得了信息复制和传递的属性时，就最终出现了原始生命体。有机进化，是指从最简单的生命形态，经过由原核生物到真核生物，由单细胞生物到多细胞生物以及发展到人类的过程。

进化论一般包括两个组成部分，一个是进化概念，一是进化的机制。进化概念一般都承认生命物质从非生命物质演化而来，生物从简单到复杂、从低级到高级渐进式地进化；生物界的多样性是从共同祖先遗传下来的不同种系经过许多代变化的结果。关于这方面的争论较少。对于进化机制则争论较多，这是由于进化是历时几十亿年的历程，在时间和空间上都无法系统地加以再现和进行实验验证。

化学进化，即生命从非生命转化而来的可能途径。一般认为可分成下列四个阶段：

从无机小分子物质生成有机小分子物质：原始地球表面分散着的碳、氢、氧、氮等元素，通过相互结合成氨、水、二氧化碳等无机物；以后由于火山活动，进一步出现了甲烷、乙炔等碳氢化合物；在原始大气中，在宇宙射线、紫外线、闪电等的作用下，有可能形成包括氨基酸、核苷酸、单糖等有机物。

从有机小分子物质形成有机高分子物质：即蛋白质、核酸的形成。现代科学，已经能模拟在原始地球条件下产生这些有机高分子的可能途径。

从有机高分子组成多分子体系：蛋白质、核酸等高分子，在原始海洋里，由于海水蒸发等原因，浓缩聚集成一种多分子体系。多分子体系具备了原始的界膜，与外界环境分隔开来。

从多分子体系演变为原始生命：即多分子体出现最原始的新陈代谢，并且能够繁殖。

有机进化,完整的进化学说最早是1809年由法国博物学家拉马克提出的。他认为无机界和有机界的一切变化都是根据自然界的规律,并非由于神力的干预而发生的。现存的一切物种都是由以前的物种逐渐演变来的,是千万年历史发展的结果。拉马克的进化论在生物学发展史上有重大贡献。但限于当时科学水平,缺乏充分的事实材料,所以他的学说中有两点主要的错误:一点是他认为生物体内有一种固有的趋向于完善、向上发展的动力和愿望;另一点是认为生物在环境的直接影响下,经常使用的器官逐渐发达,不使用的器官逐渐退化,这种后天获得的性状可以遗传下去,即所谓“获得性遗传”。

达尔文于1859年出版的《物种起源》一书,标志着以自然选择为原理的生物进化论的诞生。达尔文继承了拉马克的进化思想,即:世界不是静止的,而是进化的,物种连续变化,新种产生,旧种灭绝;进化过程是逐渐的,连续的,其中不存在不连续的变异或突变。另外,达尔文又提出了共同祖先的假设,他认为相似的生物都是相互关联,从一个共同祖先传下来的;自然选择论,他认为,进化性变化既不是拉马克式的神奇动力所导致的结果,也不是简单的偶发事件,而是选择的结果。当然,达尔文的进化论也不是完美无缺的,例如他忽视了突变在进化中的作用等。

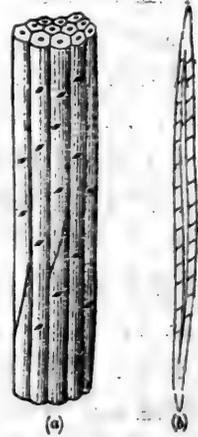
到本世纪二十年代,随着群体遗传学的进展,特别是六十年代末,分子生物学的迅速发展,形成了现代达尔文主义的进化学说。现代达尔文主义是达尔文进化论的发展,首先是达尔文的自然选择学说和基因学说的综合,同时也是现代各科生物学有关进化材料的综合。

按照现代达尔文主义的观点,进化的主要因素是突变、基因重组、隔离和选择。

【杉】 又称杉木。属裸子植物,杉科。常绿乔木,高可达30米以上。叶基部扭转成二列,条状披针形,坚硬,长3—6厘米,先端刺状,边缘有细齿。雌雄同株;雄球花簇生枝顶;雌球花单生或簇生枝顶,卵圆形;球果近球形或卵形,长2.5—5厘米,当年成熟,每一种鳞有种子三粒。种子扁,近圆形,两侧有翅。产于我国长江流域以南各地区,多人工林。喜光,喜湿润气候和酸性肥沃土壤,生长快。木材色白或淡黄,木纹平直,结构细致,有香气,易加工,能耐久,可供建筑、桥梁、家俱、电杆、枕木及造纸等用。

【韧皮纤维】 一种机械组织,存在于维管束的韧皮部内,由一些长纺锤形的细胞组成。成熟的韧皮纤维细胞,细胞壁强烈增厚,并有时在纤维素的壁上稍有木化,为细胞腔狭长的死细胞。从细胞的横切面

看,它们可呈多角形、椭圆形或圆形等,细胞壁常见同心纹层,并具有缝隙状单纹孔。韧皮纤维由于细胞壁很厚再加上彼此间能以近顶端部分贴合在一起,形成强韧的组织,所以,茎的树皮不易折断。韧皮纤维细胞的长度因植物种类不同而不同,一般为1—2毫米,而麻类作物则较长,如黄麻为8—40毫米、大麻为10—100毫米、苧麻为5—350毫米。



韧皮纤维

(a)纤维束; (b)纤维细胞

【赤眼蜂】 属节肢动物门、昆虫纲、有翅亚纲、膜翅目、纹翅卵蜂科。体约0.36—0.9毫米。为世界各地利用最广泛的一种益蜂。每一雌蜂可产卵十余枚,其发育过程约10日,故被它产卵的寄主(每一寄主体内只产一枚)迅速消亡。

我国用以防治二化螟、松毛虫和蔗螟等害虫。在室内可用麦蛾或蓖麻蚕卵培养繁殖。

【赤道板】 细胞有丝分裂中期,染色体排列在纺锤体中央部分,有如地球的赤道,故名。

【块茎】 一种变态的地下茎。马铃薯的薯块为典型的块茎。它由地下茎的顶端膨大而成,肉质肥厚,贮藏着大量的淀粉。外有周皮保护,并具明显的皮孔,节间短。每个节上有一芽眼,每一芽眼常有2—3个芽,芽眼下方可见到叶迹,顶端生有顶芽(无叶迹)。将马铃薯块茎做一横切面,由外向内为周皮、皮层、维管束及髓。维管束为双韧结构,即在外、内韧皮部之间,生有木质部。块茎具有繁殖功能。例如,天气温暖时,把马铃薯的块茎切成小块,每块带有一、两个芽眼,然后种在土壤里,芽眼里的芽能发育成幼苗。农业生产上即是用这种方法繁殖马铃薯。

【块根】 由侧根或不定根膨大而成的、为适应贮藏养料和越冬的一种贮藏根。

这种根外形不很规则,内部贮藏大量营养物质。由于它不是主根膨大而成的,所以一棵植株可以形成许多膨大的块根。甘薯是最常见的块根之一。块根膨大也是由于形成层活动的结果,不过在次生结构出现不久,块根内许多部位(特别是围绕导管四周)的薄壁组织恢复了分裂能力,形成了新的形成层并产生韧皮部、木质部和大量的薄壁细

胞，使块根不断膨大。

在薄壁细胞中贮存有大量的淀粉和糖类，在韧皮部中还有乳管，所以甘薯的伤口有白色乳汁流出。

【两侧对称】 亦称左右对称。系指沿动物体的纵轴只有一个切面可以将它分成相对称的两半。动物体形的两侧对称与辐射对称相比，可以说在进化上进入了一个新的更高的阶段，因为凡是两侧对称的动物，身体不仅有上、下(或前、后)之分，而且有了明显的背和腹、左和右之别。这样的动物其神经系统和感觉器官逐渐移集于体之前端，运动亦由不定向而趋于定向了(向前)。

【两点测交】 参见“基因定位”。

【两栖纲】 为脊索动物门、脊椎动物亚门中的一个纲。这是脊椎动物从水生开始向陆生过渡的一个类群，具有初步适应于陆生的躯体结构，但受精和幼体发育均需在水进行。故所谓两栖动物即指受精和幼体发育在水中，幼体的呼吸器官是鳃，经过变态成体在陆上生活，呼吸器官是肺。凡具有这些特征的动物即称为两栖动物。上述的特征是两栖类区别于所有陆栖脊椎动物的本质的特征，也是“两栖”名称的由来(动物学上称为“两栖类”系专指本纲动物而言，至于有些种类在生活上既可以生活在水中，也可以生活在陆地上，而无上述特征的不能称为两栖类)。现存的两栖纲动物约有2000种，分为三个目：无尾目，体型蛙状，如青蛙、蟾蜍、树蛙等。有尾目，体形鱼状，如鲵鱼、蝾螈等。无足目，体形蠕虫状，如鱼螈。



两栖类动物

(a)树蛙(无尾目); (b)蝾螈之一(有尾目); (c)鱼螈(无足目)

【花】 被子植物的一种繁殖器官，一般由花梗(花柄)、花托、花萼、花冠、雄蕊、雌蕊六部分组成。花梗是连接茎与花的部分，具有支持和输导作用，其长短随植物种类不同而不同。有些植物的花梗很短或近于没有，如茶、板栗等。花托是花梗顶端的膨大部分，其形状有各种变化。花萼、花冠、雄蕊、雌蕊依次排列在花托上。花萼和花冠形态多样，特别是花冠在颜色、形状、大小、离合等方面变化很大，是

花中最显著的部分。雄蕊和雌蕊是完成生殖功能的主要部分。一朵花中雄蕊的数目可由一至多数。每一雄蕊由花丝和花药两部分组成。花丝通常纤细，起支持作用。花药为一囊状结构，着生于花丝顶部，是形成花粉粒的地方。雌蕊位于花的中央，一朵花中可以有一至多数雌蕊。每一雌蕊由柱头、花柱、子房三部分组成。柱头位于雌蕊的顶部，是承受花粉粒的地方，常扩展成各种形状。风媒花的柱头多呈羽毛状，以增加表面积，适于接受花粉粒。多数植物的柱头常能分泌水分、糖类、脂类、酚类、激素和酶等物质，有助于花粉粒的附着和萌发。花柱位于柱头和子房之间，一般较细长，是花粉萌发后，花粉管进入子房的通道。花柱对花粉管的生长能提供营养及某些趋化物质，有利于花粉管进入胚囊。子房是雌蕊基部膨大的部分，外为子房壁，内有一至多数子房室。胚珠着生在子房室内，受精后，整个子房发育成果实。

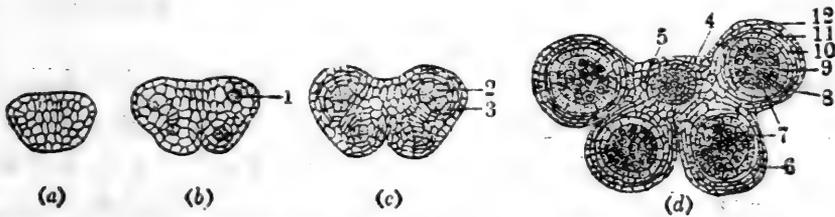
根据花中雌雄蕊的具备与否，可把花分为两性花、单性花和中性花三种类型。凡既生有雌蕊又生有雄蕊的花，叫做两性花，如油菜、蚕豆等；凡仅生有雌蕊或仅生有雄蕊的花，叫做单性花，如南瓜、玉米、桑等；凡既无雌蕊又无雄蕊的花，叫做中性花（又叫做无性花），如向日葵花序边缘的舌状花。

【花丝】 参见“雄蕊”。

【花序】 许多花在花轴上着生的序列，依花序上开花的顺序，可分为无限花序和有限花序。无限花序的花，由花轴的下部依次向上部开放，花轴顶端可以继续生长；若花轴较短，其花由边缘逐渐向中央开放，常见的有：总状花序、圆锥花序、伞房花序、伞形花序、穗状花序、葇荑花序、头状花序、隐头花序等。有限花序的花，由花轴的顶端或中心逐渐向下面或外围形成并开放，花轴的延伸受到限制；花轴分枝，开花次序也是如此，常见的有单歧聚伞花序、二歧聚伞花序以及多歧聚伞花序等。

【花药】 雄蕊的重要组成部分，通常具有四个，有的具有两个花粉囊（如棉花的花药）。花粉囊中产生许多花粉粒。花粉囊由药隔相连，药隔外面为表皮，其内由许多薄壁细胞组成，中央有一维管束与花丝的维管束相连。花粉粒成熟后，花药裂开，散出其中的花粉粒，进行传粉。花药的成熟过程比较复杂，其发育初期构造简单，表皮内充满着形态相同的分生细胞。这些细胞不断地分裂增大，同时在花药表皮下的四角处，分别分化成成一纵行排裂的细胞，这些细胞具有个体较大、核也较大、细胞质较浓、分裂能力较强等特点，叫做孢原细胞。孢原细胞进行一次分裂，形成内、外两层细胞。外层细胞叫做周缘细

胞，内层细胞叫做造孢细胞。在这以后，花药中部的细胞逐渐分裂，分化成维管束和薄壁细胞，构成药隔。周缘细胞形成后，经过几次分裂成为3—5层细胞(与外边表皮层共同组成花药的壁)。其最外层(即紧贴表皮的一层)叫做药室内壁。当花将成熟时，这层细胞不均匀加厚，在花粉囊成熟后，有助于花粉囊的开裂。在药室内壁以内通常有1—3层的“中间层”，这几层细胞在花药发育过程中被挤压破坏，因此在成熟的花药中，往往看不到。花药壁的最内层是绒毡层，这层细胞一般比较大，细胞质浓厚，液泡较小。当花粉粒形成时，绒毡层解体，因此在花粉粒成熟时，绒毡层常被破坏消失。绒毡层具有供应花粉粒发育时所需养料的作用。在周缘细胞分裂分化的同时，造孢细胞也进一步分裂分化，形成许多花粉母细胞，每个花粉母细胞进行一次减数分裂，产生四个子细胞，每个子细胞的染色体数目，只有花粉母细胞染色体数目的一半。这四个细胞最初聚集在一起，随后分离，每个发育成一个花粉粒。

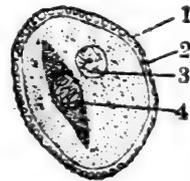


桃杏花药的发育 (a—d为发育顺序)

- 1. 孢原细胞; 2. 造孢组织; 3. 壁细胞; 4. 维管束; 5. 药隔; 6. 花粉囊壁;
- 7. 花粉囊; 8. 花粉母细胞; 9. 绒毡层; 10. 中层; 11. 纤维层; 12. 表皮

【花柱】 参见“花”。

【花粉】 种子植物雄蕊花粉囊内的粉末状体。花粉的个体，叫做花粉粒，为单个花粉细胞。花粉在雌蕊柱头上或在花粉囊内萌发，形成花粉管，产生精子。花粉粒的形状、大小以及外壁的颜色、花纹等特征，可以用来鉴别植物的种类。被子植物最初形成的花粉粒只有一个细胞核，叫做单核花粉粒(即小孢子)。单核花粉粒进一步发育，其核以有丝分裂方式分裂为二。这两个核在形状、大小和功能上都不同。其中较大的一个，一般呈球形，它与花粉管的萌发、生长有关，叫做营养核；较小的一个通常呈椭圆形或纺锤形，将来分裂形成精子，



花粉粒的结构

- 1. 外壁; 2. 内壁;
- 3. 营养核; 4. 生殖细胞

叫做生殖核。由于在它们的周围有一团细胞质围绕着，因此有人也分别称它们为营养细胞和生殖细胞。这个时期的花粉粒又叫做二核花粉粒(即雄配子体)，以后雄配子体继续发育，在传粉前后，生殖核还要分裂一次形成两个精子。大多数植物的精子是在传粉之后，于花粉管中形成的。大多数植物的花粉从花药散出后，在自然条件下经过几天或几个星期，就失去活力。禾谷类作物的花粉粒寿命更短，例如，水稻花粉粒在大田条件下，经三分钟就有50%失去活力，五分钟后几乎全部丧失生活力。

【花椰菜】 又称花菜、菜花。十字花科。一、二年生草木，是甘蓝的一个变种。叶片长卵圆形，先端稍尖，叶柄稍长。花轴分枝而肥大，先端集生无数白或淡黄色花枝，成为球形。花椰菜最喜温暖湿润的气候，耐寒和耐热力均弱。春秋二季均可栽培。我国温暖地区栽培较普遍。花球可作蔬菜。

【坚果】 闭果的一种，这种果实果皮坚硬，内含一粒种子。例如板栗就是坚果，其外面褐色坚硬的皮是果皮，而包在外面带刺的壳，不是果皮，是由花序的总苞发育而成的。

【坚头类】 亦称“迷齿类”。古两栖类动物，最早的化石见于距今约二亿五千万年古生代的泥盆纪。其头骨结构坚实，全被膜性硬骨所覆盖，其骨块的数目及排列方式，十分相似于古总鳍类鱼，肢骨结构与牙齿也似总鳍鱼。全身被有鳞板，埋于皮肤内，尤以腹侧最为发达。化石鱼头螈被认为是最原始的坚头类，其头骨膜性硬骨除与古总鳍类相似外，还具有前鳃盖骨和具有鳍条的尾，这说明鱼头螈与鱼的亲缘关系。但鱼头螈有五趾型附肢，头骨吻较大，具有两个枕骨髁和耳裂等的结构，又是两栖类的特征，这又说明鱼头螈与两栖类的亲缘关系，也即鱼头螈是从古总鳍鱼到古两栖类的过渡类型，换言之，古两栖类起源于古总鳍鱼类。现在一般认为古代坚头类后裔是现代两栖类的原始祖先。

【吸根】 即“吸器”。

【吸器】 又称吸根或寄生根，是一种寄生植物所特有的变态根。例如，营寄生生活的被子植物菟丝子，在种子萌发成幼苗后，只要碰到别的植物，特别是大豆，就缠绕上去，这时菟丝子地下部死亡，茎上能生出许多细小的不定根来，这些根伸入大豆的茎内，其维管组织与大豆茎内的维管组织互相通连，以此吸取大豆的水分和养料。除菟丝子以外，槲寄生、列当等也有吸器。

【吸收组织】 具有吸收作用，并能将吸入的物质运送到输导组织中

去的薄壁组织。例如，根尖的根毛区能从土壤中吸收水分和无机盐，属于吸收组织。

【龟】系爬行动物中龟鳖类一些种类的混称。属脊索动物门、脊椎动物亚门、爬行纲、龟鳖目。

我国常见的种类如金龟，俗称“乌龟”，属龟科，系陆栖性，四肢粗壮，爪钝而强。具坚硬的龟壳，由背甲与腹甲构成，甲板外被以角质鳞板，背、腹甲在侧面联合成完整的龟壳。背甲上具有三条纵走的棱嵴。颈部可呈“S”形缩入壳内。分布于我国南北各地，以植物、虾及小鱼等为食。

每年四月下旬开始交配，5—8月为产卵期。雌龟每年产卵分3—4次进行，每次一穴可产5—7枚。产卵前，雌体以后肢在河塘岸边松软处交替掘土成穴，产卵于穴内，产毕再将土扒下覆盖卵上，并用腹甲压平，然后离开。卵长椭圆形，卵大为 $27-38 \times 13-20$ 毫米。在自然条件下经50—80天孵出幼龟。

龟肉可食，腹甲(近来也用背甲)可入中药，称为“龟板”。含胶质、脂肪和钙盐等。有补益功效。

【牡蛎】属软体动物门、瓣鳃纲。左右两贝壳不等，左大于右，此面贴于其它物体上生活。铰合部有小齿或无齿，韧带在壳内，闭壳肌位于壳的中央。雌雄异体。牡蛎肉味鲜美，富含糖原及维生素，是重要的食用贝类。我国已进行大量的人工养殖。海味中蠔豉即牡蛎肉加工干制而成，调味品中的蠔油则是在烧煮过程中汤的浓缩物。

【针鼹】属脊索动物门、脊椎动物亚门、哺乳纲、单孔目、针鼹科。外形似刺猬。体约40—50厘米，体表被有细毛，并杂有尖锐的硬刺。喙狭长而突出包有角质鞘。口内无齿，舌细长如线，唾液腺很发达。尾短。前后肢各五趾，趾长而尖，可寻找蚁穴。以蚁为食。穴居。产卵时腹面临时发生皮肤囊，乳腺开口于囊中，幼兽孵出后，置于其中摄取乳汁。多分布于澳洲。



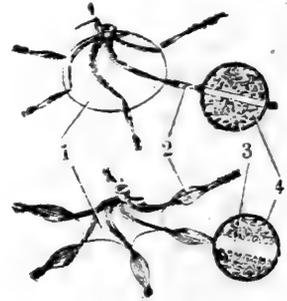
针鼹

【吞噬作用】细胞将环境介质内的物质引入细胞内部的一种特殊方式，可见于多种原生动物中和多细胞动物的某些类型的细胞。在原生动物中，吞噬作用与变形运动密切相关。例如，变形虫伸出伪足把一些颗粒包围起来形成食物泡，然后加以消化。在多细胞动物中，一种称为巨噬细胞的白血球也能伸出伪足包围并吞噬侵入机体内的病菌，在食物泡中将它们杀死和消灭。人体内属于网

状内皮细胞系统的细胞，如结缔组织中的组织细胞，造血器官（如骨髓、淋巴结和脾脏等）的网状细胞都有吞噬作用，它是防御病菌侵入的重要手段。

【含氮碱基】 参见“核酸”。

【伸缩泡】 是某些原生动物的具有排泄功能的细胞器，在变形虫有一个，在草履虫有两个（前后部各一个），位于内质与外质之间。每个伸缩泡向周围细胞质伸出辐射排列的小管，称收集管。在电子显微镜下，这些收集管端部与内质网的小管相通连。在伸缩泡主泡及收集管上有收缩丝，由于收缩丝的收缩导致内质网收集的水分和溶解在水中的代谢废物，排入收集管并注入伸缩泡的主泡，通过表膜小孔（或称排泄孔）排出体外。具有两个伸缩泡的，前、后交替收缩，不断排出体内过多的水分，从而调节了水分的平衡，并排出了代谢废物。



草履虫伸缩泡的细微结构

1. 伸缩泡主泡；2. 收集管壶腹；3. 内质网

【伴性遗传】 性染色体除了能直接决定性别以外，还带有其他遗传信息。位于性染色体上的基因，必然伴随性染色体而行动。这种由性染色体上基因所控制的遗传性状，叫做伴性遗传。

在人类的遗传病中，现已发现有80多种属于伴性遗传。最常见的一种伴性遗传病是不能分辨红绿颜色的色盲症。红绿色盲患者男性多于女性，这是由于红绿色盲基因对正常色觉基因为隐性，并且位于X染色体上的缘故。男性的性染色体是XY，因此只要X染色体带有色盲基因，就表现为色盲。而女性的染色体为XX，只有两个X染色体上都带有色盲基因时，才能表现为色盲，当然，这种机率比男性就要少得多。我国男性的红绿色盲的发病率近于7%，女性为0.5%。

另一种伴性遗传病是血友病。血友病是一种十分危险的病症，患者只要轻微碰破皮肉，血液不凝固，由于血流不止，最后导致死亡。如果一个妇女在她的一个X染色体上有血友病的基因，另一个X染色体上相同位置的基因是正常的，所以她不发病，只是携带者。她所产生的卵细胞，半数具有正常的X染色体，半数具有带血友病基因的X染色体。X染色体上有致血友病基因的那个卵，如果由一个正常男子的带有正常X染色体的精子受精，结果发育成的是女孩，并且是携带者。如果带有致血友病基因的X染色体的这个卵由一个正常男性Y染

色体的精子受精，由于Y染色体里没有什么能压抑卵内那个血友病基因的等位基因，结果就发育成一个患血友病的男孩，多早亡。因此，从机率来看，女性携带者的儿子中半数是血友病患者，女儿中半数是携带者。应注意，由于人类一般每次只生一个，所以只有其中的一种情况，究竟是哪一种，这就要看什么精子与什么卵子相遇了。历史上最著名的血友病携带者是英国的维多利亚女皇，她的一个儿子奥波德患血友病，早亡；另一个儿子爱德华是正常的，后来英国皇室由他传下来。可是，维多利亚有两个女儿，都是血友病的携带者，一个外孙女和沙皇尼古拉二世结婚，其独生子是个血友病患者；另一个外孙女嫁到西班牙皇室，在那里也造成了血友病。因此，俄国的罗曼诺夫家族和西班牙的巴本家族中因娶了维多利亚女皇的外孙女，因而造成了这两个皇族中的血友病，所以人们曾把血友病称为皇族病。其实这与皇族毫无关系，是由伴性遗传所引起的。

【低等植物】 又称为无胚植物，即指在个体发育过程中没有胚胎时期的植物。植物界中的藻类、菌类以及地衣属于低等植物。它们一般构造简单，无根、茎、叶的分化，生殖“器官”为单细胞结构，合子发育时期离开母体，不形成胚。

【返祖现象】 在个别人的身上出现动物始祖的形态特征叫做返祖现象。例如，1959年5月，辽宁省沈阳市的一个医院接收了一个六个月的女孩，生有一条长12厘米的尾巴，尾巴尖端向上卷起，表面为正常皮肤所覆盖，根部有少许黄褐色的毛。X线透视，里面没有骨头，经医生手术切除尾巴，一星期后即痊愈出院；又如，1977年在辽宁省东南部的一个山村里，一位年青妇女生下了一个遍体是毛的男性婴儿。有关科研机构对这个毛孩进行了调查研究，结果表明发育正常。返祖现象是人类起源于动物的证据之一。

【体腔】 为多细胞动物发展到一定阶段，出现在消化管与体壁之间的空腔。这个空腔如果仅在内胚层所发育成的消化管和由中胚层所发育成的肌肉之间，则此空腔不过只相当于胚胎发育过程中的囊胚腔，故常称为原体腔或伪体腔，如线形动物的体腔即是；如果体腔是中胚层之间的空腔，即腔的周围为中胚层所形成的体腔膜所包围，则称之为真体腔。真体腔的出现在进化上的意义在于消化管壁有由中胚层发育的肌肉组织参加了。消化管壁由于既有了肌肉，为肠的分化提供了物质基础，又有存在于很大的体腔之中，从而可以曲折和自由蠕动，这就增强了消化率。

【体细胞杂交】 在不同生物之间，不通过有性过程而是通过体细胞

的融合杂交而获得杂种的新技术，这就是体细胞杂交。

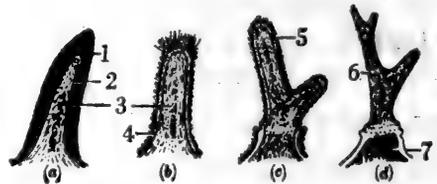
体细胞杂交在动物、植物中都有获得成功的实例。例如，烟草的体细胞杂交，使用的是郎氏烟草 ($2n=18$) 的叶肉细胞和粉蓝烟草 ($2n=24$) 的叶肉细胞所进行的杂交。由于植物细胞有细胞壁，要使带壁的细胞之间直接进行融合杂交一般是不可能的。因此，第一步是利用纤维素酶、果胶酶使叶肉细胞形成脱壁原生质体。然后将不同的原生质体等量混合，放在 $0.25M$ 的硝酸溶液中，引起不同原生质体的融合。最后放在培养基上使其分化出植物体。粉蓝烟草叶子无柄，密生茸毛，郎氏烟草叶子有柄，光滑无毛。融合细胞分化出来的植物体具有两个亲本的性状，染色体数是两个亲本体细胞的总合 ($2n=42$)。这跟有性杂交合成的异源多倍体一样。

这种体细胞杂交，可以使植物远缘杂交能在离体条件下进行，并诱导分化成完整的植株，从而为在更广泛的范围内人工合成新种提供了条件。它是继花粉培育单倍体以后的又一重大成就，在农业生产实践中有着广阔的发展前途。

【佛手】 也称“佛手柑”。芸香科。枸橼的变种。常绿小乔木或灌木。叶长椭圆形，先端钝，有时有凹缺，边缘有微锯齿，叶腋有刺。初夏于枝梢叶腋开花，花瓣上部白色，基部紫赤色。果实冬季成熟，鲜黄色，基部圆形，上部分裂如掌，成手指状，果肉几乎完全退化，香气浓郁。一般用嫁接繁殖。原产亚洲，我国南方各地都有栽培。可供观赏。中医学上以果实和花入药，果实具有理气和胃作用，主治胸腹胀满、胃痛等症；花功能相似。

【佛焰花序】 参见“肉穗花序”。

【角】 系哺乳动物头部的表皮及真皮的部分转化而形成的皮肤衍生物，为有蹄类长期适应的防卫结构。就其结构可分为洞角（如牛角）及实角（如鹿角）两类。洞角不分叉枝，终生不脱换。其结构为头骨的骨角之外表，覆有由表皮角质化形成的角质鞘。此角质鞘即常称之为“牛角”，可为工艺品的原材料。实角为分枝叉的骨质角，一般多为雄性发达，并每年脱换一次。其结构系由真皮骨化后，穿透皮肤而形成。



哺乳动物的角

- (a)洞角； (b)长颈鹿角；
 (c)鹿茸角； (d)鹿角
 1.角质鞘； 2.生发细胞层；
 3.骨核； 4.皮肤； 5.绒毛；
 6.骨角； 7.头骨角柄

【角果】 裂果的一种。这种果实最初为两心皮组成的雌蕊，子房一室，后来由心皮边缘合生处生出隔膜，将子房隔成为二室，这一隔膜叫做假隔膜。角果成熟后，果皮从两腹缝线处裂开，成两片脱落，只留假隔膜。角果有长、短之分，果实细长的叫做长角果(例如油菜、白菜的果实)；果实短呈圆形或三角形的叫做短角果(例如芥菜、独行菜的果实)。



油菜的长角果

【角质鳞】 角质鳞系陆生脊椎动物体表所特有的鳞片。此种鳞全由表皮的角质层形成，具有保护和阻止体内水分散失的作用。普遍见于爬行类，故亦称爬行鳞。鸟类和哺乳类体表的局部鳞片，也是此种鳞。鸟喙外的角质套是角质鳞的变形物。

【卵生】 系动物的一种生殖方式。受精卵的发育不靠母体供给营养，而依靠自身所含的卵黄为营养在母体外发育。鸟类、绝大多数爬行类、鱼类和昆虫以及低等哺乳类(如鸭嘴兽)等都是卵生的。

【卵裂】 指受精卵初期进行的几次有丝分裂，由卵裂所形成的一定数量的细胞称为卵裂球。在卵裂期间，DNA的复制十分活跃，细胞质中蛋白质的合成也很旺盛。

由于卵中所含卵黄量的多少和分布的不同，卵裂可有如下的形式：
(1)完全卵裂，即把卵整个分裂开。如果分裂成均等的两部分者，称均等卵裂(如海胆卵的分裂)；分裂成不均等的两部分者称不均等卵裂(如青蛙卵的分裂)。(2)不完全卵裂，即卵细胞只部分地分裂开。如分裂只发生在卵的表面者称表面卵裂(如昆虫的卵裂)；如分裂发生在卵的某一区域者，称盘状卵裂(如鱼类和鸟类的卵裂)。

【卵囊】 又称为藏卵器，即藻类和真菌产生卵的单细胞构造，通常呈囊状，内含一个或几个卵。

【卵细胞】 是成熟的雌性生殖细胞，异型配子中的大配子。一般呈圆球形或椭圆形，不活动，内含有大量的营养物质。哺乳动物的卵比一般细胞大得多，外层裹着一层薄的保护膜，称为透明带，其作用可能是抗多精子入卵。透明带内侧是一层或几层膜，称为卵膜或卵黄膜。卵内有一个含单倍染色体的核，内含母方的全套基因。细胞质中还含有卵黄，卵黄的化学成分是蛋白质和类脂，它是胚胎生长发育中的营养物质。卵细胞卵黄的含量随不同种类的动物而异。例如，鸟类的卵含有大量的卵黄，因为胚胎发育的养料全靠它；哺乳类卵的卵黄含量少，因为哺乳类的胚胎在子宫里发育，营养由母体直接供给。

卵细胞是经过减数分裂的结果而形成的。初级卵母细胞进行第一次分裂,产生一个次级卵母细胞和一个较小的细胞(称为第一极体,这是由于这个较小的细胞依附在卵细胞的动物极上,故名);次级卵母细胞和第一极体经过第二次分裂,前者产生一个大的卵细胞和一个第二极体,后者产生两个第二极体,即第二次分裂形成了一个卵细胞和三个第二极体,它们的染色体数目各为初级卵母细胞染色体数目的一半。极体不会继续发育,逐渐消失。

【卵孢子】在真菌的卵菌中,由卵器受精后所形成的厚壁休眠孢子。通过单雌生殖亦可产生类似的结构。

【卵胎生】系指受精卵留于母体内的输卵管内发育,胚胎在发育过程中受着安全保护作用,直至胚胎发育成为幼体时始产出而离开母体。近年证实一些种类不仅能与母体交换水、氧气和二氧化碳,还可交换含氮物质。这种生殖方式与卵生比,提高了后代的成活率。例如,鲨鱼鱼类或某些毒蛇即属卵胎生。

【卵子发生】参见“卵细胞”。

【卵式生殖】卵与精子结合的有性生殖方式。为多细胞生物所特有的一种高级的异配生殖方式。

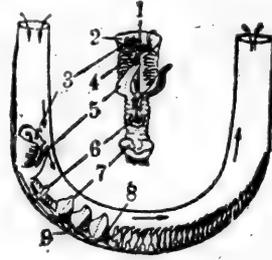
【间细胞】系腔肠动物的一种小圆形的、未曾分化的胚胎性细胞。常成堆或零散地分布在皮肤细胞基部。在外胚层中较多而内胚层较少。其作用可以分化成其它各种细胞,如皮肤细胞、刺细胞、生殖细胞等。

【宇宙生命论】即生命来自生命的说法。认为地球上的生命来自茫茫的宇宙中的其他天体,否认地球上的生命是地球上物质发展的必然结果。从而把生命起源的问题推到无边无际的、不可认识的境界中去了。现在科学资料已经证明,太空的各星球之间,在自然状况下,没有保存生命的条件,如没有空气、温度接近绝对零度、弥漫着具有强大杀伤力的紫外线等,因此,其他天体假使有生命存在,也不可带到地球上。宇宙生命论是在科学伪装下彻头彻尾的唯心论。

【冷血动物】即“变温动物”。

【沙蚕】属环节动物门、多毛纲。体扁长,有很多体节,头部明显,可分口前叶和围口节两部分,口前叶的背侧具两对显著的眼。其前方有一对短口前触手,两侧各有一个触须。围口节两侧各有四条细长的围口触手。口在头的腹侧,咽能自由翻出,可见前面有一对颚和排列的细齿(拟颚)。围口节之后,整个身体每个体节的左右两侧各有一条疣足。消化系统简单,在食道两侧各有一食道腺,可分泌蛋白酶。循环系统主要有位于消化道背、腹侧的背血管和腹血管。在疣足的背、腹

叶中都有血管丛，是呼吸器官。母体中的一对肾管是其排泄器官。神经系统为一双股愈合的神经索，脑位于咽的背侧。沙蚕为雌雄异体，在生殖季节可见到生殖器官，雌体每节有一对卵巢，无输卵管，在背部两侧临时开口排出卵。雄体在第14—25节间各有精巢一对，无输精管，由肾管排出精子。体外受精。



磷沙蚕在管内及前端的腹面观

- 1.口；2.围口襟；3.触手；
- 4.第四背肢；5.第十背肢；
- 6.集食器；7.翼；8.翼肌；
- 9.腹肢吸盘

【泛酸】 参见“维生素”。

【完全变态】 系昆虫变态的类型之一，有时亦称“全变态”。即昆虫在个体发育过程中，凡经过卵、幼虫、蛹和成虫四个时期的，称完全变态。

【完全蛋白质】 含有全部必需氨基酸的蛋白质，如卵白蛋白、酪蛋白、大豆球蛋白等。

【初生生长】 根尖和茎尖顶端分生组织的分裂、生长、分化过程，其生长结果使根或茎明显伸长。

【初生结构】 幼根和幼茎所具有的构造，由顶端分生组织经过分裂、生长、分化、发展而成，常以根尖或茎尖成熟区的横切面来阐明。幼根及双子叶植物幼茎的初生结构，从外向内可划分为表皮、皮层、中柱三个明显的部分。

【初生胚乳核】 即受精后的极核，参见“胚乳”。

【初级生产量】 参见“生产量”。

【初级消费者】 参见“生态系统”。

【初生分生组织】 由原生分生组织衍生出来的细胞所组成的细胞群，存在于根、茎生长点中，位于原生分生组织之后。它的细胞一面开始分化，一面仍可以进行分裂，但分裂活动不如原生分生组织那样旺盛。初生分生组织实际上是由原生分生组织向成熟组织过渡的一种组织。

【灵芝】 俗称灵芝草。担子菌纲，多孔菌科。菌盖肾形，上面赤褐色，有釉瓷状光泽和云状环纹。下面浅黄色，有许多管孔。菌柄长，红褐色，有光泽。灵芝在自然界生于栎、柞等阔叶树的枯桩上，也可以进行人工栽培。灵芝子实体中含有碳水化合物、氨基酸、蛋白质、甾类、挥发油、脂类、无机离子及多种生物碱等。对气管炎、慢性肝炎、神经衰弱、胃病等有一定疗效。

【尾蚴】 系扁形动物吸虫类生活史中的一个阶段，为幼虫发育过程

中雷蚴之后的一个时期, 外形似蝌蚪, 前端为虫体, 尾长形, 为雷蚴经过一次幼体繁殖后所形成的。以其体后有尾部, 故名。

【纯合子】 参见“合子”。

【纽形动物门】 是介于扁形动物和环节动物之间的一门动物, 种类较少, 约有 500—600 种, 几均分布于海域, 大多数栖于温带的海岸, 身体柔软, 呈线状、带状或圆柱状, 不分节(内部结构有某些环节性的特征, 称假分节), 因其常盘绕成纽带状故名。小的只有数毫米, 长的可达 30 米, 体色大多灰暗或无色, 有的色泽鲜艳, 体制为两侧对称, 三胚层, 无体腔, 有带纤毛的柱状表皮, 肌肉一般为一层环肌和一层纵肌组成, 也有为三层肌肉的(即二层环肌, 一层纵肌或一层环肌、二层纵肌)。其排列不一, 或纵肌在外, 或环肌在外, 此种肌肉的层数和排列是重要的分类依据。排泄为原肾管系统。消化道完整, 有口和肛门, 在消化道上方有一能翻转的盲管状的吻, 可在吻腔中自由活动, 吻端有刺和毒腺, 是纽虫特有的捕食器官。循环系统为闭管式, 有一背血管和二侧血管, 血液一般无色, 在背血管中由后向前流动, 在两侧血管则是由前向后流动。神经系统比涡虫集中, 有较大的脑。雌雄异体。可分为二肌纲(内为纵肌, 外为环肌)和三肌纲(即内纵肌层, 中环肌层和外纵肌层)。它们多生活于岩石和藻类之间, 有的居于自身分泌的粘液管里, 埋于泥沙中。

【纺绩器】 由纺绩突和纺绩腺二部组成, 系节肢动物门中蜘蛛类的一种特殊结构。纺绩突位于腹部末端, 共三对, 前后排列, 从来源上看是腹肢的遗迹。纺绩突内通体内的纺绩腺, 不活动时, 中间的一对常为前后两对盖着。有些种类如暗蛛属纺绩突的前方还有一横的筛板, 有帮助织丝的作用。在纺绩突的表面有许多大小不等的细管开口, 各种大小的细管分别与各类型的丝腺相连, 腺的分泌物即通过这些细管排出, 遇空气凝固而成蛛丝。蛛丝的成分是一种骨蛋白, 十分精细, 坚韧而有弹性。

【纺锤丝】 是细胞有丝分裂中期出现的、在电子显微镜下直径为 150—200 埃的微管, 依其分布情况可分成两组。一组是连接于中心粒和每个染色体着丝点之间的纺锤小管, 由细胞两端各一个中心粒以纺锤小管连着位于赤道板平面上的各着丝点, 构成纺锤体的形状。当着丝点分裂时, 纺锤小管将分离的染色单体拉向细胞两极。另一组是只连接两端中心粒而与染色体不发生联系的中央连接小管。

【郁金香】 百合科。多年生草本, 地下具鳞茎。叶基出, 3—4 枚, 广披针形, 带粉白色。春初抽花茎, 顶开一花, 环状, 大而美丽, 花

被6枚，2列，有黄、白、鲜红、洋红、粉、黑紫等色，有时具条纹和斑点，或为重瓣。夏季地上部枯萎。用鳞茎繁殖。郁金香原产于夏季干热、冬季严寒地区，全世界有50多种，主要分布在地中海沿岸、苏联南部和我国新疆等地。我国各地多有栽培，是春季用以布置庭园的观赏植物。

【矽藻】即“硅藻”。

【孟德尔】(Gregor Johann Mendel, 1822—1884) 孟德尔出生在奥地利一个农民家庭里，二十一岁进入布鲁恩的修道院做修道士。作为修道士的孟德尔，善长数学，受过物理科学的训练，对生物也经常进行观察，总之，他对科学的爱好甚于宗教。当时科学界已经展开了有关动植物的杂交实验，但对于实验还没有满意的结果，这引起了孟德尔极大的兴趣。于是他在修道院后院的一块园地里开始了植物杂交实验的大量工作。

遗传传递的两个最基本的规律——分离规律和自由组合规律是孟德尔首先在豌豆的杂交实验中发现的。孟德尔所以超越前人而获得成功，因为第一，他不仅选用严格自花传粉的豌豆为材料，而且进行严格的控制杂交。第二，在多种复杂的遗传性状中，只选用典型的且易于区分明显的少数性状来进行实验观察，这就便于分析实验的结果。第三，他详细地记录和统计了所研究的性状，使他的科学分析建立在充分和可靠的事实基础上。第四，他不只是叙述了试验的结果，而是提高到理性阶段，用明确的理论来解释他所获得的结果。第五，他还设计了进一步的实验来检查和验证自己的理论。

作为理论成果的《植物杂交实验》一文，发表于1866年，但未引起当时科学界的广泛重视而埋没了三十多年，三十多年后，由于不同学者对不同生物的实验都一再证实了他的理论，从此才确立了孟德尔作为遗传学奠基人的应有地位。

【顶端分生组织】位于根、茎顶端的分生组织，即根、茎顶端的生长点。由于这种组织的细胞分裂以及所分裂形成的一部分细胞可以伸长，所以根和茎能够生长。

【担轮幼虫】是某些类群动物发育中的一个时期，其形状略似陀螺。如低等环节动物在早期发育过程中一般即具有能自由活动的担轮幼虫时期。

担轮幼虫在进化上有重要的意义，许多动物类群其外形差别比较大，如环节动物、软体动物、苔藓动物和腕足动物等，但由于它们在个体发育中都有担轮幼虫时期，而且后期有变态，故可以说明它们之

间的亲缘关系是比较近的。

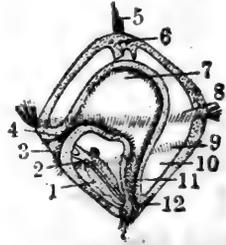
【枝】 又称枝条，即生长着叶和芽的茎。许多木本植物，如苹果、梨、银杏等植物体上有长短不同的两种枝：长枝节间较长，叶片排列稀疏，其上常只有叶芽，没有花芽，称营养枝或叶枝；短枝节间较短，叶片密集生长，其上着生花芽或混合芽，称结果枝或花枝。

【极体】 参见“卵细胞”。

【枇杷】 蔷薇科。常绿小乔木。单叶互生、叶厚，革质，长椭圆形，边缘具锯齿，背面有茸毛。冬季开花，圆锥花序，密被锈色绒毛；花冠淡黄白色，有芳香。果实球形或椭圆形，橙黄或淡黄色，有种子一至数枚。性喜温暖湿润。用播种、嫁接或压条等法繁殖。原产于我国，以福建、浙江、江苏等地栽培最多。品种颇多，如浙江塘栖“软条白沙”、江苏洞庭山“照种”、福建莆田“大钟”等。果供生食或制罐头食品。花为良好蜜源。中医学上以叶入药，称枇杷叶，具有化痰止咳、和胃降气的作用，主治肺热咳嗽、呕吐呃逆等症。

【板根】 某些热带树木树干基部由于发生不匀称生长而形成的板壁状部分。板根能增加树木的稳固性，支持着巨大的树冠。例如，我国生长的人面子，有宽2—3米的板根。

【松】 裸子植物，松科，松属的泛称。多为常绿乔木，有树脂，树皮平滑或纵裂或成片状剥落。枝有长枝与短枝之分，长枝可无限生长，仅生有鳞片状叶；短枝极不发达，生于长枝的鳞片状叶的叶腋内，顶端着生绿色针状叶，二、三或五针一束，每束基部为芽鳞的鞘所包围。松树是雌雄同株植物。春季，第一年发生的雄球花(雄球果)成簇的聚生于新枝基部。每个雄球果有许多小孢子叶聚生一起，每一个孢子叶(雄蕊)背面有一对长形的花粉囊(小孢子囊)，花粉囊内的每个花粉母细胞(孢子母细胞)，经过减数分裂后形成四个花粉细胞(小孢子)。各个单核的花粉细胞经过几次有丝分裂后形成一个成熟的花粉粒(雄配子体)。多数松树的花粉粒都有两个气囊，当花粉囊破裂时，量多而轻



担轮幼虫的结构

1. 中胚层带； 2. 原肾管； 3. 口；
4. 食道； 5. 纤毛束； 6. 脑板；
7. 胃； 8. 口前纤毛环； 9. 口后纤毛环； 10. 原体腔； 11. 肠；
12. 肛门



枇杷

小的花粉粒，随风飘散，能飞至百里以外。松树的雌球果第一年形成后包在芽内，第二年春季从芽里露出时为紫红色，着生于新枝近顶端，较雄球果略大，其多数薄而小的苞片，在苞片腋间长出大而肥厚的鳞片，叫做珠鳞。每片珠鳞的近轴面基部生有两个裸露而半透明的胚珠（大孢子囊）。胚珠内藏一个大孢子母细胞，经减数分裂形成四个大孢子，通常只有一个发育，其余三个退化。大孢子经核分裂形成许多游离核后，进入休眠状态。晚春，雌球花的珠鳞略微张开，随风飘散的花粉飞到雌球花上（一般都是异花传粉），胚珠在夜间分泌出无色的粘液质，也叫做传粉滴。传粉滴把落到胚珠上的花粉粒粘住，当其干涸时，它吸引着花粉粒通过珠孔进入珠孔室，并到达珠心顶端。花粉粒在珠心组织的保护和营养下缓慢生长，形成分枝的花粉管通过萌发孔向外伸出，不久即在珠心内进入休眠。受粉后珠鳞闭合。在受粉后约13个月，到第三年春，游离核继续分裂并产生细胞壁，形成一团单倍体的雌配子体组织。在近珠孔一端的雌配子体表面，出现2—3个颈卵器。每个颈卵器内含有一个卵。每个卵都能受精发育成胚。此时，花粉管也恢复活动，生殖细胞经过分裂形成一个体细胞和一个不育细胞，最后体细胞分裂产生两个精子。受精时，花粉管中的精子和其他内容物一起进入卵细胞。一个精子与卵结合，另一个精子和其他原生质内容物瓦解消失。在这以后，受精卵分裂形成16个细胞的原胚，在珠孔远端的四个细胞，每个发育成一个胚。但通常只有一个发育，其它败育。松树的成熟胚有胚根、胚轴、胚芽，数个至数十个子叶。包围此胚的雌配子体（又叫做胚乳）在受精后仍继续生长，逐渐侵蚀全部珠心组织。由珠被所发育成的种皮分为三层：外层肉质不发达；中层由石细胞构成，厚而硬；内种皮薄，成一层纸质结构。松树在受精时雌球花变成绿色。珠鳞紧闭。受精后雌球花迅速生长，珠鳞渐变为褐色木质的种鳞。种子成熟后，珠鳞大都张开，种子飞散。松属植物我国约有20多种，引种10多种，广布于全国各地，如东北的红松、华北的油松、西南的云南松、中南的马尾松等。其中红松的叶五针一束；油松、马尾松的叶两针一束；云南松的叶多为三针一束。松树在绿化祖国、提供木材、监测和消除大气污染以及保护环境等方面都具有十分重要的作用。

【青蛙】系一些蛙类（如金线蛙、黑斑蛙、中国林蛙等）的通称。属于脊索动物门、脊椎动物亚门、两栖纲、无尾目、蛙科。常作为两栖纲的代表动物。

蛙体分头、躯干和四肢三部分。头部扁平近于三角形，位于体之

前端，两侧有一对大而突出的眼，每眼均具有皮肤褶皱状的上眼睑和能动的瞬膜，它可自眼之下方向上遮盖眼球，这是对陆生生活的适应。位于眼之后方的为圆形的鼓膜，系蛙的中耳。雄性在鼓膜之后左右各有一鸣囊（蟾蜍头部两侧无鸣囊，在下颌的皮肤与淋巴间隙之间有内鸣囊）。在头的前端有大形的口，口之前上方有一对小形鼻孔，上有瓣膜，并内通口腔。躯干部短而宽。四肢为前肢短，有四指（雄性第一指有隆肿突起）；后肢较长，适于跳跃，肢端有五趾，趾间有比较发达的蹼，适于游泳。无爪。体后有一泄殖孔。

蛙的皮肤光滑裸露，无鳞片。在体背由眼之后方至后肢的基部两侧各有一条纵行的皮肤褶，称为背侧褶。皮肤由表皮和真皮两层组成，表皮层只有1—2层很薄的角质化的细胞，真皮层内有许多多细胞腺体（系由表皮下陷到真皮层内而形成的），经常分泌粘液至体表，保持身体润滑。在真皮层内还分布有若干色素细胞，主要是黄色素与黑色素两种，这些细胞多呈星芒状，由于神经活动作用的结果，色素细胞发生不同的收缩而显示不同的颜色。这体色多与环境相适应，具有保护作用，称为保护色。皮肤与皮下组织有一定的固定区域，在固定区域之间充满淋巴，称淋巴间隙（蛙的皮肤易剥，即此之故）。此外，皮肤上分布有许多毛细血管，加之体表湿润，故对交换气体（呼吸）有重要意义。

骨骼系统主要由头骨、躯干骨和四肢骨三部分组成。头骨扁而宽，脑腔狭小，眼眶周围无硬骨，因而眼球可压入口腔协助捕食和吞咽。相当于鱼类的鳃弓骨退化，其残余部分转化为支持喉和气管的软骨。躯干骨主要即脊柱，脊柱由九枚脊椎骨和一枚尾杆骨组成，尾杆骨是由胚胎时期若干尾椎骨互相愈合而成。带骨和四肢骨，带骨是连接肢骨至躯干骨的“桥梁”，带骨可分肩带（由肩胛骨、乌喙骨和前乌喙骨形成）和腰带（由髌骨、坐骨和耻骨形成），四肢骨中有愈合现象。

青蛙的肌肉的分节现象已被破坏，改变为纵行或斜行的长肌肉群，调节头骨及脊柱的运动，只有在背肌与腹肌仍残留有分节的痕迹。四肢已有肌肉，分布于带骨及肢骨的四周，因而活动的功能较为复杂，同时也利于平衡身体。

在消化系统方面有宽大的口咽腔，腔内有肌肉质的舌，舌的基部着生在口腔底部的前端，平时舌尖向后伸向咽部，捕食时可翻出，舌尖分叉。唾液腺分泌粘性物质，开口于此腔。口咽腔内还具有内鼻孔一对在背壁前端，在咽的两侧各有一与中耳相通的耳咽管孔，在尽头有喉门和食道的开口。在雄性的咽部靠近两口角处还有鸣囊的开口（鸣

囊为发声的共鸣器)。

咽下通入短小的食道,下接稍膨大的厚壁胃。胃位于体腔的左侧,下端稍形弯曲,与肠相连(弯曲的内侧称为胃小弯,外侧称为胃大弯),肠有小肠与大肠之分,小肠的始部称为十二指肠,十二指肠由胃弯开始先向前伸,然后向右后方曲折而为小肠。小肠之后为大肠,也称为直肠,大肠粗短,末端通至泄殖腔。在十二指肠与胃弯之间的系膜上有疏松的胰脏,分泌胰液,由导管送出。肝脏位于体腔的前端,分为左、中、右三叶,具有胆囊,肝脏分泌的胆汁先送到胆囊,然后经胆总管输入到十二指肠内(胰脏的胰管也先送胰液至胆总管内,故胰无独立的入肠管道)。

蛙在幼体初为外鳃(三分叉),后为内鳃,变态之后至成体则由肺来进行。呼吸系统的始部为喉气管,开口于咽部,喉气管上端稍膨大处为“喉腔”,内壁具有环状软骨支撑,对保证气体畅通具有重要意义。肺很原始,称为肺囊,为一对结构简单的盲囊,囊壁很薄,内表面呈蜂窝状。呼吸为咽式呼吸,皮肤和口咽腔均有交换气体的功能。

青蛙由于是肺呼吸,因而导致血液双循环的出现,双循环提高了血循环的压力和速度。但由于双循环并不完善,故体动脉内含有混合血液是其特征。(1)心脏:由四部分组成,即静脉窦、心房、心室和动脉圆锥。心房出现分割,形成左、右心房。心室内有肌柱,可以减少动、静脉血的混合。动脉圆锥内具有螺旋瓣,能随动脉圆锥的收缩而转动,具有协助分配含氧量不同的血液的作用。(2)动脉:颈动脉供头部血液,体动脉供全身血液,肺皮动脉供肺及皮肤血液。(3)静脉:肺静脉与左心房相连,大静脉收缩来的血先入静脉窦,再注入右心房。

一对扁平椭圆形暗红色的肾脏,位于体腔后部背中线的左右两侧,其外缘近后端处各连接一输尿管,输尿管分别开口于泄殖腔内。在泄殖腔的腹侧有一大形的膀胱,也开口于泄殖腔。由肾脏滤过生成的尿,经输尿管徐徐排入泄殖腔,逐渐再由泄殖腔进入膀胱,当膀胱充满时,尿再进入泄殖腔经泄殖孔排出体外。

另外在肾的腹面上镶嵌有一长带状的腺体,称为肾上腺。

在雄性近肾脏腹面有一对白色圆形精巢,表面平滑,在其前方有一对黄色或橙黄色不规则分叉的脂肪体,系供给生殖细胞营养的结构。由精巢的背侧发出若干白色细小的输精管,并经肾脏而进入输尿管,精液经泄殖腔而被排至体外。雌性卵巢一对,表面呈不规则的颗粒状,也有脂肪体,卵巢大小随季节而有变化。

在神经系统方面由中枢神经系统和周围神经系统组成。脑的大脑两半球顶壁有一些零散神经细胞，称原脑皮，司嗅觉。小脑不发达，与运动方式简单有关。脊髓较短，肩及腰部脊神经集聚成神经丛。

【苹果】蔷薇科。落叶乔木。幼枝和叶上有绒毛。花淡红或淡紫红色，边缘色泽较深。大多数品种自花不孕，须种植其他品种做授粉树。果实属假果，由子房及花托形成。果实含水85%左右，含糖12%左右，含蛋白质0.3%左右，含脂肪0.3%左右，含苹果酸40%左右。此外还含有：胡萝卜素、硫胺素、尼克酸、抗坏血酸等，营养非常丰富。果实除鲜食外，也可用于酿酒、制果酱、果汁、罐头和蜜饯等。苹果原产于欧洲一些地区和我国新疆、甘肃河西走廊等地。现在我国从黑龙江、吉林直到云南、贵州等地均有栽培，其中以辽宁、山东、河北出产最多。目前，我国各苹果产区所栽培的品种很多，其中大部分是从国外引进的。按成熟期的不同，苹果通常分为早熟种、中熟种和晚熟种三大类。早熟种七月上旬至八月上旬成熟，主要品种有黄魁、红魁等；中熟种八月中旬至九月中旬成熟，主要品种有祝光、朝日、单顶等；晚熟种九月下旬至十月下旬成熟，主要品种有国光、红玉、倭锦、鸡冠、元帅等。

【茄科】草本或乔木。叶互生，无托叶。花两性，常辐射对称；花单生、簇生或成聚伞花序；花萼常有五裂，宿存；花冠通常五裂，轮状，雄蕊五个，着生于花冠的基部，并与裂片互生，花药二室，纵裂或孔裂；子房由两个心皮合成，上位，通常二室，或由假隔膜分成多室，中轴胎座。果为浆果或蒴果。茄科约有85属，2,500种，主要分布于热带及亚热带。我国有19属，70种左右。茄科中有很多具重要经济价值的植物。如马铃薯的地下块茎既可作粮食，也可作蔬菜。番茄、茄、辣椒为重要的蔬菜。曼陀罗、颠茄及枸杞子是重要的药材。烟草叶为纸烟的重要原料。

【苔藓植物】植物界中的一门，一类比较简单的高等植物。常见的植物体为配子体。配子体大致分为两种类型：一种是没有茎、叶分化的叶状体(如地钱)；一种是有茎、叶分化的茎叶体(如葫芦藓)。它们没有维管束，没有真根，只有假根。假根是单细胞或单列细胞的丝状分枝，主要起固着作用兼有吸收作用。茎内仅有皮部和中轴的分化。中轴多由厚壁细胞构成。输导作用不强，主要起机械支持作用。叶多由一层细胞构成，能进行光合作用，也可以直接吸收水分和养料。叶不具叶脉，只有由一群狭长而厚壁的细胞构成的中肋。中肋也主要起机械支持作用。有性生殖器官由多细胞构成，雄性生殖器官叫做精子

器，雌性生殖器官叫做颈卵器。精子器一般呈棒状、卵状或球状，外面有一层细胞构成的壁，其内可产生许多具有两条等长鞭毛的精子。颈卵器外形象长颈烧瓶，上面细长的部分为颈部，内有一串颈沟细胞，其壁也由一层细胞构成，下部膨大的部分为腹部。腹部有两个细胞，下方为卵细胞，上方为腹沟细胞。颈卵器成熟时，颈沟细胞及腹沟细胞消失，仅留下卵细胞。精子器成熟后破裂，精子以水为媒介，游进颈卵器内，卵细胞受精成为合子。合子在颈卵器内发育成胚，再进而发育成孢子体，因而苔藓植物属于有胚植物。苔藓植物具有世代交替现象，在世代交替中的特征是，配子体发达，孢子体退化。苔藓植物的孢子体由孢蒴、蒴柄和基足三部分组成。苔藓植物的孢子体不能独立生活，要依附在配子体上，靠配子体供给养料。苔藓植物的孢子萌发，首先形成丝状或片状的原丝体。在原丝体上产生假根和芽体，由芽体发育成具有茎叶(或片状)的绿色植物体——配子体。苔藓植物门分为苔纲和藓纲，全世界约有 23,000 多种。苔藓植物分布很广，在两极、荒漠以及山区裸露的石面上，苔藓植物常继蓝藻、地衣之后而繁衍。生长在岩上的苔藓植物，能分泌一些酸性物质，逐渐溶解岩面；同时它能积蓄空气中的物质和水分，所以在岩石风化成土壤的过程中，苔藓植物起着重要的作用。某些苔藓植物的叶子有特殊的吸水能力，它们的吸水量相当于本身重量的 10—25 倍，因此，苔藓植物对林地、山野的水土保持有一定作用。苔藓植物叶片多是单层细胞构成，当大气中存在污染物质时，污染物质可以从叶的两面直接侵入叶细胞，每个细胞所受的平均污染浓度大于其它的高等植物，特别是附在树干上的苔藓植物，排除了土壤或其他基质中 pH 值的变化。近年来，国内外都正在开展以苔藓植物测定大气污染的研究。

【苞叶】 生在花下面的一种变态叶，具有保护花或果实的作用。例如玉米雌花序外面的苞叶，向日葵花序外边的总苞。

【苯丙酮酸尿症】 人类的苯丙酮酸尿症是遗传病之一。系隐性遗传。病人头发颜色很淡，智力低下，属于先天性白痴。由于尿里含有大量的苯丙酮酸而得名。这种遗传病是由于缺少控制形成苯丙氨酸羟化酶的基因，因而苯丙氨酸不能转变成酪氨酸，只能变成苯丙酮酸，而苯丙酮酸有损神经系统，即成白痴。

苯丙酮酸尿症，可用氯化高铁溶液检验，如果尿液中加入氯化高铁溶液而变蓝，即证实系此病患者，控制幼儿食物中的苯丙氨酸含量，能减轻病情。但最好的办法是防止近亲结婚。假设某一男人带有一个致病基因，这个致病基因有可能传给他的儿子和女儿，如果儿子又传

给孙子，女儿又传给外孙女，长大后表兄妹结婚，那么在他们的子女里面就有可能有隐性同质接合分离出来。所以表兄妹(包括姑表、姨表、舅表)结婚，子女中出现遗传病的可能性要比普通非表亲结婚的大得多。

【拉马克】(Jean Baptiste Lamarck, 1744—1829) 法国博物学家，最先提出生物进化论一词，他创立的学说称为拉马克主义。

拉马克冲破当时占统治地位的物种不变论者的禁锢，于1809年发表《动物学哲学》，系统地阐述了生物进化的理论，认为动物是逐渐生成的；自然界从最单纯的动物造起，一直到最完全的动物为止。环境条件对于植物和没有神经系统的动物的影响是直接的，而对于有神经系统的动物的影响是间接的，并在研究动物习性和器官的相互作用过程中，得出“用进废退”和“获得性遗传”两条著名的定律。前者指某些器官经常使用，就会逐渐发达增大，反之则逐渐退化；后者指上述后天性状的变化是可以遗传给后代的。他举出了长颈鹿的例子来说明上述两条定律，并认为生物体的某个部分为了要满足自然或环境的影响而发生的努力，长期的、不断地或习性地对某一方向所作的努力，就能使这些部分发达。拉马克认为生物是进化发展的，并以用进废退和获得性遗传来说明这种进化，基本是科学的；但是，拉马克学说的科学部分也并不完全正确，现代遗传学迄今还未能提供获得性遗传的科学材料；必须指出，拉马克认为生物先天地具有向上发展的倾向，是动物要改进自身来适应环境的努力，是生物体内要求完善化的意志和冲动，这是非科学的唯心主义观点。

拉马克的主要著作还有《法国植物志》、《无脊椎动物的系统》等。

【拉马克学说】 参见“用进废退学说”。

【环毛蚓】 属环节动物门、寡毛纲、后孔寡毛目。以其每节上有一环刚毛，故名。一般常作为本门的代表动物。环毛蚓生活于潮湿的土壤中，以土壤中的树叶、虫卵为食。体圆而长，约300毫米，由若干相似的体节(一般为数十节至百余节不等)组成。环绕每一体节上有一浅沟，称体环。在节间有一深凹沟，称节间沟，头部退化，体之前端有肉质突起，称口前叶。口前叶膨胀时有摄食、掘土及感触的作用，口前叶上无眼点、触手和触须。在其腹侧有口，口后第一节称围口节。肛门成直裂缝状位于身体的末端，除围口节及最后一、二节外，各节均有一圈刚毛，为运动器官，在穴内或地面爬行时有支撑作用。每条刚毛微呈“S”形，大部分埋于体壁内，内端有刚毛囊、牵引肌和缩肌。

在成体性成熟时，在第XIV—XV节之间无节间沟，状如指环，称为生殖带或环带，在生殖时期它能分泌粘液形成卵茧。雄性生殖孔一对，位于第XVIII节腹面两侧，其旁常有乳突数个。雌性生殖孔一个，在第XIV节腹面正中央。受精囊孔三对，在6/7、7/8、8/9三个节间沟的腹面两侧，孔之附近有乳突。约由12/13节间起直到后端在体之背部中央位于两节之间有小孔，称背孔。背孔平时紧闭，遇干燥或刺激时则张开，排出体腔液，有湿润体表的作用，从而便于在土壤中钻洞(保护体表)和呼吸。



环毛蚓前端腹面

在蚯蚓的内部，消化管的前端为口腔，无齿或颚，接一富于肌肉质的咽及一细长的食道，后有砂囊、胃、小肠、直肠、最后开口于肛门。消化腺很发达，在咽头外围有单细胞腺体的咽头腺，有小管通入咽头囊内，其分泌物能消化蛋白质及纤维素。胃腺的分泌物与咽头腺同。位于XXVI节，肠的两侧各有一个盲肠腺，其分泌物可消化各种食物，故为主要的消化腺体。消化后的残渣和土壤，经肛门排出体外，即为蚓粪。循环系统发达，主要血管有背血管，腹血管和神经下血管等，是闭管式循环，血细胞无色，但因血液中血浆含有血红蛋白，故为红色。在第VI、IX、XII、XV节内各有一对内有瓣膜的环血管连接背、腹血管，因其能起节奏性搏动故称心脏。呼吸靠体表，故体表必须保持一定的湿润才行，由于蚯蚓习惯生活于潮湿环境，而其背孔又经常排出体腔液，因而体表能够保持湿润，体表一旦干燥，会导致其窒息而死。环毛蚓的排泄器官为小肾管，每节甚多，其体壁小肾管经后一节体壁上的肾孔直接开口于体外，其咽头小肾管和隔膜小肾管则开口于消化管内，废物则随蚓粪排出体外。神经系统主要为位于腹侧纵行的神经索，其前端背侧有一由两脑神经节组成的脑，经咽神经与腹侧的咽下神经节相连。由于脑和神经索均发出有神经至身体各部分，故形成了中枢神经系统和外围神经系统，因而有简单的反射弧的结构。环毛蚓为雌雄同体，但异体受精，故需进行交配，在交配时，两条蚯蚓的前端腹面相互倒抱，由于副性腺分泌粘液，因而两腹面紧贴在一起，精液从各自的雄性生殖孔排出，输入对方的受精囊内。待卵发育成熟，从雌性生殖孔排出落入环带所产生的卵茧中，以后与精子结合成为受精卵，至发育成幼体时方离开卵茧。

环毛蚓穴居地下，对人类关系密切，中药材称地龙，有镇痛、解

热、活络、平喘、利尿和降压等作用。它们生活在田地里，又因蚓粪含氮、磷、钾等，肥分较高，故可有疏松土壤，改进土壤团粒结构，改变土壤为近中性，增加磷、钙等速效成分，有利于农作物的生长。由于它们含蛋白质量较高，目前许多国家以之为家畜、家禽的高蛋白饲料，有些国家也以之制成沙拉、饼干等精美的食品。此外，蚯蚓在自然界中促进物质循环、维持生态平衡以及在治理废渣、废水和废气等方面也有重要作用。当前对于蚯蚓的研究和利用，各国都在不断开展工作，主要侧重于处理“三废”方面，我国也在开展这一工作，针对改善人们的食物成分，发展畜牧业的工作，各地饲料研究单位主要侧重于筛选优势种繁殖，以解决高蛋白质饲料的问题。因此，蚯蚓作为人工养殖业正在兴起。当然在蚯蚓的生活过程中也有破坏堤坝河岸、淤塞河道、损害幼苗等害处。此外，也是某些寄生虫的中间寄主，对一些家畜、家禽生长发育不利。南方常见的为参环毛蚓。

【环节动物门】这类动物开始具有“真体腔”和“体节”，故可称是高等无脊椎动物的开始。与这主要特征相关联的还有其它一系列器官系统的复杂化。其间接发育的有担轮幼虫时期。如沙蚕、蚯蚓、蚂蟥等均属之。本门在分类上共分四纲，即：多毛纲，如沙蚕。寡毛纲，如蚯蚓。蛭纲，如蚂蟥。螠纲，如叉楯。

【软骨鱼系】系鱼纲中根据骨骼的性质分为两大系别之一。这一系的主要特征是：(1)骨骼为软骨；(2)体被楯鳞；(3)口位于头部腹侧，肠中有螺旋瓣；(4)鳃隔发达，鳃裂一般五对，开口于体表；(5)无鳔；(6)体内受精，雄体有鳍脚，卵生或卵胎生；(7)尾鳍为歪尾型。

【软体动物门】是动物界种数仅次于节肢动物的第二大门。已知的现存种类约有 8 万多种。体不分节，两侧对称或次生性两侧不对称(如腹足纲在发育过程中有扭转现象，于是形成了两侧不对称)。三胚层，体腔为次生体腔与初生体腔并存。次生体腔退化，仅余围心腔、肾腔及生殖腔。身体分头、足和内脏团三部分，以其柔软故名。一般被体壁延伸而成的外套膜覆盖或包裹。外套膜有分泌作用，分泌物形成保护柔软体部的外壳，称贝壳。由外套膜围成的外套腔有带状的鳃或类似肺的构造。消化道有齿舌及消化腺，肛门开口于外套腔中。循环系统多开放式循环(头足纲为闭式循环)，排泄器官为 1—2 对肾脏，神经系统由三对神经节组成。雌雄同体或异体，直接发育或间接发育，生活于海域种类的均有担轮幼虫及面盘幼虫阶段，淡水种类有的有钩介幼虫阶段。本门共分五纲：双神经纲(有甲纲)如石鳖；腹足纲(单壳纲)如鲍、海牛、椎实螺及蜗牛等；掘足纲，如角贝；瓣鳃纲，如河蚌、牡蛎、船蛆等；头足

纲，如乌贼、章鱼、鸚鵡螺等。水生或陆栖，在海中生活的有底栖、游泳和浮游。软体动物中许多种类可食，名贵的如蚶、蛏、牡蛎、鲍、贻贝、红瑶、扇贝、乌贼、章鱼等。有些可为鱼类和家禽的饲料。一些种类可产珍珠，在古代采用为贝壳货币，而今许多又为烧石灰的原料，有的可入中药。埋藏在地层下面的贝壳化石可供勘测地层的资料。软体动物中有些种类对人也有害，如许多淡水腹足类为人、鱼及家禽家畜寄生虫发育过程中的中间寄主。有些海产的如船蛆对渔业生产工具损害甚大。陆栖种类如蜗牛等有害农作物。

【青菜】 又称小油菜、小白菜。十字花科。一年生或二年生草本。植株一般较矮小，茎短缩。叶多无茸毛，叶片呈匙、圆、卵或长椭圆形等，浅绿、深绿、墨绿或紫红色，全缘或有不明显的纯齿和波状齿，少数有缺刻。叶柄明显，扁宽或圆窄，两侧多无叶翼。花茎叶多数呈卵形，无叶柄，叶基包围花茎。总状花序，花黄色。长角果成熟时开裂。种子球形，红棕或紫褐色。喜冷凉湿润气候，需肥水充足。品种繁多。除严寒季节外，均能露地栽种。原产我国，南方地区栽种最广，是我国的主要蔬菜。

·【青霉】 属半知菌类(少数种类具有性生殖阶段归入子囊菌纲)。菌丝为多细胞分枝。无性繁殖时菌丝发生直立的多细胞分生孢子梗，梗的顶端不膨大，但具有可继续再分的指状分枝，每枝顶端有2—3个瓶状细胞，其上各生一串灰绿色分生孢子。分生孢子脱后，在适宜的条件下，萌发产生新个体。常见于腐烂的水果、蔬菜、肉食及衣服等物上，多呈灰绿色。也能引起柑桔的青霉病。有些种类如点青霉和黄青霉等可提取青霉素；灰黄霉等可提取灰黄霉素。

·【转录】 以DNA为模板合成RNA的过程。通过转录，RNA将DNA上所携带的遗传信息完整地抄录下来，以便以后指导蛋白质的合成。任何基因的表达必定要经过转录。转录是从DNA→RNA。

转录过程可分为三个步骤：

(1)RNA聚合酶与DNA模板结合：RNA聚合酶由两条 α 链、一条 β 链和一条 β' 链以及一个 σ 因子组成，用 $\alpha_2\beta\beta'\sigma$ 表示，称为全酶。在全酶附着于DNA模板的识别位点并移至起始位点后，DNA链解旋并打开起始部位的6—10个碱基对。RNA聚合酶的全酶依靠 σ 因子的帮助找到DNA模板中的一条链的识别位点并在 σ 因子引导下正确地与之结合。当全酶移至起始位点时， σ 因子完成了帮助识别及引导的任务后就从全酶中脱落下来，即与DNA模板结合的RNA聚合酶只含有 $\alpha_2\beta\beta'$ 链(称为核心酶)。

(2) 起始和延伸: 到达起动部位的核心酶即行催化 (催化速度大约每秒转录 20 至 50 个核苷酸), 转录开始: 核心酶在起动部位与一个 ATP 或 GTP 结合, 此处将成为新合成的 RNA 的 5'-末端, 然后按碱基配对原则, 游离的核苷酸与 DNA 模板链暴露的碱基结合, 沿 5'→3' 方向延伸。

(3) 终止: 在确定的碱基序列处有一个表示转录完了的信号, 当转录延伸至这个信号处时, 一种含有几个亚基蛋白质的 ρ 因子即与 RNA 聚合酶结合, ρ 因子的作用是阻止转录的进一步进行并使 RNA 聚合酶离开这一区域。当 RNA 聚合酶一离开, RNA 链即从 DNA 模板链上脱落下来, 故 ρ 因子也称为释放因子。单链的 RNA 游离并通过核孔进入细胞质, 解旋的 DNA 也恢复原状。

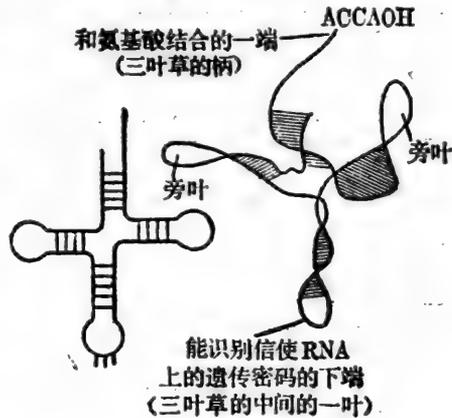
在转录过程中, 当第一个 RNA 聚合酶没有从模板上脱离以前, 第二个 RNA 聚合酶不能在同一模板上进行第二次转录。

上述的转录过程是从噬菌体或细菌等原核生物中得来的, 对真核生物中的转录情况所知甚少。近来有资料说明, 真核生物的转录过程比原核生物更复杂。真核生物的 DNA 上的基因排列是不连续的, 有有意义的 DNA 片段 (称为外显子或表达子), 是表达部分; 还有无意义的 DNA 片段 (称为内含子或插入子), 是不表达部分。它们都是由碱基对排列组成的。转录时, 不论是有意义的或无意义的, 全部转录下来, 然后由内切酶把无意义的片段切掉, 剩下的有意义片段再由连接酶连接起来。

【转移核糖核酸】 简称 tRNA。其功能是专门“搬运”各种特定的氨基酸以供合成蛋白质的需要。每种 tRNA 有其特定的分工, 专门运送某一种氨基酸。tRNA 的含量约占细胞中 RNA 总含量的 5—10%, 比较稳定, 可以反复使用。tRNA 是 RNA 中分子量最小的, 链长仅有 75—80 个核苷酸单位。

tRNA 的结构有高度的一致性, 单链折叠成三叶草状。三叶草模型的两个旁叶加上柄称为左臂或右臂, 它们都由螺旋和突环两部分组成 (螺旋部分叫柄, 突环部分叫叶), 左臂螺旋部分有 3—4 个碱基对, 右臂螺旋部分有 5 个碱基对。三叶草上面的柄叫上臂或接受臂, 这一区域包括 tRNA 分子的两个末端, 3' 末端 (线较长的) 和 5' 末端 (线较短的)。3' 末端最后三个核苷酸的排列顺序都是 CCA—OH, tRNA 在要把某一特定的氨基酸转运之前, 先要把这个氨基酸“扣紧”在接受臂上, “扣紧”的步骤是: 细胞质中的高能化合物 ATP 先与氨基酸的羧基 (—COOH) 发生反应, 形成氨基酰—磷酸腺苷 (AMP) 和焦磷酸, 这就是

把氨基酸激活；在氨基酰合成酶的作用下（此酶能识别一种氨基酸和一种相应的 tRNA），把被激活的氨基酸和接受臂末端的 A—OH 酯化。这样，氨基酸就被“扣紧”在接受臂上了。在转运特定氨基酸时，氨基酰合成酶起着关键性的作用，此酶有高度的专一性，一种酶只能催化一种氨基酸与相应的 tRNA 结合。三叶草模型的下臂（即中间一叶）是 tRNA 最重要的部分，它包括有 5 个碱基对的螺旋部分（柄）和突环（叶）。在突环中央部分有三个暴露的核苷酸，其三个碱基与 mRNA 分子中的三联体密码子恰成互补关系，称为反密码子，例如反密码子是 AGA，那么 mRNA 与之对应的密码子必定是 UCA，这样就保证了按从 DNA 转录来的指令合成所指定的蛋白质。



tRNA 的结构

左为 tRNA 的三叶草结构模型，其中的平行线段表示碱基对中的氢键；

右为 tRNA 的空间排列

【直立茎】背地生长，垂直地面，直立空间的茎。大多数植物均有这种茎，如向日葵、小麦、杨、柳等。

【直根系】由定根发育而成，主根发达粗壮与各级侧根有明显区别的根系。通常，双子叶植物都具有这种根系。如大豆、花生、棉花、苜蓿以及用种子繁殖的某些果树、林木等。有些果树、林木常用扦插、压条等方法进行营养繁殖，其植株没有主根，但在发育过程中，由于有一、两条不定根逐渐粗壮，并向下垂直生长，所以仍具有直根系的特性。

【表皮】由植物的初生分生组织的原表皮分化而成的保护组织。一般存在于植物体茎、叶、花、果实的表面，它通常由一层具有生活力的细胞组成，但也有少数植物的某种器官（如夹竹桃叶）为多层细胞的复表皮。表皮可包含几种不同的细胞类型，如表皮细胞，气孔器的保卫细胞、副卫细胞以及表皮毛或腺毛等外生物。表皮细胞形状扁平，排列紧密，无细胞间隙。有的表皮，细胞呈不规则形状，彼此互相嵌合，衔接更牢。表皮细胞中含有大的液泡，通常没有叶绿体，在与空气接触的细胞壁上，有脂肪性的角质添加在纤维素分子的间隙中，并可在外壁的表面形成角质层，这种构造有利于防止植物体内水分的散失，以及微生物的侵入。有些植物在表皮细胞的外壁上有“白霜”状蜡质（如甘蔗的茎和

苹果的果实上),也有防止水分散失的作用。禾本科植物及木贼等表皮细胞壁高度硅质化,使得器官外表粗糙坚实。根的表皮不属于保护组织而是吸收组织。

在动物中,表皮系指人和动物皮肤的外层。在胚胎时期由外胚层形成。在多细胞的无脊椎动物中蠕虫类和节肢动物一般为—层细胞组成,其表面有由这层细胞分泌而成的角质膜或外骨骼,起着保护的作用,是对环境的适应。低等脊索动物如文昌鱼,其表皮仍为单层细胞所组成。高等脊索动物(脊椎动物,并包括人体)的表皮则为复层上皮组织构成。其中水生种类只有生发层,而陆生种类则在最外层的表皮细胞分化出角质层。角质层有保护动物体和阻止体内水分大量散失的作用。

【表现型】把在发育过程中基因所控制的性状表现叫表现型。它是用肉眼可以观察或用物理、化学方法可以测定出的具体性状,是基因型与外界环境相互作用下的最终表现。例如,鸡的腿有黄色和白色两种类型,也已知它们分别受不同基因型控制。但黄腿鸡一定要用黄色玉米或含胡萝卜素等食料喂养才能表现为黄色腿,白腿鸡不论用什么玉米喂养都是白色腿。但是黄腿鸡如果仅用白色玉米喂养,也会表现为白色腿;而且这样连续喂养几代总是白色腿。可是,如果改用黄色玉米或含胡萝卜素等食料喂养,黄色腿又表现出来。

【茎】植物体地上部分的骨干,上面着生叶,有的(如被子植物)还着生花和果实。茎有节和节间的分化。茎上着生叶的位置为节,两节之间的部分为节间。茎大部分直立生长,但也有少部分由于细长、柔弱,而攀缘、缠绕它物或在地面匍匐生长。一般种子植物的茎,由种子的胚轴、胚芽伸出地面后发育而成。从外形上看,茎多为圆柱形,由于圆柱形是同体积中,表面积最小的形状,而表面积越小,蒸腾量越小,所以,茎在同样的体积下,有一个与空气接触面最小的表面积。这种形状与其生理功能及所处环境有关,是茎生长在空气中长期适应的结果。当然有少数植物的茎是其他形状。如莎草科植物的茎呈三角形、唇形科植物的茎为四棱形、有些仙人掌科植物的茎为扁圆形或多角形等。茎的主要功能是运输水分、无机盐和有机养料到植物体的各部分去,同时又能支持叶、花和果实展放在空间,有利于进行光合作用、开花以及果实、种子的散布,除此以外,茎的基本组织(如甘蔗的薄壁组织细胞中)还有贮藏营养的功能,地下茎及部分植物的地上茎还有繁殖作用。由于演化中适应的结果,有块茎(如马铃薯)、鳞茎(如洋葱)、球茎(如荸荠)和根状茎(如藕)等地下茎的变态,叶状茎(如昙花)、茎卷须(如葡萄)和茎刺(如山楂)等地上茎的变态。

【**茎刺**】 一种地上茎的变态，即由茎变成的针刺状结构。茎刺长在叶腋处，由腋芽发育而成，具有保护作用。柑桔、杜梨、皂荚、山楂等都有茎刺。

【**茎卷须**】 一种地上茎的变态，即茎变成的卷须。茎卷须通常发生在叶腋处，其上不长叶片。如南瓜、葡萄等植物的卷须，都是茎卷须。

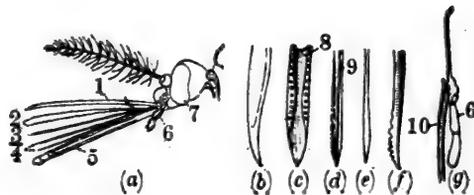
【**刺参**】 又名沙巽(读xùn,训)，属棘皮动物门、海参纲、楯手目、刺参科。分布于北太平洋浅海，在我国北部沿海如大连、秦皇岛、北戴河、烟台等地均有分布。它们多栖息于水深3—15米的浅海中的岩石底及细沙泥底、海藻繁茂、波流稳静而无淡水注入之处。食物为有孔虫、腹足类、桡足类、矽藻类等较小的动、植物。刺参的口面及反口面延长，因而体为长筒形，状如黄瓜，故有前、后、背、腹之分。体约20—40×3—6厘米，腹面平坦，背面略隆起，故横断面为梯形。背面具大形圆锥状肉刺，称为疣足，排列为4—6不规则的纵行（系背侧步带区管足退化所形成）。口位于前端近腹面，触手20枚，生于口的周围（系口周围管足所形成）。肛门位于后端近背面。在触手之基部、口之背面有一乳突，生殖孔即位于此。皮肤肌肉囊柔软而发达(厚)，自外而内为表皮层(保护作用)、皮层(为胶质之厚层)、肌肉层和体腔膜组成，因而富含结缔组织及肌肉，蛋白质丰富。消化道甚长，二次弯曲，最后终于肛门。在消化道后端有一膨大的排泄腔，腔壁向体腔突出两枝树状的管，称为呼吸树。海水可从肛门进入排泄腔，当腔壁收缩时，海水被压入呼吸树，在此进行气体交换。水管系统发达，但筛板开口于体内，已与外界隔绝，并与皮肤肌肉完全分离，成为体腔中游离的物体。体腔液中有变形细胞，能收集代谢产物，穿过呼吸树的管壁而进入排泄腔，最后经肛门排出体外，故刺参无专门的排泄器官，而呼吸树兼有排泄的作用。刺参的循环器不通于外界，食道上一血管环，由此环分出五条辐血管，沿五步带区分布，直延至体之后端。另有背肠血管及腹肠血管形成的血管网分布于肠曲折之间。血液褐色透明。神经系统有口神经系和深在的神经系，均分出五辐神经，其分枝分布于各器官。雌雄异体，但外观不易识别。

【**刺丝泡**】 为在草履虫表膜下的一些小杆状结构，整齐地与表膜垂直排列。常见的结构为一囊状，内含有能吸收水分的结构，当虫体遇到刺激时，由于其囊吸水和膨胀，刺丝泡射出其内容物，遇水成为细丝。如用亚甲蓝(5%)、稀醋酸或墨水刺激时，可见放出刺丝。刺丝泡的形成是由基粒分出来的，其形成过程类似出芽。一般认为刺丝泡有防御功能，也有人认为有固着在一物体上的作用。

【刺丝囊】系腔肠动物刺细胞的结构之一，位于刺细胞的细胞质内，囊内贮有毒液及缠绕状管。据研究，其种类有 17 种之多。仅水螅的刺丝囊就有四种，即穿刺刺丝囊，其形为囊状，内有细长而中空的刺丝。当刺针受到刺激时，刺丝便向外翻出，有如手套中指端从内向外翻一样，从而毒液可以射入敌害体内或捕获物体体内。卷缠刺丝囊，其刺丝不能注射毒液，但可缠绕被攻击物的刺毛等处。粘性刺丝囊有两种，均对运动和捕食有关。此外，有一些腔肠动物的刺丝囊非常厉害，人如受到攻击时可以受到严重的创伤，重复受到攻击，甚至可以引起人中毒死亡，如生活于海洋中的钩手水母的穿刺刺丝囊即是其一。

【刺细胞】是腔肠动物所特有的细胞，系间细胞所发育成，一般产生于外胚层，尤其是在触手上特别多；但某些种类如海葵和海月水母等在内胚层也有。刺细胞基本结构与一般细胞相同，只是细胞向外的一端有一刺针，细胞质内有一刺丝囊，细胞核位于细胞的一侧。

【刺吸式口器】口器的特点是形成了针状的管，有吸食植物或动物体内汁液的作用。如蝉或蟋象的口器，其下唇形成一槽管，管内两上颚（大颚）左右合抱下颚（小颚）；两小颚也是左右合抱，其中有食物管和唾液管。活动时，其针状结构插入植物组织中（下唇不入组织内，而弯曲成屈膝状），由下颚（小颚）形成的食物管吸取汁液。这种口器不能食固体食物，只能刺入组织中吸取汁液，故名。蚊虫的口器在结构上和蟋象相比，虽不尽相同，系由上唇、舌和上、下颚各一对组成。这六根口针均藏在下唇的沟槽中；下颚的末端部分还有锯齿，吸血时，除下唇外，其余合成一刺螫器，深入表层皮肤中，吸取血液，由上唇形成的食物管（道）输送至咽。



蚊的刺吸式口器

(a)口器侧面观；(b)、(c)上唇端部的侧面观和腹面观；(d)舌的端部；(e)上颚的端部；(f)下颚的端部；(g)下颚须外颚节

1.上唇；2.上颚；3.舌；4.下颚；5.下唇；6.下颚须；7.复眼；8.食物道；9.唾道；10.外颚叶

【鸣管】系鸟类特有的结构，为气管所转化的发声器官，位于气管与支气管的交界处，在家鸽是由气管的最后的3—4个气管环和第一枚支

气管环扩展形成的。骨环间的内外侧管壁均变薄呈膜状，称为鸣膜。两侧壁的膜向里伸入成为外鸣膜，分叉处的壁向里伸入成为内鸣膜，左右支气管分叉处有一背腹伸展的棒状软骨，称为鸣骨，其上附有一不明显的半月形的粘膜，称半月膜。鸣管的内腔称为鸣腔，当空气经过鸣腔时，鸣膜因气流的震动而发声。鸣管两外侧面附有特殊的肌肉，因它的收缩可导致鸣管壁形状及紧张程度发生改变，特称为鸣肌。并由于鸟类的双重呼吸，故吸气及呼气时均能振动鸣膜而发声。

【呼吸根】 一种有助于植物呼吸的变态根。某些生长在沼泽地带的植物，因为植株的一部分被淤泥掩埋，淤泥中空气很少，生在淤泥中的根呼吸困难，有一部分根垂直向上生长，暴露在空气中，这就是呼吸根。这种根内部有发达的通气组织，有利于气体的流通和贮存。例如我国海南岛海滩上生长的海桑树就有许多笋状的呼吸根。

【罗汉果】 葫芦科。多年生蔓状藤本植物。果实球形，被黄色或黑色柔毛。原产我国，人工栽培已有近百年历史。野生在广西、广东、江西等地，广西分布最广，大瑶山为集中产地，多分布在山谷、河边的杂木林下或竹林、茶林中，喜荫蔽、冷凉、多湿、日照短、日温差大、雨量充沛的小气候。罗汉果作为一种中药，风靡中外，全株均可入药，根敷疮疖，鲜叶治癣，对葡萄球菌、卡它双球菌等有较强的抑制作用，果上的茸毛可做刀伤药。果实是消暑解渴、清甜无比的高级饮料，畅销国内外，经济价值很高。

【固氮蓝藻】 能利用游离氮气制造含氮化合物的蓝藻。例如：念珠藻属、项圈藻属(又名鱼腥藻属)以及筒孢藻属等的某些种类。固氮蓝藻能提高土壤肥力。近二十年来，我国进行着将固氮蓝藻施入农田，以提高肥力的研究，已取得良好的成效。水生蕨类植物满江红(又叫做绿萍或红萍)的组织内生长着固氮蓝藻——项圈藻，因而也有较好的固氮作用。

【易位】 参见“染色体畸变”。

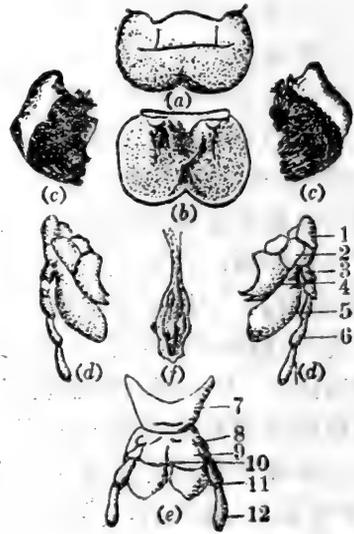
【明虾】 即“对虾”。

【凯氏带】 大多数双子叶植物和裸子植物中，根的内皮层细胞的径向壁(两侧壁)和横向壁(上下壁)所具有的栓化带状加厚。凯氏带由凯斯伯里(Caspary)首先发现。由于凯氏带的存在，内皮层细胞的原生质体比较牢固地附着在凯氏带上。这样，在根中通过内皮层向内移动的物质，既无法通过内皮层的细胞壁，也无法在壁与细胞质间移动，唯一的通道只能是内皮层细胞的原生质体，因而凯氏带可以起到控制物质运转的作用。

【咀嚼式口器】 口器的特点是适于摄取固体食物，从它的组成看，系由头部的一部分和三对附肢联合形成的，共分五部分：(1) 上唇一枚，是口前叶，位于口器的前方，外壁坚硬，内壁柔软而密生细毛。系额下的一个垂片，而非附肢。(2) 上颚亦称大颚，一对，呈三角形，连接在头部两侧颊部的下方，坚硬，具切齿和白齿，适于咀嚼食物。系附肢的原肢节演变而成。(3) 下颚亦称小颚，片状，一对，位于上颚的后面。由轴、茎节、外颚叶、内颚叶及下颚须(常分为五节)组成。其功能主要为抱握食物，也有帮助咀嚼的功能。(4) 下唇一枚，位于下颚的后方，结构与下颚相似，系左右一对附肢相互连接形成一整体。两侧的轴节及茎节连成下唇基部的后颚及前颚，后颚又分为颚及亚颚两部分。在前颚的端部具有两瓣大的侧(唇)舌及两个极小的中(唇)舌，相当于下颚的外颚叶及内颚叶。此外，在前、后颚之间，有一由三节组成的下唇须，它常着生在负唇须节上。其功能有阻止食物从后方外漏的作用。(5) 舌一枚，位于上、下颚之间，口腔的底壁，为下唇前面头部的一狭长的突起，舌壁上有几丁质刺。唾液腺一般开口在它的后壁基部。其功能为搅拌食物和可接化学刺激(味觉)的作用。

【果胶】 植物细胞间质的重要组分，为天然高分子化合物。

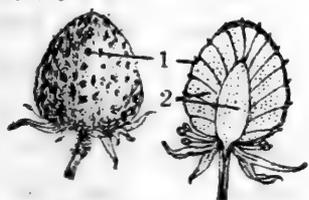
【果实】 被子植物经过传粉、受精以后，由雌蕊或在花的其他部分参加下，所形成的具有果皮及种子的器官。果实的形成，一般要经过受精作用，但在植物界也有很多例外，如葡萄、柑桔、香蕉、凤梨、南瓜、黄瓜等，不经过受精也能发育成为果实。这种果实内不含种子，叫做单性结实。有些植物结实，除需要受精条件外，还需要其他特殊的环境条件，如落花生结实，必须在土壤中(主要是黑暗的条件下)进行，这叫做地下结实。多数植物的果实，是由子房发育来的，这样的果实，叫做真



咀嚼式口器(蝗虫)

- (a) 上唇; (b) 上唇反面; (c) 上颚;
 (d) 下颚; (e) 下唇; (f) 舌
 1. 轴节; 2. 茎节; 3. 负颚须节;
 4. 内颚叶; 5. 外颚叶; 6. 下颚须;
 7. 后颚节; 8. 负唇须节; 9. 前颚节;
 10. 中唇叶; 11. 侧唇叶; 12. 下唇须

果；有些植物的果实，除子房外尚有花的其他部分参加，通常是子房与花被或花托一起形成果实，这样的果实，叫做假果，如梨、苹果、石榴、向日葵等植物的果实。此外，植物的果实还有单果、聚合果和复果之分。凡一朵花中仅一雌蕊，形成一个果实的，叫做单果；凡一朵花中有许多离生雌蕊聚生在花托上，以后每一雌蕊形成一小果，许多小果聚生在花托上的，叫做聚合果，如莲、草莓、玉兰等植物的果实；凡由一个花序发育成的果实，叫做复果（花序果、聚花果），如桑、凤梨及无花果等植物的果实。果实的构造比较简单，外为果皮，内含种子。果皮可分三层：即外果皮、中果皮和内果皮。果皮的结构、色泽以及各层发达的程度，因植物的种类不同而不同。一般果实的分类主要根据果皮是否肉质化，将其分为肉果和干果两大类。肉果又分为：浆果、核果、梨果；干果又分为裂果、闭果。



聚合果(草莓)

1. 瘦果； 2. 花托



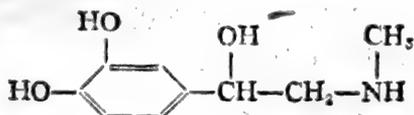
复果(桑葚)

【果蝇】亦称“黄果蝇”，属节肢动物门、昆虫纲、有翅亚纲、双翅目、果蝇科。系小型蝇类。习于腐烂水果(如香蕉等)和发酵物四周飞停生活，故易于捕捉。由于其生活周期在二周左右，突变性状较多，唾液染色体大，故在遗传学研究上适于作实验材料用。

【果胶酶】催化果胶中甲酯水解及多聚半乳糖醛酸分解的酶类。

【肾上腺素】肾上腺髓质分泌的激素，它与去甲肾上腺素贮存于肾上腺髓质的不同细胞群中。当交感神经兴奋时，分泌量增加并进入血中，能升高血压、心率和脉搏加快以及心输出量增加、支气管及胃肠道平滑肌舒张、心脏及骨骼肌等处的血管舒张等。去甲肾上腺素的作用与之类似。肾上腺髓质中肾上腺素的含量通常是去甲肾上腺素的3—10倍，但在血浆中，肾上腺素的平均含量约0.06微克/升，而去甲肾上腺素的平均含量却为0.3微克/升。

肾上腺素的结构式为：



【肾上腺皮质激素】 肾上腺皮质所分泌的激素的总称,主要有三种,即皮质醇、皮质酮和醛固酮,它们都属类固醇类激素,都是环戊烷多氢菲的衍生物。皮质醇和皮质酮主要影响糖代谢,抑制葡萄糖的氧化,使糖的利用减少、血糖升高,故这两种物质称为糖皮质激素。它们除作用于糖代谢外,还影响蛋白质和脂类代谢。糖皮质激素的分泌活性受垂体促肾上腺皮质激素(ACTH)的调节,而ACTH的分泌又受下丘脑分泌的促肾上腺皮质激素释放因子的调节。

醛固酮的主要作用是调节体内水分和无机盐的代谢,故称盐皮质激素。它可促进肾小管重吸收水和钠并排出钾。醛固酮的分泌除受ACTH的调节外,还受其他因素(如生长素、血浆 Na^+ 和 K^+ 离子浓度等)的影响

【贮藏根】 具有贮藏功能的变态根。这类根的体积变大而呈肉质。常见的有甜菜、萝卜、甘薯以及大理花的根等。根内所含的主要物质为糖类等。例如甜菜的根含糖量在百分之十五以上,甘薯则含有大量的淀粉。贮藏根是某些二年或多年生草本植物适应越冬,进行营养繁殖的变态根,按其来源可分为肥大直根(肉质根)和块根两大类。

【贮水组织】 能贮积大量水分的薄壁组织。这种组织存在于仙人掌等耐旱多汁植物体内。例如,墨西哥有一种高达几十米的巨柱仙人掌。它的体内至少能贮积一吨的水分,这些水主要贮积在茎内的贮水组织中。

【贮藏组织】 能贮积糖类、蛋白质、脂肪等营养物质的薄壁组织。例如,玉米的胚乳、菜豆的子叶以及块根、块茎等。

【非洲鸵鸟】 或称鸵鸟,属脊索动物门、脊椎动物亚门、鸟纲、鸵形目(非洲鸵鸟目)。本目中只此一种。成体雄性体高达260—275厘米,体重平均为75公斤左右,为现代鸟类中最大的种类。主要特征为体被柔软的羽毛,羽枝分离呈蓬松状,无副羽。翅虽大但不能飞,只是在迅速奔跑时才张开煽动有助奔跑。肢粗大,足二趾(是现代鸟类中唯一的情况),趾下皮肤很厚成棒状,适于沙漠中行走,跑时一步可达8米,每小时可60公里。颈长,躯干肥满。体色雄性一般为黑色,雌性为灰褐,尾和翅则为白色。左右耻骨借结缔组织相连,形成封闭式骨盆。以植物及小动物为食。一般为40—50只小群活动。繁殖时期为一雄多雌,雌鸟产卵在一公共穴内,每穴可容纳10—30枚,卵色乳白至淡黄,重约1300克。孵化期约6周。卵为雌雄共孵,雌鸟昼间有时孵卵,夜间则全由雄鸟负担。雏鸟为早成鸟,三岁性成熟。肉与卵可食,羽毛可作装饰品。分布于非洲、美洲和澳洲南部。

【非生物固氮】 参见“氮循环”。

【非必需氨基酸】 参见“氨基酸”。

【昆虫纲】 是节肢动物门、气管亚门(Tracheafa)的一纲,从种数说是动物界中最大的一纲,现已知的约有 100 万种,占节肢动物门种数的 94%以上,占整个动物界种数的 80%以上,而未经订名的尚有许多。大多数陆生,少数种类为水生(或其一一生中 1—2 个发育阶段为水生,但海生种类极少)。由于种数多,因以得“昆虫”之名(“昆”单词为众多的意思)。专门研究昆虫的学科称为“昆虫学”。昆虫纲在节肢动物门中最具代表性的,其主要特征为:体高度异律分节,可分头、胸、腹三部;胸部具三对足(故也称六足纲)和两对翅(其中少数退化或全无)。体一般较小,约 5—40 毫米,大的展翅时可达 30 厘米。在分类上各家意见不一,一般是根据翅的有无;变态的类型;口器的形成;触角及附肢的结构等把昆虫分为无翅亚纲和有翅亚纲二亚纲, 33 目。其主要的目:

无翅亚纲: 体较小,是进化上较原始的昆虫。无翅,无变态。例:缨尾目如衣鱼。弹尾目如跳虫。

有翅亚纲: 大多数属于本亚纲,例:蜉蝣目如蜉蝣。蜻蜓目如蜻蜓、豆娘。蜚蠊目如蜚蠊。螳螂目如螳螂。蝉目如竹节虫。直翅目如东亚飞蝗、蟋蟀、蝼蛄。等翅目如白蚁。革翅目如蠹蝮。虱目如人体虱。半翅目如臭虫。同翅目如浮尘子、蝉。脉翅目如草蜻蛉。鳞翅目如凤蝶、白粉蝶、二化螟、家蚕。鞘翅目如沟叩头虫、金龟子。膜翅目如松毛虫、赤眼蜂。双翅目如家蝇。蚤目如人蚤。各目主要特征如下:

项目 目别	口器	翅		变态	其它特征	举例
		前	后			
缨尾目	咀嚼	无		无	体有鳞片,尾须长,常有中尾丝	衣鱼
弹尾目	咀嚼	无		无	腹部不多于六节,第四节有跳器	跳虫
蜉蝣目	咀嚼	膜质		半变态	口器退化,尾须2—3条	蜉蝣
		大	小			
蜻蜓目	咀嚼	膜质,前后相似		半变态	眼大,触角短小	蜻蜓、豆娘
蜚蠊目	咀嚼	革质	膜质	渐变态	前胸背板大,足适于疾走	蜚蠊
螳螂目	咀嚼	革质	膜质	渐变态	前足适于捕捉	螳螂

续上表

蜂 目	咀嚼	无或有		渐变态	尾须不分节	竹节虫
		革质鳞片状	膜质			
直翅目	咀嚼	革质	膜质	渐变态	后足适于跳跃, 或前足适于开掘	蝗虫、螞蛄
等翅目	咀嚼	有或无二翅相同, 膜质		渐变态	翅易脱落, 触角念珠状, 眼退化	白蚁
革翅目	咀嚼	鞘翅, 短	膜质, 扇形	渐变态	体末端有尾钳	螻蛄
虱 目	刺吸	无		无	足单爪适于抱持毛发	虱
半翅目	刺吸	半鞘翅	膜质	渐变态	口器在头前端伸出	蝽象
同翅目	刺吸	膜质, 有时一对或无		渐变态	口器在头部腹面近胸部处向后伸出	蚜虫、蝉
脉翅目	咀嚼	膜质, 翅脉网状		完全	触角长	草蜻蛉
鳞翅目	虹吸	鳞翅		完全		蝶、蛾
鞘翅目	咀嚼	鞘质	膜质	完全	前胸大、中胸小	金龟子、天牛
膜翅目	咀嚼或嚼吸	膜质有或无		完全	腹部基部一般狭细	蜜蜂、胡蜂
双翅目	刺吸或舐吸	膜质	平衡棍	完全	翅脉较简单	蚊、蝇
蚤 目	刺吸	无		完全	后足长, 善跳	跳蚤

【昆虫的翅】是无脊椎动物中特有的结构。其来源系中胸和后胸背板两侧的体壁向外扩张而成。在发育过程中, 上、下两层体壁互相紧贴, 最后表皮细胞消失, 但其中有骨化的管状结构, 管腔即翅脉腔, 内含神经、气管和血液。整条管称翅脉, 有支持的作用。翅脉由翅基走向外缘的称纵脉, 与纵脉垂直的脉称横脉。翅脉在翅上分布的状态称为脉系。脉系是昆虫分类的主要根据。

翅的式样, 在不同的昆虫有不同的变化。薄膜状的称膜翅 (如蜜蜂); 前翅角质加厚并硬化, 有保护作用者称鞘翅 (如甲虫的前翅); 前翅仅基部加厚硬化, 其余部分为膜状的称半鞘翅 (如蝽象的前翅); 前

翅如皮革状,其坚厚程度在鞘翅与膜翅之间的称直翅(如蝗虫的前翅);膜翅上满覆鳞片的称鳞翅(如蝶、蛾)。

【昆虫激素】基本上可分为两类,一类称为昆虫内激素,另一类称为昆虫外激素(或称信息素)。

(1) 昆虫内激素:其基本含义与动物激素的含义相同,系指由昆虫的内分泌器官分泌出来并在体液内流动的有效化学物质,这些化学物质可作用于靶器官并产生特定的生理效应,如控制昆虫的生长发育、蜕皮、生育等。昆虫体内的重要内分泌腺体有脑神经分泌细胞、心侧体、咽侧体、前胸腺、咽节等。目前已比较肯定的昆虫内激素有脑激素、蜕皮激素、保幼激素、滞育激素等。对于这些激素的命名,目前还没有一个统一的规则,一种激素可能同时有几个名称,如从前胸腺分泌出来的激素叫前胸腺激素,它能促进蜕皮,故称蜕皮激素,又因它含有酮基,又称蜕皮酮。

对于昆虫内激素的分泌机制和作用有不同的看法,一般认为,小分子激素直接从腺体释放出来;另一方面,神经分泌颗粒先同神经细胞膜结合,然后排出细胞外。当激素到达细胞外时,便立刻同排到体液中的蛋白质(神经分泌物)结合在一起,成为蛋白质载体,载有激素的载体随体液流动,达到靶器官而产生效应。激素与靶器官的结合也很复杂,激素只有在进入靶细胞内的染色丝上的某一作用位点时才能产生作用。实际上,无论是脑激素、蜕皮激素或保幼激素都不是单独起作用的。例如,蜕皮和变态的激素控制包括由脑及与脑有神经联系的腺体(咽侧体和心侧体)和前胸腺所组成的内分泌系统。脑神经分泌细胞在对各种刺激(如温度变化、光周期、取食后消化道的膨胀等)起反应时分泌脑激素,脑激素刺激前胸腺合成并释放蜕皮激素,咽侧体在脑的直接神经控制下分泌保幼激素。蜕皮激素促进蜕皮,而保幼激素决定蜕皮后虫体的形态特征,这是通过抑制成虫分化、促进幼虫结构生长来完成的。保幼激素保持幼虫的机体结构、抑制昆虫的变态作用,使昆虫保持“年轻”,而蜕皮激素则起相反的作用,引起昆虫的变态,使昆虫“变老”。例如,在蚕的一生中,卵和前期幼虫中存在保幼激素和蜕皮激素的作用,至末期幼虫和蛹时则只有蜕皮激素的作用,到成虫时没有蜕皮激素而只有保幼激素的作用。保幼激素和蜕皮激素的这种交替作用,调节着昆虫一生的生长发育。

(2) 昆虫外激素:由昆虫的体表腺体分泌出一种挥发性的化学物质,直接散布于空气、水或其他媒介物上,引起同类昆虫其他个体的行为,这种物质称为外激素或信息素。昆虫外激素可分为性外激素、

聚集外激素、告警外激素和追踪外激素等。这些名称都是根据生物反应的类别，而不是从化学结构上加以区分的。

①性外激素：昆虫成虫腹部末端或其他部位的腺体所分泌的一种能引诱同种异性昆虫前来进行交配的挥发性化学物质。在鳞翅目昆虫中，雌蛾分泌性外激素的腺体一般位于腹部第八、九腹节之间；雄蛾分泌性外激素的腺体位于腹部或翅上的毛刷状器。性外激素的分泌时期与昆虫的种类有关，例如家蚕在蛹羽化前5天就分泌性外激素，在羽化时达到高峰，10天之内逐步下降，它们的交配时间约在羽化后半小时进行。一般说来，雌性昆虫分泌的性外激素的引诱距离和引诱力均比雄性昆虫分泌的性外激素强。雌雄都能分泌性外激素者属少数，如鳞翅目蛾类，只有雌性能分泌性外激素，而蝶类则只有雄性才能分泌。每头成体昆虫的性外激素含量甚微，一般在0.005—1微克(1微克等于百万分之1克)，但只要分泌出几千、几百或几十个分子的量，同种的异性昆虫即能在几十米、几百米甚至几千米外被吸引来。性外激素具有专一性，非同种昆虫不受其影响。雄蛾依靠其触角上的感受器感知远方异性发出的交配信息。目前已鉴定的性外激素有100多种，它们大多属于酯类、醇类和有机酸类。人工已能合成大多数种类的性外激素，人工合成的性外激素可用作性诱剂，与杀虫剂等配合用来消灭害虫。

②聚集外激素：这是一种使用同类昆虫产生群集行为的信息素。例如，沙漠蝗和绿蝇的雌虫在产卵期间分泌聚集外激素，群聚在一起产卵；寄生在榆树上的小蠹虫分泌聚集外激素招来同类在一起寄生。聚集外激素的化学结构尚未阐明。

③告警外激素：这是一种遇到危急状况时分泌出来的告警信息，通知同类昆虫逃跑、警戒或进攻。例如第一只马蜂把螫针刺进“敌人”身上时，连同分泌出的告警外激素也一起留在“敌人”身上，起指示目标、招来同类进攻的作用。告警外激素的化学结构尚未阐明。

④追踪外激素：这是一种引导同类觅食、搬运的信息素。如蚂蚁群沿侦察蚁分泌出的追踪信息素去搬运食物等。我国已人工制成白蚁追踪外激素。

【昆虫视觉的形成】小眼(构成昆虫复眼的单位)的视觉细胞的下端穿过小眼的底膜，形成视神经，进入脑的视叶。视神经感受集光器传入的光点，刺激视神经，造成“点的影象”，无数小眼的点的影象互相接合，便形成一“镶嵌的影象”形成视觉。

【爬行纲】为脊索动物门、脊椎动物亚门的一纲。它们是曾繁盛在中生代一大类群，现存的有5000多种，是真正的陆生脊椎动物。其主

要特征是：(1) 陆生爬行(少数后来又水栖或穴居)。(2) 体被表皮形成的角质鳞片或真皮形成的骨板(皮骨)，皮肤干燥缺皮肤腺。(3) 骨骼骨化较好，脊柱分区明显。(4) 四肢强大(有的退化)，指、趾端具爪，适于陆生，运动时因以腹壁贴地，尾为运动的辅助器官，故名“爬行”。(5) 呼吸器官是肺。(6) 陆地繁殖。雄性具交配器。体内受精。产羊膜卵。共分四目：龟鳖目如鳖、玳瑁。喙头目如喙头蜥。有鳞目如壁虎、石龙子、麻蜥、蟒蛇等。鳄目如扬子鳄等。

【受精】 是成熟的精子与卵细胞结合成一个新细胞——受精卵的过程，受精卵是新个体的开始，它含有父母双方的遗传特性。

动物的受精过程一般可分为三个阶段，即：(1) 精子入卵。当精子接触到卵细胞时，顶体膨胀并释放酶或溶解素以溶解卵细胞外的保护膜，然后使精子的头部和中段进入卵内，尾部则留在卵外；(2) 雌雄原核的形成。精子入卵后，其头部膨大形成典型的核状，此时的精核叫雄原核；而完成第二次分裂后的卵核发展成雌原核；(3) 雌雄原核结合。雌雄原核形成后互相靠近、接触，等到两个核的核膜都消失之后，核物质按一定次序混合排列，恢复成二倍染色体，并立即进行了第一次卵裂。

精子和卵细胞相遇纯粹是机会问题，但因为卵细胞的目标大，精子的数量极多，精子很容易击中目标。有些物种的卵子分泌受精素，受精素引起精子的聚集和使精子附着于卵的表面。受精素的化学成分是糖蛋白或粘多糖，不同物种所分泌的受精素不同，每个分子含有一个以上的活性基，所以每个受精素颗粒可以附着2个或更多个精子。精子表面含有一种叫抗受精素的物质，其化学成分是酸性蛋白质。受精素与抗受精素之间的特殊结合方式和抗原与抗体的反应相似。卵细胞质的外质含皮质颗粒，内含蛋白酶和粘多糖，当第一个精子入卵后，便引起冲动并围绕卵传播，引起卵细胞皮质颗粒发生变化并释放它们的内含物。粘多糖能形成卵表面和受精膜之间的围卵黄空隙，以此阻止额外的精子入卵，防止多精子入卵的发生。受精膜是精子入卵后开始形成的，从精子入卵的地方开始，卵黄膜逐渐变厚并与卵子表面稍稍离开，这种变化随即扩及到整个卵的表面而形成受精膜，一般情况下只有一个精子和卵结合。

受精的方式依性细胞结合的场所不同而有所不同。例如，一些鱼类和两栖类，它们的性细胞在体外结合，称体外受精；鸟类和哺乳类等大多数动物，它们的性细胞结合要经过雌雄交配，雄体将精子输入雌体的子宫时于输卵管内进行，称体内受精。

【鱼纲】 系脊索动物门、脊椎动物亚门中的一纲。在脊椎动物中最适于水环境的一个大类群。其主要特征：(1) 终生生活于水中；(2) 体呈纺锤形(基本体型，此外也有扁平、棒形等)；(3) 体表常覆有保护性鳞片；(4) 呼吸器官是鳃；(5) 运动器官是鳍，除奇鳍外，尚有偶鳍(即成对的附肢)。故日常生活中，某些动物一般虽被称为“某单鱼”，如无上述特征时，即不属于动物学上所称的鱼。

【周皮】 次生的保护组织，在双子叶植物和裸子植物的老根、老茎中代替表皮起保护作用。周皮是由木栓形成层、木栓和栓内层组成的。

【念珠藻】 蓝藻门，念珠藻科。细胞呈球形或椭圆形，由多数细胞连成念珠状弯曲的藻丝，再由许多不分枝的藻丝缠绕成胶质群体。群体有球状、片状或丝状等不同形状。在藻丝上隔一定距离有一个形状有些差异的细胞，叫做异形胞。异形胞壁厚，与营养细胞相连处的内壁球状加厚，叫做球节。异形胞的内含物较均匀透明。两个异形胞之间的这一段叫做藻殖段(或连锁体)，藻殖段中偶有厚垣孢子(厚壁孢子)。单条藻丝的外面有的有胶质鞘，有的没有胶质鞘，而群丝之外有总的胶质鞘包被。念珠藻属生于水中、土上或石头上。此属的葛仙米及发菜可供食用。



念珠藻

【肥大直根】 又称肉质根，主要由主根和胚轴变粗而形成的一种贮藏根。其内具有极发达的薄壁组织，贮藏着大量的营养物质和水分。肥大直根可分为根头、根颈和本根三部分。根头由上胚轴发育而来，其上有节间很短的茎，并生有叶和腋芽。根颈由下胚轴发育而成，这部分即指叶以下，侧根以上的区域。本根由主根上部发育而成，其上生有许多侧根。不同植物的肥大直根，在结构上各有特点。例如，萝卜的肥大直根中，次生木质部较发达，在木质部中没有纤维，导管也很少，主要是薄壁细胞；胡萝卜的肥大直根，次生韧皮部较发达，而木质部在根中占的比率较小。在韧皮部中也主要是薄壁细胞。

【肢口纲】 为节肢动物门的一纲。均生活于海水。分二目，剑尾目(现存种)和广鳍目(均化石种类)。剑尾目中的中国鲎是现今本纲唯一存留的常见种。鲎也是节肢动物中体形最大的种类。它们生活于沙质的海底，呼吸器是书鳃，食蠕虫及无壳软体动物，昼伏夜出。鲎体形如瓢，体色棕褐。由三部分组成，头胸部：马蹄形，背侧隆起，腹侧凹陷，不分节而具六对附肢。腹部：略似六边形，也具六对附肢。除

第一对附肢外，其余各对腹肢的外肢节内侧都有150—200页薄板状的书鳃，内有血管网，是气体交换的部位。尾剑细长。卵生、发育中有三叶幼虫阶段。

【金鱼虫】 溲的俗称。

【狗尾草】 禾本科。一年生草本。叶片阔线形。圆锥花序密集成圆柱状，形似狗尾，夏季开花。野生荒地。分布几遍我国和东半球温带、亚热带地区。为田间常见杂草，可作牧草。

【垂直结构】 参见“群落结构”。

【垂体激素】 脑垂体分泌的激素的总称。脑垂体位于下丘脑下方，重约0.5—1.0克，分为腺垂体(占脑垂体总重的70%)和神经垂体两部分，它们的结构不同，分泌的激素也不同。

腺垂体共分泌七种激素：促肾上腺皮质激素(ACTH)、促甲状腺激素(TSH)、黄体生成素(LH)、卵泡刺激激素(FSH)、生长激素(GH)、催乳素和黑素细胞刺激激素，它们都是蛋白质或多肽。前四种合称垂体促激素，它们调节靶腺的分泌活动及维持靶腺的正常发育。生长激素的作用是促进全身的生长发育；催乳素促进乳汁的分泌；黑素细胞刺激激素则促进皮肤黑素细胞合成黑色素以使皮肤颜色加深。

神经垂体分泌两种激素：抗利尿激素(加压素)和催产素，它们都是多肽。抗利尿激素的作用是促进肾对水的重吸收，使尿量减少；促进全身小动脉及毛细血管收缩，升高血压等。催产素则能使子宫平滑肌收缩，在分娩时促进分娩、终止产后出血和催乳等。

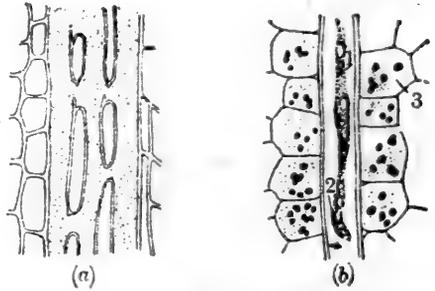
【质体】 质体是植物细胞所特有的细胞器，可分为两类：有色体和无色体。有色体包括叶绿素、胡萝卜素和叶黄素等；无色体不含色素，也叫白色体，包括合成淀粉的造粉体、合成脂肪和油的造油体，其功能是贮存食物，在光照和一定的环境条件下，白色体能转化成叶绿体。

各类质体的基本结构颇相似，表面都有一层膜，膜内是基质，基质中分布着许多叫做基粒的小颗粒，各种色素就附着在这些基粒上。在电子显微镜下，质体显示一个由膜所组成的复杂片层结构。质体的功能与细胞的物质代谢和能量代谢密切相关。

【质膜】 即“细胞膜”。

【乳腺】 是哺乳动物的皮肤腺之一，亦为哺乳动物所特有的特征，两性虽皆有而以雌性最发达，系汗腺的变形物。乳腺集中在一定的区域，称为乳区。乳区在大多数哺乳动物都集中在几个小凸起上，每个称为乳头(有的无乳头而只在腹面皮肤上有些稍微下陷的区域，如鸭嘴兽等的单孔类)。

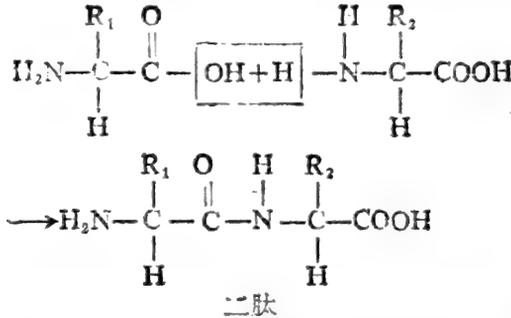
【乳汁管】 分泌物贮积在植物体内的一种分泌组织,呈管状结构,能分泌乳汁。乳汁管有两种类型,一种是无节乳汁管,即每一乳汁管为一个细胞。这种细胞壁薄而多分枝,长度可达数米,如桑科、夹竹桃科、萝藦科及大戟属植物的乳汁管。另一种是有节乳汁管,即由许多圆柱形细胞组成,在植物体中呈纵行分布,当这些细胞相互接触,细胞间的横壁溶解打通形成一连续贯通的管道,在植物体内形成庞大的网状系统,如三叶橡胶树、菊科、罂粟科、桔梗科、旋花科植物等的乳汁管。不论哪种乳汁管,其细胞都是多核的活细胞。它们在植物体内,大部分分布于韧皮部中。乳汁是乳汁管细胞的细胞液,通常呈白色或略带黄色。其成分很复杂,除含50—80%的水分外,还有糖类、蛋白质、脂肪、单宁、植物碱、树胶、树脂、无机盐等。



乳汁管

- (a) 莴苣的有节乳汁管;
- (b) 大戟属的无节乳汁管
- 1. 细胞核; 2. 淀粉粒;
- 3. 薄壁细胞

【肽】 一个氨基酸的氨基与另一个氨基酸的羧基缩合失去一个水分子所形成的化合物:



由两个氨基酸连接成的为二肽,由三个氨基酸组成的为三肽,余类推。由三个以上的氨基酸组成的肽称为多肽,蛋白质是具有一定立体构型的多肽。

【肽键】 连接两个氨基酸之间的酰胺键(—CONH—)。

【肽链】 由肽键把各个氨基酸连接起来的多肽链。

【侧线】 侧线是位于动物身体两侧,排列成直线形的一种结构。(1) 线形动物门中的某些种类如蛔虫,在它的身体左右两侧,各有一条由表皮沿身体纵轴向体内侧加厚的部分,前后贯连如线,称侧线。系由外胚

层所形成。有支持作用。两条侧线内,各包含了一条排泄管(排泄管是由单一的腺细胞所形成)。表皮向内加厚,还有背线和腹线,其中贯穿了神经索。(2)鱼类(及水生的两栖类)身体两侧皮下各有一纵管,每隔一定距离向皮肤表面通出一短管,各短管外口穿过鳞片达于体表,连成一条虚线状,称侧线(或侧线器官)。侧线是鱼类适应水生生活的重要感觉结构。一般认为能接受低频率的振动,有迷走神经分布,可以感知水波动态、水流的方向、周围生物的活动情况以及游泳途中的固定障碍物(如礁石、河岸)等。

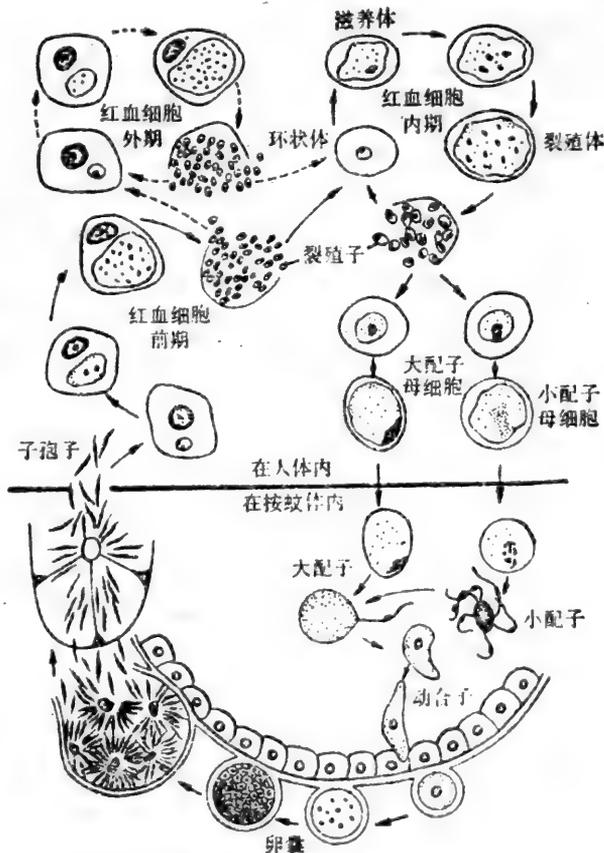
【侧根】 又称为次生根,即指主根(初生根)上产生的各级分枝根。

【侧生动物】 参见“多孔动物门”。

【侧生分生组织】 分布在植物体的周围,与所在器官的边缘平行排列的一种分生组织,包括形成层和木栓形成层。这种组织的活动与根、茎的加粗生长有关;在没有加粗生长的单子叶植物中,不存在侧生分生组织。

【底物】 酶催化作用中与酶分子的结合部位有专一对应关系的反应物,它与酶结合形成酶-底物复合物。如蛋白酶的底物是蛋白质,葡萄糖氧化酶的底物是葡萄糖等。底物与酶反应后生成一定的物质。

【疟原虫】 属原生动物门、孢子纲、血孢子目、疟原虫科。分布遍及全世界。营寄生生活。寄生在人体的红血



间日疟原虫生活史

细胞内，可引起疟疾。疟疾一般多在一定间隔时间内发作，发作时一般多发冷发热，俗称“发疟子”或“打摆子”。疟疾是我国五大寄生虫病之一。寄生在人体内的疟原虫主要有四种：间日疟原虫、三日疟原虫、恶性疟原虫和卵形疟原虫。发生于我国的以间日疟和恶性疟为最常见。间日疟主要发生在我国北半部；恶性疟则主要发生在我国西南地区，一般所说的西南地区的“瘴气”，即指恶性疟。四种疟原虫的生活史基本相同。即有四个时期，红血细胞外裂体增殖，红血细胞内裂体增殖，配子增殖，孢子增殖。故有世代交替现象，无性世代在人体内。人体感染系由于在感染疟原虫孢子体的雌按蚊、库蚊和伊蚊在叮吸人血时，孢子体随蚊的唾液注入宿主体内，经血液侵入肝细胞而得病，以间日疟为例，其生活史如图。

此外，还有专寄生于两栖类、爬行类、鸟类和哺乳类的疟原虫。

【夜猫子】 即“猫头鹰”。

【放线菌】 参见“细菌”。

【定根】 指有一定发生位置的根，其中包括主根和侧根。它们的来源从根本上讲是种子的胚根。

【油菜】 十字花科。一年生或二年生草本。我国主要油料作物及蜜源作物之一。茎圆柱形，多分枝。叶互生。总状花序，花淡黄色。长角果成熟时开裂。种子小，呈球形，含油率约33—50%。喜温暖和肥沃土壤，生长期较长。我国栽培较广，以长江流域和以南各地为最多。有油菜、油芥菜(大油菜)、油白菜(小油菜)和番油菜(胜利油菜)等四种。一般秋播，也可春播。种子可榨油，供食用和工业用；油粕可作饲料或肥料。

【河蚌】 参见“无齿蚌”。

【河蟹】 参见“中华绒螯蟹”。

【性状】 生物体的形态特征或生理特性统称为性状。例如植物茎的高度、花的颜色、花期时间、抗病能力等等均属植物的性状。性状是遗传和环境相互作用的结果。例如，植物的叶绿体内含有DNA，在遗传上有相对的独立性。但必须生活在有光条件下，才能长成绿色植株，如果生活在黑暗环境中，则表现为白色植株。所以，性状是遗传和环境相互作用的结果。

【性臭腺】 系哺乳动物的皮肤腺之一，为汗腺或皮脂腺的变形结构(亦有为二者混合的结构)。其分泌物因不同种类其成分不同而有不同气味，故每种哺乳动物均有其各自的特殊味。如鼯类的肛门腺的分泌物恶臭，既有防御自卫作用，又有引起异性互逐的作用。海狸和麝香

鼠的香腺位于尾的基部。某些哺乳动物(如山羊)有蹄腺,其分泌物可使足迹留下气味。

【性别决定】许多生物,特别是高等动物,都有雌雄性别分化。这种性别分化一般是由染色体决定的。不同生物的性别的决定有不同的形式,下面举几种较为普通的形式。

XY型:果蝇、哺乳动物以及人类的性别决定属于这种形式。细胞里的染色体可分为两类,一类叫常染色体,是决定身体一般性状的染色体;一类叫性染色体,是决定雌雄或男女的染色体。

例如,果蝇有八条染色体,雌果蝇的八条染色体中有六条是常染色体,两条是X染色体(性染色体);雄果蝇,除六条常染色体外,还有一条X染色体和一条Y染色体,XY染色体就是雄果蝇的性染色体。常染色体配成三对,雌的两个X染色体配成一对,大小一样;雄的XY染色体配成一对,大小不一样。在配子形成时,经减数分裂,成熟的卵只有一种,即含有三条常染色体和一条X染色体;雄的精子有两种,即一种含有三条常染色体和一条X染色体,另一种含有三条常染色体和一条Y染色体,两种精子的数目相等。受精的结果是,如果卵与含有X染色体的精子受精,将来就发育成雌的,如与含有Y染色体的精子受精,将来就发育成雄的。

ZW型:鸟类、蝴蝶和蛾类的性别决定属于这种形式。这种形式与XY型相反,雄的有两个Z染色体来决定雄性;雌的有一个Z染色体和另一个W染色体来决定雌性。因此在形成配子时,精子只有一种,含Z染色体;而卵子有两种,即含Z染色体或含W染色体的。

例如,家蚕有28对染色体,其中一对决定性别的性染色体在雌蚕为ZW,在雄蚕为ZZ。雌蚕产两种卵子,即Z卵子和W卵子;而雄蚕只产生一种Z精子。受精时,Z卵子跟Z精子结合发育为雄蚕,W卵子跟Z精子结合发育为雌蚕。

XO型:有的动物如蝗虫、蟑螂等的性别决定属于这种形式。雄性比雌性少一条染色体,即只有一条决定性别的X染色体;雌性带有两条X染色体。在形成配子时,精子有两种,带X的和不带X的。含X染色体的精子与卵受精,将来发育成雌的(XX),不含X染色体的精子与卵受精,将来发育成雄的(XO)。现在知道蝗虫和蟑螂的性别除了跟性染色体有关外,还跟常染色体上决定性别的基因有关。

单元体和二倍体型:如蚁类和蜜蜂,雌的染色体比雄的多一倍。以蜜蜂为例,雌蜜蜂(包括蜂王和工蜂)有16条染色体,雄的只有8条染色体。在形成配子时,雌配子经减数分裂,每个成熟卵有8条染色

体，但雄配子在成熟过程中不发生减数分裂，因此成熟的精子也含有8条染色体。卵如果受精就成为含有16条染色体的受精卵，将来发育成雌的；卵子也可以不受精，将来发育成为雄的。即雌的为二倍体，雄的为单倍体。

【变异】 生物亲代和子代之间，子代各个体之间，不论在形态构造或生理机能特点上的差异，叫做变异。跟一切运动发展中的事物一样，遗传的稳定性也是相对的。任何生物的遗传物质在自我复制过程中都有可能发生变化；任何生物的新陈代谢过程无不受到环境的制约，在变化复杂的内外界条件的影响下，生物的性状发育就会出现差异。自然界绝对不存在两个完全相同的生物体。自然界生物借助于变异的存在，才能适应变化的环境，才能得以生存与发展。

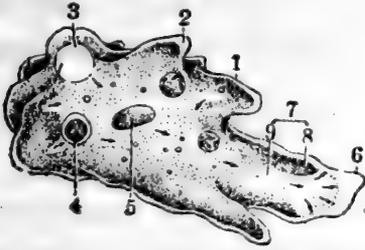
生物的性状变异是多种多样的，概括起来，分为可遗传的变异和不遗传的变异两大类。可遗传的变异是指变异发生后，能够遗传下去。例如，水稻的有芒变成为无芒、玉米的非糯性变成为糯性，这类变异能继续在后代重新出现。这是由于生物体内遗传物质发生了变化所引起的。不遗传的变异，是指生物在不同环境条件下产生的变异，只表现于当代，不能遗传给后代。例如，一个棉花品种，由于播种期、密度、施肥等情况的不同，在植株的外形和产量等性状上会出现明显的差异，这类变异通常是不会改变品种的遗传基础的。同时，也必须指出，上述两类变异的划分是相对的，不能把它们绝对化起来。因为在一定环境条件下通过长期定向的影响和选择，由量变的积累可以转化为质变，就有可能形成成为遗传的变异。

【变态】 系指动物在胚后发育过程中，在形态结构和生活习性等方面有明显的一系列变化，即在它们的发育过程中经过幼体阶段而达成体的现象。如昆虫的变态，蛙类经过蝌蚪而发育成蛙等。

有些植物的营养器官，在形态、结构或生理功能上也能发生较大的变化。如：变态根、变态茎、变态叶等。这种变态是植物体在长期历史发展过程中形成的，是长期适应环境条件的结果。这种变态形成以后，一代代地遗传下来，成为遗传性状。

【变形虫】 亦称大变形虫，属原生动物门、肉足纲、根足亚纲，是变形虫中最大的一种，体直径约200—600微米。变形虫以其体形不断地改变故名。就其拉丁文 *Amoeba* 直译亦称“阿米巴”。分布广，生活在清水池塘或在水流缓慢藻较多的浅水中。采集时通常在浸没于水中的植物上可以找到。其结构较为简单，体表为一层极薄的质膜，在质膜之内侧为一层无颗粒而质地透明的外质，外质之内为内质，内质具颗粒、流

动,其中有扁盘状的细胞核,还有伸缩泡及食物泡(食物泡内含有消化程度不同的食物颗粒)等。在电子显微镜下具有一般细胞所具有的结构。其运动原理,目前尚不十分清楚,有人认为与其体内有肌动蛋白和肌球蛋白的成分有关。



1. 质膜; 2. 外质; 3. 伸缩泡;
4. 食物泡; 5. 胞核; 6. 伪足;
7. 内质; 8. 凝胶质; 9. 溶胶质

变形虫



变形虫吞噬食物过程示意图

【变态发育】 指动物胚后发育过程中所出现的形态和习性上的变化,如昆虫从幼虫至成体的变态,青蛙从蝌蚪至成蛙的变态等;植物中由于机能的改变而导致器官结构的变化(如仙人掌的叶变为针状等)也属此。

【变温动物】 亦称冷血动物或外温动物。系恒温动物的相对词,指鸟类、哺乳类以外的动物。由于这些类群身体所产生的热量抵不上其所丢失的热量,以及缺少体温调节机制,故体温保持不了一定水平,随环境温度而变化,并且体温的提高主要是靠吸收太阳的热能,故名变温动物。

【单叶】 在一个叶柄上只生有一个叶片的叶。例如苹果、南瓜、玉米、向日葵的叶。

【单果】 参见“果实”

【单眼】 是一些无脊椎动物视觉器的一种,与复眼相对而言,是一种结构比较简单的光感受器。典型的结构是表面为一双凸形角膜透镜,其内面有许多视网膜细胞,周围有色素,其功能只能感到光的强弱,不能成象(视物)。如带蚕有单眼一对,蜘蛛、蝎等有1—4对,蜈蚣、马陆等有丛生的单眼。昆虫的单眼结构比较完善,一些种类的幼虫(如蚕有12个)和若虫(如蝗蝻有三个)也有单眼。

【单糖】 参见“糖”。

【单生花】 单独着生于叶腋或枝顶的花,如桃、棉花、玉兰、芍药、莲等。

【单倍体】 单倍体的概念有两种解释。一种解释认为:细胞中只含一个染色体组也就是只含单套基因的个体,叫做单倍体;一种解释认为:不论细胞本身含有几个染色体组,只要细胞中含有正常体细胞的一半染色体数的个体,就叫做单倍体。

单倍体动物较少见,多见于植物。单倍体植物可以由远缘杂交情况下卵细胞的孤雌生殖或品种间杂交由于延迟授粉而形成。此外,低温处理、放射线利用等方法也曾获得单倍体。上述方法,出现单倍体的可能性很小。三十年代发展起来的组织培养技术,为人工培养单倍体植物创造了有利条件。

单倍体植物生长发育较弱,植株矮小。它们的叶片较薄,花器较小。由于单倍体植物只有一套染色体,因此在进行减数分裂形成配子时,每个染色体成员都没有同源染色体可以配对,结果是不能产生正常种子,只能以其当代而告终。这种看来是不利的因素在育种上却可以转化为有利因素。单倍体一经染色体加倍,就会得到完全纯合、稳定遗传的二倍体。

现以小麦为例,简要介绍从花药培养单倍体的一般途径。

诱导花粉长出愈伤组织:在自然条件下,小麦花粉最初只有一个核,称为单核花粉。以后经过一次有丝分裂产生一个营养核和一个生殖核,称为双核花粉。营养核不再分裂,生殖核再经一次有丝分裂成两个精核,称为三核花粉。诱导单倍体以单核中、晚期或双核初期的花粉比较适宜。此时,植株处于孕穗期,顶叶和第二叶叶耳距离5—15厘米。取下幼穗,经消毒灭菌,在无菌条件下取出花药,接种在培养基上。一般在培养20—35天后即出现大量愈伤组织。

诱导愈伤组织分化成幼苗:要使愈伤组织分化成幼苗,要转移到分化培养基(一般培养基内加入少量生长素和激动素),在光照下培养。较高的激动素和较低的生长素有利于芽的分化,而先分化的芽的愈伤组织,几乎都能在芽的基部长出不定根。

培育幼苗经自然加倍或人工加倍为正常二倍体:幼苗如正常生长,稍大后,即可直接移栽到土壤中。移苗时将根部培养基洗净,栽入土壤后要注意保湿,温度不宜过高,光照由弱到强,待充分成活后,即可按一般盆栽管理。用小麦花药诱导单倍体,在愈伤组织中往往出现自然加倍,但大多数花粉植株仍是单倍体。因此要用秋水仙素处理根尖或腋芽,可

使分裂细胞的染色体由单倍变成二倍,从而得到正常的二倍体植株。

单倍体育种主要是具有能控制杂种性状分离,缩短育种年限;能排除显隐性干扰,提高选择效率等优点。

我国单倍体育种已处于国际间的领先地位。单倍体除了可成为育种的重要途径外,结合花粉培养还可以应用生化方法进行分子水平的遗传学研究,并促进细胞学、植物胚胎学等有关学科的发展。

【单细胞腺】系指分散在上皮组织中的单个腺细胞,它虽是一个腺细胞,但它独立成为一个腺单位,故称单细胞腺。如水螅体壁上的腺、蚯蚓体壁上的腺等。



单细胞腺
(蚯蚓体壁)

【单性结实】植物不经过受精作用其子房发育成果实现象。单性结实的果实不含种子或含无胚的种子,通称“无籽果实”。例如:葡萄、柑桔、香蕉、凤梨、南瓜、黄瓜等植物都有单性结实现象。单性结实有两种情况:一种是子房不需要传粉或其他任何刺激,便可膨大形成无籽果实,这叫做营养单性结实;另一种是,虽不需受精,但仍需受粉,需要花粉的刺激,才能形成无籽果实,这叫做刺激单性结实,例如用爬山虎或蛇葡萄的花粉刺激葡萄的柱头、用苹果的花粉刺激梨的柱头、用马铃薯的花粉刺激番茄的柱头,都可以得到无籽果实。用生长素一类的化学药品如2,4-D,吲哚乙酸等,也可导致单性结实。也有一些无籽果实不是由单性结实产生的,而是由于受精后胚珠发育受到阻碍而形成的。

【单子叶植物】被子植物中的一大类群。种子的胚只具有一片子叶。多数为草本植物,少数为木本植物(如龙血树等),茎部的维管束多为星散状排列,无形成层。叶脉通常为平行脉,网状脉及羽状脉很少见。根为须根系。花的各部通常为三基数。从起源上看,单子叶植物的出现,晚于双子植物。单子叶植物在国民经济中具有重要的意义。其中包括主要的粮食作物,如稻、麦、粟、高粱、玉米等和其他经济作物,如竹类、甘蔗、棕榈、椰子、百合等。

【单歧聚伞花序】有限花序中的一种。这种花序的花轴顶端的顶芽发育成花以后,在它下面的侧芽发育成枝继续生长,然后顶芽发育成花,侧芽再生长,因而为一合轴分枝。在这类花序中,若侧枝是左右间隔形成,叫做蝎尾状聚伞花序,如委陵菜、唐昌蒲等植物的花序;若所有侧枝都向同一方向生长,叫做螺状聚伞花序,如忽忘草等植物的花序。

【单元体和二倍体型】参见“性别决定”。

【贯众】 蕨类植物，鳞毛蕨科。多年生草本。根茎短，叶丛生。根茎和叶柄均密被棕黑宽大鳞片。羽状复叶，小叶镰刀形。孢子囊群圆形，具膜质圆形的囊群盖，散生叶背。生于阴湿石灰质的石缝中。我国陕西南部至广东、广西北部均产。根茎含淀粉，可供酿造。中医学上以根茎及叶柄残基部入药，有小毒，具有清热、解毒、止血，杀虫等作用。主治虫积腹痛、温热斑疹、疮痍肿毒，崩漏下血等症。

【始祖鸟】 系最古老的化石鸟，1861年发现于德国索伦霍芬的石灰岩层中。该地层属侏罗纪，距今约一亿五千万年。该化石现保存在英国伦敦博物馆内。

迄今为止，关于挖掘出的原始鸟类化石的报导已有五例，即1861年、1887年、1959年、1970年和1973年，均采自上述地区。其中以1861年和1887年采到的两架始祖鸟化石最完整。

始祖鸟大小似乌鸦，它兼有爬行类和鸟类的特性，故可视为象爬行类的鸟类。是爬行类与鸟类之间的很好的过渡类型。

具有鸟类的特征：(1)体表被羽(正羽比现代的鸟短而少)；(2)头骨相当大，具圆的头骨腔，且骨片愈合的程度高，骨盘为“开放式”；(3)前肢变为翅(但掌骨尚未愈合)，后肢的胫骨和腓骨分离，跗骨与趾骨愈合为一细长的骨片，具四趾，大趾小而向后；(4)尾椎的两侧具有发达的羽毛。

象爬行类的特征：(1)无喙，上下颌具锥形齿，分别生长在分离的齿槽内；(2)骨骼不表现为气质骨，脊椎骨为双凹型，肋骨无钩状突；(3)前肢有三枚分离的掌骨，且指端有弯曲的钩状爪；(4)尾长，由16—21个分离的尾椎骨构成。

【居间分生组织】 位于某些植物茎、叶、子房柄内的成熟组织间，只保持一定时间分生能力的组织。如水稻、小麦等禾本科植物茎的每个节间基部具有居间分生组织，拔节和抽穗就是由于这种分生组织的细胞旺盛分裂和迅速生长的结果；茎秆倒伏后，能逐渐恢复向上生长，也与这种分生组织的活动有关。花生的“入土结实”现象是因为花生子房柄中的居间分生组织的分裂活动，使子房柄伸长，子房被推入土中的结果。禾本科植物的叶鞘和葱、韭菜叶的基部也有居间分生组织存在。

【降钙素】 甲状腺间质中的C细胞分泌的激素，甲状旁腺也有分



始祖鸟(化石)

泌。是一种 32 个氨基酸组成的单链多肽，分子量约 4,500，其作用是降低血浆中钙离子的浓度，调节钙磷代谢。

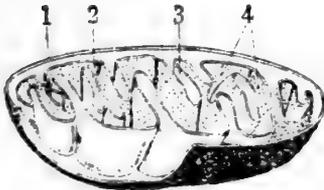
【终宿主】 参见“宿主。”

【线粒体】 十九世纪后半期，细胞学家在光学显微镜下观察到细胞质内存在着一些短线状或粒状的细胞器，取名为线粒体。

除许多哺乳动物成熟的红血细胞没有线粒体外，几乎所有动、植物细胞中都具有线粒体。线粒体的数目、大小和形状在不同的细胞中变化颇大，一般一个动物细胞中约有几百个线粒体，一个大阿米巴中有几十万，而海藻细胞中只含有一个。一般是生命力旺盛的细胞中线粒体含量多，衰老细胞中则较少。

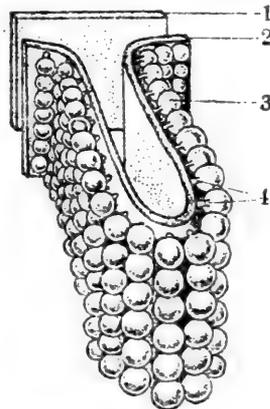
线粒体在电子显微镜下呈棒状或球形，长径一般为 0.5—3 微米，短径为 0.1—0.5 微米，由内外二层膜围成，外膜较薄，约 50—60 埃，内膜约 70—80 埃。内膜将线粒体分隔为内外二室，内、外膜之间称为外室，宽约 80 埃，内膜围成的腔称为内室，内室充满基质。基质为无定形，内含有蛋白质、某些脂类成分以及少量 DNA、RNA、核糖体和糖元颗粒等，线粒体 DNA 多为环状。内膜向线粒体内腔伸展、折叠形成许多嵴，嵴的多少与细胞氧化代谢率成正比，氧化代谢率高的细胞（如心肌细胞、膈肌细胞等）嵴的表面积大。内膜上还分布着许多称为基粒的小颗粒，基粒由头、柄和基片构成，头部的功能与 ATP 的合成和水解有关，基片则含有整套与电子传递过程有关的酶类。

线粒体的主要化学成分是蛋白质（约占线粒体干重的 60—65%）和脂类（占干重的 35—40%），还含有 DNA、RNA、金属离子（如 K^+ 、



线粒体

1. 外膜; 2. 内膜; 3. 嵴; 4. 基粒



线粒体的嵴和基粒

1. 外膜; 2. 内膜; 3. 基粒; 4. 基粒小柄

Na^+ 、 Mg^{++} 、 Ca^{++} ……)及阴离子(PO_4^{3-} 、 Cl^- 等)。

线粒体是细胞的“动力站”，生命活动的总能量中有 85% 来自线粒体。蛋白质、脂肪和糖代谢的共同中间产物乙酰辅酶 A (乙酰 CoA) 在线粒体内进入三羧循环进行彻底氧化，在三羧循环中底物氧化脱下的氢和电子，经过一系列细胞色素氧化酶的传递，去还原氧并生成水，并在生成水的过程中逐步释放能量，以高能磷酸($\sim\text{P}$)的形式，通过二磷酸腺苷(ADP)磷酸化生成含高能磷酸键的三磷酸腺苷(ATP)，把能量储存起来。这一过程中，氧化(放能)和磷酸化(储能)同时进行，偶联在一起，称为氧化磷酸化。生成的能量可透过外膜供细胞之用。

【线形动物门】 是动物界中庞杂的一个类群，许多动物学工作者的看法也不一。这个类群在形态上虽不相似，但它们的特点有一些是共同的，如：体不分节，体表有角质膜，角质膜下是合胞体的表皮层，有由外胚层内褶形成的后肠和肛门，无循环系统和呼吸器官，大多是雌雄异体等。其最突出的是只有相当于胚胎时期的囊胚腔的体腔，称原体腔，或假体腔，故本门也称原体腔动物或假体腔动物。原体腔内充满体腔液或含有胶质的物质和间质细胞。只有体壁中胚层而无肠壁中胚层与肠系膜。在分类上一般分为线虫纲、腹毛纲、轮虫纲、线形纲和动物纲等。由于它们之间存在着许多显著的差异，故也有人将它们分别各作为一个门。

【孤雄生殖】 这是自然界中很罕见但又存在的生殖方式，有人曾在菸草中观察到，在传粉之后，卵细胞消失，由精核单独发育成单倍体植株。

【孤雌生殖】 也称单性生殖。在有性生殖的动植物中，卵细胞不经受精单独发育成子代的一种生殖方式称孤雌生殖。在植物中，卵细胞不经真正的雌雄配子的融合而分裂形成单倍体胚，进而发育成单倍体植株，这在玉米、小麦、烟草等作物都曾发现过；蒲公英、早熟禾是惯常进行孤雌生殖的植物。在动物中，如蚜虫、水蚤等在夏季食物充足、气候适宜的条件下进行孤雌生殖，秋天，产生大、小两种卵，小卵发育成雄体，大卵发育成雌体，交配后产出受精卵而过冬，明春由这些卵发育成雌体，又进行孤雌生殖；蜜蜂和蚂蚁的卵，未受精的都发育成雄体，这也是孤雌生殖。

用物理或化学方法引起的孤雌生殖称为人工孤雌生殖。例如，用蘸有蛙血清的针刺刺激未受精的蛙卵，可使卵发育，最后变为幼体。一般的人工孤雌生殖都是在实验室的条件下进行的。

【孢子】 植物以及少数动物(例如：原生动物门中的孢子虫纲)所产

生的一种进行无性生殖或具有休眠作用的细胞。一个孢子可以单独地发育成一个新的植物(或动物)。孢子一般是单细胞的,个体微小。由于它的性状不同,在发生过程和结构上存在着差异,所以孢子又分为不同的种类。在植物中,凡不通过减数分裂,不通过细胞接合产生的孢子,叫做无性孢子,例如青霉和曲霉等产生的分生孢子、藻类和真菌产生的游动孢子等;凡通过减数分裂,或通过细胞接合产生的孢子,叫做有性孢子,例如黑根霉的接合孢子、子囊菌纲产生的子囊孢子等;凡直接由营养细胞通过细胞壁加厚和积累养料而能抵抗不良环境的孢子,叫做厚垣孢子、休眠孢子,例如藻类、菌类具有这类孢子。在种子植物和一部分蕨类植物中,孢子分化为大、小孢子,这叫做异形孢子(也属于有性孢子),大孢子进一步发育成雌配子体;小孢子进一步发育成雄配子体。例如:被子植物的大孢子——单核胚囊,进一步发育成为雌配子体——八核胚囊;小孢子——单核花粉粒,进一步发育成为雄配子体——二核花粉粒。上述发育过程不脱离母体,是在花中完成的。

【孢蒴】 葫芦藓、地钱等苔藓植物孢子体顶端能产生孢子的膨大部分。一般呈球形、卵形或圆柱形,成熟时开裂,散出孢子。

【孢子叶】 生有孢子囊的叶。通常在形态和构造上与营养叶有所不同。发生异形孢子的植物,又有大孢子叶和小孢子叶之分。例如:蕨类植物中的卷柏属,在同一孢子叶球中同时存在两种孢子叶;裸子植物则由两种孢子叶分别形成大孢子叶球和小孢子叶球;被子植物的心皮和雄蕊分别相当于大孢子叶和小孢子叶。

【孢子体】 指植物世代交替中,产生孢子的植物体。孢子体一般具有二倍数的染色体。

【孢子囊】 植物产生孢子的细胞或器官。某些植物(例如卷柏等)有大孢子囊和小孢子囊的区别。大孢子囊产生个体较大而数量很少的大孢子,由大孢子发育成雌配子体;小孢子囊产生个体很小而数量较多的小孢子,由小孢子发育成雄配子体。

【孢子植物】 植物界中藻类、菌类、地衣、苔藓和蕨类的总称。虽然所有植物均有孢子生殖过程,但孢子植物的孢子比较显著,常都脱离母体而发育,不形成种子,因此,用这一名称与种子植物加以区别。实际上,孢子植物同旧说的隐花植物所包括的内容是一致的。

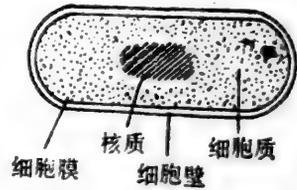
【细胞】 生命的基本结构和功能单位,分原核细胞和真核细胞两类。原核细胞不具细胞核,只具核物质,没有核膜、核仁和成套的细胞器等,具原核细胞特征的生物称为原核生物,如细菌、病毒、蓝藻、枝原体等;真核细胞具典型的细胞核(即具核膜、核仁及其他内含物),细胞质内尚

有一些相对恒定的、具有一定生理机能的细胞器，如内质网、线粒体、高尔基体、中心体或质体等，具真核细胞特征的生物称为真核生物。另外，原核细胞中的 DNA 分子呈环状，不与 RNA 或蛋白质结合，转录和翻译出现在同一时间和地点；真核细胞中的 DNA 分子呈线状，与蛋白质及 RNA 连在一起，以染色体的形式在细胞核中出现，转录和翻译出现在不同的时间，转录在细胞核内进行，翻译则在细胞质中进行。

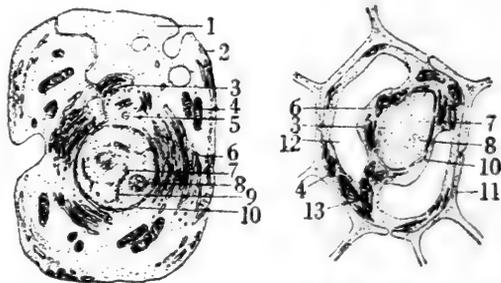
真核细胞分动物细胞和植物细胞，动物细胞结构有细胞膜、细胞核、细胞质及其内含的各种细胞器；植物细胞除具上述结构外，在细胞膜外尚有细胞壁。

各种细胞的大小相差悬殊，最小的细胞——枝原体，为 1,000 埃，而鸵鸟卵的直径则达 12 厘米，一根棉花纤维（也是一个细胞）的长度达 40 毫米，动物的神经细胞则长达 1 米以上。细胞的形状也各不一样，有圆形、梭形、长方形、长形及可变形等等，这些不同的形态是与其功能统一的。例如，肌细胞呈长梭形，具收缩功能；精子具鞭毛状的尾巴，呈蝌蚪状，能在一定的液体介质中游动，以便接近卵细胞；红血细胞呈双面凹的圆盘状，可塑性大，既扩大了与外界的接触面，利于与周围环境进行物质交换，又便于在微小的血管中流动；神经细胞是传导刺激的，因此延伸距离长，且具有许多树状突起以接纳外来的刺激，并有细长的纤维向外伸展，以便把刺激传递到体内其他部位，等等。

真核生物有的只有一个细胞，称单细胞生物；有的由几个细胞组成（如盘藻具 4 个细胞，实球藻具 16 个细胞），大部分真核生物的细胞数目没有固定，一般说来，个体越大，组成的细胞数目就越多，一个成年人



原核细胞(细菌)的结构



动、植物细胞的亚显微结构模式

左. 动物细胞; 右. 植物细胞

1. 细胞质; 2. 细胞膜; 3. 高尔基体; 4. 线粒体;
5. 中心体; 6. 内质网; 7. 细胞核; 8. 核仁; 9. 染色体; 10. 核膜; 11. 细胞壁; 12. 液泡; 13. 叶绿体

体约有 1,800 万亿个细胞。这都称为多细胞生物。

细胞的起源大约是在 30 多亿年以前,从原核细胞生物进化到真核细胞生物大约经历了 20 多亿年,而多细胞生物的出现却是 10 多亿年前的事情。

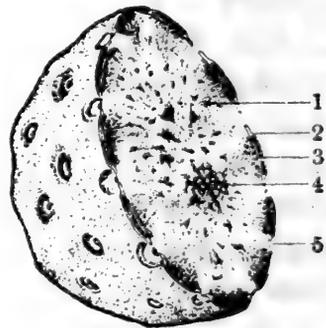
【细菌】一类单细胞植物,大都不含叶绿素,没有真正的细胞核,属于原核生物。细菌的大小以微米为单位计算,一般在 1 微米左右。细胞大都是无色透明的。细菌的形态有球状、杆状、螺旋状和丝状四种。球状的细菌叫做球菌,一般无芽孢和鞭毛,菌体直径在 1 微米左右。根据排列情况,又分为单球菌(细胞分散存在,如尿素小球菌);双球菌(细胞成对排列,如肺炎双球菌);链球菌(细胞互相连接成链状,如乳酸球菌);四联球菌(四个细胞排列在一起,如四联小球菌);八叠球菌(八个细胞叠成正方形,如尿素八叠球菌);葡萄球菌(细胞无秩序地堆积呈葡萄状,如金黄葡萄球菌)。杆状的细菌叫做杆菌,其大小、长短、粗细差别很大。短杆菌几乎近似球状。一般杆菌长度为 1—5 微米,宽 0.5—1.5 微米。有的杆菌还分枝,叫做分枝杆菌(如结核杆菌)。杆菌有的可以形成芽孢。弯曲状细菌叫做螺旋菌,根据细胞弯曲程度和菌体硬度,又可分为:弧菌(细胞略弯曲,如霍乱弧菌);螺旋菌(细胞坚韧呈螺旋状弯曲,如小螺菌);螺旋体(细胞柔软,弯曲呈螺旋状,如欧回归热疏螺旋体)。放线菌是一大类丝状细菌,有分枝,但无分隔。分枝菌丝相互交织成网状,叫做菌丝体。放线菌的分化为基生菌丝和气生菌丝。基生菌丝深入培养基中,吸取养料;气生菌丝伸展于空气中,到了繁殖时期形成分生孢子。分生孢子一般为球形、椭圆形、长圆形或柱形。遇到适宜条件,分生孢子萌发,长成新菌丝。放线菌是抗菌素的主要生产菌,迄今已知抗菌素中,有三分之二是由放线菌产生的,其中包括链霉素、金霉素、土霉素、氯霉素等。由于放线菌是单细胞的,而分枝和孢子的形成方式和真菌又很相似,所以可以把它们看做是细菌和真菌的过渡类群。细菌的细胞是由细胞壁、细胞膜、细胞质、核质和内含物等构成的。有的还有荚膜、芽孢和鞭毛等特殊结构。细胞壁的主要化学成分是粘质复合物。在核质中有 DNA(脱氧核糖核酸),具有传递遗传性状的功能。细菌的细胞壁外面有一层透明胶状物质,叫做荚膜,是由多糖组成的,对细菌有保护作用。有的细菌生长到某个阶段,菌体内细胞质失水浓缩,形成一个圆形或椭圆形的内生孢子,叫做芽孢。芽孢的壁很厚,渗透性差,含水量少,所以对不良的环境有很强的抵抗力,在一般的条件下,芽孢可生存十几年,遇到适宜环境时又萌发成新菌体。因为一个细菌只形成一个芽孢,一个芽孢萌发后仍产生一个细菌,所以芽孢不起

繁殖作用。细菌的鞭毛是一种由细胞膜上长出并穿过细胞壁的细丝，细丝长度可为菌体的几倍以上。它是细菌的运动工具，主要成分是蛋白质。细菌并不都产生鞭毛。细菌主要进行无性生殖，其中最普遍的是裂殖，分裂的速度一般很快。例如：大肠杆菌经 20 分钟就可分裂一次。由于细菌种类多、分布广、繁殖快、营养方式多种多样、适应性很强，因此使它与自然界和人产生了密切的关系，其中有有益的一面也有有害的一面。从有益的方面看：细菌在自然界的物质循环中起着重要作用，某些细菌能使死亡的动植物残体分解转化；工业上利用细菌生产某些工业产品，例如利用枯草杆菌生产蛋白酶和淀粉酶，用于皮革脱毛，丝绸脱胶，棉布脱浆等；在农业上，土壤细菌可以把复杂的有机物分解成植物可以吸收的养料，提高土壤肥力，固氮菌能固定大气中的氮气，为植物提供氮素营养，某些能使昆虫致死的细菌，如青虫菌、希螟杆菌可用于防治虫害；在医药卫生上，大肠杆菌产生的门冬酰胺酶可用于治疗白血病，肠膜状明串菌产生的葡萄酐可作代用血浆等。从有害的方面看：在工业上可以破坏生产，例如发酵工业常因细菌污染而使发酵停止，制糖工业也常因肠膜状明珠菌在糖汁中的繁殖，使糖难以结晶而造成损失；在农业上有许多植物病害是由细菌造成的，如水稻白叶枯病、马铃薯和蔬菜的软腐病、棉花的角斑病等。此外，人类的许多疾病也可以由细菌引起，例如肺炎、痢疾、霍乱、伤寒等。

【细胞质】 系细胞核以外、细胞膜以内的内含物的总称，由透明的粘液状基质及内质网膜系和各种细胞器、分泌颗粒、食物泡等内含物所组成，其表面层分化成为细胞膜。

【细胞核】 1674 年，列文虎克最先在鱼类的红血细胞中看到核的结构。至十九世纪 30 年代，正式定名为细胞核。细胞核是普遍存在于大多数动、植物细胞中的重要组成部分。

细胞核是细胞的“中枢”，为遗传信息储存、复制和转录的场所，主要由双层核膜、核质和核仁组成。核膜上有核孔，核质中含有染色质（或染色体）、核液和核仁。其主要化学成分为核酸（包括脱氧核糖核酸和核糖核酸）；蛋白质（主要是碱性蛋白和 30 多种酶类）；脂肪（主要



细胞核

1. 染色质；2. 外膜；3. 内膜；
4. 核仁；5. 核孔

存在于核膜中);水和无机盐等。脱氧核糖核酸与蛋白质结合以脱氧核糖核蛋白的形式存在,约占核干重的70—80%,核糖核酸也是与蛋白质结合以核糖核蛋白的形式存在着。

细胞核的数目和形状不一,大部分细胞为单核,但也有双核(如一些肝细胞、软骨细胞等)及多核的。核的形状一般与细胞形状有关,有圆形、椭圆形、扁圆形或不规则形等。

【细胞膜】一般说来,细胞膜系指光学显微镜下所看到的包围在细胞外表面的那一层薄膜,也称原生质膜或质膜;在电子显微镜下,细胞膜的含义已大为扩大了,这就是广义的细胞膜。广义的细胞膜包括两部分:细胞与外界环境间的外层界膜,这就是通常所说的细胞膜;细胞内包围各种细胞器的膜,如线粒体膜、内质网膜、溶酶体膜、高尔基体膜、叶绿体膜以及核膜等,统称为内膜。由这两部分膜组成的细胞膜系,称为生物膜系。根据现代生物学的概念,细胞本身就是由膜系构成的,真核细胞的膜系约占整个细胞干重的70—80%。下面我们提到“细胞膜”系指质膜,而提及“膜”时则指生物膜系。

细胞膜是细胞与外界环境直接接触的屏障,因此,在细胞内膜未被发现的年代,人们首先发现和研究的当然是细胞膜了。1895年,C·奥顿(C·Overton)通过对各种卵细胞透性的研究发现:脂溶性物质很容易透过细胞膜,而非脂溶性物质则难以透过,并据此提出细胞膜是脂质膜的论点;1925年,哥特(Gorter)等发现,当把红血细胞的全部类脂提取出来并在水面铺展成单分子层时,所形成的薄膜面积恰好是原来红血细胞表面积的两倍(因成熟的红血细胞除细胞膜外,几乎没有其他膜成分),因而提出红血细胞表面膜是由两层类脂分子构成的,其极性基团位于各层的外侧,这是最早提出来的膜结构模型。随着生物化学、生物物理、分子生物学以及电子显微镜技术和先进实验技术的发展,对膜的基本结构有了更进一步的了解。在电子显微镜下,各类膜都具有基本相同的构相,厚约75—105埃,经染色后呈三层结构,即两个厚约25埃的深色层和一厚约25埃的浅色中间层。各类细胞的细胞膜或同一细胞膜的不同部位、不同细胞器的膜的厚度并不都完全相同。膜的化学成分主要由蛋白质和脂类(以磷脂为主)组成;细胞膜内还含有少量的糖类,约占1—5%,它们与蛋白质或脂类结合,以糖蛋白、糖脂的形式存在。蛋白质和脂类的比例与膜的功能密切相关,例如在线粒体中,酶参与膜的组成,为连续进行的生化反应提供物质基础,故线粒体膜的蛋白质含量高达75%以上;髓鞘主要起绝缘作用,脂类达80%而蛋白质则很少;细胞膜中蛋白质和脂类各占60%和40%。

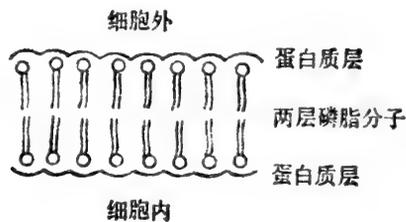
膜结构模型和理论假说很多, 现扼要介绍几种有代表性的。

1. 丹尼利-戴维森(Danielli-Davson)膜模型: 1935年, 丹尼利和戴维森以哥特的类脂双分子结构模型为基础, 提出两层类脂分子的疏水端在膜中彼此相对地排列着, 亲水的头部各向内外侧, 它们的表面各由一层球蛋白覆盖着。这是二十世纪三十年代用分子术语描述的膜模型。



丹尼利-戴维森膜模型

2. 罗伯逊(Robertson)膜模型: 在丹尼利-戴维森膜模型的基础上, 罗伯逊于1959年根据电子显微镜照片和细胞膜功能特点, 提出了单位膜模型。即双层类脂分子的内外表面覆盖着蛋白质分子平展的单层, 而不是球蛋白。膜在电子显微镜下呈三层结构: 二层厚度各为20埃的深色层中间夹着一层35埃的浅色层, 由这三层组成的单位膜形成蛋白质-脂类-蛋白质三层夹心式的结构。



罗伯逊膜模型

单位膜模型的基本点长期来为人们所普遍接受, 可解释细胞膜的许多特性, 如膜的电阻高, 能溶于脂类的非极性分子的高透过性和离子等的难透过性, 膜中按重量计算有40%类脂存在, 电镜下所看到的膜均为固定的三层构相, 等等。以后, 罗伯逊又提出单位膜的内外层是不对称的, 进一步完善了单位膜模型, 这在膜外发现糖蛋白和糖脂的实验是相符的。但是, 单位膜有一定的局限性。例如, 单位膜模型把不同功能的膜结构视为严格相同的、千篇一律和静止的, 这与活系统中膜机能的多样性必伴随着结构多样性的原则相矛盾; 很多实验说明膜的厚

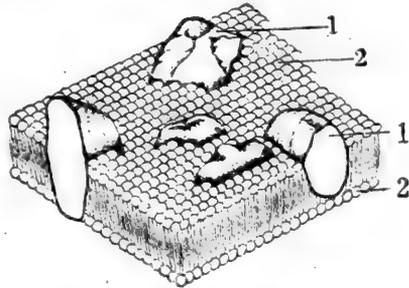
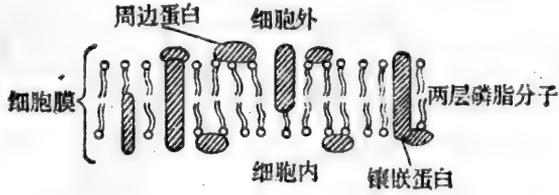
度并非都是 75 埃,而是在 75—105 埃之间变动;实验虽证明膜表面为球蛋白,但球蛋白铺展成一层时必将失去活性;在提取膜蛋白时,有的部位很难提取,有的则很容易;若膜表面的蛋白为一平展层,则不可能出现这种情况,等等。

9. 液态镶嵌模型:

二十世纪六十年代对单位膜模型提出的质疑越来越多,这就导致了对类脂和蛋白质的构相及相互作用重新研究。1972年,美国的辛格(Singer)和尼科尔森(Nicolson)在原有膜结构研究的基础上,运用各种新技术对细胞膜各组分深入研究之后,提出膜结构的现代概念——液态镶嵌模型。这一模型的特点是:类脂双分子层并非静止的,

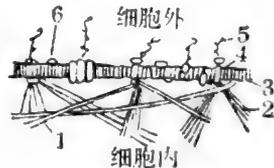
而是可流动和可塑的;球蛋白不是单一的一层,而是附着在类脂层的内外表面或镶嵌其中,就像在类脂的“海洋”中漂浮着大小不一的蛋白“冰块”或“冰山。”附着在内外表面的蛋白质称周边蛋白,嵌入的蛋白质称为镶嵌蛋白。

液态镶嵌模型能解释许多单位膜所不能解释的现象。例如,膜在厚度上的差异是由于较厚的膜有大量周边蛋白存在,较薄的膜中镶嵌蛋白占优势;在提取蛋白时,周边蛋白容易提取,而镶嵌蛋白则难以提取;膜外表面的周边蛋白分子可与糖分子结合为糖蛋白,这为膜的不对称性提供了依据;由于膜是液态结构,类脂和蛋白质在液态层内能作横向移动,因而膜中蛋白与蛋白、类脂与蛋白、类脂与类脂之间的相互作用加强并可产生多样的变动,从而保持了膜功能的多样性,等等。



液态镶嵌模型

上.切面观;下.立体模型
1.蛋白质分子; 2.磷脂分子



细胞膜复合体模型

1.微管; 2.微丝; 3.细胞膜;
4.镶嵌蛋白; 5.糖蛋白;
6.周边蛋白

1976年,尼科尔森又从细胞内的微管和微丝与膜蛋白的关系补充了液态镶嵌模型,称膜复合体模型。微丝、微管牵拉着膜蛋白,也是膜表面与核的信息通道,在免疫上也起重要的作用,当抗体与抗原结合后,微丝就把它们拉入细胞内进行消化。

生物膜不仅使细胞组织保持一定的形态,更重要的是担负着生物体内物质运转、信息传递和能量转换等重要功能。细胞膜可以有选择性地从周围环境中吸取养分、排出胞内的代谢废物。物质通过细胞膜的运动方式主要是:一是分子从高浓度向低浓度的自由扩散,如水分子透过膜或某些代谢物的进出;二是通过消耗能量,将物质从低浓度向高浓度逆向移动的主动运输,如钾离子、糖和氨基酸的进入细胞;三是通过细胞膜的变形内折,把物质“吞”入的胞饮作用,或把物质排出的胞排作用。细胞膜是生物与环境相互识别和信息传递的门户,当外物或病原分子侵入机体时,镶嵌在细胞膜上的各种蛋白质抗体分子能与外来异物(抗原)发生特异性结合,并随即召来杀敌细胞(淋巴细胞和白细胞)以消灭“外敌”,这就称为细胞识别,这个过程就是机体的免疫反应。神经和激素作用也是通过化学信息物质与细胞表面蛋白质受体结合而起作用的。

生物体内的能量转换是通过膜系进行的:线粒体膜能把细胞内物质氧化所释放的能量转为化学能;叶绿体膜能将太阳能转化为植物所需的化学能;细胞内蛋白质的合成是通过附着在内质网膜上的核糖体上进行的;遗传信息的传递必需通过核膜;细胞内分泌颗粒和多糖等的形成有赖于高尔基体膜;溶酶体膜左右着细胞内的消化过程,等等。

【细胞器】 即细胞器官的简称,指细胞质内具有一定结构和功能的小器官,如线粒体、叶绿体、高尔基体、中心体、溶酶体等。细胞器是细胞不可缺少的结构。

【细胞壁】 植物细胞的显著特征之一是在细胞膜外面有一层厚而结构复杂的细胞壁。细胞壁分为三层:胞间层(或称中层)、初生壁和次生壁。

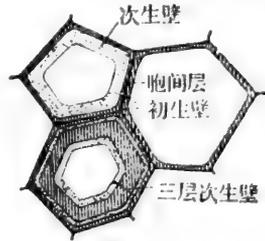
当细胞分裂时,在纺锤体的赤道面形成细胞板,将细胞分隔为二,然后在细胞板上形成以果胶为成分的胞间层。幼期细胞只具胞间层,随着细胞的生长,在胞间层下(即细胞膜与胞间层之间)又形成一层以纤维素为主要成分的初生壁,厚约1—3微米。纤维素构成的网状结构中充满含果胶质的基质,使初生壁富有弹性。随着生长的停止,在细胞膜与初生壁之间又形成了一层比较厚的次生壁(厚5—10微米)。次生壁的主要成分是纤维素,基质中除含有果胶质外,还含有木质和角质,

使次生壁坚韧而无弹性。所有的植物细胞均具有初生壁，但不一定都具有次生壁。

胞间质的作用是使两个细胞粘合并减少细胞间的压力；初生壁及次生壁则起保护和支持细胞的作用。细胞壁上还有许多称为胞间连丝的原生质细丝穿过，它们形成一种管道系统，使相邻细胞能进行物质流通。

原核生物（如细菌等）也有细胞壁，其成分远比植物细胞壁复杂，由单糖、氨基糖、氨基酸和脂质构成，起保护作用。

【细胞间质】 指多细胞生物体中细胞与细胞之间的基质。细胞的类聚及正常生理活动的进行也必需仰赖于细胞间质。例如，细胞制造的纤维素或透明质酸能使某些类型的细胞群聚起来；在电子显微镜下发现细胞间常有微小的间隙，其中含有一些物质，如粘蛋白等；在植物细胞与细胞之间还有胞间连丝，作为物质交流的通道。细胞间质不仅是使细胞粘着的物质，也是细胞代谢必不可少的外环境。

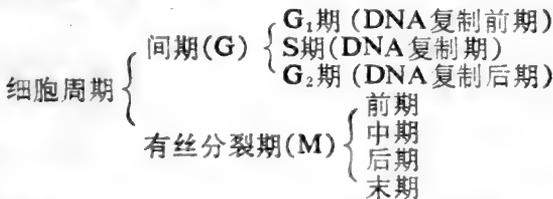


细胞壁的横切面图解

【细胞学说】 这是德国植物学家施莱登和德国动物学家施旺于1839年所创立的学说，它被恩格斯誉为十九世纪三大发现（能量守恒和转换定律、细胞学说和进化论）之一。其主要内容有：(1) 论证了细胞是动、植物的基本构成部分，也是有机体生命活动的基本单位；(2) 论证了动、植物的各种组织和细胞具有共同的基本构造、基本特性、按共同的规律发育、有共同的生命过程；(3) 论证了细胞并非一成不变的，细胞也有自己生成发展的过程。

在细胞学说建立以前，也有一些人做过这方面的研究和发表过论述，但从认识史上看，施莱登和施旺的工作和论著具有划时代的意义。以后，经过许多科学家的研究，细胞学说日臻完善。

【细胞周期】 细胞经历一个完整的有丝分裂期（简称M期）和分裂间期（简称G期）的时间称为细胞周期，其阶段划分如下：



间期是细胞分裂前发生重大变化的时期，DNA 经过自我复制，染色体的数目增加一倍，为分裂期的进行做好了准备。在哺乳动物中，G₁

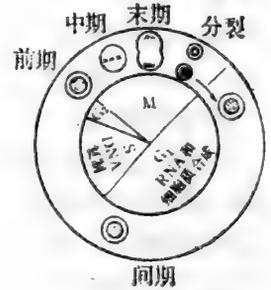
期的时间差别很大,从几小时、几天至几个月。动物细胞进入 G_1 期后可能出现三种前途:

(1) 细胞终身处于 G_1 期,通过分化、衰老直至死亡。这种细胞称为不育细胞,如神经细胞、成熟的红血细胞等;

(2) 暂时停留在 G_1 期,当需要增殖时才离开 G_1 期进入 S 期。这种细胞称为非增殖细胞,如经手术切除后的肝细胞增殖;

(3) 不断地离开 G_1 期进入 S 期,持续地进行分裂。这种细胞称为增殖细胞,如消化道粘膜细胞等。

G_2 期约 2—25 小时, S 期约 8—30 小时。M 期最短,约 0.5—1 小时。



细胞周期

【细胞透性】 细胞必需和它周围的环境不断地进行物质交换才能存活,物质进出细胞必需经过细胞膜。不同类型的细胞或处于不同生理状态下的同一细胞,其细胞膜对于物质的透性也不同。物质透过细胞膜的运动有两种方式:(1)当存在浓度梯度的情况下,发生从高浓度向低浓度的简单扩散。跨过膜的分子扩散决定于该物质的分子体积和脂溶性,能溶于脂质中的物质较容易进入细胞,如果在脂质中的溶解度相等,则较小的分子透过较快。(2)需要能量的主动运转,如逆浓度梯度的离子运转(如 Na^+ 、 K^+)及糖、氨基酸等的出入细胞。通常在细胞外液中含有较高浓度的 Na^+ 、细胞内液含有高浓度的 K^+ ,而活细胞却能逆浓度梯度扩散,使 K^+ 进入细胞而排出 Na^+ ,有人认为这是细胞膜的“离子泵”机制所造成的;有人认为,其他物质进入细胞的机制可能在膜上有一些称为载体的蛋白质,它们能与一些非脂溶性物质或不大溶于脂质的物质发生可逆结合,并能催化膜中某些分子变位而使这些物质进出细胞。载体的作用好像汽车或渡轮一样,装上货物后从一边运送到另一边,卸货后返回再行装运。

载体越过膜的方式可能是多种,如通过中间一系列的“接力”或通过“旋转活门”等机制。

【细胞内消化】 是消化方式的一种,是细胞外消化的相对词,为低等动物的消化方式,如原生动物、多孔动物等,腔肠动物亦有此种消化方式。有的是在口沟底部形成食物泡;有的是细胞伸出伪足包围食物颗粒于体内形成食物泡,然后借溶酶体在细胞内消化为营养物质,最后形成原生质的一部分。

【细胞外消化】 是细胞内消化的相对词,是大多数动物的一种消化

方式。这种消化方式表明细胞有了分化,一部分细胞分化成能分泌的腺细胞,在高等种类甚至许多腺细胞集中形成腺体,分泌消化液,在动物体的一定腔内(如腔肠动物的消化循环腔内;高等动物的消化管内等)进行消化,然后再被另外一些细胞吸收了这些营养或在细胞间扩散,或经循环系统运送至动物体各部分。

【细胞质遗传】 凡控制性状的遗传物质是通过细胞质而遗传给子代的,叫做细胞质遗传。

由于细胞质遗传是由细胞质中能自我复制的遗传物质所决定的,因而它的遗传方式是非孟德尔式的;在高等动植物受精生殖的情况下,精子几乎完全不带细胞质,合子的细胞质几乎完全来自卵细胞,因此细胞质遗传表现为母系遗传(母体遗传)。

最初发现细胞质遗传现象是紫茉莉的绿白斑遗传。紫茉莉中曾发现白色镶嵌体植株,植株上有的枝条是深绿色,有的枝条是浅绿色或白色,有的枝条上却长出绿白相间的花斑叶。有人曾用不同枝条上的花朵相互授粉,其后代的表现型完全决定产生种子的那个枝条,与花粉来自哪种枝条无关。

镜检可以发现,绿色叶子或花斑叶的绿色部分,细胞中的叶绿体正常;白色叶子或花斑叶的白色部分,细胞中的叶绿体不复存在,只有败育的无色的质体颗粒。同时,研究资料已经证明,质体内含有DNA,使质体能按原样复制并通过细胞质而传递。所以,深绿色枝条上的花朵,无论授什么类型的花粉,种子幼胚的细胞质里只有以后发育为正常叶绿体的质体类型;同样,浅绿色枝条上结出的种子,幼胚的细胞质里只有不能发育为正常叶绿体的质体类型,即使授以深绿色枝条上的花粉,也不能改变这种质体的性质。

【重复】 参见“染色体畸变”。

【重叠】 参见“同效基因”。

【封印木】 古植物。石松纲,封印木科中重要的一属。茎高大,仅在顶端呈两歧分枝,或不分枝。根状茎很特别,先自茎基分出四条主枝,每一主枝再作多次平展的两歧分枝。叶线形或披针形,螺旋状排列,脱落后在茎上留下纵列的六角形印痕。孢子囊穗轮生于茎顶叶丛之下。生存于石炭纪及二叠纪。

【面盘幼虫】 为某些种类幼虫的第二个阶段。如许多海产的软体动物(除腹



面盘幼虫

足类和头足类)是间接发育的,它们要经过两个幼虫阶段,初为担轮幼虫(此期与环节动物的相似),后为面盘幼虫,由于担轮幼虫的口前纤毛环发展成为能游泳的纤毛面盘,故名。以后继续发育经变态而成为幼年个体。

【胡克】(Robert Hooke, 1635—1703) 英国皇家学会的光学仪器修理匠师,在1665年,他用其丰富的创造经验和精湛的手艺,磨制出一架性能稍高的复式显微镜。这架显微镜的物镜和目镜各由两块透镜组成,放大率为40—140倍。胡克用它观察木栓的薄切片,发现许多象蜂房那样的小室,就把它们称为“cell”(“小室”之意)，“细胞”一词即由此而来。实际上他当时看到的是已经死亡的植物细胞的细胞壁及其由其围成的空腔,现代的“细胞”概念已不可同日而语了。

1665年,胡克在伦敦皇家学会提出“用放大镜观察木栓的结果”的报告,同年出版了《显微谱志》。

【芥菜】十字花科。一年生或二年生草本。基出叶丛生,羽状分裂,叶被毛茸,柄有窄翅。春季开花,花小,白色,总状花序顶生或腋生。短角果倒三角形,内含多数种子。性喜温暖,耐寒力强。为常见杂草,分布几遍全国以及全世界温带地区。目前已有人工栽培。栽培种分板叶芥和散叶芥等类型。嫩叶作蔬菜;开花的全草入药,具有利尿、止泻、止血等作用,可用于治疗腹泻、痢疾、月经过多、目赤肿痛、高血压以及各种出血等。

【荚果】简称荚,裂果的一种,这种果实由一个心皮发育而成,成熟时,一般从两个缝线(腹缝线和背缝线)裂开,果皮裂成两片。例如,豆科植物的果实就是荚果。

【柱头】参见“花”。

【柞蚕】属节肢动物门、昆虫纲、有翅亚纲、鳞翅目、天蚕蛾科,是野蚕中最有经济价值的一种,为我国特产,其他国家所饲养的系从我国引种繁殖的。

柞蚕虫体较大,色黄褐,前后翅均有眼状斑纹。幼虫背色黄,体上有许多突起,突起上有黑色无毒的刺。蛹为浓黑色,茧为褐色。

柞蚕所吐的丝称柞蚕丝。柞蚕丝的用途很广,除织成柞丝绸供作衣料外,在工业上可制降落伞,耐酸器材,轮胎内芯等。

【枸杞】茄科。落叶小灌木。茎丛生,有



枸杞

短刺。叶卵状披针形。花夏季开，淡紫色。果实为红色卵圆形浆果。我国各地均有野生，甘肃、宁夏、青海、陕西、河北等地多有栽培。中医学上以果实(即枸杞子)入药，具有补肝肾、养血明目的作用，主治目眩昏暗、肾虚腰痛等症；根皮(即地骨皮)入药，具有清虚热、凉血的作用，主治虚劳发热、盗汗、咯血等症。另种中宁枸杞产于宁夏，果实较大，品质较佳，是一种强壮滋补药。

【柚】又名“文旦”、“栾”、“抛”。芸香科。常绿乔木。叶大而厚；叶翼大，心脏形。花大，单生或簇生。果实大，纵径可达15—25厘米，球形、扁球形或阔倒卵形；成熟时淡柠檬色或橙色。果皮厚，有大油腺，不易剥离。果味甜酸适口，秋末成熟，耐贮藏。种子单胚。用嫁接、压条等法繁殖。我国广西、福建、浙江、广东、四川和湖南等地均有栽培。“文旦柚”、“沙田柚”等品种均属本种。果供生食或加工；果皮可制蜜饯；花、叶、果皮可提芳香油。

【树脂道】参见“分泌道”。

【枯叶蝶】即“木叶蝶”。

【柠檬】也称“洋柠檬”。芸香科。常绿小乔木。嫩叶和花均带紫红色。叶翼不甚明显。果长圆形或卵圆形，淡黄色，表面粗糙，先端呈乳头状。皮厚而芳香，果汁极酸。不耐寒。用播种、嫁接、扦插等法繁殖。原产于马来西亚，我国四川、台湾、福建、广东、广西等地有栽培。果实供制饮料及香料。

【珊瑚】是腔肠动物门、珊瑚纲、珊瑚虫的总称。多为群体，生活于暖海、浅海的海底，一般所见到的珊瑚为其骨骼。大多数珊瑚虫的外胚层细胞能分泌骨骼，有的由外胚层细胞移入中胶层中分泌角质或石灰质的骨针或骨片，这些骨针存在于中胶层中或突出于体表面；有的小骨片连接成管状的骨骼；有的骨针或骨片愈合为中轴骨；有的为树枝状；有的为圆块状；甚至有的石灰质积存在虫体的底面及侧面等处，宛如每个虫体均坐在一个石灰座上，如石珊瑚。石珊瑚的骨骼是构成珊瑚岛和珊瑚礁的主要成分。由大量的珊瑚骨骼堆积成的岛屿如



两种珊瑚(示骨骼)

左. 脑珊瑚; 右. 菊珊瑚

我国的西沙群岛即是。石珊瑚还可造房、铺路等。

【**相对性状**】同一种生物的同一种性状的不同类型叫做相对性状。例如，紫茉莉花的颜色是一个性状，其中红花植株和白花植株即构成紫茉莉花的颜色的一对相对性状。由于相对性状受相对基因控制，因此，相对性状被广泛用于研究遗传规律的杂交实验上。例如孟德尔利用豌豆的七对相对性状（圆粒种子与皱缩种子；幼胚子叶的黄色与绿色；花、种皮和托叶基部紫红色与白色；成熟豆荚平展不分节与皱缩分节；未成熟豆荚的绿色与黄色；花序从叶腋生出与植株顶端生出；高茎与矮茎）的杂交实验中发现了分离规律与自由组合规律。摩尔根从果蝇的相对性状（长翅与残翅；黑身与灰身等）的杂交实验中发现了连锁和互换规律。

【**南方古猿**】南方古猿大约生存于距今 500 万—100 万年以前。它的原始类型可能是从猿到人的过渡阶段晚期的代表。

从 1924 年以来，南非到东非的各个地点已有大量南方古猿化石的发现。南方古猿化石分为两种类型：纤细型（南方古猿非洲种）的身高约 1.2—1.3 米，体重平均 25 公斤，脑量平均不到 450 毫升。从脑膜上可见脑的顶叶已经扩大，可能已有原始语言的能力；粗壮型（南方古猿粗壮种）的身材稍高，体重平均 40 公斤以上，脑量平均稍大于 500 毫升，小脑的外部形态近似人。也有人认为南方古猿的两种类型是同一种的两性差别，也就是粗壮型是雄性，纤细型是雌性。但大多数人认为它们是属于不同的种。

南方古猿的犬齿小，不高出其他牙齿，门齿小，齿弓的形状呈抛物线形（猿类则呈倒 U 字形，两侧大约平行）。头骨圆隆，颅顶比猿类为高，枕骨大孔的位置直接朝下方，表示颈部是垂直的，上述结构与人接近。足骨基本上是人的结构，与猿似手的足明显不同。南方古猿的拇指明显象现代人，可以与其他四指对握，拇指与食指之间有精确的握力，而猿类却没有这种能力。总起来说，南方古猿，特别是纤细型，是敏捷的直立行走者，善于奔跑，并能使用工具或其他物件。

与南方古猿同时发现的动植物化石等方面的研究表明，南方古猿纤细型是生活在相当干燥气候的空旷地区，粗壮型生活在附近有森林的潮湿地区。

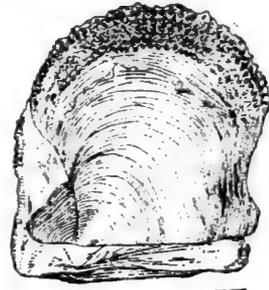
现有的资料表明，由腊玛古猿大约在 500 多万年以前发展成南方古猿，纤细型的南方古猿中的一些进步类型开始能制造工具，脑量扩大，演化成早期猿人。

【**珍珠**】系软体动物门中瓣鳃纲某些种类的病态产物，当异物误入

外套膜与壳的珍珠层之间时，由于异物的刺激，外套膜分泌增加而形成。其中以珍珠贝所形成的最佳，是人工育珠中的著名种类。

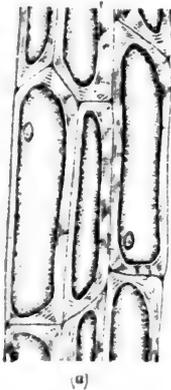
现已有许多种类可育珠，如淡水种类中的河蚌亦可。珍珠主要用作装饰品，也作药用，有镇静作用，此外，也是某些化妆品的原料。

【珍珠贝】 属软体动物门、瓣鳃纲。壳薄而扁，两壳不等，左壳稍隆起，壳顶有耳状体，壳面具舌状且稍作游离的同心鳞片层。仅有后闭壳肌。壳内面的珍珠层较厚，因此，可利用手术植入珍珠核，进行人工育珠，是世界上著名产珍珠的母贝。

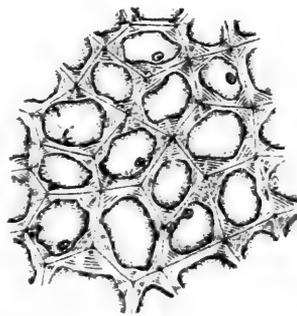


珍珠贝

【厚角组织】 一种机械组织，由长形的活细胞组成，常具有叶绿体。厚角组织的细胞壁仅一定部位增厚，增厚的部分由纤维素和果胶质构成，并不木化。这种组织的细胞壁增厚有两种情况：多数情况是在细胞彼此接触的角隅部分增厚，增厚的部分成纵行的棱条状（厚角组织即由此而得名）；少数情况是细胞的切向壁增厚而径向壁不增厚，增厚的部分呈板状。厚角组织是以生活的细胞兼起支持作用，其细胞壁仅局部增厚，因而支持力量比较薄弱，但它不妨碍所在部位的生长，所以在器官形成时，厚角组织是早期出现的支持组织。这种组织一般分布于幼茎和叶柄内。



(a)



(b)

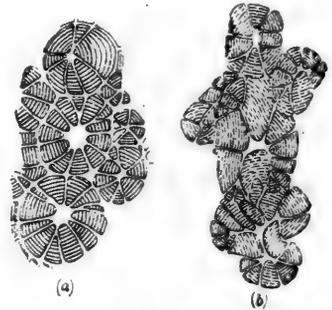
厚角组织

(a)纵切面； (b)横切面

【厚垣孢子】 又称“厚壁孢子”。藻类、菌类具有厚壁而不能运动的孢子。一般在一个母细胞中产生单个厚垣孢子，其细胞壁与母细胞壁

融合不分；有时，甚至于营养细胞贮存大量营养物质，直接形成厚垣孢子，以适应不良环境条件。在藻状菌纲中有以其多核菌丝分隔成若干多核的厚垣孢子，通过一定的静止时期而后萌发，产生游动孢子进行繁殖。常见的黑粉病菌的厚垣孢子，由双核的菌丝细胞形成，萌发后产生初菌丝(或担子)，再产生小孢子(或担孢子)。

【厚壁组织】 一种机械组织，由失去生活力的死细胞组成。厚壁组织的细胞具有强烈增厚的次生壁，增厚的部分由纤维素和木质构成，细胞腔极狭小。根据形态的不同，厚壁组织又分为纤维和石细胞。纤维细胞较长，两端尖细，呈纺锤形，细胞壁极厚，细胞腔很小。长成后的纤维，生活物质消失，成为死细胞。韧皮纤维和木纤维均属于这类组织。石细胞一般呈球形、椭圆形或多角形，也有的呈骨状或不规则的分枝状。这种细胞的细胞壁极度增厚，并常木化、栓化或角化。石细胞可以由薄壁细胞通过细胞壁增厚并木化演变而成，在演变过程中，细胞的原生质体消失，细胞腔变得很小。由于细胞壁不断增厚，细胞腔渐次变小，因此，单纹孔常汇合成分枝形成分枝纹孔。石细胞能增加组织的硬度以及支持效能，常分布于茎、叶、果实和种子中。梨的果肉中，石细胞较多，吃梨时有时感到粗糙，就是由于存在石细胞的缘故。



石细胞

(a)梨果肉中的石细胞；

(b)核桃内果皮石细胞

【草莓】 蔷薇科，草莓属植物的泛称。多年生草本。有匍枝。复叶，小叶三片，椭圆形。华北以南四月上中旬开花(东北地区稍晚)，聚伞花序，花白色或略带红色。花托增大变为肉质，瘦果五月中旬(东北地区稍晚)成熟，集生花托上，为聚合果，呈红色浆果状体(食用部分为花托)。我国多数地区有栽培，也有野生。用分株、播种等法繁殖。草莓的种和品种很多：如野草莓，全株密生长茸毛，浆果状体圆锥形或圆形，红色，产于我国东北，也见于朝鲜和苏联西伯利亚；麝香草莓，浆果状体暗红色，有麝香气，味甜，果下的萼片和苞片反折，原产欧洲；凤梨草莓，浆果状体圆形或心脏形，深红色，肉纯白，果下的萼片和苞片展开，为草莓中最常栽之种，通常即称“草莓”。此类果实富含营养，每百克鲜果含有维生素C 50至100毫克，比苹果、梨、葡萄的含量高十倍以上，可生食或制果酒、果酱等。

【草履虫】系原生动物门、纤毛纲、全毛目中形状如倒转草鞋类群的总称。参见“大草履虫”。

【草本植物】茎内木质部不发达，植株矮小，多为一、二年生的植物。有的草本植物为多年生的，但一般每年地上部分死亡。

【点突变】参见“基因突变”。

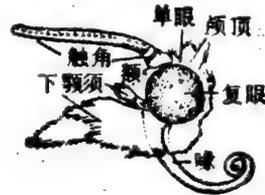
【咽式呼吸】是两栖类的呼吸方式。由于两栖类动物不具有肋骨和胸廓，故肺呼吸时是，吸气：口底下降，鼻孔瓣膜张开，空气进入口腔，然后鼻孔关闭，口底上升，空气被压入肺囊内。交换气体：除在肺囊内进行外，当口底下降，压力减小，由于肺的弹性回收，压迫气体进入口腔，这个活动可以反复多次，在口腔咽腔内膜处也交换少量气体，故有辅助呼吸的作用。气体在此流动，充分利用了空气中的氧，并减少了水分的丧失。呼气：借体壁肌肉及肺本身的弹性收缩，同时鼻孔张开，气体被排出体外。



蛙的咽式呼吸

- (a)吸入空气；(b)空气入肺；(c)口底上下反复运动；
(d)腹壁及口腔上升，肺内气体呼出

【虹吸式口器】口器的特点是不能刺入组织，而只能吸取汁液（如花蜜、水滴、果汁等），如蛾、蝶的口器。其结构变化主要为大部分结构退化（上唇和舌呈小片状，上颚缺，下唇仅留痕迹），仅下颚（小颚）的两个外叶（外颚节）延长，并左右合抱成长管（管腔为食物道）状，平时如钟表的发条，在头部前方下方呈盘卷状，需用时则伸直延长伸入花朵深处，吸取花蜜。



虹吸式口器

【星虫门】是比较小的一个门。其主要特征与蛭类相似，故有人将两类合并成桥虫纲，而作为环节动物中的一纲，也有单独成立为两个门的。例如光星虫和海蒜。

【骨质鳞】骨质鳞系由真皮或真皮与表皮共同形成的，故又称真皮鳞，是鱼类所特有的皮肤衍生物。根据其形状、结构和性质的不同，又可分为三种：

(1) 楯鳞，也写作“盾鳞”。系软骨鱼类所特有的鳞片，分布于全身，排列斜向，表面有小突，从而体表粗糙。系由真皮与表皮联合形成，是鱼鳞中最原始的种类。真皮演化成基板(埋于皮肤内)和板上的齿质(尖峰指向后方)两部分。齿质表面有由表皮演化而来的珐琅质被覆着，其中央为髓腔，有血管和神经分布。

(2) 硬鳞系硬鳞鱼中所具有的鳞片，是硬骨鱼类中最原始的鳞片，由真皮演化而成，典型者呈斜方形，含有硬鳞质，表面覆有一层充分钙化的物质，发特殊光泽。见于鲟鱼和雀鳊等。

(3) 骨鳞系绝大多数硬骨鱼类所具有的鳞片，由真皮演化而成，真皮细胞骨化而成骨质板，薄而软，表面覆有稍钙化的物质，略有弹性，形状略圆，前端插入鳞囊内，后端游离，彼此呈覆瓦状排列。骨鳞又分为二种：圆鳞，游离一端光滑，多见于鲤科鱼类；栉鳞，游离的一端生有许多锯齿状细小突起，多见于鲈科鱼类。

【蚂蚁】系节肢动物门、昆虫纲、有翅亚纲、膜翅目、蚁科动物的总称。群居，多型，一般分雌蚁、雄蚁和工蚁(有时尚有变型的兵蚁)三种型。一般雌、雄性有翅，触角膝状。体小，色红褐或黑色。多掘土筑巢。

【蚂蟥】(1) 身体背腹扁平，无刚毛，前后端有吸盘，或暂时吸附在寄主体上或吸附在固着物体上，其陆栖种类则有前后交替吸附爬行的作用。体节数一定，真体腔缩小，直接发育。常见种类有金线蛭、扁蛭、部分的种类如水蛭、山蛭等吸血。(2) 蚂蟥属环节动物门、蛭纲、颚蛭目、水蛭科中的一属(蚂蟥属)。如光润蚂蟥(金线蛭、金线蚂蟥)、宽体蚂蟥(马蛭)、细齿蚂蟥、无斑蚂蟥等。

【蚂鳖】\蚂蟥的俗称。

【显性】参见“显性性状”。

【显花植物】又称为有花植物，广义的指种子植物，即裸子植物和被子植物；狭义的仅指被子植物。“显花植物”为旧用词。

【显性性状】具有相对性状的两个纯合体亲本杂交所产生的子一代中，得到表现的亲本性状，如红花豌豆和白花豌豆，两个纯合体亲本杂交，其子一代全部为红花，这个表现出来的红花性状即为显性性状，简称显性。

【显性基因】控制显性性状的基因叫做显性基因，通常用英文大写字母来表示，如豌豆的红花是显性性状，纯合体的红花基因型则用 AA 来表示。因此，“A”是红花的显性基因。所以将“A”称为豌豆红花的显性基因，是针对豌豆白花的隐性基因而言。这是由于 Aa 同时并存于

杂合体内时,由于 A 对 a 是显性,因此表现为红花。

【显性的相对性】 孟德尔所研究的豌豆性状,几乎都是严格的显性或隐性,这些相对的性状在他进行的杂交实验中都相对地稳定。因此孟德尔从自己所观察的材料中得出显性的理论,他几乎把显性和隐性看成绝对的东西。这样绝对的观点跟广泛的遗传事实是完全不符的。

当代的遗传研究并不否认显性的存在,而认为显性是广泛存在的,显性基因的存在,对生存有利。因为在进化过程中所保存下来的基因一般具有适应性,如果它们是显性的,发育的机会比隐性基因大得多,这有利于生存。但不应把显性绝对化。现在知道,从显性到完全不能区别显性之间存在着各种不同的类型。就是说,在某些生物的性状遗传上,表现出具有相对性状的两个纯合体杂交,杂合体的表现型介于两亲本的中间类型。例如紫茉莉的花色有白色的、有红色的。如果让开白花的类型与开红花的类型杂交,所产生的子一代是既不开白花,也不开红花,而开粉红色花。这表示红花基因、白花基因都发生作用。在这里看不到完全显性或完全隐性。如果让子一代自交,所产生的子二代有 $1/4$ 开白花、 $2/4$ 开粉红色花、 $1/4$ 开红花。这表示红花基因和白花基因并未融合混杂,粉红色花只是杂种而已,基因型为杂合的。又如安德鲁西鸡的羽毛颜色有蓝的、白的和黑的。这些羽毛颜色的遗传规律是:黑色鸡与黑色鸡交配,后代都是黑色鸡;白色鸡与白色鸡交配,后代都是白色鸡;白色鸡与黑色鸡交配,后代都是蓝色鸡;蓝色鸡与蓝色鸡交配,后代有 $1/4$ 白色鸡、 $2/4$ 蓝色鸡、 $1/4$ 黑色鸡,这道理与紫茉莉的花色遗传是相同的。都是一对基因在起作用,看不到完全显性。

相对显性的情况初看起来与孟德尔的分离规律似乎不符,但仔细分析,却更加证明分离规律的正确性,使这一规律更加充实和丰富了。上述的例子中,子二代的基因型都为 **1:2:1**。因为红花与白花或黑羽与白羽的基因照样分离,并不混杂和沾染,在子一代中所以表现为中间类型,只能是由于基因的不完全显性所致。

【氢键】 系指化合物分子通过其氢原子与同一分子或另一分子中含有未共用电子的负电性大而原子半径较小的原子(如 O、N、Cl、F 等)联结而成的键。氢键不是共价键,在某种意义上可以说是离子键。

【须根系】 主根生长缓慢或早期停止生长,主要由粗细相差不多的不定根所组成的根系。通常,单子叶植物都具有这种根系。如小麦、玉米、水稻、高粱、竹、棕榈、葱、蒜等。单子叶植物的不定根,多数由茎节(包括分蘖节等)上产生的,但早期产生的不定根情况比较复杂,如小麦、玉米的下胚轴有几个不定根的原基,当种子萌发,胚根伸长时,也伸

出3—5条不定根；水稻种子萌发初期，只有一条主根。主根伸出后，从鞘节上发生几条不定根。

【匍匐茎】平卧在地上生长的茎。在匍匐茎上不但生有叶，而且在节处往往生有根。如草莓、甘薯等。

【信使核糖核酸】简称mRNA。主要功能是把从DNA上转录来的遗传信息携带到细胞质中的核糖体上，以指导蛋白质的合成。DNA模板上的碱基排列顺序决定所要合成的蛋白质的氨基酸排列顺序，mRNA把这些信息准确地拷贝并带到细胞质中去。由于mRNA在代谢上不稳定，完成信使的任务后即行“销毁”，在细菌体系中，mRNA的寿命只有2—4分钟，高等动物的mRNA寿命较长，约16—60小时。

mRNA的含量仅占细胞内RNA总量的1—5%左右。各种mRNA的分子量和链的长度不一，分子量约15—200万，链长约几百至几千个核苷酸单位。

【秋水仙素】秋水仙素($C_{22}H_{25}O_6N$)是1937年发现的，从百合科植物秋水仙的种子或球茎中提取的一种植物碱，呈白色或淡黄色粉末或针状结晶，易溶于冷水、酒精和氯仿，难溶于热水或乙醚等。一般使用多是水溶液，有效的诱变浓度是0.0006—1.6%，以0.2%的浓度诱变效果最佳。它的作用是：在细胞分裂时，一方面能使染色体的着丝点处延迟分裂，使已复制的染色体两臂分离，而着丝点仍连在一起，使整个染色体形成“X”形图象；另一方面能引起分裂中期的纺锤丝断裂或抑制纺锤体的形成，结果到分裂后期染色体不能移向两极，而重组成一个双倍性的核。这时，细胞加大而不分裂，或分裂成一个无核、一个有双倍性核的子细胞。经过一个时期后，这种染色体加倍过的细胞再分裂增长时，就构成了双倍性的细胞和组织了。

【独立分配规律】参见“自由组合规律”。

【胎生】系指动物的胚胎发育的一种方式，即受精卵在母体子宫内进行发育，在发育过程中胚胎发育所需要的营养通过胎盘从其母体获得，直至发育到一定阶段出生为止。如哺乳类中真兽亚纲的动物。

【香圆】又称香椽。芸香科。常绿乔木。茎枝无毛，有短刺。叶革质，具腺点，椭圆形，先端渐尖，全缘或有波状锯齿；叶翼倒心形。花白色，单生或簇生，有时成总状花序。果球形，果皮厚0.9厘米以上，表面粗糙，油腺凹入。初冬果熟。我国江苏、浙江、江西、安徽、湖北、四川等省有栽种。果实、花、叶可提芳香油，制高级香料。中医学上以果皮入药，具有下气除痰作用。

【香椽】即“香圆”。

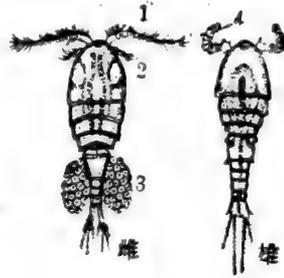
【剑蚤】亦称剑水蚤，属节肢动物门、甲壳纲、切甲亚纲、桡足目，为淡水池塘中常见的种类。体小，雄体第一对触角弯曲成抱握肢。雌体腹部两侧常挂有一对卵囊。

【剑水蚤】即“剑蚤”。

【肺书】也称书肺，是蜘蛛类的主要呼吸器官(此外还有气管两对，其结构与昆虫的相似)，位于蜘蛛腹部腹面前方的两侧，共一对。每一

肺书具有一个由腹面体壁内隔而成的囊，囊的前壁向囊腔突出而成肺书。肺书由15—20个以上的薄片相迭形成如囊页状的结构，每一薄片均为体壁向内皱褶形成，前缘及两侧仍与体壁相连，仅后缘游离，薄片内有几丁质的支持物，并覆盖有角质膜，故形状比较固定。在肺书每一书页状的薄片之间的空隙，即为空气流通通道，各通道集合在通向外界前形成的共同腔隙，称前庭，最后由肺书孔(呼吸孔)与外界相通。从体外观，肺书孔位于蜘蛛腹部腹面前方的两侧，呈裂缝状。当空气从肺书孔进入前庭后，即扩散至薄片间的空隙内，与薄片内的血液进行气体交换。

【肺鱼】系指能在干涸环境中用鳔直接呼吸空气的鱼类。属脊索动物门、脊椎动物亚门、鱼纲(硬骨鱼系)、肺鱼亚纲。体呈纺锤形，硬骨不发达，终生有残存的脊索，椎体尚未形成，上颌中尚无前颌骨和颌骨，脑颅结为单一的硬骨整块。平时用鳃呼吸，当环境恶劣时可用鳔(鳔的内壁呈蜂窝状)直接呼吸空气。具有内鼻孔。肺鱼是古老的鱼类，根据地质资料的记载，这类鱼最初发生在泥盆纪。现在生存的有二目(单肺目和双肺目)三属五种，均生活于淡水环境，体长约1—2米。分布于澳大利亚、南美洲和非洲。澳洲肺鱼体侧扁，体长约1.75米，是现代肺鱼中最大的种类。鳞大，胸鳍和腹鳍呈桡状，鳔(肺)一个。美洲肺鱼体呈鳗形，鳞微小，隐埋于皮下，鳔二个，背鳍、尾鳍和臀鳍愈合成一个整体鳍。分布于亚马逊河流域。非洲肺鱼亦称原鳍鱼，是三种非洲肺鱼之一。体



剑蚤

- 1. 第一对触角; 2. 第二对触角;
- 3. 卵囊; 4. 抱握肢



肺鱼

- (a)澳洲肺鱼; (b)非洲肺鱼; (c)美洲肺鱼

细长,鳞小,胸鳍和腹鳍退化成带状,鳃二个。当水干涸时,它们均可钻入淤泥,进入眠期,当雨季到来时苏醒。

【食物网】 生态系统中生物种类繁多,个体数量庞大,因此形成不同类型(如捕食链、寄生链、腐生链)为数众多的食物链。每条食物链不是孤立的,而是彼此间有着复杂的联系,因为一种绿色植物可能是多种草食动物的食物,而一种草食动物既可能吃多种植物,也可能成为多种肉食动物的捕食对象,从而使各种食物链彼此交错,形成网状。一个生态系统中许多食物链彼此相互交错连结的复杂营养关系,叫做食物网。

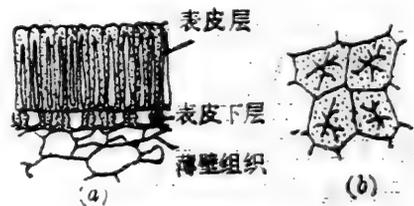
【食物泡】 是一些原生动物的临时形成的细胞器。以草履虫为例,其形成过程是:口沟末端有一胞口,其下连一漏斗形的胞咽(或称口腔),在胞咽内有特殊的纤毛组不断摆动,从而引起水流进入胞口,由水流中带来的一些微小物体,如细菌、其它小生物以及腐烂的有机物等,在胞咽下端形成小泡,小泡随物质的积留而逐渐涨大并落入细胞质内,此时一个食物泡即形成。食物泡形成后在体内流动,有固定的路线,在流动的过程中,溶酶体融合于食物泡,在食物泡内进行消化,不能消化的残渣由身体后部的胞肛排出。如将酵母菌或细菌用刚果红染料染色后,喂草履虫可以观察到食物泡的形成过程及其在体内的流动情况。简单地观察是可将中国墨汁经过稀释,加一小滴于盖玻璃片下,也可见食物泡的循行。

【食物链】 在生物群落中,不同种生物是通过食物直接或间接地把群落内部的各个成员联结成一个整体,这种食物联系叫做食物链。例如,在池塘中浮游动物吃浮游植物,小鱼吃浮游动物,大鱼吃小鱼,鱼鹰吃大鱼。一条食物链都要包括几个环节,每个环节都可作为一个营养级,而能量则沿着食物链从一个营养级流动到另一个营养级,在流动过程中,能量不断地放散,因而能量不断地减少,所以,食物链的环节不会多于五个。道理很简单,能量在流经几个营养级之后,所剩下的能量已经少到不足以再维持一个营养级的生命了。

【保护色】 某些动物的体色与其所生存的环境颜色一致,使自身与环境背景混淆不清,因而获得更多的生存机会。这种在体色上对环境的适应就叫保护色。例如,白熊、北极狐以及北方森林中的雪兔和冬季的雷鸟,都具有纯白色的毛或羽,与雪地的背景融为一体,起着很好的保护或隐蔽作用。又如,昆虫的体色常与枯叶、绿叶、树皮、土壤等的颜色相一致,以逃避天敌的危害。根据格列尔的试验,放在与体色一致背景里的昆虫,被鸟类吃掉 44.2%;而放在与体色不一致背景里的昆虫,竟被鸟类吃掉 95.2%。当然,保护色不是绝对的。但一般说来,在与

种子和无胚乳种子两大类。在有胚乳种子中又分为双子叶植物有胚乳种子(如蓖麻、番茄等)和单子叶植物有胚乳种子(如小麦、玉米等)。在无胚乳种子中又分为双子叶植物无胚乳种子(如菜豆、棉花等)和单子叶植物无胚乳种子(如慈姑等)。此外,全部的裸子植物种子都具有胚乳,所以都属于有胚乳种子。

【种皮】 包围在种子外面的保护层,具有保护胚乳和胚的作用。成熟种子的种皮,其外层常分化为厚壁组织,内层常为薄壁组织,中间的几层往往分化为纤维、石细胞或薄壁组织。种皮是在植物体完成受精作用后,由胚珠的珠被发育而成的。一般说来,如果胚珠有一层珠被,形成的种子只有一层种皮;胚珠有两层珠被,形成的种子就有两层种皮(外种皮和内种皮)。有些植物,胚珠虽然有两层珠被,但在种子形成时,由于有一层珠被(外珠被或内珠被)被吸收或挤毁消失,形成的种子也仅有一层种皮。例如大豆、蚕豆的种皮只有一层,就是由外珠被发育来的;水稻、小麦的种皮也只有一层(与果皮合生)是由内珠被发育来的。具有两层种皮的种子,通常是外种皮厚,内种皮薄。种皮的表面常见到种脐和种孔。种脐是胚珠与珠柄相连处断落后留下的痕迹,种孔即原来的珠孔。种孔是水分进入种子的一个通道,也是胚根伸长穿破种皮时常经过的地方。棉花种皮的表面具有附属物——单细胞的表皮毛,它是由外珠被的表皮细胞向外突出,经过伸长和增厚而形成的。此外,有的植物种子还具有假种皮,它是由珠柄或胎座发育而成的结构,包于种子之外。例如荔枝、龙眼果实中肉质可食部分就是由珠柄发育而成的假种皮。



菜豆种皮的结构

(a) 种皮的纵切;

(b) 表皮层的石细胞(顶面观)

【种群】 是同种生物中许多个体的集合体。从生态学的观点说,种群不单是许多个体的堆集,而是一个有机单元,通过它使有机界的能量转换和物质交流得以进行,因而它是一个自我调节系统。由于种群具有稳定性的机制,这就使它在生态系统中得到相对的稳定性。例如,一个养鱼池里放养着某种鱼,它的鱼苗、小鱼和大鱼组成了一个集合体,即种群;如果把棉叶翻过来,你有可能发现一群危害棉叶的蚜虫,其中幼蚜和有翅或无翅的成蚜生活在一起,组成了种群。在每个地方,种群都有密度、雌雄性比、出生率和死亡率大小的差别。这些差别影响着整个种群在时间过程中生长得快慢和数量的波动。有时种群数量波动是

不规则的,有时则作有规则的周期变动,即每隔3—4年或9—10年在数量上有一次大幅度的暴涨。这些暴涨的原因是多方面的,目前很多生态学家正集中力量研究和分析种群数量波动的原因,从而达到控制和管理有害生物,开发和利用有益生物的目的。

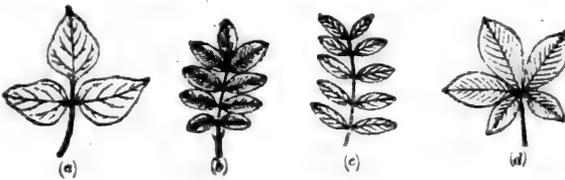
【种内斗争】 见本书第86页。

【种内互助】 由于物种是一个统一的整体,种内的个体进行着统一的生活,因此,在一定条件下,种内个体也表现出互助关系。例如,某些植物由于群聚能排斥其他种的侵袭。动物的群聚的生活方式常见于昆虫、鱼类、鸟类和哺乳类,它们聚集成群,在一定区域内,沿着一定的路径漫游,从而使种群在适于栖息的区域中达到了均匀的分布。另一种是由具有共同隐蔽处或巢穴的个体组成,例如社会性昆虫:蜂、蚁、白蚁等。草食性动物的群聚会减少捕食者的侵害。麝香牛单独生活时,常为狼群所害,但当它们成群时,雄牛围成一圈,头朝外面,雌牛和小牛在圈内,这样狼群则奈何它们不得。蜜蜂螫敌害时,会放出一种化学物质,刺激其他蜜蜂来参加攻击。诸如此类,可见种内是有互助现象的。

【种间互助】 见本书第87页。

【种间斗争】 见本书第87页。

【复叶】 在一个叶柄上生有两个以上叶片的叶。复叶的叶柄叫总叶柄,总叶柄上着生的叶叫小叶,小叶的叶柄叫小叶柄。复叶根据小叶的排列方式可分为三出复叶、掌状复叶、羽状复叶和单身复叶四种类型。三出复叶是由三片小叶着生在总叶柄顶端而构成的,如大豆和酢浆草的叶。掌状复叶是由多片小叶(比三个多)着生在总叶柄顶端而构成的,形状近似手掌,如大麻、木棉的叶。羽状复叶是由小叶排列在总叶柄两侧而构成的,形状近似羽毛。其中总叶柄不分枝,小叶直接着生在总叶柄两侧的叫一回羽状复叶,如月季的复叶;总叶柄分枝一次,其上着生小叶的叫二回羽状复叶,如合欢的复叶;总叶柄分枝两次,其上着生小叶的叫三回羽状复叶,如南天竹的复叶。羽状复叶又因小叶的数目不同分为奇数羽状复叶(如洋槐)和偶数羽状复叶(如落花生)。单身复叶



复叶的类型

(a)三出复叶; (b)奇数羽状复叶; (c)偶数羽状复叶; (d)掌状复叶

是三出复叶的变形,其两侧的小叶退化,仅顶端一片小叶特别发达,外形很象单叶,但在小叶基部有明显关节,例如柚、柑桔、甜橙的叶。

【复果】 参见“果实”。

【复制】 以 DNA 为模板合成新的 DNA 的过程,即遗传信息从 DNA→DNA 的自我传递。DNA 复制的过程是:首先在解旋蛋白和解链蛋白的作用下, DNA 的双螺旋解开、两条长链间的氢键断裂,这样双螺旋结构部分就解开并且二链彼此分离(图 a、g); 每条单独的 DNA 链露出一排碱基,这就是模板。在 DNA 聚合酶作用下,游离在细胞液中的脱氧核苷酸单体聚合起来与 DNA 模板上暴露的碱基配对并形成氢键(图 c); 在聚合酶的催化作用下,每个核苷酸在其磷酸根与另一核苷酸的脱氧核糖之间成键连接起来,装配成一条新的多核苷酸主链(图 d); 最后,两个双链的子 DNA 分子重新向右盘旋成双螺旋结构(图 e)。每个 DNA 分子都包含一条模板链和一条新复制出来的链,两个新的 DNA 分子不仅相互之间完全一样,而且和原始的亲代 DNA 分子也完全一样。DNA 复制有下列几个特点:

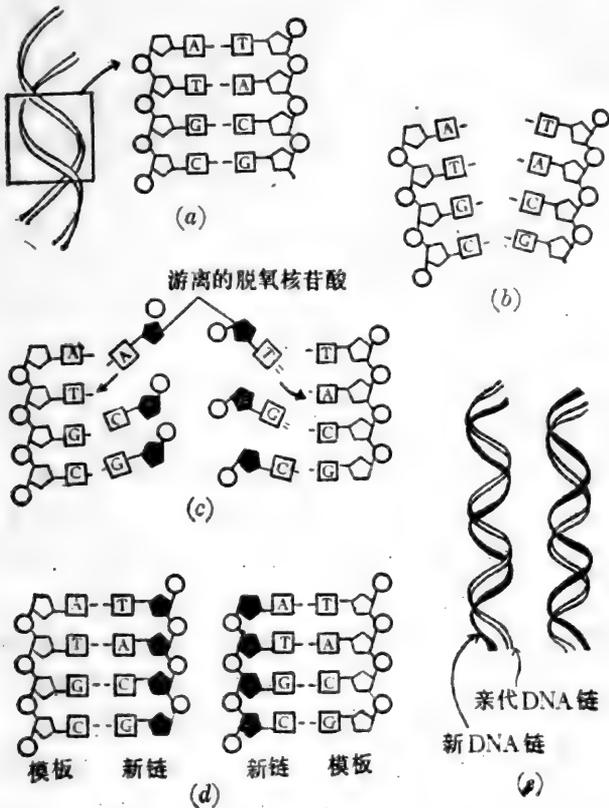
(1) DNA 的复制是“半保留”式的。即在子代的双链中,保留一条亲代的链(模板链),另一条是新合成的,它们是互补的。

(2) 在复制过程中, DNA 聚合酶需要有 DNA 模板链、四种去氧核苷酸以及镁离子存在下才发生催化作用。聚合酶一方面辨认模板链上的碱基,一方面按配对原则正确引导互补的去氧核苷酸进行配对。

(3) 关于 DNA 复制时的走向问题,日本的冈崎等在 1968 年用实验证明 DNA 聚合酶是按 5'→3' 方向延伸催化的。迄今为止,所发现的 DNA 聚合酶只沿 5'→3' 方向催化子链的合成。而且,复制过程不是连续的,而是分段进行的,即先复制一段段的 DNA 片段(称为冈崎片段),然后再在连接酶催化下连接起来。

(4) 在 DNA 复制前,模板链在 RNA 聚合酶作用下在某个特定的部位先转录,当转录成约 50—100 个核苷酸那样长的一段 RNA 后,由于目前还不了解的某一停止信号,转录停止, DNA 聚合酶接着从这段“RNA 引物”开始合成 DNA 片段。因此,每个刚合成的 DNA 片段实际上由两部分组成: RNA 引物和 DNA。当在连接酶作用下把一段段 DNA 片段连接起来时, RNA 引物即被水解,所以在新复制成的子链中根本不存在 RNA 引物。以上是大肠杆菌的 DNA 复制时发现的情况。

(5) 在 DNA 复制过程中起关键作用的酶是 DNA 聚合酶。聚合酶作用于正在增长的 3'-末端,催化多核苷酸链沿 5'→3' 方向生长。每当聚合酶要移动到下一个部位前,它总要验证前一步复制中碱基配对

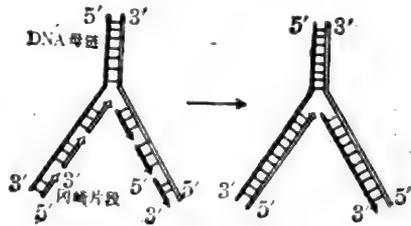


DNA 的复制过程

- (a)双螺旋解开; (b)氢键断裂; (c)游离的去氧核苷酸同DNA链上暴露的碱基配对; (d)核苷酸聚合形成新的多核苷酸链;
- (e)两个双链的子DNA分子重新右旋,复制完成

是否正确,如果错了,DNA聚合酶会切去不正确的部分,然后再接上正确的碱基。经验证之后再往前催化。因此,每个碱基对都被核对二次,即复制前一次,复制后一次,从而保证了复制的准确性。

【复眼】是节肢动物(主要是昆虫)的光感受器之一,系与单眼相对而言。其构成单位是小眼。即每个复眼由许多小眼组成。在不同种类,数目不定,如蚊只有50个,而天蛾竟达27000多个。每个小眼可分为集光和感光两部分。集光部分包括一个六角形的角膜及其内侧由四个



DNA 的不连续复制及复制走向

透明的晶体细胞组成的圆锥形晶体。它的功能为光线通过部分并集合光线达到感光部。感光部分主要包括七个视觉细胞聚合而成的视觉柱，位于晶体与底膜之间，视觉柱之中有一个由视觉细胞分泌而成的视杆。在视觉细胞周围有网膜色素细胞包围着，它的作用是吸收一部分无用的光线。复眼可感受物体的形状、大小、颜色等。夜出性昆虫(如蛾类)和日出性昆虫(如蝶类)虽有差别，但基本结构相同，只是夜出性的每个小眼均相对延长，视觉柱远离晶体，二者之间充有透明介质，色素细胞围在晶体周围，而色素细胞的色素可随光的强弱而上下移动。当光线较弱时，色素上移，每个小眼的视觉柱不仅接受与本小眼视轴相平行的某一光点的光线，还可接受同一光点通过邻近若干小眼晶体折射而来的光线，因而每个小眼的视觉柱同时受到多次的光刺激而感受物像。

【复伞形花序】无限花序中的一种。这种花序在花轴顶端丛生若干等长的分枝，每一分枝相当于一个伞形花序，如胡萝卜、茴香的花序。

【复穗状花序】无限花序中的一种。这种花序每一分枝为一穗状花序，如小麦等植物的花序。

【胞肛】亦称“肛门点”，是草履虫的特殊结构，为食物残渣排到体外的通路。位于体侧口沟的后方。胞肛与胞口相似，位置固定，但不经常表现出来，故平时不易观察到，只能当它排除固体残渣时才可观察到。

【胞芽】苔藓植物的一种多细胞的营养繁殖体。胞芽脱落后能直接发育成新个体，如地钱、墙藓等。地钱的胞芽作盘状，两侧各具一凹陷处，一端有柄，聚生于杯状构造(胞芽杯)内。成熟时，胞芽在柄处脱落，萌发，形成新个体。

【胞蚴】系扁形动物吸虫类生活史中的一个阶段，为幼虫发育过程中毛蚴发育之后的一个时期。当毛蚴进入中间宿主体内后，体表的纤毛脱去，变形为囊状，此时的幼虫即称为“胞蚴”。

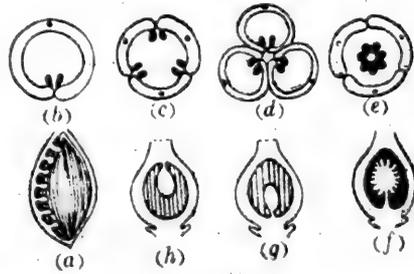
【胞饮作用】系指某些原生动物(如变形虫)的一种摄取液体物质的现象，也普通存在于各种细胞，以其如饮水故名。作用发生的过程是：在液体环境中的一些大分子化合物或离子吸附到质膜表面，膜因之发生反应，先凹陷入体内形成管道，然后在管道内端断下来形成一些液泡，移到细胞质中，与溶酶体结合形成多泡小体(在一个膜内可有几个胞饮小泡)，经消化后营养物质进入到细胞质中。胞饮作用必须有某些物质诱导才能发生。诱导胞饮作用的实验大量是应用变形虫作的。它在纯水中、在糖和其他碳水化合物溶液中不发生



变形虫胞饮示意图

胞饮作用,如加蛋白质、氨基酸或某些盐类就发生胞饮作用。很多细胞类型的胞饮小囊是在电子显微镜的分辨范围之内(0.1—0.01微米),变形虫和组织培养细胞的是在光学显微镜的分辨范围之内(1—2微米)。

【胎座】被子植物子房内着生胚珠的部分。由于构成各种雌蕊的心皮连结情况有所不同,胎座也有几种不同类型,其中包括:1.边缘胎座,雌蕊由单心皮构成,子房一室,胚珠着生于心皮的腹缝线上,如豆类;2.侧膜胎座,多心皮构成的复雌蕊,各心皮边缘互相合生,子房一室,胚珠着生于各心皮相接的腹缝线上,如油菜、南瓜、杨、罂粟等;3.中轴胎座,多心皮构成的复雌蕊,各心皮互相结合,在子房的中间形成中轴,子房室数与心皮数相等,胚珠着生在中轴上,如棉、柑桔、苹果、茄、番茄、梨、苹果;4.特立中央胎座,雌蕊由多心皮构成,初为中轴胎座,后来由于中轴上部和隔膜消失而成为一室,子房腔的基部仍留有一中轴,胚珠即生于此轴上,如马齿苋、石竹;5.基生胎座,胚珠着生于子房室基部,如向日葵;6.顶生胎座,胚珠着生于子房室顶部,如桃、梅、桑。



胎座类型

(a)、(b)边缘胎座; (c)侧膜胎座;
(d)中轴胎座; (e)、(f)特立中央胎座;
(g)基生胎座; (h)顶生胎座

【胚】种子的的重要组成部分,由胚芽、胚轴、胚根和子叶四部分构成。胚是由合子发育来的,因此合子是胚的第一个细胞。胚囊内的卵细胞完成受精作用以后,合子要经过一段休眠期(一般要几小时至几天,有的需要几个月,如秋水仙),休眠期过后才开始分裂。合子的首次分裂,一般为横分裂,分裂的结果成为上、下两个不相等的细胞,其中靠近珠孔的一个较长,叫做柄细胞,远离珠孔的一个较小,叫做胚细胞。柄细胞一般经过连续的横分裂,形成单列多细胞的胚柄,胚柄基部有一个较长的基细胞,具有吸器的作用,能从珠心组织吸取营养供胚发育时利用。与此同时,胚细胞边进行分裂,边被胚柄推向胚囊。胚细胞分裂的结果,由一个细胞变成两个细胞再变成四个细胞,八个细胞,最后形成球形的胚体。以后球形胚体的顶端中央生长较慢,两侧生长较快形成两个突起,中央呈现凹陷。两个突起形成两片子叶。两片子叶之间凹陷处的细胞也同时进行分裂(但速度较慢),结果形成胚芽。球形胚与胚柄相连的一端也同时生长形成胚根。胚芽与胚根之间发育成胚轴,于是一

一个新植物的雏形——胚就发育完成了。单子叶植物的胚在发育初期与双子叶植物基本相同,只是在胚分化过程中才出现了差别,其主要差别是单子叶植物胚的子叶原基不均等发育,在成熟胚中则形成明显的单子叶。有关胚芽、胚轴、胚根和子叶的功能等问题参见“种子”。

【胚孔】 亦称“原口”。动物胚胎发育至原肠胚期,由于植物极细胞移入内部而成为内胚层细胞,其凹入处留有开口,成为胚胎新形成的原肠腔与胚外环境的通路,此口即称为胚孔。在一些动物如水螅等腔肠动物中,这胚孔即发育成为成体的口孔,故亦称“原口”,这类动物常称为原口动物。如扁形动物、环节动物和节肢动物等。在另一些较高等的动物如海星、青蛙等动物中,则胚孔发育成肛门,而另在其相对的一端新开一口,而成为成体的口,这口称为“后口”,这类动物随之也称为后口动物。

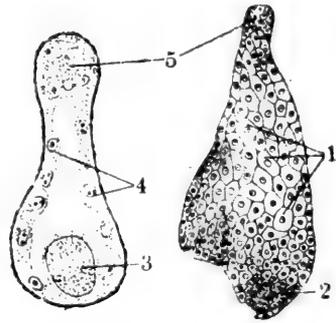
【胚层】 系指原肠胚的细胞层。在低等动物只有内、外两个胚层;许多高等动物在内、外胚层之间还形成中胚层。中胚层是从内胚层分裂出来的,它总是由两种方式变化而来。(1)肠体腔法:一般情况下,中胚层是在内外胚层形成之后,由内胚层分离出来的。内胚层细胞向胚胎背侧伸出两个对称的口袋形突起,沿原肠的两侧突入内外胚层之间并逐渐伸延。中胚层突出部的内腔是体腔的萌芽。(2)端细胞法:这种方式的中胚层起源于两个细胞——端细胞。端细胞在卵裂期就已分离出来,在原肠的形成过程中它们对称排列于原肠两侧内外胚层的交界处。端细胞活跃地分裂,由此所获得的新的中胚层细胞呈索状长入内外胚层之间。

原口动物的中胚层以端细胞的方式形成,次口动物的中胚层以肠体腔法形成。在以后的发育中,外胚层形成表皮、神经组织等;中胚层形成肌肉、骨骼等;内胚层形成肝脏、肠道上皮等。

【胚芽】 参见“种子”及“胚”。

【胚乳】 种子内贮藏营养物质的部分,其营养物质包括:淀粉、蛋白质、脂肪及少量的维生素、无机盐等。被子植物的胚乳是极核受精后发育而成的,为三倍体。裸子植物的胚乳是由雌配子体发育成的,为单倍体。极核受精后不经休眠就开始分裂。每次核分裂后,暂不进行细胞质分裂,因而形成很多游离核。最初所有的游离核沿胚囊边缘分布,整个胚囊内充满着含蛋白质、脂肪和淀粉的乳状液(禾谷类植物种子的乳熟期就是这个时期)。随后,核继续分裂并逐渐布满胚囊。与此同时,从胚囊边缘开始进行细胞质分裂,产生细胞壁,形成胚乳细胞,并由边缘向中心发展。以这种方式形成的胚乳,叫做核型胚乳。单子叶植物和

多数双子叶植物,如棉花、油菜、苹果等的胚乳都属于这一类型。有些植物受精后的极核,每次分裂都随之进行细胞质分裂产生细胞壁,成为多细胞结构,而不经游离核时期,这种类型叫细胞型胚乳。多数合瓣花植物,如烟草、芝麻、番茄等属于这一类型。有关胚乳的其他问题参见“种子”。



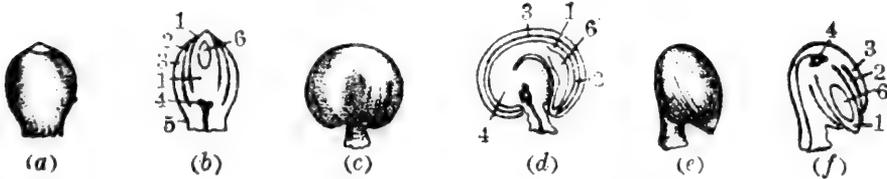
玉米核型胚乳的发育过程

- 1.胚乳; 2.胚; 3.合子;
4.胚乳细胞核; 5.反足细胞

【胚轴】 参见“种子”及“胚”。

【胚珠】 种子植物的大孢子囊,即受精作用完成后,发育成种子的

结构。在裸子植物中胚珠是裸露的; 在被子植物中胚珠包被在雌蕊的子房内。被子植物的胚珠通常呈卵形。它是由心皮腹缝线上的突起经分裂生长而形成的。胚珠的主要部分是珠心。珠心的中央部分为胚囊。珠心的外围包有一层或两层组织,叫做珠被。如果胚珠具有两层珠被,外面一层叫做外珠被; 里面一层叫做内珠被。珠被在珠心的顶端留有一小孔,叫做珠孔。珠心的基部和珠被组织汇合一起的部位叫做合点。胚珠以珠柄着生在胎座上,维管束从胎座通过珠柄进入胚珠。胚珠根据珠孔、合点和珠柄的相互位置的变化,可以分为以下几种类型: 凡胚珠生长时,各方向生长的速度均匀一致,生成的胚珠,珠孔、合点和珠柄三者一条直线上,珠孔在珠柄相对一端的,叫做直生胚珠,如荞麦、核桃的胚珠; 凡胚珠生长时,珠心和珠被的一侧较另一侧生长快,结果珠心和珠被弯拱,合点与珠孔间的连线呈弧形的,叫做弯生胚珠,如油菜、柑桔、白菜的胚珠; 凡胚珠倒悬,珠孔向下,接近胎座,珠心与珠柄几乎平行,并且珠柄与靠近它的珠被贴生的,叫做倒生胚珠,如百合、向日葵、稻、麦、瓜类的胚珠。



胚珠的结构及类型

(a)、(b)直生胚珠; (c)、(d)弯生胚珠; (e)、(f)倒生胚珠

1.珠心; 2.内珠被; 3.外珠被; 4.合点; 5.珠柄; 6.胚囊

【**胚根**】 参见“种子”及“胚”。

【**胚囊**】 被子植物的雌配子体，位于胚珠的中心部分。它是伴随着胚珠的发育而逐渐形成的。在胚珠发育之初，珠心组织的细胞均匀一致。以后，在靠近珠孔处的表皮下，有个细胞发展较迅速，其结果体积长大、细胞质变浓、核也增大，这个细胞叫做孢原细胞。孢原细胞可以发育增大，直接成为胚囊母细胞(如水稻、小麦等)；但有的植物(如棉花等)，孢原细胞要进行一次有丝分裂，分裂后形成两个细胞，外边的细胞成为珠心细胞，里面的细胞为造孢细胞。通常造孢细胞不再分裂，长大后直接成为胚囊母细胞(又叫做大孢子母细胞)。胚囊母细胞要进行减数分裂，分裂的结果形成四个细胞，这四个细胞排成一列，每个细胞的染色体数目只有胚囊母细胞的一半。在这以后，距珠孔近的三个细胞逐渐退化消失，只有最里面的一个发育为胚囊。胚囊初形成时，是一个大型的单核细胞(又叫做大孢子)，随后，胚囊细胞的核连续进行三次有丝分裂。第一次分裂为两个核，移至胚囊的两端，形成二核胚囊。二核胚囊再连续分裂两次，便形成八核胚囊。以后，八核胚囊两端各有一个核移至胚囊中部，叫做极核。极核有的立即融合成具有二倍染色体的次生核；有的则在受精时才融合。位于胚囊两端的核进一步分化，每个核各自包围一层浓厚的细胞质。近珠孔端的三个细胞分化为一个卵细胞和两个助细胞；近合点端的三个细胞成为反足细胞。由于植物种类的不同，胚囊的发育过程及内部结构有时也存在一些区别，例如，水稻、小麦等植物，反足细胞可进行分裂产生多个细胞。

【**胚后发育**】 指胚胎从卵膜孵出或从母体产出后的发育过程。

【**胚胎发育**】 指动物从受精卵经卵裂、囊胚、原肠胚(包括中胚层形成)以及器官的分化发育等阶段而形成幼体的过程。

【**亲本**】 杂交亲本的简称。参与杂交的雄性个体和雌性个体总称亲本。常用符号P来表示。参与杂交的雄性个体叫做父本，常用符号♂来表示；雌性个体叫做母本，常用符号♀来表示。无论无性杂交还是有性杂交，亲本的亲缘关系远近是杂交能否成功的关键之一。一般是亲缘关系越近，杂交越易成功，反之，则成功的可能性也就越小。当然，也不无例外，例如梨与苹果嫁接成功，曾有过实例；马与驴的交配已用于骡的繁殖。

【**恒温动物**】 亦称温血动物，系变温动物的相对词，指鸟类和哺乳类。由于这些类群新陈代谢水平较高，所产热量较多，又有保温和体温调节机制的结构，体温受环境条件影响较小，从而体温相对的保持

恒定，故名。

【疣足】是环节动物门中某些类群的运动器官。如多毛纲即具有疣足的一纲。一般呈叶状。典型的疣足结构为一疣足分二叶，在背侧的称背枝，在腹侧的称腹枝，每一枝内各有一具支持作用的针毛，背枝之背，腹枝之腹各有一突起，在边缘各生一束刚毛。

【总状花序】无限花序中的一种。这种花序的花轴较长，并能继续伸长，其上着生有花柄长短大致相等的花，开花的顺序为自下而上，如油菜、白菜、紫藤、芥菜等植物的花序。

【美洲鸵鸟】亦称鸸鹋。属脊索动物门、脊椎动物亚门、鸟纲、美洲鸵鸟目。体高约50厘米，重约20公斤。其主要特征：后肢三趾均向前，趾端有爪，跗蹠部的鳞片为盾形，整体的羽毛相似，无尾羽。翅较非洲鸵鸟长，副羽不发达。骨盆封闭式。一雄可与5—7雌共栖，雄者育雏。分布于南美草原地带。

【类胡萝卜素】系广泛存在于高等植物体内的一类色素，通常呈红、黄、橙或棕色，在叶绿体中它与叶绿素结合在一起，也存在于其他有色体中。类胡萝卜素在化学上可分为两类：胡萝卜素和叶黄素，前者由碳、氢两种元素组成，后者由碳、氢、氧三种元素组成，但它们都含有40个碳原子。类胡萝卜素几乎都不溶于水，而溶于有机溶剂（如丙酮或乙醚）中。

类胡萝卜素对光合作用的进行似乎起重要作用，因为在光与氧存在下，它能阻止叶绿素的破坏，而且能吸收对光合作用有用的光。类胡萝卜素经过肠道的消化可转变为维生素A。

【扁形动物门】通常体形为背腹扁平，故名。其主要特征是体不分节、两侧对称、三胚层、无体腔和背腹扁平。消化系统不完全，有口，但缺肛门。也有的种类如寄生性的，其消化系统趋于退化，甚至消失。排泄器官是末端具有焰细胞结构的原肾管。有梯形的神经系统和发达的生殖系统。共分三纲，即：涡虫纲，如真涡虫；吸虫纲，如华枝睾吸虫；绦虫纲，如猪肉绦虫。

【前列腺素】其化学成分为脂肪酸衍生物，因最初在动物的前列腺中发现而得名。其行使功能的方式与激素类似，但其合成和分泌不限于内分泌腺内，如肺、肝、子宫、胃肠道等器官也能合成并释放此类物质，经血液循环可对许多靶组织起广泛的生理作用。已人工合成并在临床上试用于人工流产和避孕。

【测交】是指杂种子一代与隐性纯合体进行的回交。测交是遗传学研究中被广泛应用的一种验证式的杂交实验方法。用以测验杂种后代

产生配子的种类及其比例，从而推断杂种后代的基因型。例如，番茄中红果与黄果是相对性状，红果基因 R 对黄果基因 r 是显性。现有一株红果番茄植株，如何测定它的基因型，则可用测交方法加以验证。方法是：让红果植株接受黄果植株的花粉，由于黄果植株是隐性杂合体，只产生一种具有黄果基因 r 的配子。倘若红果植株是杂合体 (Rr)，那么能产生 R 和 r 两种类型配子，配子的分离比为 $1:1$ ，测交的后代既结红果又结黄果，比例为 $1:1$ 。倘若红果植株是纯合体 (RR)，测交的后代全是红果。由此可见，测交子代的表现型和比例，在理论上能反映出杂种子一代 (F_1) 所产生的配子类型和比例，进而可推断出 F_1 的基因型。

【洄游】系指鱼类在其一生的生命活动中，有一种周期性、定向性和群体性的迁徙运动，这种运动称为洄游。一般又以引起洄游行为的原因不同而分为三类，即生殖洄游、越冬洄游和索饵洄游。

【洋麻】即“槿麻”。

【逆转录】参见“中心法则”。

【施旺】(Theodor Schwann, 1801—1882) 德国动物学家，细胞学说的创立者之一。1836年发现胃蛋白酶，1839年发表题为《关于动物和植物在构造和生长方面一致性的显微研究》的专门论著，正面提出细胞学说。他在这一论著中就他主要在动物方面的研究成果作出总结，并与施莱登的植物细胞研究成果作比较，从中概括出一致性的东西，并把概括的结果提高到理论并提出细胞学说。他在书中的最后部分列了一个专门的标题——“细胞学说”，用相当的篇幅对这一学说进行了论证和阐述。

【施莱登】(Matthias Jacob Schleiden, 1804—1881) 德国植物学家，细胞学说的创立者之一。1838年，他发表了题为《论植物发生》的论文，其内容包括有关植物形态学方面的工作和关于植物细胞发生的假说，对细胞学说起了发起的作用，但他并没有正式提出这一学说。

【染色体】参见“核质”。

【染色质】参见“核质”。

【染色体图】基因在染色体上是呈直线排列的。在同一条染色体上的两个基因，它们之间的距离越大，基因之间发生的交换频率就越大，而且实验也证明了基因之间的距离与其交换频率成正比。

测定基因在染色体上的相对位置，其方法是先通过遗传的实验，求得这些基因的互换率，然后把所求得的互换率当作基因之间的距离单位(一般以 1% 的交换率表示基因在染色体上的一个距离单位)。例

如，A和B的互换率是5%，则A和B的距离是5个单位；A和C的互换率是7%，则A和C的距离是7个单位。但是A、B和C三个基因的次序如何？是ABC，还是ACB或BAC？C不会在AB之间，因为互换率 $AC > AB$ 。是ABC还是BAC？解决的办法，还要求出B和C的互换率。如果BC互换率为2%，则是ABC；如果BC互换率是12%，则是BAC。

依照上述方法就可能把各个染色体上的一系列相连锁的基因的排列次序及其之间的相对距离都测定出来，然后在一条直线上画出它们的位置，这样的示意图叫做染色体图。

【染色体组】一般生物的体细胞里，染色体都是两两成对的，也就是说，细胞内含有两组同源染色体。在形成配子时，细胞经过减数分裂，染色体数目减半，成为一组染色体。例如，水稻的体细胞中含有24个染色体，是两组染色体，它的性细胞中含有12个染色体，是一组染色体，这叫做一个染色体组。一个染色体组所包含的染色体数目，叫做染色体基数。

关于染色体组的确定，还另有一种方法，即根据生物同一属中各个物种的染色体基数最少的物种，以其配子所含染色体数目作为该属共同的染色体基数组。例如，小麦属中以“一粒小麦”的14个染色体数目最少，其配子有7个染色体，7个染色体即作为小麦属的染色体组。栽培小麦有42个染色体，因此它是6个染色体组。

用n或是用x来表示染色体组，目前很不一致，不同资料上有不同写法。一般用2n表示体细胞中的染色体数目，用n表示配子中的染色体数目。如果涉及到多倍体时，以x表示染色体组。例如玉米可写成： $2n=2x=20$ ，栽培小麦就要写成： $2n=6x=42$ 。因此，我们把栽培小麦叫做六倍体植物，它有42个染色体。而涉及单倍体时，则用n来表示了。也就是说，不论细胞本身含有几个染色体组，只要细胞中含有正常体细胞(2n)的一半染色体数(n)的个体，就叫做单倍体。栽培小麦的单倍体即可写成： $n=21$ 。

【染色体畸变】即染色体结构的变异。一般可分为缺失、重复、倒位和易位四类不正常的变化。

缺失：是指一个正常染色体上某一片段的丢失。丢失的可以是染色体臂上很长的片段，也可以是较小的片段，甚至个别基因；丢失可以发生在两臂中间，也可以发生在顶部。例如，ABCDE为正常染色体，丢失某一片段后的染色体可能是：ABDE或ABCD等形式。染色体丢失了某一片段，也就是包括丢失了在这一片段中的几个或一个基

因，通常会产生使生物体致死、半致死或生活力降低的现象。

重复：一个正常染色体增加了与本身相同的某一片段叫做重复。重复也可能发生在不同位置和出现不同形式。例如，在减数分裂时一对同源染色体如彼此发生非对应的交叉互换，即可能使一个染色体发生重复，而另一个染色体发生缺失。例如，ABCDE为正常染色体，则ABCDCDE或ABDCCDE均为染色体畸变中的重复。通常重复不大时，对生物体不良遗传效应比较缓和，但重复如果过大，会引起生理上的不平衡，使个体生活力降低，甚至引起个体或配子死亡。

倒位：一个染色体上某片段正常的排列顺序发生了颠倒叫做倒位。倒位没有缺失或重复的片段，基因的总量没有增减，只有基因的排列顺序和位置跟原来的不同。例如，正常染色体ABCDE可能变成ACBDE或其他形式的倒位。倒位，虽然没有改变基因的总量，但由于基因的排列顺序和位置的改变，因而能使某些表现型发生位置效应。如果倒位的片段较大，倒位杂合体常表现为高度的不育。

易位：上述的缺失、重复和倒位都是指一对同源染色体内片段的变异，而易位是指两对非同源染色体间片段的转移。这种转移可以是一个染色体的某片段转移到另一个非同源染色体上，也可以是两个非同源染色体的某片段发生相互转移。例如ABCDE是一个染色体，WXYZ是另一个非同源染色体，易位后可以是WXYZDE，也可以是WXDE和ABCYZ。易位染色体基因的总量也没有改变，只改变了原来的位置。在遗传上，有的易位，因其染色体的组成具有缺失或重复，不育程度较高；但有的易位染色体能产生基因平衡的配子，在物种分化和进化过程中有相当重要的意义。

【娃娃鱼】 即“大鲵”。

【柔荑花序】 无限花序中的一种。这种花序具有一较软的花轴，整个花序常常下垂。花轴上着生许多无柄的单性花。花缺少花冠，开花后常整个花序脱落，如杨、柳、胡桃、榛等植物的雄花序。

【致死基因】 有些生物由于存在某种基因而导致死亡，这种基因叫做致死基因。

小家鼠中有一种突变，使体毛呈黄色。但这种黄色小家鼠不能真实遗传，它们交配的后代是：2黄色：1黑色，这表明它们是杂合体；另外，黄色小家鼠交配的后代比它们跟黑色小家鼠交配所产生的后代平均少 $\frac{1}{4}$ ，而且前一种交配有一部分胚胎死亡。为了说明这种现象，以A代表黄色基因，以a代表黑色基因。Aa×Aa(黄色×黄色)杂交后产生的F₁是：1AA；2Aa；1aa。其中AA在纯型时引起死亡。因此，

黄色与黑色的实际比例是2:1。象A这样的基因,就是致死基因,因为它表现一定程度的显性(如Aa的表现型为黄色),所以属于显性致死基因。

隐性致死基因更加常见。玉米和其他许多植物中的白化基因,使叶绿素不能形成,它们一般都是隐性致死基因。在动物中,隐性致死基因是相当多的。在杂合体中一般不影响个体的生活力,在纯合体中,则引起死亡。例如果蝇的不育的、阻碍发育的、畸形的等突变基因都是隐性的致死基因。

【**恐龙**】系古代爬行动物,生活于中生代,种类众多,分布甚广的一个类群。在中生代末期绝灭。体型小者不足一米,大者可达30米,为陆栖动物中体型最大者。根据腰带的结构可分为蜥龙类和鸟龙类两大类。如禄丰龙、马门溪龙等都是。

【**夏眠**】亦称“夏蛰”,系休眠现象的一种,指某些动物对夏季的环境条件(如炎热和干旱)的一种周期性的适应。主要表现为体温下降和进入昏睡状态。例如海参、非洲肺鱼、美洲肺鱼、蟒蜥、沙蜥以及黄鼠等。

【**珠孔受精**】花粉管进入子房以后,通过珠孔,到达胚囊而完成受精的现象。多数植物如油茶、荠菜、玉米、百合等植物的受精过程属于珠孔受精。

【**莴苣**】菊科。一、二年生草本。基出叶绿色或紫色,叶面光滑或皱缩,全缘或有缺刻。头状花序全为黄色舌状花。瘦果细小,黑褐或灰白色。性喜冷凉,春、秋两季均可栽种。原产于地中海沿岸。莴苣依性状的不同可分为叶用莴苣(生菜)和茎用莴苣(莴笋)两类。叶用莴苣我国栽培较少;茎用莴苣除华南栽培较少外,遍及南北各地,其茎肉质细嫩,肥大如笋,可作蔬菜。

【**苘麻**】俗称青麻。锦葵科。一年生草本。茎被细短柔毛,青或红紫色。叶心脏形,也被短毛。花单生于叶腋处,钟形,黄色。蒴果呈磨盘形。种子肾形,淡灰或黑色。属短日照植物,喜光,耐低温,适应低洼水涝地区。我国久经栽培分布较广。茎部韧皮纤维主要用于制麻袋、绳索和造纸。种子入药,又可榨油制肥皂、油漆等。

【**捕虫叶**】食虫植物所特有的一类变态叶,其形状随食虫植物种类的不同而不同。

例如,捕虫草是一种珍奇的食虫植物。它的叶(捕虫叶)很象张开的贝壳,在叶片的内侧生长着许多有感觉作用的绒毛。当某些昆虫来的时候,只要触及叶上的绒毛,贝壳状的叶马上闭合,直到昆虫被

消化掉，叶子再重新打开。

又如，猪笼草是我国海南岛等地常见的一种食虫植物。它的每一片叶的尖端，都挂着一个“小瓶子”（捕虫叶），“小瓶子”上面还有一个半开着的小盖子，用来遮雨。由于“小瓶子”的形状与南方人运猪用的笼子相似，所以人们给这种植物取名为猪笼草。猪笼草的捕虫叶有各种美丽的颜色，能放出香味，还能从盖上或内壁分泌出甜香的蜜汁。当小昆虫被诱来，站在“瓶口”吃蜜的时候，脚下一滑，便会栽到“小瓶里”。“小瓶”底部贮藏有粘液，昆虫被粘液粘住，就再也爬不出来了。

再如，狸藻是池塘里常见的一种水草，它也是一种食虫植物。狸藻的水生叶（捕虫叶）上有很多小口袋状的捕虫囊。捕虫囊的囊口上生有一个只能向内开的盖子。盖子上长着绒毛，当水里的小虫游过来触动绒毛时，小盖子向内打开，小虫便游入囊中。

捕虫草、猪笼草、狸藻等食虫植物是怎样消化捕获的动物呢，原来在捕虫叶里都有一种叫做消化腺的构造，消化腺能分泌粘液。这些粘液很象动物消化器官分泌的消化液，里面含有大量的蛋白酶。蛋白酶能使动物体内的蛋白质分解。食虫植物多生长在缺乏氮素和其他无机盐的土壤中，主要依靠捕虫叶吸收被分解的蛋白质等来满足营养上的需要。



猪笼草的捕虫叶

【桃】蔷薇科。落叶小乔木。叶卵状披针形或矩圆状披针形，边缘具细密锯齿。花单生，先叶开放；萼筒钟状，有5裂片；花瓣5片，粉红色；雄蕊多数，离生，短于花瓣；雄蕊1枚。核果近球形，有沟，有绒毛，果肉多汁，核表面具沟孔和皱纹。果实品味优美，富含糖类（主要是蔗糖）、酸类（主要是苹果酸、柠檬酸）和维生素（主要是维生素C）等。桃为常见栽培果树。多用嫁接繁殖。原产我国，以华北、华东、西北各地栽培最多。果供生食，并制桃脯、罐头食品等。桃仁为镇咳祛痰药，花能利尿泻下。变种蟠桃和油桃，也栽培供食用。

【索饵洄游】或称觅食洄游。系指鱼类在以寻取食物行为为主所进行的洄游。索饵洄游行为的出现一般在生殖以后进行，因大多数鱼类在生殖期间不进行摄食，故生殖后则需大量食物所致。

【珙桐】珙桐科。落叶乔木，树高10—20米，有的可达30米，树干的胸高直径能到一米以上。叶互生，宽卵形，先端渐尖，基部心形，边缘有粗锯齿，鲜绿色，正面光滑，背面生有绢丝状的短柔毛。每年4—5月开花。花由多数雄花和一朵两性花组成顶生头状花序。花序下

有两片较大的矩圆形或卵形苞片。苞片初为淡绿色,以后转为乳白色,最后变黄而脱落。核果长卵形,长3—4厘米,紫绿色,有黄色斑点。珙桐在很早以前分布较广,但在距今两、三万年前,由于第四纪冰川时期,寒冷的袭击,大量森林遭到毁灭。而我国西南的一些省分,因为高山林立、地势复杂,所以在局部地区,珙桐得以保存下来。据有关资料介绍,珙桐是1869年由一位叫台维的法国神父在川边穆坪(今宝兴县)首先发现的,直到1900年,英伦园艺公司派植物学家威尔逊来我国考察,并采种寄回繁育,珙桐才开始“侨居”欧洲。目前珙桐不仅已成为欧洲重要的园林树种,而且已成为世界著名的观赏植物。珙桐在我国主要分布于湖北、四川、湖南、云南、贵州等省的局部山区。本种及其变种,花很奇特,开放时很象是无数支小白鸽落在珙桐枝上,故欧美有“中国鸽子树”之称。

【翅】 系具有飞行机能的动物的主要运动器官。由于其来源不同,其结构也各异。如昆虫的翅系由皮肤褶皱形成;鸟类的翅系由前肢发展而来;蝙蝠的翅系前肢与体侧之间的皮膜所形成。

【翅果】 闭果的一种,这种果实的果皮延伸成翅,子房室内含一粒种子。例如:槭、榆、臭椿和白蜡树的果实。

【配子】 是由两性亲体产生的性细胞,有二种类型:(1)配子的大小和形状相同者称同型配子;(2)配子的大小和形状不同者称异型配子。卵细胞和精子是高度特化了的异型配子,除形状和大小不同之外,运动机能也不同。精子为小配子,能主动运动,以提高配子的结合率;卵细胞为大配子,不活动,其中含有大量营养物质,以供胚胎发育之需。

【配子体】 指植物世代交替中产生配子的植物体,一般具有单倍数的染色体。

【配子囊】 ①藻类、真菌等低等植物产生配子的细胞或结构。②某些真菌(如黑根霉)的多核细胞,其内含物不分化为配子,而在有性过程中,两个细胞相互融合,这两个细胞,叫做配子囊。③高等植物的配子囊,分化为结构比较复杂的精子器和颈卵器。

【真果】 由雌蕊子房发育成的果实。参见“果实”。

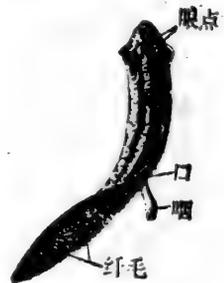
【真菌】 植物界中比较低等的一门。菌体除少数为单细胞外,一般都由菌丝组成丝状体(叫菌丝体),有些种类还由菌丝组成子实体。菌丝常为圆柱状,直径一般在10微米以下,多数有分枝并具多细胞。细胞有一个或几个核,并有细胞壁、原生质、液泡及贮存的油滴、肝糖等养分。多数真菌的细胞壁由几丁质组成,部分低等真菌的细胞壁由

纤维素组成。真菌不含叶绿素，皆为异养植物，营寄生或腐生生活。无性生殖在真菌内极其发达，有各型孢子。其中水生真菌，产生裸体游动孢子；生于陆地的真菌产生有壁而靠空气散布的孢子。孢子或内生(即生于孢子囊内)或外生。真菌还可借菌丝断裂等进行营养生殖。其有性生殖包括：同配、异配和卵式生殖等方式。真菌与自然界和人类生活有着密切的关系。腐生真菌能将土壤中死亡动植物的残体，腐败分解，使复杂的有机物变成简单的物质，回归到大气及土壤中，供生物体利用，保证了自然界的物质循环。在酿造工业上(如酿酒、制酱油、制醋、生产腐乳等)，酵母菌、霉菌等具有十分重要的作用。有些抗菌素(如青霉素)就是某些真菌的产物。蘑菇、香菇、银耳、木耳、灵芝、茯苓等，在我国很早就作为营养食品或药物。也有很多真菌能引起动、植物和人类的病害，如人类的秃疮、脚癣等。另外，真菌还能使农林产品、纺织品、电工器材、光学仪器以及皮革等霉腐变质。真菌的分布极广，陆地、水中及大气中皆有，而尤其以土壤中为最多。其寄生种类能在植物、动物及人体上生活。目前，已经知道的真菌在70,000种以上。

【真体腔】 参见“体腔”。

【真涡虫】 属扁形动物门，涡虫纲。

体细长、扁平而柔软，腹面色浅、平直并密生纤毛，而背面稍凸，并多黑色或褐色色素。前端呈三角形，两侧各有一耳突，内有感觉细胞，可接受化学刺激(味觉、嗅觉)。其背面有二黑色眼点，口位于腹面近体后1/3处，稍后方为生殖孔，无肛门。生活于淡水溪流中的石块下，运动系借纤毛的摆动和体内肌肉的收缩而作游泳状的爬行。涡虫系三胚层无体腔动物，外胚层发育成表皮及神经等组织器官，表皮中有杆状体，当遇到刺激时即排出体外，弥散有毒性的粘液，有捕食和防御敌害的作用。腹面表皮的表面生有纤毛，表皮内分布许多感觉细胞，表皮底下系非细胞结构的弹性基膜。中胚层发育成肌肉等组织器官。肌肉层为三层，由外至内分别为环肌、斜肌和纵肌，在表皮、肌肉与内部器官之间填充满了由中胚层发育的实质，可贮存养分。内胚层发育成肠壁，为一层柱状上皮，肠壁中空腔即肠腔。涡虫的消化系统不完全，口位于腹面，口后为咽囊，周围为咽鞘，内有肌肉质的咽，咽可从口中伸出捕食。肠紧接咽，分三支主干，一支向前，两支向后



涡虫的外形

(属三肠目), 分别位于咽囊的两侧, 每支主干又反复分出小支, 分布在身体各部, 小支封闭为盲管, 故无肛门, 因之不能消化的食物残渣仍由口排出。排泄系统为原肾管型, 焰细胞是它的基本单位。梯型神经系统, 其背部的眼点是由色素细胞和视觉细胞所构成, 只能辨别光的明暗而不能识物象。其生殖为有性与无性两种方式。有性生殖为雌雄同体, 但雌性生殖器官比较复杂。涡虫的再生能力较强, 不仅身体被割成数段, 每段均可再生成一完整个体, 即当它们饥饿时, 其内部器官如生殖系统等逐渐被吸收消耗(神经系统不受影响), 一旦获得食物后, 这个器官又可重新恢复(再生), 形成正常体型。

【真核细胞】 参见“细胞”。

【真兽亚纲】 亦称有胎盘亚纲, 为脊索动物门、脊椎动物亚门、哺乳纲中三亚纲之一, 为现代动物中最发达、进化水平最高级的一个类群, 约占哺乳类总数的 95%, 除少数绝灭以外, 多数是现在生存的种类。其主要特征: (1) 体温高而恒定, 一般多在 37°C 左右。(2) 雌性, 单个阴道, 有真正的胎盘(借尿囊与母体子宫壁接触, 故胎儿发育完善后才产出)。无育儿袋, 也无袋骨。雄性的精巢至少在繁殖期间降至阴囊内。(3) 乌喙骨退化为肩胛骨上的一个突起, 名乌喙突。(4) 齿为异型齿, 齿数趋于减少, 有乳齿和恒齿之分。(5) 不具泄殖腔。(6) 脑发达, 尤以新皮层特别发达, 大脑表面出现沟、回, 并有发达的脏体。现存种类中有 17 个目(其中在我国分布的有 13 个目, 约有 390 种)。

【根】 蕨类及种子植物在长期适应陆生生活过程中发展起来的一种营养器官。这种器官多数生活在土壤中, 构成植物体的地下部分。根的主要生理功能是固定植物体、支持地上部分, 并从土壤中吸收水分、无机盐以及一部分二氧化碳和小分子有机物, 如某些氨基酸、天冬酰胺、磷酸酯、可溶性糖、有机酸、维生素、抗生素(链霉素等)、植物激素等。近年来应用放射性同位素示踪证明: 根有固定、转化与合成的作用。如有人发现, 去掉茎叶的根和有茎叶的根一样, 都能活跃地吸收 $^{14}\text{CO}_2$, 并将 $^{14}\text{CO}_2$ 固定为有机酸, 而且有一部分 ^{14}C 能进一步参加糖类和蛋白质的合成, 这表明根有独立固定和转化 CO_2 的能力。又如, 有人将大麦根放在 ^{15}N 的硝酸盐(或铵盐)中进行离体培养时发现, 硝酸盐在硝酸还原酶作用下能生成亚硝酸盐, 亚硝酸盐在亚硝酸还原酶作用下能生成氨 (NH_3), NH_3 在谷氨酰胺合成酶的作用下与谷氨酸结合能形成谷酰胺, 谷酰胺通过转氨基作用再形成其他的氨基酸。有人还证明, 根不仅能合成氨基酸, 而且还能合成蛋白质、植物碱(如烟

草的根能合成烟碱)以及激素等。根在生活过程中,还可以向周围环境分泌某些物质(如氨基酸、磷脂、有机酸、植物碱、酶以及磷、钾、钙、硫等)。这些物质有的有利于根对有机物质的吸收(如某些酶),有的有利于土壤中无机盐的溶解(如某些酸性物质),有的还能刺激微生物的增殖或抑制病菌的传播。此外,有些植物的根可以形成不定芽而具有繁殖作用。有些植物的根贮藏大量的养料,其中许多可作为人们生活中的食物,如甘薯、葛根、木薯及萝卜等。

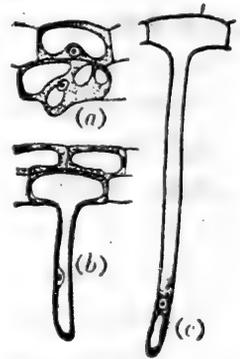
【根毛】位于根尖根毛区表面的毛状物,是该区表皮细胞向外突起而形成的一种结构。

根毛细胞具有发达的液泡,细胞壁柔软、胶粘,有可塑性,易与土粒紧贴在一起,能有效的进行吸收作用。成熟的根毛一般长度为0.05—2.5毫米,有的(如甜菜)最长可达10毫米,平均直径为10微米左右。

根毛与土粒接触时能分泌有机酸,使土壤中难溶性盐类溶解,大大增加根的吸收效率。

根毛的寿命很短,大多不超过2—3个星期。老的根毛逐渐衰亡了,随着根尖不断向前推进,又有新的根毛生出来。

【根尖】指从根的顶端至着生根毛的部位,全长为0.5—1厘米,包括根冠、分生区(生长锥)、伸长区、根毛区四部分。根冠由许多薄壁细胞组成,象一个套子罩在分生区的前端起着保护分生区的作用。分生区也叫生长锥,是由分生组织细胞组成的,这些细胞排列紧密,具有体积小、细胞质浓、细胞核大、分裂能力强等特点。根尖细胞数目的不断增加就是分生区细胞不断分裂的结果。在分生区上方,约2—5毫米的一段为伸长区,是由分生区产生的新细胞发展而成的。在这里细胞逐渐停止分裂,体积扩大,特别是纵向明显伸长,并开始分化。伸长区细胞的长度增长很快,例如有人测量发现,当分生区的细胞经过六小时发育成伸长区的细胞以后,其长度几乎增长十倍。可见根的伸长以及根尖的不断前进,与伸长区细胞的迅速伸长是分不开的。伸长区的上方生有根毛的部位叫做根毛区。根毛区的细胞已停止伸长,并分化成熟,因此也叫做成熟区。这一区的明显标志是表皮细胞向外突起形成根毛。根毛的数量相当多。例如,豌豆的根毛区每平方毫米有根毛230多条,苹果的根毛区每平方毫米有根毛300多条,玉米的根



根毛的形成过程

毛区每平方毫米有根毛 420 多条。这些根毛伸入土壤颗粒的间隙中，使根的吸收面积扩大了许多。根毛区除了具有大量的根毛外，其内部已分化成各种组织。

【根系】 一株植物全部根的总称，由定根或不定根发育而成。根据其起源和形态的不同，根系分为直根系和须根系两种类型。植物的根系十分庞大，例如：一棵只生了一年的苹果树，它的根系(直根系)就有 38,000 条侧根；一棵只长了八片叶的玉米，它的根系(须根系)就有 10,000 条不定根。据记载，一棵发育充分的冬黑麦，在抽穗期共有根 14,000,000 条，如果把这些根一条条连接起来，总长度可达 600 公里以上。植物的根系不仅庞大，而且在适宜的条件下，能扎得很深。例如：在雨水较少、地下水位较低、土壤排水和通气良好、土壤肥沃和光照充足的条件下，小麦的根系可入土 2 米、甜菜的根系可入土 3 米，苜蓿的根系可入土 4 米。沙漠中生活的骆驼刺(一种植物)，其根系可入土 20 米以上。至于根系向四周延伸的范围也相当可观，例如：玉米根系延伸的直径可达 3 米，向日葵根系延伸的直径可达 5 米，青香蕉苹果树的根系延伸直径可达 27 米，比树冠还大两、三倍。

【根冠】 位于根尖分生区先端的一种保护结构，由许多薄壁细胞组成。

根在土壤中生长时，由于根冠表层细胞不断受到磨损而脱落，从而起到了保护分生区的作用，同时因为根冠细胞破坏时能形成粘液，还可以减少根尖伸长时与土壤的磨擦力。根冠表层细胞脱落后，由于分生区附近的根冠细胞能分裂产生新细胞，所以根冠能始终维持一定的形状和厚度。

根冠除上述作用外，还有控制根向地生长的作用。例如，将玉米或大麦的根冠除去，使其他部分保持完整，结果发现根尖对重力的刺激不再发生反应。有人认为根冠能控制分生区中有关向地性的生长调节物质的产生和移动。

【根被】 气生根表皮发育而成的一种结构，由排列紧密的死细胞组成，具有保护功能，常见于兰科植物等。

【根瘤】 豆科植物等根部的瘤状突起。根瘤是由生活在土壤中的根瘤细菌侵入到根内而产生的，根瘤细菌能穿过植物根毛的细胞壁进入根毛，然后从根毛侵入皮层，在皮层薄壁细胞内进行分裂繁殖。此后，皮层细胞也因根瘤细菌侵入的刺激而进行分裂，于是细胞数目和体积增加，细胞中充满根瘤细菌，形成根瘤。

根瘤细菌和豆科植物的关系是一种非绿色植物与高等绿色植物有

益的共生。根瘤菌可以从根皮的细胞中取得生活上所需的水分和养料，同时根瘤菌固定空气中的游离氮素，供给豆科植物利用。根瘤细菌是一种固氮细菌，它与豆科植物共生，除了能使豆科植物本身得到氮的供应外，还可以增加土壤中的氮肥，这就是农业生产上栽种豆科植物用以肥田的道理。

除豆科植物外，目前还发现杨梅、木麻黄、胡颓子等多种非豆科植物也可以形成根瘤。

【根状茎】 又称根茎，是一种地下茎的变态。

根状茎外形与根相似，但它与根不同，有明显的节和节间，顶端有顶芽，节上有不定根和鳞片状的退化叶。退化叶的叶腋处有腋芽。竹、莲、芦苇、白茅等都有根状茎。

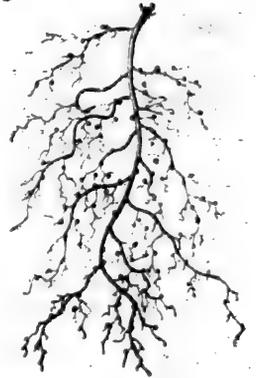
【原口】 即“胚孔”。

【原叶体】 蕨类植物的配子体，一般为绿色的叶状体(如蕨)，生有假根，贴地生长，能营独立生活，有的原叶体呈圆柱状等，全部(松叶蕨)或局部(石松)无绿色，长在土中，因有共生的真菌而取得营养。原叶体上发生精子器和颈卵器，在有水的条件下完成受精作用，从受精卵发育成孢子体。原叶体多为两性的(如蕨)，也有单性的(如向荆)。

【原生质】 1839年，捷克生物学家浦金野把填满某些细胞的胶状液称为原生质(Protoplasm)，意为生命的原始物质或基本物质。法国植物学家默勒引伸了这个名词，用它代表所有各种细胞的内容物。由于十九世纪中期科学技术条件所限，人们所看到的细胞只是一团单纯的粘性物质，故给它起了原生质这个名字。随着科学技术的进步，细胞的化学组分和微细结构已基本被认识，原生质作为一种物质的概念就逐渐为细胞膜、细胞核、细胞质及其中的细胞器以及其他内容物所取代。现用原生质这个词只是泛指细胞内的物质。

【原体腔】 参见“体腔”。

【原肾管】 系某些较低等动物的排泄器官，如扁形动物。原肾管位于身体两侧，由外胚层陷入形成的。其结构是由具有许多小分枝的排泄管所构成。有排泄孔通至体外，每一分枝小管(或称毛细管)的最末端为一盲管，顶端有纤毛伸入管中，不断地摆动如火焰状，故称焰茎球。每一焰茎球通常由一个盲管状的细胞及其管内的纤毛所构成，因此，又称为焰细胞。但是有时一个细胞可以形成许多焰茎球，故焰茎



根瘤

球不一定就是一个焰细胞。焰茎球遍布体内,是排泄的一个小单位,排泄物为纤毛摆动所驱使,由毛细管达到排泄管,由排泄孔排出体外。

【原肠胚】系胚胎发育的一个阶段。由于囊胚细胞继续分裂,一部分细胞从表面移入内部成一层,称内胚层,由内胚层围成的腔构成原始肠道;包围在外面一层细胞叫外胚层。在低等动物中,原肠胚只由内外两个胚层组成(如腔肠动物);许多高等动物则由内、中、外三个胚层组成。

【原核细胞】参见“细胞”。

【原兽亚纲】系脊索动物门、脊椎动物亚门、哺乳纲中三亚门之一,为现存哺乳类中最原始的类群。具有一系列接近于爬行类和不同于高等哺乳类的特征,如肩带结构似爬行类(有乌喙骨、前乌喙骨及间锁骨)。有泄殖腔。大脑皮层不发达、无胼胝体。成体无齿而有角质鞘。卵生,卵有壳,雌兽有孵卵行为。乳房不具乳头,为特化的汗腺,雄兽无交配器官。除哺乳外,体表被毛,体温波动在 $26-35^{\circ}\text{C}$ 之间,计有一目(单孔目)二科(鸭嘴兽科和针鼹科)三属。

【原生动物门】是世界上最原始、最低等的一门动物。包括变形虫、眼虫、草履虫和疟原虫等。原生动物是后生动物的相对词,一般说来,它们的个体是由单细胞构成的,故也称“单细胞动物”。如为群体时,也是由多个具有相对独立性的细胞聚集而成。原生动物的身体一方面具有一般细胞所具有的细胞核、细胞质和细胞膜的基本结构,另一方面又具有一般动物所表现的营养、呼吸、排泄、生殖、生长、发育以及遗传等各种生活机能,因而它是一个完整的有机体。作为一个动物体来说,原生动物是最简单、最原始的动物;但作为一个细胞来说,又比较复杂的,如果说分化是生物体的结构和机能复杂化的基础,则单细胞动物体内已经有了这种分化。它们分化的结果,形成了“细胞器”,如鞭毛、纤毛等是运动的细胞器;胞口、胞咽、食物泡、胞肛等是营养的细胞器;伸缩泡是排泄的细胞器;眼点是感觉的细胞器等。原生动物身体很小,一般其体长不超过250微米,小的仅有2—3微米如利什曼原虫,在一个组织细胞内可以找到数百个。少数比较大的如旋口虫可达3毫米,更大的如簇虫的 *Porospora gigantea*, 可达16毫米。所以原生动物因其个体微小,常作为微生物的类群之一,一般必须借助于显微镜才可观察到。但其中大些的,也可以在适当的背景之下,眼可以直接观察到其形体。一般认为原生动物约有三万种,它们分布于潮湿土壤、淡水和海洋中。有的营寄生生活,如痢疾内变形虫、疟原虫和利什曼原虫等都是重要的病原体。在分类上,各家意见不一,但是

最基本、最重要的类群分为四纲，即鞭毛虫纲(最原始)、肉足虫纲(结构简单)、孢子虫纲(均为寄生)和纤毛虫纲(结构最复杂)。

【原体腔动物】 参见“线形动物门”。

【原生分生组织】 位于根、茎生长点的最顶端部分，是直接从胚胎遗留下来的分生组织。原生分生组织的细胞分裂能力强，细胞体积小，细胞壁薄、细胞核大、细胞质丰富，为等直径多面体形状。

【核仁】 核仁是细胞核的主要组分，常位于核中央，但也有在核中的任何位置者，数目为一至多个，大小不一定。

核仁不具外膜，主要是由 RNA 集结构成的海绵状物，其中的间隙与核液相通。核仁内还含有少量 DNA，是通过核仁结构中的染色质的成分，这一部分染色质可作为合成核仁 RNA 的模板并以此区域为中心形成海绵状结构，故这一部分称为“核仁组织者”(或称核仁区)，它可能先合成纤维状 RNA 以构成海绵状网架，再进一步合成颗粒状的核糖体前身物及核糖体核糖核酸 (rRNA)，最后经核孔移入细胞质中构成核糖体。

核仁在分裂中期消失的原因可能是此时的染色质高度卷曲浓缩成染色体，带有“核仁组织者”的染色质被分散开之故。

【核苷】 参见“核酸”。

【核质】 系指核膜内所包含的染色质及核液等。

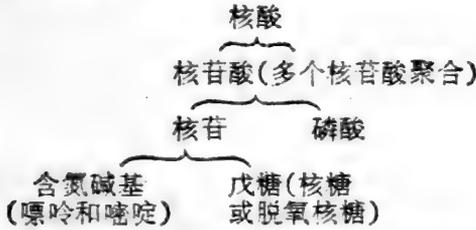
染色质是分裂间期核中呈分散状态的染色体。实际上，染色质和染色体是同一种物质在分裂间期和分裂期的不同形态表现。在分裂间期，染色质可被碱性染料染成较深的颜色，在光学显微镜下只看到均匀分布的颗粒状，而染色体则出现于分裂期，呈杆状，有一定的数目。构成染色质和染色体的基本物质是核蛋白细丝，每根染色质细丝由一根粗约 20 埃的双螺旋 DNA 分子和结合蛋白构成了 30—50 埃的核蛋白细丝，并盘绕成螺旋状。由于细胞所处的生活周期的不同，螺旋的松解程度也不同：分裂间期，螺旋细丝成松解状态分散地分布于核中，分裂期中，螺旋细丝高度卷曲而形成结构紧密的染色体。

核液中含有水、各种酶类和无机盐，它是细胞核行使各种功能的内环境。

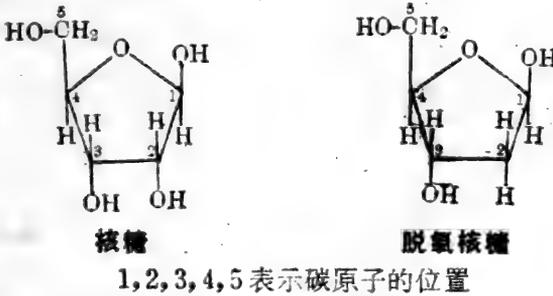
【核果】 肉果中的一种，这种果实，内果皮全由石细胞所组成，特别坚硬，包在种子之外，形成果核，对种子具有保护作用；中果皮全部由薄壁细胞所组成，特别发达，是供食用的部分；外果皮较薄，只包括表皮和表皮下的几层细胞。例如：桃、梅、李、杏、櫻桃等。

【核液】 参见“核质”。

【核酸】 是生命的最基本、最重要的一种高分子化合物。1868年，瑞士科学家米歇尔发现了核酸，至本世纪二十年代以来，经柯塞尔和列文的工作，基本上对核酸的化学结构有了认识。核酸中含有约15—16%的N和9—10%的P，其他的元素成分是C、H、O。核苷酸是构成核酸的基本单位，核苷酸由戊糖、含氮碱基(这两种化合物缩合成为核苷)和磷酸三部分组成：

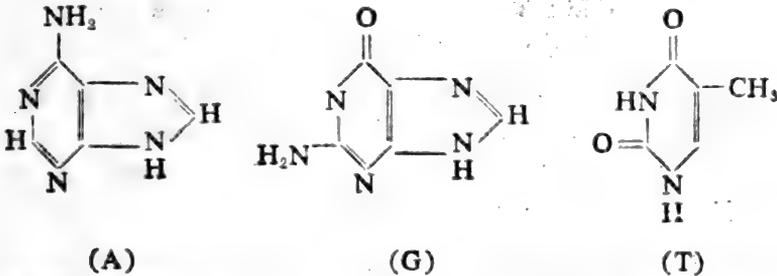


(1) 戊糖：核酸中的戊糖为核糖或脱氧核糖，它们的结构式为

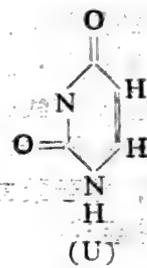
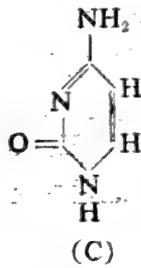


脱氧核糖与核糖的不同处仅仅在第2位碳原子上少了一个氧。

(2) 含氮碱基：核酸所含的几种碱性物质是腺嘌呤(简称为A)、鸟嘌呤(G)、胸腺嘧啶(T, 脱氧核糖核酸所特有)、胞嘧啶(C)、尿嘧啶(U, 核糖核酸所特有)。它们都是含氮的杂环化合物，化学结构式如下：



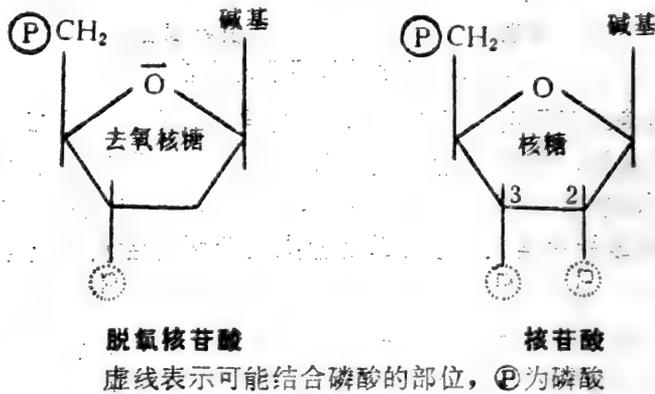
它们都含有碱性的N原子和一个亚氨基(—NH)，因N的最外层电子数为7，容易结合氢离子，故呈碱性，所以称为含氮碱(即嘌呤碱或嘧



啉碱)。与核糖或脱氧核糖缩水缩合时，从嘌呤碱或嘧啶碱的环上去掉一个氢原子后所剩下的比较活泼的基团叫碱基。

(3) 核苷：核糖或脱氧核糖的第一位碳原子上的羟基(—OH)与嘌呤碱或嘧啶碱脱水缩合就成为核苷，即核苷=核糖(或脱氧核糖)+嘌呤或嘧啶碱基。它们的相应名称是：腺嘌呤核苷、鸟嘌呤核苷、胸腺嘧啶核苷、胞嘧啶核苷、尿嘧啶核苷或腺嘌呤脱氧核苷……。

(4) 核苷酸：为核苷的磷酸酯，即核苷酸=核苷+磷酸，磷酸总是被酯化在戊糖环的部分。对核糖来说，在2、3、5位碳原子都有一OH基，因此磷酸可与2、3或5位碳原子上的一OH基脱水缩合而成核苷酸；对脱氧核糖来说，它只在3、5位碳原子上有一OH基，所以一种脱氧核苷只可能形成二种相应的脱氧核苷酸，可简单表示如下：



各种核苷酸(或脱氧核苷酸)的名称是：碱基名+核苷(或脱氧核苷)+2'、3'或5'(3'或5')磷酸。如胞嘧啶核苷5'磷酸。

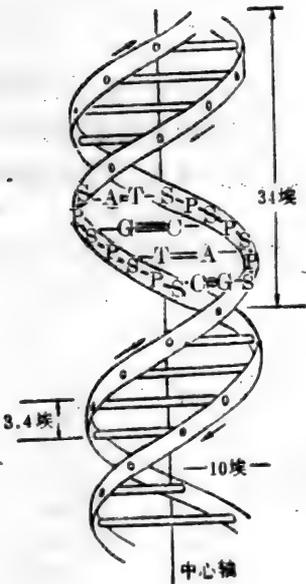
许多核苷酸在聚合酶的催化下聚合起来就成为核酸。因为核苷酸有两种，即核苷酸和脱氧核苷酸，所以形成的核酸也有两种，即：

(1) 脱氧核糖核酸：简称DNA。系由脱氧核苷酸连接成的长链。组成DNA的成分是脱氧核糖，A、T、C、G四种碱基和磷酸。为双链结构。

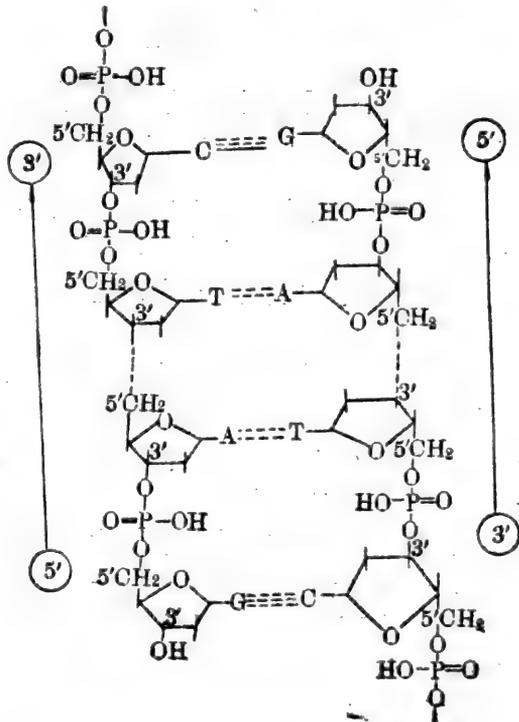
1953年,克里克和沃森根据X光衍射分析以及当时化学分析的数据,并汇总了当时有关DNA的性质和结构的研究资料,提出了DNA双螺旋结构模型。人们把这一模型的提出誉为分子生物学的里程碑,因为它首次提出了遗传信息的储存方式,阐明了具有普遍意义的DNA复制过程。自DNA双螺旋结构模型提出以后,人们又作了多年的研究,目前对DNA立体结构的了解可归纳如下:

①一般为双链结构,由两条多核苷酸链绕同一中心轴向右盘旋而成双螺旋状结构。碱基环平面与中心轴垂直并聚集在螺旋中间,碱基间的堆积距离为3.4埃,每一螺距有10个碱基堆积,共34埃,螺旋半径为10埃。

②在双螺旋结构中,磷酸—糖—磷酸—糖……主链的内侧连接着不同的碱基,两条链之间通过氢键把对应碱基连接起来。由氢键连接起来的碱基是互补的,即A配T;G配C。由于这种配对原则,一条链上的碱基排列顺序可决定另一条链上的碱基排列顺序,即两条链是互补的。



DNA双螺旋结构模型



DNA分子中两条多核苷酸链的走向及碱基配对

……表示氢键; →表示走向

③绕同一中心轴右旋的两条多核苷酸链，由于连接两个核苷酸的磷酸二酯键的连接部位不同(3' 或 5' 位碳原子)，链的走向也有区别，即如果一条链的走向是 3'→5'，对应的另一条链的走向必定是 5'→3'；即它们是反向平行的。

双螺旋结构是 DNA 分子比较普遍的结构形式，但在某些生物体内(如病毒、细菌等)还有特殊结构的 DNA，如单链 DNA、环状 DNA、超螺旋结构的 DNA。1979 年 12 月，国外科学家还发现了左旋 DNA，进一步研究正在进行中。

DNA 分子的结构虽不如蛋白质复杂，但由四种碱基任意排列而组成的核苷酸长链也是多种多样的。如果一条由 1,000 个脱氧核苷酸组成的长链，其碱基的排列方式就有 4^{1000} 种，即 1,259 后面添上五百多个 0 的天文数字。实际上组成 DNA 分子的脱氧核苷酸数目比 1,000 多得多，DNA 分子的多样性即可想而知。生物的遗传信息就储存在 DNA 分子中，DNA 长链所储存的信息量也是惊人的。DNA 分子的多样性决定了蛋白质的多样性，也就是决定了生物界的多样性。

(2) 核糖核酸：简称 RNA，系由核苷酸连接成的长链。组成 RNA 的成分是核糖，A、U、C、G 四种碱基和磷酸。为单链结构。

RNA 立体结构的特点可归纳如下：

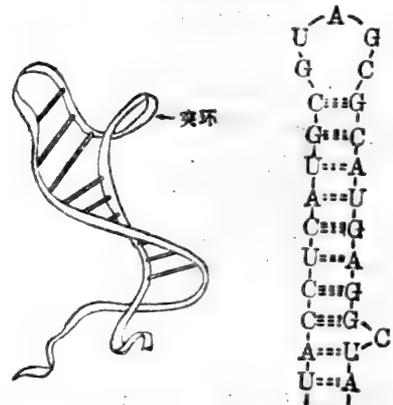
①一般总是以单链的形式存在的。

②RNA 分子比较柔软，链中的各个链段可以彼此相接，相接的链段也可靠氢键形成碱基对，即所谓的发夹结构。碱基配对的原则是 A 配 U，G 配 C。成发夹结构的链段可相互缠绕而在该处形成局部螺旋区。

③RNA 螺旋区的两条链段的核苷酸连接顺序也是反向平行的，即一段为 5'→3'，另一段必定是 3'→5'。与 DNA 不同处是，它是由一条链折曲成二段的。

④螺旋区的碱基对既不彼此平行，也不垂直于螺旋轴。每一螺旋的大小不一定，有 4 至 6 对碱基的，也有 10 对碱基的。

⑤ RNA 的非螺旋区呈不规则的单链形式，连接各螺旋区的结构有时自由弯曲成环，被挤出螺旋外而成为突环。



RNA 的立体结构

RNA 的发夹结构

细胞内的核糖核酸又因其功能的不同分为三类:信使核糖核酸、转移核糖核酸和核糖体核糖核酸,它们都在蛋白质的生物合成中起重要的作用。

【核膜】也称核被膜,由内外两层核膜、核膜间的核周间隙及核孔组成。

内外二层膜基本平行,呈同心圆排列,每层膜厚约70—80埃,其结构与细胞膜相似。核周间隙厚150—300埃。核孔分布于核膜上,是细胞核与细胞质间的通道,每个孔径约300—1,000埃,相邻核孔间的距离约0.1—0.2微米,机能旺盛的细胞中核孔数目较多。

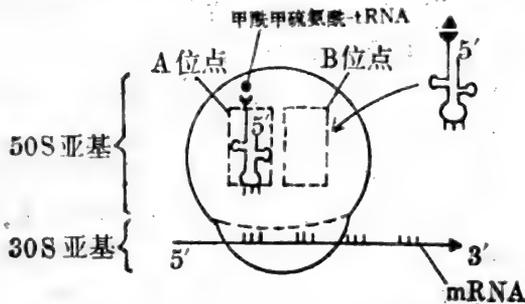
核膜是细胞核和细胞质间的界膜,是细胞核和细胞质间物质交换的主要调控者,对保持核的形状和化学成分起重要的作用。同时,由于核膜中含有多种酶系,能参与并在一定程度上控制核的代谢;核膜中存在氧化酶及氧化磷酸化作用,为核内进行的合成及细胞核与细胞质间的物质交换提供能量。另外,外层核膜表面附着核糖体,与合成蛋白质的功能有关。

【核糖】参见“核酸”。

【核苷酸】参见“核酸”。

【核糖体】是一种亚细胞颗粒,大肠杆菌的核糖体组成成分中有40%的蛋白质和60%的rRNA;在哺乳动物和植物的核糖体中,rRNA约占40—50%左右。在细菌细胞中,核糖体游离存在于细胞质内;在高等动物细胞中,核糖体大多附着于内质网膜上。核糖体是蛋白质的合成场所,有“蛋白质装配机”之称。

大肠杆菌的核糖体直径约20毫微米,可分为大小两个亚基,大亚基的大小约等于小亚基的两倍。在超速离心中,完整核糖体的沉降系



一个结合在mRNA链上的完整核糖体

A位点: 多肽-tRNA结合的位点;

B位点: 氨基酸-tRNA结合的位点

数是 70S，大亚基的沉降系数为 50S，小亚基为 30S。50S 亚基包括 34 种蛋白质和两种大小不同的 rRNA；30S 亚基包括 21 种蛋白质和一种 rRNA。进入细胞质中的核糖体不是完整的，而是大小亚基分开。从其他来源得到的 rRNA 分析数据基本上相同。

在两个亚基上分别有与 mRNA、氨基酰-tRNA 和多肽-tRNA 结合的位点。其中的 rRNA 的主要功能是确保结合到核糖体上的 mRNA 正确地定向以及其上的密码子与带相应氨基酸的 tRNA 的反密码子相对应。

【核质互作】 受细胞质与细胞核共同决定的性状遗传叫做核质互作。

草履虫放毒型的遗传是跟细胞质因素有关而又受核基因控制的遗传。杉纳波恩于 1938 年发现某些品系的草履虫能够产生一种物质，叫做草履虫素。这种物质对本品系的草履虫无害，但对不同品系的草履虫却是毒素，作用时间一长，能够杀死它们。因此把能够产生草履虫素的类型称为放毒型，而把能够被草履虫素毒杀的类型称为敏感型。放毒型和敏感型都是稳定遗传的。

放毒型草履虫所以能产生草履虫素，是因为细胞质里有卡巴粒，它是含 DNA 分子的能自身增殖的粒子。而放毒型草履虫细胞质中卡巴粒的保持和增殖还要有核基因 K。所以放毒型的纯合体是：KK+卡巴粒。敏感型的纯合体是：kk。如果让放毒型跟敏感型交配(接合)，其中一个草履虫是：Kk+卡巴粒，成为放毒型；另一个草履虫是：Kk，由于没有卡巴粒而成为敏感型。由于杂种子一代这种放毒型是不稳定的，一旦基因型经过自体受精分离为 KK 和 kk，kk 基因型细胞质里的卡巴粒不能保持和增殖，在几次无性分裂后，也将因卡巴粒的消失而成为敏感型。从而证实草履虫放毒型的遗传，既决定于细胞质里的卡巴粒，同时又受核基因 K 的控制。

在农业生产上使用“雄性不育”是为了便于大量得到具有杂种优势的杂种种子。例如，高粱是具有两性花的作物，花朵小，如果采用人工去雄的方法获得杂种种子是很困难的；如果利用雄性不育的植株作为母本进行杂交来获得杂种种子，那就方便得多了。造成雄性不育的原因有两种，一种是环境影响当代生理上的不育，这是不遗传的不育，在生产上没有使用价值；另一种是可遗传的不育，是受遗传物质控制的不育。由于遗传物质所在部位的不同，雄性不育分为三种类型：细胞质雄性不育、细胞核雄性不育、核质互作的雄性不育。

核质互作的雄性不育，是指细胞质和细胞核里都存在着不育的遗

传基因时，才表现为雄性不育。它们的遗传基础可简写成：

细胞质里：S——雄性不育基因

F——雄性可育基因

细胞核里：ss——雄性不育基因

SS——雄性可育基因

因此，雄性不育的基因型只能是S(ss)，除此，S(Ss)、F(ss)、F(Ss)、F(SS)都是雄性可育的。

【核糖核酸】 参见“核酸”。

【核糖体核糖核酸】 简称rRNA。它在DNA模板上合成后，在核仁区与蛋白质结合成核糖体，然后再进入细胞质中。rRNA的含量占细胞中RNA总量的80%以上。

【哺乳纲】 为脊索动物门，脊椎动物亚门中发展最高级的一纲（人类在分类上也属于此纲）。其进步性特征表现在：(1)具有高度发达的神经系统和感官，脑不仅有高度的分化，大脑皮层特别发达，而且体积非常大，充满整个颅腔内，能协调复杂的机能活动和适应多变的环境条件。(2)异型齿，下颌直接与脑颅相关节，出现了口腔咀嚼和消化。提高了对能量的摄取。(3)心脏四腔，提高了新陈代谢水平，体表被毛，有皮下脂肪和汗腺，增强了调节体温的机能，从而体温恒定(约为23—37℃)，减少了对环境的依赖性。(4)四肢着生在躯干的下方，具有在陆上快速运动的能力。(5)胎生、哺乳，提高了后代的成活率。现存的哺乳类约有3500种，除南极外，世界各地均有分布。根据其躯体结构和功能，可分为三个亚纲：原兽亚纲，如鸭嘴兽。后兽亚纲，如大袋鼠。真兽亚纲，包括上两亚纲以外的哺乳动物。

【鸭嘴兽】 亦称鸭獾，属脊索动物门、脊椎动物亚门、哺乳纲、单孔目、鸭嘴兽科。体肥扁，雄性约60厘米，雌性约46厘米。体表密被褐色柔软的细毛。无外耳，眼小，上下颌伸展成扁平的喙，形似鸭嘴，故名。取食方式似鸭，滤过淤泥，用喙啄取泥土获取其中的无脊椎动物。四肢短小具五趾，尖端有爪，趾间有蹼，前肢的蹼特别发达。尾长而扁，游泳时似舵。系生活于澳洲和塔斯马尼亚等处的一种半水栖性哺乳动物，善于潜水而陆行缓慢。

穴居于水域沿岸，穴建于水中，状如凸肚瓶，即扩大部分为巢，位于陆上，而巢的延长部分开口于水中。夜出觅食蠕虫、昆虫、甲虫等。卵生，每年10—11月繁殖，每产卵2—4枚，卵径

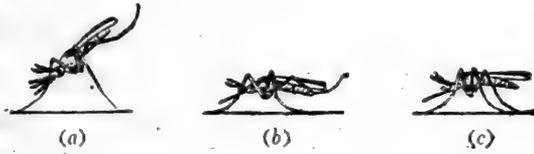


鸭嘴兽

为 16×14 毫米，在巢中孵卵。幼兽从母体腹面濡湿的毛上舔食乳汁，四个月后开始独立生活。

【蚊】是蚊类的通称。属节肢动物门、昆虫纲、双翅目。按蚊、库蚊和伊蚊是三个与传染病有关的主要属。按蚊又称疟蚊，我国约有40多种，其中10多种能传播疟疾，一种能传播血丝虫病(象皮腿病)。库蚊又称家蚊，我国约有30多种，其中有几种能传播血丝虫病。伊蚊又称黑斑蚊，我国有30多种，其中有几种能传播流行性乙型脑炎和革登热。蚊只有雌性吸血，雄蚊不吸血而吸食植物的汁液。发育为完全变态，幼虫称孑孓，蛹称圆孑孓，均生活于水中。三类蚊的主要区别如下：

虫期	比较项目	属别		
		按蚊	库蚊	伊蚊
成虫期	静态	体轴与着落面成一定角度	体轴与着落面平行	体轴与着落面平行
	翅	由白色与黑色鳞片形成斑点(极少数例外)	鳞片颜色一致，无斑点(极少数例外)	鳞片颜色一致，无斑点(极少数例外)
	体色	大半为灰色，无花斑	大半为棕黄色，有少许花斑	大半为黑色，有白色花斑
	肢	有、无白色环或白点不定	大多数无白色环和白点	大多数有白色环和白点
	叮吸人血时间	多在夜间	多在夜间	多在白昼
幼虫期	静态	体轴与水面平行	体轴在水中与水面成一定角度(身体由水面斜向下挂)	身体由水面稍直的下挂
	呼吸管	无	比较细长	比较细长
	棕状毛	胸、腹节上有	无	无
蛹	呼吸管	短、上面开口宽	长、上面开口窄	短、上面开口窄
卵	卵形及排列	卵散开，排列成星状，有浮器，故浮于水面	长圆形，一端较粗，集结成筏状，浮于水面	纺锤形，各卵散开，无浮器，常沉于水底



蚊

(a)按蚊: (b)伊蚊: (c)库蚊

【圆口纲】是脊索动物门、脊椎动物亚门中进化水平最低的一纲。种类不多。均为终生生活于水中，营养方式为寄生或半寄生。它们的主要特征：(1)口为吸附型，而无上、下颌。(2)脊索终生存留，而无脊椎。(3)无附肢，即只有奇鳍而无偶鳍。(4)只有一个鼻孔，位于头部的中线上。(5)呼吸器官是鳃囊。(6)内耳中只有1—2个半规管。例如七鳃鳗和盲鳗等。



七鳃鳗

【圆网蛛】属节肢动物门、有螯亚门、蛛形纲、蜘蛛目、圆网蛛科。是常见的蜘蛛之一，也是比较高级的一类，习结网于庭园树木之间，屋角檐下等处，网扑小形昆虫为食。体形较大，黑褐色，分头胸部和腹部，二者之间有细柄相连，此柄即相当于第一腹节。头胸部前方有横行排列四对单眼，中间四个较接近，无复眼。头胸部附肢六对：第一对为螯肢，呈钳状，似大颚，由两节组成，末端有爪，内有毒腺，开口于爪尖，为毒杀昆虫等捕获物的结构。第二对为脚须，较长，由六节组成，其基部形成颚状突起，颚状突起的边缘生有刚毛，能帮助压碎捕获物，其余五节构成触须，有触觉作用。雄体脚须末节膨大为交接器，内有袋形储精囊，交配时有将精子挤入雌体的受精囊中的作用。第3—6对为步足，第一对步足向前，第二、三对向两侧，第四对向后，故蜘蛛能向四周各种方向运动。步足由基节、转节、股节(腿节)、膝节、胫节、跗节和前跗节等七节组成，前跗节末端具二爪，爪下有硬毛一丛，故可在光滑物体上爬行。

蜘蛛体表被几丁质外骨骼，但其硬度不及甲壳类。体壁下面有由具各种方向肌束组成的肌肉层。消化系统分为前肠、中肠和后肠。前肠包括咽、食道及吮吸胃，中肠紧接吮吸胃，其前端膨大处为胃，向前分出一对盲肠，每一盲肠又各分出四个盲囊伸入每个步足的基部，为储存食物之用。中肠经过细柄通入腹部，在腹部的中央略膨大。后肠很短，紧接中肠之后，它的背侧有一膨大的直肠囊(又称囊袋)，为排

泄物的汇集处，直肠壁有括约肌，能控制排泄物由肛门排出。消化腺有唾液腺及肝脏，唾液腺分泌的消化酶能分解捕获物内脏成为汁液而后被吸收。肝脏位于中肠的腹部，几乎充满了体腔，为一分枝很多的消化腺。蜘蛛捕食后先以螯肢内的毒腺分泌物注入捕获物体内，毒死后，唾液消化酶先分解内脏为汁液后再吸收，吸收有吮吸胃帮助。故消化系统中的主要消化器官是吮吸胃，它是由食道膨大而形成的，吮吸胃内壁有几块几丁质的较厚的小板，外有强大的肌肉束与胸部的背板相连，借肌肉的收缩和舒张，胃腔因而扩大和缩小，从而帮助吮吸液汁。循环系统是由一管状的心脏(位于腹部背面的围心腔内，两侧共有三对心孔，并向前后两侧分出八支动脉)、一系列血管和血腔所构成。血液内含有能变形的血细胞，并因具血蛋白，故呈绿色。肺书为一对，是蜘蛛的主要呼吸器官(此外有两对不分支的气管)。排泄器官为马氏管。神经系统的合并现象很显著，只有咽上神经节(即脑)和食道下神经团(由胸神经节和腹神经节合并而成)，二者有短的围咽神经相连。咽上神经节分出眼神经(由此又有分支至八个单眼)和螯肢神经各一对；食道下神经团分出五对神经至脚须和四对步足，此外，又分出一对神经通过细柄至腹部，分布到内脏各器官。蜘蛛的四对单眼，视力很弱，故不能在网外捕捉食物，只有当作为食物的小昆虫因落网而引起网的某一定点震动时，才产生感觉，而捕食。此外，食道内有味觉器官，体表的被毛有触觉作用。

此外，体内还有纺绩腺五对，其分泌物经纺绩突起而至体外，遇空气凝结为蛛丝，可结网，可缚扑获物。

蜘蛛一般为雌雄异体，雌大雄小，生殖器官比较简单。雄体的精巢(长袋形，一对)位于腹部前 $\frac{1}{3}$ 处，向前延伸为一对输精管，末合并为一，开口于肺书孔间的雄性生殖孔。另在脚须的末节上有一交配器。雌体的卵巢合并为一(一般均为一对)，由此向前为输卵管，末端为一膨大的子宫和狭窄的阴道，最后开口于肺书孔间的雌性生殖孔。孔被生殖板盖住，板之基部有一对受精囊，为接受精子之处。

蜘蛛在交配前，雄体先结一小网，将精液射于其上，然后用脚须将精液吸入交配器中，并追逐雌蛛进行交配。交配时，雄蛛交配器的针管插入雌体的受精囊中，注入精子。交配后雄蛛往往被雌蛛食掉。圆网蛛一般在秋季产卵，



蜘蛛的毒牙及交配器

受精卵在白色圆形的卵袋中过冬，卵袋常挂在树枝上，次年春幼蛛孵出，蜕皮四次而为成蛛。

【圆锥花序】无限花序中的一种。这种花序的花轴分枝若干次，每个分枝通常是一个总状花序，整个花序的外形略呈圆锥状，如水稻、丁香、丝兰等植物的花序。

【鸵鸟】即“非洲鸵鸟”。

【鸵形目】属鸟纲。后肢粗大，仅具两趾，相当于其他鸟的外趾与中趾。前肢具三指，其中两指末端具爪。耻骨愈合成闭锁的骨盆。善走，虽有长大的两翼而不能飞，仅于迅跑时张开似船帆，以维持身体平衡。全身羽毛柔软。羽小枝无羽钩，羽枝分离，不成整片羽面，廓羽蓬松状。本目现存的仅非洲鸵鸟一种。

【缺失】参见“染色体畸变”。

【倒位】参见“染色体畸变”。

【候鸟】系指一些鸟类在春秋两季，沿着固定的路线，往来于繁殖区与越冬区之间，我国常见的许多鸟类就属候鸟。又分夏候鸟和冬候鸟。夏候鸟是夏季飞来繁殖，冬季南去的鸟类，如家燕、杜鹃等。冬候鸟是冬季飞来越冬，春季北去繁殖的鸟类，如野鸭、大雁等。

【留鸟】系指终年留居在出生地（即繁殖区），无迁徙习性的现象，如麻雀、喜鹊等。

【特创论】是宗教界最初提出来的一种谬论，主张生命来自神造。基督教圣经中的“创世纪”，就是特创论的代表作。按照它的说法，天体、大地以及各种生物包括人类，都是由一个万能的上帝在六天之中分别创造出来的，并且万物一经造成，就和我们今天所看到的一模一样，不再发生任何改变。这是一种维护反动统治阶级利益的教条和阻碍科学发展的枷锁。

【铃介】即“藤壶”。

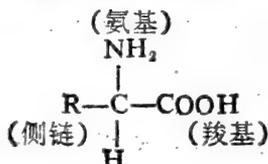
【铁线蕨】蕨类植物，铁线蕨科。多年生草本，高30—50厘米。根茎匍匐。叶柄细弱，紫黑色，有光泽。小叶片扇形，外缘斜圆形，浅裂。孢子囊群生于叶子背面的外缘。生活在溪边和湿石上，我国普遍分布。为钙质土的指示植物；也是常见的观赏植物；全草供药用，有疗风、消肿毒的效能。

【氧化磷酸化】参见“生物氧化”。

【脑激素】昆虫脑神经分泌细胞所分泌的一种激素，能调节和控制幼虫前胸腺分泌蜕皮激素。如果没有脑激素，前胸腺就不能分泌蜕皮激素。脑激素的化学成分是一种蛋白质，其化学结构尚不清楚。

【氨基酸】含有氨基的有机酸，为组成蛋白质的基本结构单位。蛋白质经酸或酶水解后所得的20种 α -氨基酸称为标准氨基酸或基本氨基酸。此外，从水解某些特种蛋白质分离出来的几种比较罕见的氨基酸全部都是某些标准氨基酸的衍生物，如4-羟脯氨酸是脯氨酸的衍生物，羟赖氨酸是赖氨酸的5-羟基衍生物等。除了蛋白质中20种标准氨基酸和几种罕见氨基酸之外，已知还有150多种其他氨基酸以游离或结合的形式存在于生物界，但它们都不存在于蛋白质中，称为非蛋白质氨基酸。

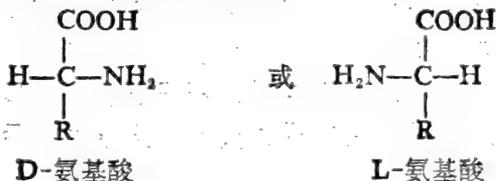
从蛋白质水解液中分离出来的氨基酸，它们的氨基和羧基都是连在 α -碳原子上，故称 α -氨基酸。其通式为：



从通式可看出，每个氨基酸分子至少含有一个氨基和一个羧基。R基是一个可以改变结构的侧链，如果R基上又带有一个氨基，那么这个氨基酸就含有二个氨基和一个羧基(如精氨酸)；如果R基上又带有一个羧基，那么这个氨基酸就含有两个羧基和一个氨基(如谷氨酸)。R基有二十种不同的结构，所以就形成二十种不同的氨基酸。20种氨基酸的名称及缩写符号见表1。

氨基酸可分为中性氨基酸、酸性氨基酸和碱性氨基酸三大类，它们的分类及结构见表2。

氨基酸的构型分D-氨基酸和L-氨基酸。因为组成蛋白质的 α -氨基酸从分子结构上看(甘氨酸除外)，连接 α -碳原子上的四个基团都各不相同，所以这种碳原子就是不对称碳原子，在不对称碳原子左右两边的H和NH₂有两种排列法：



凡H在左边的为D-氨基酸，H在右边的为L-氨基酸。存在于蛋白质中的所有氨基酸(甘氨酸除外)都是L-氨基酸。由于存在于蛋白质中的氨基酸都含有不对称碳原子，故都具有旋光性，旋光方向可由旋光仪来测定。

表 1 20 种氨基酸的名称及缩写符号

中文名称	中文缩写	英文名称	英文缩写
甘氨酸	甘	Glycine	Gly
丙氨酸	丙	Alanine	Ala
缬氨酸	缬	Valine	Val
亮氨酸	亮	Leucine	Leu
异亮氨酸	异亮	Isoleucine	Ile
天门冬氨酸 ¹⁾	天	Aspartic acid	Asp
谷氨酸 ²⁾	谷	Glutamic acid	Glu
精氨酸	精	Arginine	Arg
赖氨酸	赖	Lysine	Lys
丝氨酸	丝	Serine	Ser
苏氨酸	苏	Threonine	Thr
胱氨酸 ³⁾	胱	Cystine	(Cys) ₂
半胱氨酸	半胱	Cysteine	Cys
蛋氨酸(甲硫氨酸)	蛋	Methionine	Met
苯丙氨酸	苯	Phenylalanine	Phe
酪氨酸	酪	Tyrosine	Tyr
组氨酸	组	Histidine	His
色氨酸	色	Tryptophan	Try
脯氨酸	脯	Proline	Pro
羟脯氨酸	羟脯	Hydroxyproline	Hyp

1) 天门冬酰胺为天门冬氨酸的化学变构体, 即天门冬氨酸 R 基中的一COOH 上的一OH 基被氨基—NH₂ 所取代而变成酰胺基—CONH₂。其中文缩写为: 天-NH₂; 英文为 Asparagine, 缩写为 Asn。

2) 谷氨酰胺为谷氨酸的化学变构体, 即谷氨酸 R 基中的一COOH 上的一OH 基被氨基—NH₂ 所取代而变成酰胺基—CONH₂。其中文缩写为: 谷-NH₂; 英文为 Glutamine, 缩写为 Glu。

3) 胱氨酸为半胱氨酸的化学变构体, 即由两个半胱氨酸组成。有的书本中提到标准氨基酸有 22 种, 那就是表中所列的 20 种加上天门冬酰胺和谷氨酰胺。有的 20 种氨基酸中不包括胱氨酸和羟脯氨酸, 那是因为胱氨酸为半胱氨酸的化学变构体, 而羟脯氨酸只在胶原蛋白(结缔组织)中发现, 不存在于其他蛋白质中, 故略去。

表 2 氨基酸的分类及结构

类别	名称	结 构
1. 中性氨基酸 (含有一个氨基 和一个羧基的 氨基酸,共十五 种)	甘	$ \begin{array}{c} \text{NH}_2 \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{COOH} \\ \\ \text{H} \end{array} $
	丙	$ \begin{array}{c} \text{NH}_2 \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{COOH} \\ \\ \text{H} \end{array} $
	缬	$ \begin{array}{c} \text{NH}_2 \\ \\ \text{H}_3\text{C} \quad \text{CH}-\text{C}-\text{COOH} \\ \quad \quad \\ \text{H}_3\text{C} \quad \quad \quad \\ \quad \quad \quad \quad \quad \text{H} \end{array} $
	丝	$ \begin{array}{c} \text{NH}_2 \\ \\ \text{HO}-\text{CH}_2-\text{C}-\text{COOH} \\ \\ \text{H} \end{array} $
	亮	$ \begin{array}{c} \text{NH}_2 \\ \\ \text{H}_3\text{C} \quad \text{CH}-\text{CH}_2-\text{C}-\text{COOH} \\ \quad \quad \\ \text{H}_3\text{C} \quad \quad \quad \\ \quad \quad \quad \quad \quad \text{H} \end{array} $
	异亮	$ \begin{array}{c} \text{NH}_2 \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{C}-\text{COOH} \\ \quad \quad \quad \\ \quad \quad \text{CH}_3 \text{H} \end{array} $
	苏	$ \begin{array}{c} \text{H} \quad \text{NH}_2 \\ \quad \\ \text{HO}-\text{C}-\text{C}-\text{COOH} \\ \quad \\ \text{CH}_3 \text{H} \end{array} $
	苯丙	$ \begin{array}{c} \text{NH}_2 \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2-\text{C}-\text{COOH} \\ \\ \text{H} \end{array} $

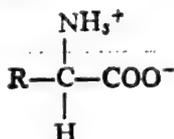
续上表

类别	名称	结构
1. 中性氨基酸 (含有一个氨基 和一个羧基的 氨基酸,共十五 种)	酪	$\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2-\text{C}(\text{NH}_2)(\text{H})-\text{COOH}$
	色	$\text{C}_8\text{H}_7\text{N}-\text{CH}_2-\text{C}(\text{NH}_2)(\text{H})-\text{COOH}$
	半胱	$\text{HS}-\text{CH}_2-\text{C}(\text{NH}_2)(\text{H})-\text{COOH}$
	蛋	$\text{H}_3\text{C}-\text{S}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}(\text{NH}_2)(\text{H})-\text{COOH}$
	脯	$\text{C}_5\text{H}_9\text{NO}_2$
	天-NH ₂	$\text{H}_2\text{N}-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_2-\text{C}(\text{NH}_2)(\text{H})-\text{COOH}$
	谷-NH ₂	$\text{H}_2\text{N}-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}(\text{NH}_2)(\text{H})-\text{COOH}$

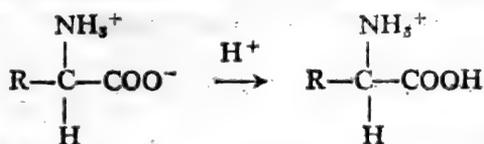
续上表

类别	名称	结构
2. 酸性氨基酸 含有一个氨基 (二个羧基的氨基酸, 共二种)	天	$\begin{array}{c} \text{NH}_2 \\ \\ \text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{C}-\text{COOH} \\ \\ \text{H} \end{array}$
	谷	$\begin{array}{c} \text{NH}_2 \\ \\ \text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}-\text{COOH} \\ \\ \text{H} \end{array}$
3. 碱性氨基酸 [含二个氨基(或其他碱基)一个羧基的氨基酸, 共三种]	赖	$\begin{array}{c} \text{NH}_2 \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}-\text{COOH} \\ \\ \text{H} \end{array}$
	精	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N} \\ \diagdown \\ \text{C}-\text{NH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}-\text{COOH} \\ \diagup \\ \text{HN} \\ \\ \text{H} \end{array}$
	组 (含一个碱性咪唑基)	$\begin{array}{c} \text{NH}_2 \\ \\ \text{C}=\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}-\text{COOH} \\ \quad \\ \text{N} \quad \text{NH} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C} \\ \\ \text{H} \end{array}$

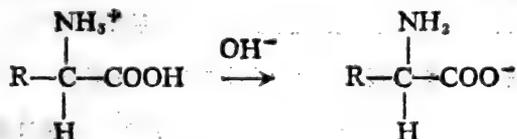
从氨基酸的通式可以看出, 同一分子中既含有氨基 ($-\text{NH}_2$), 也含有羧基 ($-\text{COOH}$), 它们都是可以电离的基团, 所以在纯水溶液 (pH 7) 中, 由于电离的结果而形成两性离子, 即酸性的羧基离解出一个氢离子 (H^+) 并转移至碱性的氨基上:



整个化合物为两性离子, 但仍然接近中性. 当把酸 (H^+) 加进氨基酸的中性溶液中时, 羧基接受了一个 H^+ , 氨基酸变为正离子:



当把碱(OH⁻)加进氨基酸的中性溶液中时，-NH₃⁺ 离解出一个 H⁺，氨基酸变为负离子：



当在适当的 pH 值时，氨基酸的羧基和氨基的离解度可能完全相等，溶液中的正离子等于负离子，这时溶液的 pH 值即为氨基酸的等电点。在等电点时，氨基酸的溶解度最小，总净电荷为零，在电场中不向正极或负极移动。一般中性氨基酸的等电点略小于 7，这是由于羧基的离解度略大于氨基的离解度的结果；酸性氨基酸的等电点值一般低于 7（酸性）；碱性氨基酸的等电点值一般大于 7（碱性）。

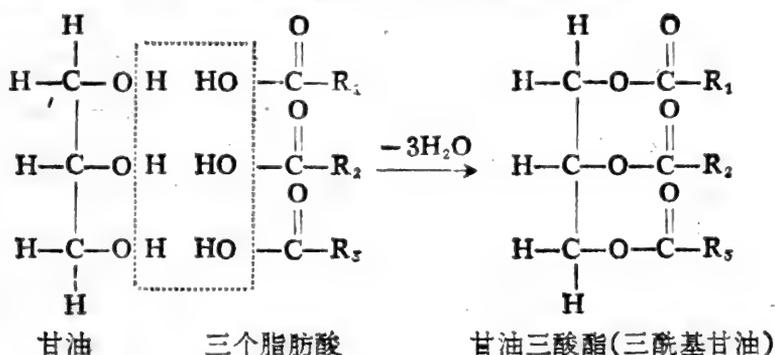
由于氨基酸所具有的电解性质，所以氨基酸溶液可以调节其环境的 pH 值以起缓冲作用。而由大量氨基酸所构成的蛋白质的侧链上带有大量的可电离基团，因此蛋白质具有很强的缓冲能力，这一点对生物体来说是生命攸关的。因为细胞都生活在极稳定的 pH 环境中，这个 pH 范围很窄，稍有变动即可引起机体的异常甚至死亡，尤其是酶促反应，对 pH 环境的要求尤为严格，这些都必须靠蛋白质缓冲系统来调节。

人体所需要的氨基酸中，自身不能制造而必须由食物中的蛋白质供给的，称为必需氨基酸，如蛋氨酸、缬氨酸、亮氨酸、异亮氨酸、赖氨酸、苏氨酸、色氨酸和苯丙氨酸。可以从其他化合物在身体中转化而得的氨基酸，称为非必需氨基酸。

组成蛋白质的大部分氨基酸是以恩布登-迈耶霍夫(Embden-Meyerhof)途径与柠檬酸循环的中间产物为碳骨架生物合成的。芳香族氨基酸(如酪氨酸、色氨酸、苯丙氨酸等)和组氨酸例外，前者的生物合成与磷酸戊糖的中间产物 4-磷酸赤藓糖有关，后者由 ATP 与磷酸核糖焦磷酸合成。

必需氨基酸一般由糖代谢的中间产物经多步（6 步以上）生物合成，非必需氨基酸的合成约需 14 种酶，必需氨基酸则需要 60 多种酶参与合成。氨基酸的生物合成可简示如图。

【脂肪】 即中性脂肪。是由甘油和三个脂肪酸所形成的酯的化合物。甘油是含有三个羟基的三元醇。当形成酯时，脂肪酸的羧基(—COOH)和甘油的羟基(—OH)脱水缩合(中和)，所以呈中性：



R 代表脂肪酸的羟基，如果 R₁、R₂、R₃ 为相同的脂肪酸时，这种化合物称为简单三酰基甘油；如果 R₁、R₂、R₃ 为不同脂肪酸时，则称为混合三酰基甘油。天然脂肪都是上述两种三酰基甘油的混合物。生物体内的脂肪在脂酶的催化下分解为甘油和三个脂肪酸。

人体内贮存脂肪的量比糖元多，例如全身糖元的贮存量只有几百克，而贮存脂肪可多达几公斤、几十公斤。而且，由于脂肪所含的H比糖多，所以在完全氧化时，每克脂肪释放出 9.4 千卡的热量和更多的水。此外，脂肪不易导热，可减少身体热量的散失以维持体温，同时脂肪层还象弹性垫一样可减缓机械冲击以保护身体等。

【脂类】 是指一组种类繁多的不溶于水而溶于氯仿、乙醚、苯、四氯化碳、丙酮等有机溶剂的有机生物分子。脂类分子中都含有 C、H、O 三种元素，有的还含有 P 和 N 等元素。从生理功能上可分为下列三大类：

(1) 贮存脂肪：作为一种富能燃料贮存于生物体内的脂肪组织中的中性脂肪，如人体皮下、肠系膜、肌间等组织中的脂肪。

(2) 结构脂类：细胞膜、血浆脂蛋白以及神经组织中的类脂成分均属结构脂类，机体中许多重要的结构都是由磷脂和糖脂所构成的。

(3) 功能脂类：指对机体的正常代谢功能起积极作用的脂类，如甾类化合物(胆固醇、性激素、肾上腺皮质激素、胆汁盐等)、脂溶性维生素、前列腺素等。

总之，脂类有几种重要的生物功能：(1) 用作膜的结构成分；(2) 用作代谢燃料的储存和运输形式；(3) 用作许多生物表面的保护外层；(4) 为细胞辨认种族特异性以及免疫有关的细胞表面成分。某些属于脂

类的物质具有强烈的生物活性，如某些维生素与激素。

脂类通常以共价键或弱键与其他生物分子结合，形成杂种分子，如糖脂、脂蛋白。在这些生物分子中，其组分的特殊化学和物理性质混合起来以满足特殊化了的生物功能。

【脂肪酸】是直链脂族烃有机酸，一般含有一个羧基，与甘油结合生成脂肪，故名。存在于动、植物体中的脂肪酸一般都是含有偶数碳原子直链烃基甲羧酸，其通式为： $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_n\text{COOH}$ ， n 为偶数。可分为：

(1) 饱和脂肪酸：分子中不含双键的脂肪酸。一般说来，人和动物体内的脂肪中大多是饱和脂肪酸。少于8个碳原子的饱和脂肪酸在室温下为液态，含8个以上碳原子的则是固态，动物脂肪中一般都是含10个以上碳原子的饱和脂肪酸，如棕榈酸($\text{C}_{16}\text{H}_{32}\text{O}_2$)、硬脂酸($\text{C}_{18}\text{H}_{36}\text{O}_2$)。

(2) 不饱和脂肪酸：分子中含有一个或多个双键的脂肪酸。许多植物来源的脂肪酸是由不饱和脂肪酸组成的，如棕榈油酸($\text{C}_{16}\text{H}_{30}\text{O}_2$)、油酸($\text{C}_{18}\text{H}_{34}\text{O}_2$)、亚油酸($\text{C}_{18}\text{H}_{32}\text{O}_2$)等。自然界中所有不饱和脂肪酸在室温下都是液态的。

【脊索】是脊索动物的主要特征之一，它是纵行于脊索动物背部的棒状结构，它在胚胎发育过程中是由原肠背侧的一部分细胞离开肠管而形成，细胞内富有液泡，当胞液充满时，整条脊索既有弹性，又很坚实，所以它起着支持身体的作用。低等的脊索动物终生具有脊索，如文昌鱼。有的类群则仅见于幼体，如海鞘。高等脊索动物只在胚胎时期出现脊索，成长后即分为分节的脊柱所取代了。

【脊索动物门】是动物界中进化水平最高等的一门。其主要特征是具有脊索、背神经管和咽鳃裂。

现在已知的种类约有七万种，生存的种类可分为：尾索动物亚门，如海鞘。头索动物亚门，如文昌鱼。脊椎动物亚门，如鱼、蛙、蛇、鸽、兔等。

【脊椎动物学】是动物学的分支学科之一，是与无脊椎动物学相对而言。其研究的对象包括脊索动物门中三个亚门的全部种类，即除研究具有脊椎的动物外，还研究无脊椎只有脊索的尾索亚纲(如海鞘)和头索亚纲(如文昌鱼)的动物。研究的内容是它们的形态、结构、生理、发生、生态、分布、分类、进化等综合研究的科学。是生产上资源调查、经济利用等的理论基础。

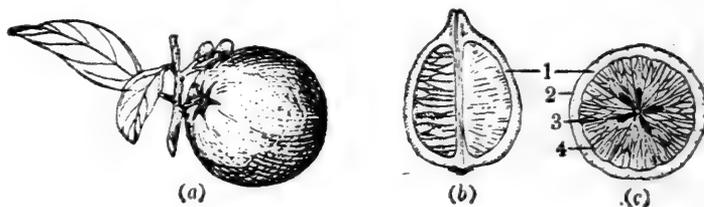
【脊椎动物亚门】系脊索动物门中数量最多、结构最复杂、进化水

平最高的一大类群。其主要特征是：(1)出现了明显的头部，神经管的前端分化成脑以及视觉、听觉、嗅觉等重要感觉器官，后端分化成脊髓，这就加强了个体对环境刺激的感应能力。(2)出现了支持身体的脊柱，脊索只见于发育的早期(有极少数的例外)，以后即为脊柱所替代。(3)出现了具有呼吸作用的鳃和肺。水生种类在原生的(如鱼)用鳃呼吸，在次生的(如鲸)和陆生的用肺呼吸(只在胚胎时期出现鳃裂)。(4)出现了能开关的口器，即上、下颌(圆口类除外)，不但支持了口部，加强了动物主动摄食的能力，并且口是因下颌上举与上颌紧贴而闭合，是脊椎动物所特有的方式。(5)出现了能收缩的心脏，从而具有了完善的循环系统。(6)出现了复杂而集中的肾脏，结构复杂的肾脏代替了低等脊索动物的简单肾管，提高了排泄的机能。(7)出现了成对的附肢(圆口类除外)作为运动器官。本亚纲共分六纲，即圆口纲如七鳃鳗。鱼纲如鲫鱼。两栖纲如蛙。爬行纲如蜥蜴。鸟纲如家鸽。哺乳纲如家兔。

【被子植物】 现代植物界中最高级的一个类群，具有真正的花。花由花被(花萼、花冠)雄蕊群和雌蕊群等部分组成。胚珠包藏在由心皮(大孢子叶)闭合而成的子房内。孢子体高度发达，组织分化精细，生理机能较高，例如：在木质部中一般都具有导管、薄壁组织和木纤维，使水分运输畅通和机械支持能力加强。被子植物的配子体进一步简化，雄配子体为成熟的花粉粒，内有营养核与生殖核；雌配子体即成熟的胚囊，内有一个卵细胞、两个助细胞、两个极核及三个反足细胞。颈卵器已不复存在，原叶体细胞也几乎没有了。双受精现象的出现是被子植物突出的特征之一。其胚乳的来源及性质也都同裸子植物有差别，它不是单纯的雌配子体(n)而是极核经过受精作用形成的三倍体($3n$)。这种异质性的胚乳，能为被子植物提供较强的生活力。受精作用完成后，被子植物的子房继续发育，形成果实。果实对于保护种子和散播种子有重要的意义。此外，它们的传粉方式也多样化，主要是虫媒，其次是风媒，还有水媒、鸟媒等，因此被子植物有了更强的适应生活环境的能力，分布极广。被子植物有乔木、灌木，还有藤本、草本，有多年生的，也有一、二年生的。可以生长在平原、高山、沙漠、盐碱地等，还有些种类分布在湖泊、池塘等，还有少数种类可生活在海水中。所以，被子植物的出现，使整个地球变得绚丽多采，生气勃勃。

【浆果】 肉果中的一种，这种果实含有多数种子，果皮除外面几层细胞外，其余部分都肉质化并充满液汁，例如葡萄、茄、番茄、柿等。其中番茄和茄的浆果，除果皮外，胎座也非常发达，构成食用的主要

部分。葫芦科植物的果实(瓜类)也是浆果。它是由子房和花托共同发育成的,因此是假果,其肉质部分包括果皮和胎座。南瓜、冬瓜等供食用的部分主要是果皮,而西瓜供食用的部分主要是胎座。柑桔类的果实也是一种浆果。它是由多心皮而具中轴胎座的子房发育来的,其外果皮呈革质,具油囊,中果皮比较疏松,即包含桔络(维管束)的部分。中部隔成瓣的部分是它的内果皮。内果皮呈薄膜状,缝合成囊,向囊内生出无数肉质多浆的腺毛是食用的主要部分。



桔类的浆果(柑果)

(a) 外形; (b) 纵切面; (c) 横切面

1. 外果皮与中果皮; 2. 分泌囊; 3. 种子; 4. 内果皮

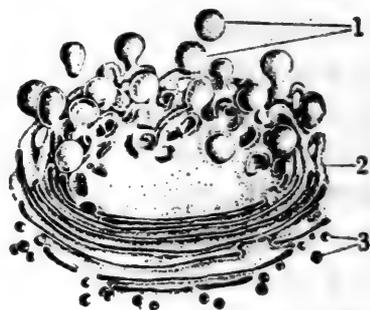
【涡虫】 参见“真涡虫”。

【烟酸】 参见“维生素”。

【旅鸟】 旅鸟系指夏季在我国某地以北繁殖、冬季在我国某地以南越冬,仅在春、秋有季节规律性地从我国某地路过的鸟,如北极柳莺。

【高等植物】 又称为有胚植物,即指在个体发育过程中具有胚胎时期的植物。植物界中的苔藓、蕨类以及种子植物属于高等植物。它们与低等植物的区别是:一般有茎、叶的分化和由多细胞构成的生殖器官,合子在母体内发育形成胚。

【高尔基体】 系意大利科学家高尔基(Golgi)于1898年发现的,故名。高尔基体普遍存在于动植物细胞中,由扁平囊泡、大囊泡和小囊泡组成。一个高尔基体一般含3—8个扁平囊泡,囊膜厚60—80埃,膜上附有较多的酶,各囊泡平行排列,略呈弓形,囊泡间距离为200—300埃;大囊泡直径为0.1—0.5微米,膜厚80埃,由扁平囊泡局部呈小球状膨大而成,成熟后带着分泌物与扁平囊泡分离,故也称分泌泡;小囊泡直径为400—800埃,膜厚约



高尔基体

1. 大囊泡; 2. 层状扁囊;
3. 小囊泡

60 埃, 散布于扁平囊泡周围, 一般认为小囊泡是由高尔基体附近的粗面内质网芽生而来的, 其中含有运至扁平囊泡中的已合成的蛋白质, 它们不断地并入扁平囊泡中。大囊泡与扁平囊泡的不断分离和小囊泡运载蛋白质的不断并入, 使高尔基体不断处于新陈代谢的状态中。

对高尔基体的功能尚了解得不够透彻, 一般认为它与细胞内合成的物质的加工、贮藏和分泌有关。高尔基体是细胞的转运站, 运出细胞的物质先在这里“加工装箱”, 以备外输。在植物细胞中, 它还参与细胞壁的建立。

动物细胞中, 高尔基体比较靠近核, 植物细胞中则任意分布。

【高能磷酸键】 参见“三磷酸腺苷”。

【消化】 消化系指人体和动物体将摄入消化管内的食物, 经物理的和化学的作用转变为可以吸收利用的营养物质的过程。

【消费者】 参见“生态系统”。

【消化循环腔】 系腔肠动物所特有的腔, 以其作用兼有消化和循环故名。例如水螅, 当食物进入此腔后, 由腺细胞分泌消化酶, 食物在此腔中被消化。由于内皮肌细胞的鞭毛作用, 造成腔内水流动而循环于腔内, 消化后的营养物质被内皮肌细胞吸收并贮存或扩散到其它细胞。不能消化的残渣经口排出体外。

【家兔】 通称兔, 属脊索动物门、脊椎动物亚门、哺乳纲、兔形目、兔科。由野兔经人工饲养而来。体分头、颈、躯干、尾和四肢五部分。体表被毛, 称毛衣。毛衣由排列疏松的粗长毛和排列紧密、短而柔软绵毛组成。头长形, 可分颜面部(眼以前)和颅部(眼以后的部分)。眼有可活动的眼睑及瞬膜。因色素的量不同而眼球呈现不同的颜色, 白色兔的眼球色红, 是因虹彩部分无色素, 于是呈现出脉络膜的颜色。颜面部的先端鼻孔一对, 其下为口, 口缘有哺乳类特有的肉质而能动的唇, 上唇被纵裂分为左右二半, 通称唇裂。颅部两侧有长耳壳一对(耳壳是哺乳类特有的结构), 能向各方面转动而收集音波, 因而能灵敏地感受各方面的微小音响, 是长期适应形成的。在上唇、眼的上部和下颊部均有数根刚毛, 因有辅助触觉器官的功能, 故称触须。头后有明显的颈部。躯干部长而微背曲呈弓形, 末端有短尾。肛门位于尾的基部。肛门稍前有泌尿生殖孔, 雌性的为宽缝状, 雄性的位于阴茎末端。成年雄兔在阴茎基部的两侧有由皮肤耸起形成的阴囊, 在生殖时期睾丸由腹腔移入至阴囊。在鼠蹊部有许多皮肤腺的开口, 其分泌物散发出家兔特有的气味。雌性躯干部腹面的两侧有 4—5 对乳头。家兔的四肢, 前肢短有五指, 后肢长有四趾, 故为跳跃式的运动方式(便于窜

有口腔处有唾液腺的开口。牙齿为异形齿，分为门齿、前臼齿和后臼齿，无犬齿。其齿式为： $\frac{2 \cdot 0 \cdot 3 \cdot 3}{1 \cdot 0 \cdot 2 \cdot 3} = 28$ 。咽位于软腭的后方，喉头、内鼻孔、耳咽管等均汇通于此。食道为上接咽头的长管，沿气管后方下行，经胸腔通过膈而至腹腔，与胃相连，是食物通过的管道。胃为单一的横位囊状体，可分为与食道相连的贲门部、与十二指肠相连的幽门部，以及胃底和胃体四部。食物在胃中主要是暂存，真正消化是在小肠。在小肠壁内表面有许多丝状突起，称为绒毛。有增大小肠吸收面积的作用。大肠的始端有向侧突出的部分，即盲肠。盲肠在草食动物比较发达，故家兔的盲肠在结构上不但长大，且有消化作用。消化后不能吸收的残渣由肛门排出体外。消化腺有唾液腺、肝脏和胰腺，均为独立的腺体。此外，还有胃腺和肠腺，分别位于胃壁和肠壁中。

家兔的呼吸系统包括鼻腔、喉、气管、支气管和肺等部分。前几部是气体通过的通道，肺是气体交换的器官。此外，喉头还是发声器官。肺为一对海绵状结构，位于胸腔内左右两侧。支气管一再分枝最后为微支气管(无软骨环支持)，微支气管壁是单层立方上皮细胞所组成，其末端膨大并发出了3—6个囊状体，称为末端气囊，此又发出二或二以上的漏斗状小囊，称为肺泡(这些结构均与微支气管壁同)。在肺泡周围为薄层的结缔组织，其中含有毛细血管网，故气体即在肺泡处进行交换，因而肺泡是肺脏结构的基本单位。

家兔循环系统的主要特点与其它哺乳动物相同，即：双循环(体循环和肺循环)，心脏分为四室(左心房、左心室，右心房和右心室，因而动脉血和静脉血完全不混合)，体动脉弓向左弯曲(爬行类和鸟类均右体动脉弓)，肾门静脉退化。

排泄器官主要是肾，一对，呈菜豆状，位于腰部脊柱之两侧，每一肾的内侧有一凹陷部分，称肾门，为血管出入及发出输尿管之处。输尿管沿脊柱两侧后行，末端开口于膨大的膀胱，由膀胱发出尿道，在雌性开口于阴道前庭，在雄性则与生殖管道合并，开口于体外。

在神经系统方面突出的是大脑发达，它不仅体积增大，而且出现大脑皮层(新脑皮)。但家兔大脑表面较光滑。新发生的脑皮主要是由神经细胞(神经原)和无鞘神经纤维所构成，因色灰，故称灰质，又因其位于大脑的表面，故也称大脑皮层。这部分是高级神经活动的物质基础。脑神经12对。植物性神经系统分为交感神经和副交感神经，系调节内脏各器官的活动。生殖器官在雄性主要为一对睾丸(精巢)，卵

圆形；雌性主要为一对卵巢。其性成熟较早，一般生后半年即开始有繁殖能力，年产4—8次，每次可达7—8只，故繁殖力很强。妊娠期30日。

【家鸽】亦称“鹁鸽”、俗称“鸽子”。属脊索动物门、脊椎动物亚门、鸟纲、鸽形目、鸠鸽科。是人工饲养的鸟类之一，多用以观赏，经训练可为军用。体呈纺锤形，分头、颈、躯干、尾和四肢五部。体表被有羽毛，色多白。头部较小状如球，前端有喙，分上下二部。上喙基部有裸露无羽而柔软的皮肤隆起，称为蜡膜，蜡膜之下为外鼻孔的开口。头之两侧有大而圆的眼。眼具有下眼睑及半透明的瞬膜，可活动遮眼，有保护作用。眼后左右各一凹陷，为外耳孔，由于被羽毛所遮盖，故表面观并不见耳孔。颈部较细而长，活动自由，增强了眼的视野和耳的听觉范围，有利于摄食和避敌。躯干部紧实，流线型，便于飞翔。前肢演变为翼，由于在胸侧与上臂之间、上臂与前臂之间连有翼膜，故前肢呈“乙”字状附于躯干之两侧。翼的后缘着生有一列大羽毛，是飞翔的主要部分。后肢位于躯干的后下方，股部外观不易见，胫下部及足裸露，上附鳞片，足有四趾，三前一后，趾端有爪。在不飞翔时后肢有支持身体栖息和行走的功能。尾部短呈小肉质状突起，在突起上着生长而宽的羽毛，称尾羽，展开时呈扇状，可转动，飞翔时起调节方向的作用。

皮肤由表皮与真皮形成的，皮肤外面有由表皮所衍生的羽毛、角质喙、爪和鳞等角质物。皮肤薄（是鸟类特点之一）且与肌肉连结不紧密而显疏松，便于肌肉剧烈活动。家鸽的皮肤缺乏腺体，只尾部有尾脂腺，故皮肤干燥。羽毛在体表着生不均匀，故有羽区和裸区之分，羽区分布有一定，是有利于飞翔时肌肉的收缩。

家鸽的骨骼特点是坚而轻，骨块有愈合现象（如头骨及骨盆），减少了数目，增强了坚固性，也有大骨腔内（如肱骨）有腔隙，可充满气体，减小身体比重，此均与飞翔有关。家鸽的头骨薄而轻，颅骨骨片均愈合，平滑无缝线，且骨内有蜂窝状的小空隙，可充气，故具有轻便与坚实的特点。上下颌骨极度前伸，构成鸟喙，外具角质鞘，形成锐利的切缘或钩。喙内无齿。颅骨顶部呈圆拱形，所形成的颅腔膨大，颅骨两侧各有一大的眶腔，而枕骨大孔则移至头骨的腹面。所有这些特点均与其飞翔生活相适应。

家鸽的脊柱由颈椎、胸椎、腰椎、荐椎、尾椎五部分组成，但有部分愈合。颈椎有14枚（其他鸟类为8—24枚不等），胸椎5—6枚，彼此愈合，胸椎的两侧各附一条肋骨，并借此硬骨质的肋骨与胸骨联结，

构成牢固的胸廓。每一肋骨又可分为背腹两部分，背部（即与胸椎相连的部分）称椎肋，腹部（即与胸骨相连的部分）称胸肋，椎肋与胸肋之间也有能动的关节。肋骨的椎肋后缘（最后肋骨除外）各有一个三角形的钩状突起，此突起均各压在后一肋骨上，故胸廓更加坚固。胸骨较大，呈扁平状，在其腹侧中央有一纵行三角形的片状突起，称为龙骨突起（因似船底龙骨，故名），此突起增加了肌肉的附着面积，有利于飞翔。当肌肉收缩时，胸骨可接近或远离脊椎，胸腔因之扩大或缩小，有利于增强呼吸动作。腰椎六枚，并前与最后一枚胸椎，后与荐椎以及部分尾椎相愈合，共同形成鸟类所特有的愈合荐椎。愈合荐椎又与位于其腹侧的宽大的骨盆相愈合，借骨盆坚实支架的力量后肢可支持体重便于地面行走。此外，还有六枚能活动的尾椎，其最后一枚向上翘起称为尾综骨，成为尾羽的支持部分。家鸽脊椎骨的愈合以及尾椎骨退化，形成体躯的重心集中于中部，有助于飞翔时保持身体的平衡。家鸽的肩带由肩胛骨、乌喙骨和锁骨构成。三骨的联接处构成肩臼，与翼的肱骨（上臂骨）相关节。左右锁骨在腹中线愈合为“V”字形，称为叉骨。叉骨具有弹性，在两翼剧烈扇动时可避免左右乌喙骨碰撞，故它是家鸽和其他鸟类特有的结构。前肢骨与其他高等陆生动物一样，是由肱骨、桡骨、尺骨、腕骨、掌骨与指骨构成，但因演变为翼，故变化较大，主要表现为腕骨、掌骨和指骨的愈合和消失现象，从而翼的骨骼构成一整体，扇翅有力（手部的骨所着生的一系列飞羽称初级飞羽，尺骨所着生的一系列飞羽称次级飞羽）。家鸽的腰带（髌骨、坐骨和耻骨）愈合成薄而完整的骨架，其髌骨部分并向前后扩展，与愈合荐骨相愈合。耻骨退化，左右坐骨、耻骨不在腹中线处相汇合联结，而是一起向后方伸展，构成“开放式骨盆”，这是与产生大型硬壳卵有关。家鸽的后肢强健，股骨与腰带的髌臼相关节。腓骨退化为刺状，胫骨与一部分跗骨愈合成一块胫跗骨，跗骨与一部分蹠骨愈合成一块跗蹠骨。这种变化增强了起飞和降落时的弹性。

家鸽的肌肉由骨骼肌（横纹肌）、内脏肌（平滑肌）和心肌所组成。在骨骼肌有较大变化，这主要是与飞翔有关。背部肌肉退化，而颈部较发达。胸肌发达（约占整个体重的 $\frac{1}{5}$ ）。家鸽的消化系统包括消化管和消化腺两大部分。消化管的始端为口，口腔不大，由上下喙包围而成，无齿，口腔顶壁中央有一纵行的腭缝，内鼻孔开口于此，口腔底部有能活动的舌，在舌根后方有长纵裂状的缝隙，是喉头的开口。喉的背侧为咽，两侧的耳咽管汇合共同开口于咽的背方。口腔内虽有唾液腺，但只能分泌粘液，其中无消化酶。食管较长，在颈的基部膨

它脊椎动物不同。始端为鼻腔，喉门呈纵裂状，喉头是由一枚环状软骨和一对杓状软骨构成。喉头无发声结构，其下接气管，入胸腔分为左右两支气管与肺脏相连。气管以完整的骨质环支持，支气管的第一骨环是骨质的半环，而支气管的其它部分则为软骨质的半环所支持。在左右支气管分叉处有鸣管。肺与体躯比相对讲是较小的，其背壁紧贴体腔背壁肋骨之间，腹面覆有一层坚硬的肺胸膜。肺的结构为实心海绵状且缺乏弹性，即大量的毛细支气管组成。毛细支气管周围分布有毛细血管，气体交换就是在毛细支气管处进行（从功能讲相当于哺乳类的肺泡，但不是盲端而与较大的支气管相通连）。发达气囊是鸟类呼吸结构的另一特点，也是双重呼吸的原因。家鸽栖止时呼吸主要靠胸骨和肋骨运动改变胸腔容积，引起肺和气囊的扩大和缩小，从而完成气体代谢。当飞翔时，由于胸骨为胸大肌和胸小肌的起点，不能上下移动，因而主要靠气囊的涨缩协助肺完成气体交换。家鸽的循环系统就其心脏说，已具完备的四腔了，即左心房、左心室、右心房和右心室，故在心室内动脉血和静脉血不混合了，是完全的双循环。与身体比较相对讲心脏较大，并在活动中心跳较快（一般为300—500次/分钟）。为右体动脉弓。血液红色，红细胞卵圆形，有核。排泄器官主要为肾脏，为一对色暗褐形长扁平体，系后肾，以系膜附着于愈合荐骨的腹面两侧。输尿管由每侧肾脏的腹面发出，向后伸延，末端开口于泄殖腔的中部。泄殖腔可吸收尿内的部分水分，故尿较浓。其成分主要由尿酸组成，故尿呈白色乳糜状，因无膀胱，体内不能贮尿，故随粪便排出（在粪表面上的白色物质即尿）。家鸽的神经系统系由中枢神经系统和周神经系统所组成。中枢神经系统由脑和脊髓组成。脑较发达且脑的弯曲也明显了。两大脑半球向后掩盖了间脑及中脑的前部，这主要是由于大脑底部的纹状体加大所形成。纹状体是家鸽及其它鸟类复杂的本能活动（非条件反射）和“学习”（条件反射）的中枢。大脑的顶部基本上是原脑皮，故表面是光滑的。间脑小，由上丘脑、丘脑和丘脑下部（下视丘）组成，其丘脑下部组成间脑的底壁，为体温调节中枢，并且有节制植物性神经活动的作用。此外，它还对脑下垂体的分泌有着关键的影响，通过脑下垂体的分泌而激活其它内分泌腺。间脑背侧的脑上腺不发达。中脑充满了视神经，所形成的视叶较发达，但由于大脑和小脑的扩大，中脑被压挤到大脑下部两侧。小脑为椭圆形，上部与大脑半球相连，后部掩盖了延脑的大部分。小脑的功能是运动协调和平衡中枢。脊髓的前端与延脑相续，向后直达脊柱的末端。由脑和脊髓各发出神经分别称为脑神经和脊神经组成周围神经系统。脑神经12对，

脊神经在臂部和腰部有臂神经丛和腰神经丛。家鸽的眼非常发达，尤适于远视，因为眼在头的两侧，视焦点不能集中，故视物时需转颈，靠一侧眼观察。耳由内耳、鼓室和外耳道三部分组成。内耳深埋于头骨内，是由三个大形的半规管和椭圆囊、球状囊及耳蜗管组成。生殖器官在雄性为一对精巢(睾丸)，卵圆形，位于肾脏腹面前缘，不在生殖期间常萎缩而不易见到。无交尾器。雌性突出的特征为仅左侧的卵巢及输卵管发达，而右侧的退化。卵巢位于近肾脏的上缘，形状不规则，其中有大小不同的卵(即成熟的程度不一)。输卵管壁甚厚且弯曲，前端为漏斗状开口于体腔，后端开口于泄殖腔。在输卵管弯曲部分的内壁，有腺体粘膜皱襞，分泌物为蛋白，故此部亦称蛋白分泌部。输卵管的后端短而宽，且壁较薄，称子宫部，其内壁分泌形成卵壳膜及卵壳。子宫之后的狭窄部称为阴道，开口于泄殖腔。

【家蝠】即“伏翼”。

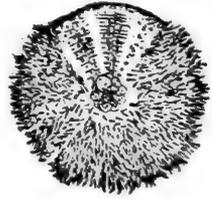
【家蝇】属节肢动物门、昆虫纲、有翅亚纲、双翅目、短角亚目、家蝇科。体色灰黑，触角芒状，口器为舐吸式。两复眼间的距离雄蝇较雌蝇为近，胸背有四条宽黑色条纹，腹部五节，背正中有黑纵纹。常飞至人、畜住处，舐食各种食物、水果及糖等，又常停留在粪便等污物上寻食。完全变态。繁殖很快，交配后一般3—4天产卵，产卵于垃圾堆或粪便等处，每雌一生可产卵5—6次，产卵600—800个。可传播多种疾病，尤其是一些夏季肠胃传染病的媒介。

【海带】褐藻门，海带科。藻体褐色，革质，为具有分化的薄壁组织体。基部固着器由叉状分枝的假根所组成，柄部短而粗，在柄的上面为扁形带状的“叶片”。“叶片”中带较厚，向两边渐薄并有波状褶皱。叶片和叶柄的内部构造相似，可分为三层，外层为表皮，其次为皮层，中央为髓。表皮由1—2层排列整齐的方形细胞组成，有表面生长能力，可以扩大表面积。皮层又分为接近表皮的外皮层与接近髓的内皮层。细胞由外向内逐渐增大。外皮层细胞壁薄，排列不整齐，内皮层细胞壁厚，排列较整齐。髓部由无色的髓丝组成。有些髓丝顶部膨成喇叭丝。喇叭丝可能有输导作用。“叶片”基部靠柄处有分生区可使海带进行居间生长。海带在进行无性生殖时，在“叶片”上产生无数棒状单室孢子囊，孢子囊聚生为暗褐色的孢子囊群。孢子囊群不规则分布在叶的两面，一年内可出现两次，一次在初夏，一次在秋季。每个孢子囊中的原生质体经减数分裂，以后形成双鞭毛的游动孢子，孢子成熟由孢子囊顶部逸出，经2—3小时的游动，遇适宜生长的基质即附着，萌发成由1—10余个细胞组成的分枝状雄配子体或萌发成为一个圆形

细胞的雌配子体。雄配子体产生单生的或成群的精子囊。一个精子囊中形成一个精子。精子梨形，具两条侧生鞭毛，前长后短。雌配子体产生卵囊，囊内含有一个卵。成熟后，卵被排出卵囊，但仍固着于卵囊顶部。当精子随水漂游至卵囊时，即与卵结合成合子。合子不经休眠就分裂成幼小的孢子体。

海带生长于水温较低的海中，分布于我国北部沿海，已在我国北部及东南沿海大量人工养殖。富含养分和碘质，供食用和药用，并可用来提取褐藻胶、甘露醇等工业原料。

【海胆】 在我国沿海常见的有紫海胆和大连紫海胆，属棘皮动物门、海胆纲。紫海胆体呈半球形，胆壳最大直径约 69 毫米，高为 31 毫米。大连紫海胆略小。紫海胆壳为暗绿色，棘为黑紫色。其形状系因五腕从口面翻向反口面，且互相愈合，故无外伸的腕而为半球形，其表面骨板互相嵌合成壳。壳由 20 列子午线排列的骨板构成，每两列为一区，共 10 个区，其中五个较狭为步带区，五个较宽为间步带区。步带区的步带沟闭合，但骨板上有许多小孔，管足由此伸出。体表上的棘刺极长，其长度几等于壳的直径，其基部有纤细的肌肉和关节与骨板上的瘤状突起相连，故能向四方活动。口面较平，口位于正中，周围有围口膜，围口膜外缘，每个间步带区的两侧，各有一对皮鳃，与体腔相通，为呼吸器官。此外有许多棘钳，帮助捕食。口腔内有较复杂的咀嚼器，称为亚提示灯，上有齿，可切碎食物。反口面作弧状隆起，肛门即位于它的围肛膜中央。周围有由 10 块骨板组成的顶系，其中五块较大的位于间步带区，称生殖板，每块生殖板上有一生殖孔，有一块特别大的上面有许多小孔，系由生殖板与筛板愈合而成。水管系统基本结构与海星相同，雌雄异体。



马粪海胆

【海星】 即“海盘车”。

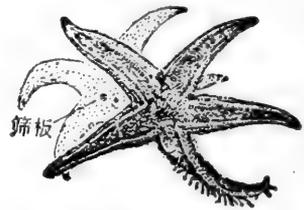
【海豚】 属脊索动物门、脊椎动物亚门、哺乳纲、鲸目、齿鲸亚目、海豚科。体形似鱼，长 2.0—2.4 米。有背鳍。吻突出如喙，上、下颌各有圆锥形细小的齿 94—100 枚，背面灰黑色，腹面白色，常群游海面，每小时可游 20—30 海浬，经过训练可潜入 600 多米的深海。以小鱼、乌贼、虾、蟹等为食。春季繁殖。分布各海洋中。由于大脑皮层的沟、回发达，脑量占体重的 1.2%，可被训练表演杂技和作游戏等活动，加之有特殊的回声定位结构，亦被训练用于海下作业，如水下通讯、救护、勘探及军事工作等，并为仿生学研究的对象之一。海豚的

肉可食，皮可制革，脂肪可制油。

【海蜇】属腔肠动物门、钵水母纲、形状如撑开的伞，伞为半球形，中胶层很厚，含有大量的水分及胶质物。食品中的蜇皮即此部分。在伞之下有愈合的口腕，口腕边缘上有小孔，有吸食食物的作用。食品中的蜇头即此部分。海蜇的营养价值较丰富，含有蛋白质、维生素B₁、B₂等，故经济价值较高，现在除直接捕捞外，还进行研究人工养殖，如大连市的辽宁省水产研究所在这方面已取得了很大成绩。

【海葵】属腔肠动物门、珊瑚纲、海葵目类群的通称。生活于暖海、浅海的海底，沿海常可采到。体呈圆柱状，无骨骼，附着于岩石或其它物体上的一端称“基盘”，相对的一端有口，呈裂缝状，口周围部分称口盘，其周围有几圈触手，伸展开时，状如一朵盛开的葵花或菊花，故名。俗称海菊花。触手上有刺细胞，可捕食鱼虾及小动物。海葵为雌雄异体，无水母型。无性生殖为纵分裂或出芽。如绿海葵在大连黄海沿岸多见，还有黄海葵、沙海葵等。采集时须用小刀、凿子等连其所附着的石层起下，方可获得。

【海盘车】一名星鱼，或海星，属棘皮动物门、海星纲、钳棘目。其体形似五角星，略扁平，中央为体盘，由体盘向周围发出五条腕呈放射状，是我国北方沿海常见的种类。海盘车体色鲜艳，具紫色花纹。体表被有纤毛柱状上皮，表面覆有一层薄角质膜。由于体表具有许多由内骨骼外突的棘刺和棘钳（棘由左右二板形成，状如钳故名），因而体表粗糙。身体向下的一面平坦而色淡黄，中央有口，故名口面。口周围有五边形的围口膜，由围口膜沿各腕腹面中央伸向腕的尖端。与口面相对的一面（即向上的一面）称反口面。反口面稍隆起，有较多的棘刺和棘钳，其间尚有许多只有薄的表皮而无内骨骼的结构，称皮鳃，为呼吸器官，其内腔与体腔相通连。正中有一极小的小孔，即为肛门。肛门附近有一圆形而带白色的筛板，板上具有辐射状的凹纹，其内有许多小孔，为海水进入的孔道。五个腕每腕在腹面各有一步带沟，沟内常有四列具吸盘的管足，海盘车的运动即借助腕的拱曲及管足的吸盘的吸附作用而移行。在步带沟外侧具有数列可动的和不可动的棘刺。各腕的顶端有一触指，其下有由数个单眼组成的红色眼点。在两腕之间，各有生殖孔一个。



海盘车的外形

前. 口面(示步带沟及管足);
后. 反口面(示筛板)

在内部结构上，支持身体的骨骼是由许多起源于中胚层的骨片所组成，其排列在各腕均相同，从口面至反口面一般是排列成数列：腹面步带沟背壁的两列骨片较宽大，不具棘刺，称步带板。腕中前后步带板间有小孔，管足即从小孔伸出体外。除步带板外，其余的骨板依次为侧步带板、侧骨板(数列)及顶部中央的龙骨板。各骨片之间有结缔组织与肌肉相连。

海盘车完全为肉食性，以软体动物的瓣鳃类为其主要食物，故为牡蛎养殖场的大害。它的口可张大，故能吞食大形食物(捕食时其腕包围贝壳，强健的管足拉开两壳，当猎获物的闭壳肌松弛而无力关闭壳时，海盘车的胃翻出体外，并分泌消化液而吸食牡蛎的软体)。连接口为短小的食道，食道之后为一壁薄而膨大的贲门胃，其后为膨大的幽门胃，两胃之间相连接的部分非常狭小。从幽门胃发出五条幽门管伸向各腕，每个腕的幽门管又分为两个大形的幽门盲囊，幽门盲囊充满在整个腕内，它既能分泌消化液至胃内帮助消化，也能贮存营养物质。紧接幽门胃后为短的肠，其侧有分瓣的盲肠囊，最后以肛门开口于反口面而达体外。

海盘车的体腔较大，包围消化系统及生殖器官，并构成特殊的水管系统及围血系统。围绕消化系统的体腔十分宽阔，内有类似淋巴的体腔液，可运送营养物质到组织中去，其中并有吞食作用的变形细胞(由体腔上皮产生)及海水，变形细胞从体液中收集代谢产物，穿过皮鳃的表皮，散出体外，故有排泄作用。

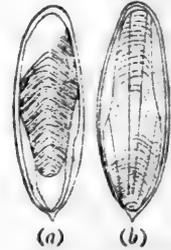
海盘车的水管系统系由体腔的一部分演变而成，管的内壁为鞭毛上皮，管内充满体液，通过筛板而与海水相通。筛板上有许多小孔经过石管(从反口面向口面略作“S”形)向下与口周的环水管相通。环水管有吸收、吞食和排除外来可溶性物质的作用。环水管发出五个辐水管伸向各腕，沿步带沟直达腕的末端，并在其两侧相继分出左长、右短或左短右长的侧水管。这些侧水管向背方分支成囊状的囊，并向腹面分支成为盲管状的管足。行动时，侧水管的瓣膜关闭，囊及管足便形成一闭合系统。因而当囊收缩时，水即被压入管足，管足伸长；囊舒张时，水流回囊内，管足即缩短，如此当管足伸长时，吸盘吸附它物，管足收缩身体便移动于海底，一分钟约移动5—8厘米。

海盘车的围血系统即管状体腔的围血窦。主要血管是围在口周围的环血窦，由它发出的五个辐血窦直达每腕的末端。血液无色，其中有两种变形细胞。

神经系统由表皮神经系统的围口神经环和分布在腕步带沟背壁上

的神经索组成。雌雄异体。再生能力强，缺任何一部分均可再生成整体。

【海螵蛸】 通称“乌贼骨”，俗称“鱼骨”，是软体动物门乌贼外套膜内的骨板，呈舟状，由石灰质和角质所组成，结构比较疏松，空隙内含有气体，是退化了的贝壳，这个结构特点是与乌贼快速运动相适应的。海螵蛸是中药之一，用作止血、燥湿、固带药，性微温，味咸，主治吐血、下血、崩漏带下及外伤出血等症。过去在工业上也常作牙粉的原料。



海螵蛸

(a)腹面观；(b)背面观

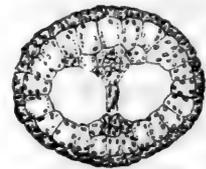
【海螃蟹】 参见“三疣梭子蟹”。

【海绵动物门】 参见“多孔动物门”。

【桑蚕】 原系野生昆虫，后来经人们在室内饲养驯化，幼虫产丝较野生为多，故现亦称家蚕。属节肢动物门、昆虫纲、有翅亚纲、鳞翅目、蚕蛾科。完全变态。以卵越冬，从卵刚孵出的幼虫，外形似蚁，故称蚁蚕。蚕是桑蚕的幼虫，体长圆筒形，分头、胸、腹三部。头部小，两侧各生有单眼6个，触角一对。口器为咀嚼式，下唇的前端中央突出一个圆锥形的吐丝管，顶端为吐丝孔的开口，蚕丝即由此孔吐出。蚕体内有一对发达的绢丝腺，系由唾液腺（即下唇腺）演变而成。绢丝腺的发育随龄期而增长，至老熟时几占体腔的大部分。蚕的发育分为五个龄期，共眠四次，每龄约一周（自卵至成虫约需40天）。五龄到老熟后开始吐丝结茧，茧成后再蜕皮一次而化为蛹。蛹期约二周蜕皮化蛾。蚕蛾是其成虫，口器非常退化，不能取食。

【桑椹胚】 系胚胎发育的一个早期阶段。受精卵经多次分裂，几十或几百个细胞集成一团，形若桑椹，故名。

【通气组织】 细胞间隙特别发达，内部充满气体的薄壁组织。这种组织常存在于水稻、莲等水生植物的根、茎、叶中。



金鱼藻叶的通气组织

【通道细胞】 单子叶植物根的内皮层中，少数壁未加厚的薄壁细胞。其存在位置，多正对维管柱（中柱）的木质部，起着皮层与维管柱之间物质交流的作用。

【能量代谢】 生物体与周围环境之间进行能量交换和体内能量的转

换过程。生物体能量的最终来源是太阳，绿色植物通过光合作用捕获来自太阳的光量子所携带的能量，并以化学能的形式储存在光合产物中。异养生物则直接或间接地以植物为食以获取能量，在合成自身的组成物质的过程中储存能量，同时放出二氧化碳和水以及一部分热，从而完成能量的循环。

在动物体内，吃进的食物中，每克分子葡萄糖（等于 180 克葡萄糖）完全燃烧时放出 686 千卡的热量；一个肽键或一个酯键水解时，每克分子放出的热量为 3 千卡。这些热量除一部分以热的形式散失外，其余的能量重新转化为新的化学能或其他形式的能。例如：(1) 用于合成自身的组成物质（例如新的蛋白质、脂肪和糖类），并把食物供给的能量转换为新的化学键能；(2) 用于完成机械功，如肌肉收缩、细胞分裂等；(3) 用于细胞主动运输中的消耗；(4) 用于神经传导，把化学能转换为电能；(5) 用于细胞分泌活动；(6) 用于产生辐射能，如生物发光。

在上述能量代谢中起关键作用的物质是三磷酸腺苷(ATP)。

【鹼鹼】 即“澳洲鸵鸟”。

【硅藻】 旧称矽藻。藻类植物的一门。藻体一般为单细胞，有时集成群体。色素体金褐色，除含叶绿素 a、叶绿素 b、叶黄素和胡萝卜素外，尚含褐色的硅藻素。细胞壁含果胶和二氧化硅，质地较硬，常由套合的两瓣组成，并有呈辐射对称（辐射硅藻）或左右对称（羽纹硅藻）排列的花纹。贮藏养料主要为油类。生殖方式有两种：一种是细胞分裂（营养生殖）；另一种是通过同配、异配或卵配形成合子（有性生殖），合子发育成复大孢子。复大孢子虽有“孢子”之名，但性质上却为合子。它使变小的硅藻恢复原来的体积，使营养生殖得以继续下去。硅藻普遍分布于淡水、海水和湿土上，为鱼类和无脊椎动物的食料、硅藻死后，遗留的细胞壁沉积成硅藻土，可作耐火、绝热、填充、磨光等材料。

【球茎】 一种地下茎的变态，呈球形。球茎生有顶芽，并具明显的节和节间，节上生有鳞片和腋芽，基部可发生不定根。球茎内贮藏大量的营养物质。荸荠、芋、慈菇等都有球茎。

【梅】 蔷薇科。落叶乔木。叶阔卵形或卵形，边缘有细锐锯齿。芽为落叶果树中萌发最早的一种。花先叶开放，以白色和淡红色为主。核果球形，未熟时为青色，成熟时一般呈黄色，味极酸。加工用的梅果常未熟前采收，依采收时果实的颜色不同可分白梅（青白色）、青梅（绿色）、花梅（带红色）等类型。性喜温暖湿润，对土壤适应性强，多用嫁接、播种繁殖。原产我国，多分布于长江以南各地。果实除少量供生食外，可制蜜饯和果酱等。未熟果加工成乌梅，供药用和饮料用。花供观

赏,为我国著名观赏植物。

【**莴麻蚕**】属节肢动物门、昆虫纲、有翅亚纲、鳞翅目、天蚕蛾科。原产于印度,五十年代在我国引种成功。幼虫食莴麻叶,夏蚕约经16日,蜕皮四次,至身体透明即老熟。老熟后上簇结茧。蛹羽化为成虫后,常爬在壁上的固着物上,头向下,尾部向上,整个身体与地平面成 90° 角,雄蛾在白昼常潜伏不动,日落后飞起而与雌蛾交配。

【**萝卜**】又称“菜菔”。十字花科。一年生或二年生草本。直根粗壮,肉质,呈圆锥、圆球、长圆锥、扁圆等形,白、绿、红或紫色等。叶大,羽状分裂或不分裂。总状花序,花白或浅紫色。果为长角果,不裂,种子间收缩成节,先端渐尖或喙状。萝卜有的较耐寒,也有的较耐热,适于壤土或砂壤土生长。萝卜原产我国,几乎各地均有栽培。按收获期可分春萝卜、夏秋萝卜、冬萝卜、四季萝卜等类型。春萝卜宜在冬季不太冷的地区栽培,10月播种,来年2—3月收获;夏萝卜在春夏播种,夏季和初秋收获;冬萝卜初秋播种,11—12月间收获;四季萝卜生长期短,除严寒酷暑时期外,随时可以播种。萝卜为我国主要蔬菜之一,脆甜多汁者可代水果。生萝卜含淀粉酶,能助消化。种子可入药,称“菜菔子”,具有下气、消积、化痰等作用,主治食积腹胀、咳嗽痰喘等症;又可榨油。

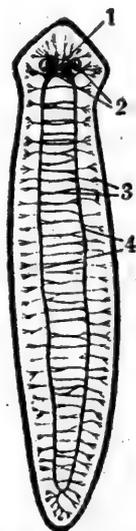
【**菜粉蝶**】亦称“菜白蝶”、“白粉蝶”,俗称“白蝴蝶”,属节肢动物门、昆虫纲、有翅亚纲、鳞翅目、粉蝶科。

菜粉蝶的成虫体长15—20毫米,头胸部灰黑色,翅灰白略显青色,有黑斑。幼虫一般称“菜青虫”,体长28—35毫米,色绿,咀嚼式口器,以甘蓝、青菜、大白菜的叶为食,伤害蔬菜叶呈孔洞状,故为十字花科蔬菜的重要害虫。一年可发生5—8代。

【**营养组织**】参见“薄壁组织”。

【**副芽**】芽的一种。多数植物的叶腋处只生有一个腋芽,但有的植物(如桃、紫穗槐等)叶腋处生有两个以上的芽,其中除一个为腋芽外,其他均为副芽。

【**梯型神经系统**】是神经系统类型之一,见于扁形动物类群。其特点是头部有一对脑神经节,由此分出一对腹神经索通向体后,在腹神经索之间还有横神经相连,因而构成梯形。



梯型神经系统(涡虫)

- 1.脑; 2.眼点;
3.侧神经; 4.纵神经索

【辅基】系指酶蛋白分子中的非蛋白部分，为小分子化合物，是分子表现其活力所必需的。辅基与辅酶的区别是：辅基通常与酶蛋白紧密地结合在一起，而辅酶与酶蛋白的结合较松，容易分开。如血红蛋白中的血红素、某些氧化还原酶中的核黄素衍生物等都是辅基。

【辅酶】系指与酶蛋白结合得比较松的小分子有机化合物，它与酶蛋白处于可逆解离的平衡状态。酶蛋白和辅酶单独都没有催化能力，两者结合才表现出催化能力。辅酶与其酶反应的关系是参与酶的作用底物的化学基团的传递。例如 NADP (辅酶 I) 是脱氢酶的一种辅酶，它与脱氢酶结合得很松，常常脱离酶蛋白而单独存在。NADP 接受由脱氢酶所催化的脱氢反应中脱落的氢后变成 NADPH (还原型辅酶 I)，当 NADPH 把氢传递给其他氢受体后，又变成 NADP。许多辅酶是维生素的衍生物。

【排泄】系指动物体排除新陈代谢所产生的废物于体外的生理现象，它与“排遗”是两个概念。在动物和人体内凡有害的或多余的物质通过循环排除体外的现象，均称排泄。代谢产物主要指尿素 $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$ 、尿酸 $(\text{C}_5\text{H}_4\text{O}_3\text{N}_4)$ 、胆色素(血红蛋白的代谢产物)和二氧化碳等。此外，过多的物质如部分水和电解质等。

【排遗】系指食物在动物体内被消化后，能溶于水的小分子营养物质被吸收，不能消化的食物残渣，从一定的孔道(如草履虫的胞肛，高等动物的肛门等)排出体外，这种现象称为排遗(在一般情况下常与“排泄”相混，在教学上应注意这是两个概念)。

【菊芋】俗称洋姜。菊科。多年生草本。块茎不规则形，皮红、黄或白色。地上茎较粗大。叶长卵形。头状花序，外围有舌状花。结实性差，以块茎繁殖。适应性强，对土质要求不严。原产北美洲，我国南北各地均有栽培。块茎可食用也可制淀粉、酒精；地上茎可作饲料。

【菊科】多为草本，少数为灌木，有的具乳汁。叶常为单叶、互生，少数对生；无托叶。头状花序，下边有一至多列总苞片；每个头状花序有的全为舌状花或管状花，或边花为舌状盘花或管状，花两性或单性，少有中性；萼片变为冠毛或鳞片；雄蕊五个，为聚药雄蕊，子房下位，心皮二个，一室，柱头二裂。果为瘦果。菊科是被子植物中最大的一科。约有 900 属，23,000 种，广布于全世界。我国有 164 属，近 2,000 种。菊科中有很多经济作物。如橡胶草，含胶量达 27.89%，山橡胶草含胶量达 40%，是重要的工业原料植物。有药用植物，如红花、艾蒿、青蒿、大蓟、小蓟、苍耳、牛蒡、蒲公英、黄花蒿及茵陈等。有蔬菜作物，如茼蒿、菊芋等。有油料作物，如向日葵。有很好的观赏植物，如秋菊、大

理花、翠菊等。还有红花除虫菊、白花除虫菊可制杀虫农药。

【菌根】 能与土壤中某些真菌共生的根。真菌的躯体由很多丝状体组成,这种丝状体叫做菌丝。根据菌丝在根中存在部位的不同,菌根可分为:外生菌根、内生菌根及内外生菌根三种类型。凡真菌在幼根的表面发育,大部分菌丝包在根尖外面,一部分菌丝侵入表皮和皮层细胞的间隙内的菌根,叫做外生菌根。这种菌根的菌丝代替了根毛的作用,扩大了根的吸收面积,提高了植物根吸收水分和养分的效率。具有外生菌根的根尖通常略变粗或成二叉分枝,由于被菌丝包围,根尖不具根毛。许多植物如马尾松、油松、冷杉、云杉等常有外生菌根。凡真菌的菌丝侵入到皮层的细胞腔和细胞间隙中的菌根,叫做内生菌根。这种菌根的根尖仍具有根毛,因此,内生菌根主要在于促进根内的物质运输,加强吸收机能。内生菌根外形上成增厚肥大的瘤状突起。银杏、核桃、桑等常有内生菌根。凡真菌的菌丝不仅包围根尖,同时也侵入皮层细胞的细胞腔内和细胞间隙中的菌根,叫做内外生菌根。如桦木属植物的菌根就属于此种类型。

在菌根中,真菌菌丝除了能代替根毛进行吸收和促进物质运转外,还有以下几方面的作用:1.菌丝呼吸时放出大量的二氧化碳,溶于水中形成碳酸,提高了土壤的酸度,促进了难溶解的盐类溶解,便于植物吸收利用;2.有些真菌有固氮作用,或把不能利用的有机氮转变成可以吸收的状态,增加了植物的氮素来源;3.有些真菌菌丝可以产生一些生理活跃物质,如维生素等,这些物质能促进根系的发育。

【菌核】 某些真菌贮有营养物质的一团紧密交织的菌丝体。菌核在真菌生活史的某一阶段形成,外层细胞壁厚,质地坚硬,能抵抗不良环境。在适宜的生活条件下,从菌核上发生菌丝,子实体或子座,分别产生分生孢子、子囊孢子或担孢子而繁殖。如为害蔬菜、果树等的核盘菌类及麦角菌,皆以菌核越冬。某些真菌如茯苓、猪苓的菌核,可供药用或食用。粘菌中原质团在休眠阶段所形成的硬块,亦称菌核。

【菌类植物】 没有根、茎、叶分化,一般无光合色素,并依靠现存有机物而生活的一类低等植物。它们不是一个具有自然亲缘关系的类群。菌类植物的营养方式为异养,其中包括寄生及腐生等。菌类植物分为细菌、粘菌和真菌三个门。它们在自然界的物质循环中具有重要作用,与人类的生活也有密切的利害关系。

【黄芪】 一作黄耆,豆科。多年生草本,根很长。奇数羽状复叶,小叶25—37片。夏季开花,蝶形花冠,黄色,排列成总状花序。荚果下垂,半卵圆形,无毛。分布于我国河北、山西、内蒙古等地。中药黄芪除上

述种外,也包括膜荚黄芪。膜荚黄芪,小叶13—27片,荚果被黑色短毛,分布于河北、山西、陕西、甘肃、青海、辽宁、吉林、黑龙江、内蒙古等地。中药黄芪以根入药,具有补气固表、利水托疮,主治表虚自汗、劳倦内伤、脾虚泄泻、气虚浮肿及痈疽等

【黄精】 百合科。多年生草本,地下具横生根茎,肉质肥大。茎长而较柔弱。叶通常4—5枚轮生,线状披针形,先端卷曲而缠绕他物,无柄。夏季开花,花白色,钟状下垂。浆果球形,熟时黑色。野生山坡林下。分布于我国东北、华北各地。中医学上以根茎入药,具有补气、润肺、生津作用,主治脾胃虚弱、肺虚咳嗽、消渴等症。另种卷叶黄精,分布于我国西南一带;其主要特征是叶3—6轮生,先端卷曲;它的根茎也作黄精入药。

【黄檀】 又称檀。豆科。落叶乔木。奇数羽状复叶,小叶互生,倒卵形或长椭圆形,先端微凹。花夏季开放,黄色,蝶形花冠,排列成圆锥花序。果实为长椭圆形,扁薄的荚果,内有1—3粒种子。黄檀分布于我国中部、南部各省。木材坚韧可制用具及车辆等。

【基因】 英文 gene 的音译。系细胞内染色体上的 DNA 片段,是储存特定遗传信息的功能单位。

【基足】 苔藓植物的孢子体或蕨类植物的幼胚埋在配子体内的基部,有固着和吸收营养物质的作用。

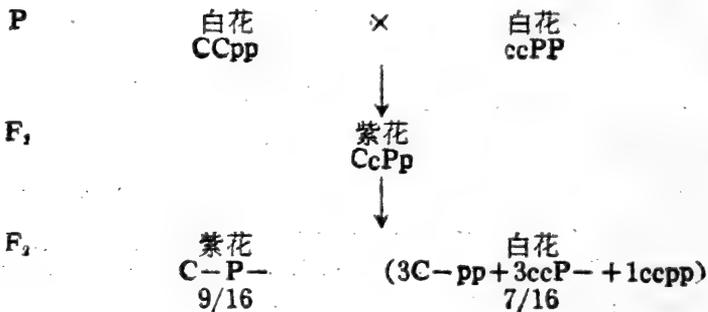
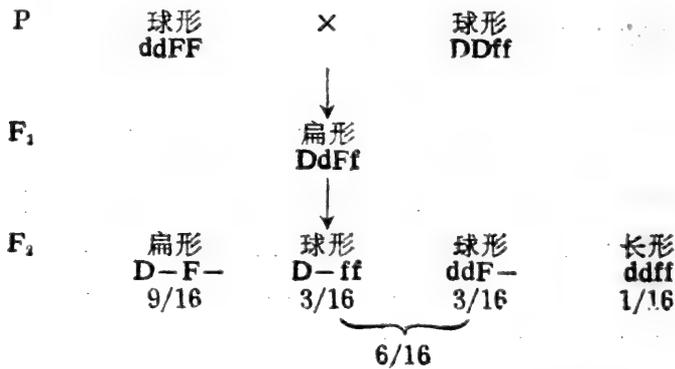
【基因型】 把控制生物性状的基因组成叫基因型。它是生物性状遗传的物质基础,是表现型形成的内在根据。基因型是肉眼看不见的一种潜在能力,可以通过杂交实验来进行鉴定。通常用符号来表示基因型。例如,豌豆的高茎基因型是:DD,矮茎基因型是:dd,它们杂交的子一代产生高茎的杂种基因型是:Dd;黄色圆形豆粒的基因型是:YYRR,绿色皱形豆粒的基因型是:yyrr,它们杂交的子一代产生黄色圆形豆粒的杂种基因型是:YyRr。

【基因互作】 基因控制性状,但不是“一对一”的简单关系。实际上基因和性状之间的关系是非常复杂的。一个性状经常须有两种或两种以上的基因相互作用才能表现出来。

例如,南瓜的果实形状,两种显性基因相互作用表现扁形,一种显性基因作用表现球形,两对隐性基因相互作用表现长形。

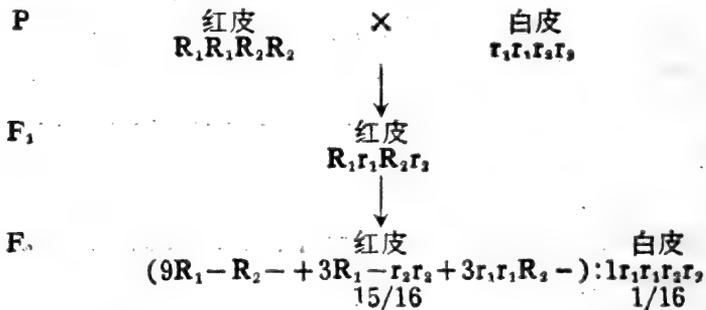
两种球形南瓜杂交,其 F_2 的果实扁形、球形、长形的比例为9:6:1。

又如,香豌豆花的颜色,两种显性基因相互作用表现紫色,一种显性基因或不具显性基因表现白色。



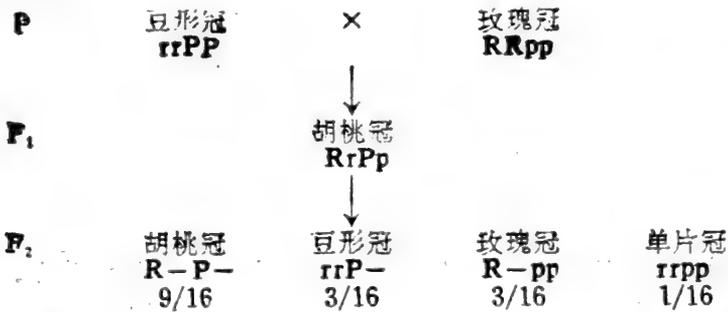
两种香豌豆的白花类型杂交，其 F₂ 的紫花与白花比例为 9:7。

又如，小麦籽粒的皮色的遗传。用红皮小麦和白皮小麦杂交，F₁ 为红皮，F₂ 中 15 红皮:1 白皮。如果用 R₁R₂ 代表控制红皮的基因，任何一个 R 基因都能对表现红皮起作用。



又如，家鸡鸡冠形状的遗传。鸡冠有豆形冠、玫瑰冠、胡桃冠、单片冠。如果让豆形冠与玫瑰冠杂交，F₁ 全是胡桃冠，F₂ 产生四种类型。

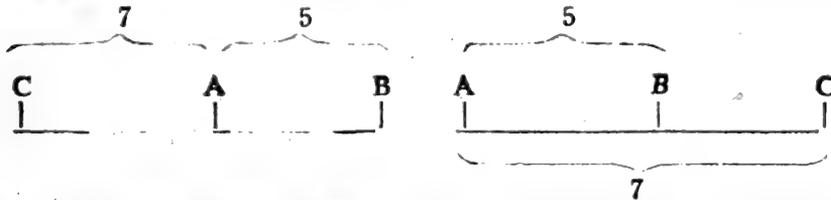
上述杂交结果的特点：F₁ 跟双亲冠型不一样；F₂ 中出现单片冠新类型。这是由于两对基因相互作用的结果。两种显性基因相互作用表现胡桃冠，两种隐性基因相互作用表现单片冠。



【基因定位】 一个连锁群的许多基因位于同一染色体上，测定它们的相对距离和排列顺序，这就是基因定位。

连锁基因的相对距离一般用它们之间的交换率来表示。基因位点间的距离愈小，连锁愈紧密，发生重组类型的机率愈小，交换率愈小；反之，基因位点间的距离愈大，连锁强度愈弱，发生重组类型的机率愈大，交换率就愈大。

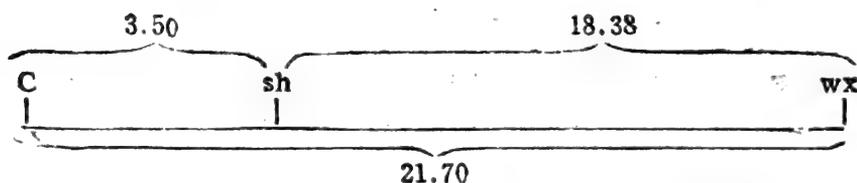
各个基因在染色体上的相对位置，要通过一系列测交分别求出它们之间的交换率来确定。例如 A、B、C 基因是连锁遗传的，测交结果表明 A 和 B 的交换率是 5%，它们相对的距离即是 5 个单位；A 和 C 的交换率是 7%，它们相对的距离即是 7 个单位，A、B、C 的排列顺序有两种可能：



要确定它们的相对位置还要测定 B 和 C 之间的交换率。如果 B 和 C 的交换率是 12%，那就是前一种排列；如果 B 和 C 的交换率是 2%，那就是后一种排列。这样每确定三个连锁基因的排列顺序就要做三次两个基因间的测交(两点测交)。

比较简便的办法是用三点测交。例如，玉米的糊粉层着色基因 C、皱缩胚乳基因 sh 和糯质胚乳基因 wx 都位于第 9 染色体上，相互间是连锁遗传的。如果将“有色皱缩非糯质”与“无色饱满糯质”的 F₁ 跟“无色皱缩糯质”的隐性亲本测交，在测交当代果穗上得到八种类型的籽粒。结果表明：sh 和 wx 之间的交换率是 18.38%；C 和 sh 之间的交换率是 3.50%；C 和 wx 之间的交换率是 21.70%。根据上述三点测交的结果，可以不必进行三次两点测交而一次确定三个基因的排列顺

序和相对距离。



【基因突变】 基因突变是染色体上某一点发生的化学改变，所以也叫点突变。例如，玉米的非糯性是由基因 Wx 决定的， Wx 突变成 wx 以后，非糯性变为糯性，这一变化是在染色体的一点上发生的。所有突变都有共同的特点，即在突变之前，基因相当稳定，但当突变发生后，从一个基因转变为另一个基因之后，突变又立即成为新的相当稳定的基因。

基因突变普遍地存在于自然界，从病毒、细菌到人类，都在不断地发生基因突变。基因突变可以发生在生殖细胞中，在这种情况下，后代中将出现遗传的改变；基因也可以发生在体细胞中，形成体细胞突变，在有性生殖的机体中，这不会造成后代遗传的改变，但却会引起当代某些体细胞在遗传结构上发生改变，从而导致肿瘤的形成。

基因突变的特征是：

多向性：基因突变的方向是多样的。例如，人类 ABO 血型就是 I^A 、 I^B 、 i 三种基因构成的复等位基因（即在同一位点的许多等位基因。复等位基因是对群体来说的，就是说，人类中在这一位点上有三个等位基因控制 ABO 血型的遗传。就一个人来说，只能受其中一对等位基因的控制）所决定的。另外，基因突变也是可逆的，如基因 A 可以突变成基因 a ，而基因 a 也可以突变成基因 A 。基因突变的可逆性表明，突变并非基因物质的丧失，而是基因物质在化学结构上的变化。

有害性：大部分基因突变是有害的，有时甚至是致死的。例如，水稻、玉米等植物中常产生的白化苗的突变，由于不能形成叶绿素而死亡；人类中的许多遗传病也是由于基因突变引起的，如血友病（伴性遗传中的隐性遗传）、全色盲（隐性遗传）、白化病（隐性遗传）、软骨营养障碍（显性遗传）等。如为显性，则在当代可出现症状，如为隐性，则要在随机出现纯合子时，才会出现症状。非遗传性的肿瘤是体细胞突变形成的。在动物中有的基因突变对动物本身可能有害，但对人类却有好处，所以人类根据动物突变进行选择可培育成新品种。例如，1791 年美国马萨诸塞州有个叫赖特的农民，发现在其饲养的羊群中有一只羊腿特别短，短腿对羊没有益处，如果遇到敌害，它会因跑得慢而成为牺

牲品；可是短腿羊对养羊人有好处，它不会跳越羊栏而易于管理，赖特就利用短腿羊的这个突变培养成短腿羊新品种。基因突变的有害性是可以理解的，因为生物在长期发展过程中形成了遗传基础的均衡系统，一旦基因产生突变，势必扰乱了原有遗传基础的均衡，从而产生了有害的影响。但这也并非绝对，因为有些基因突变确实产生有利的或既无害又无利的影响。

重复性：基因突变在一个群体中可以多次重复地发生，因此，各种基因在一定的群体中都有一定的自然突变率，自然突变率是指在自然状态下，某一基因在一定群体中发生突变的频率。自然突变的频率很低，在高等生物中，每十万个到一亿个生殖细胞中仅有一个基因发生突变。

由于基因突变是以一定频率不断地发生，在人类中基因突变又能导致遗传病，自然突变的频率虽低，但积累起来，人类中的遗传病岂不越来越多？一般说来，除了基因突变的作用以外，还有选择的作用，即从受精直到发育、成熟、生育等过程中，选择作用时刻都在进行，基因突变愈有害，个体就越容易被选择掉，一般都活不到生育年龄，纵然活到生育年龄，生育能力也近于零。所以这类致病基因突变产生后，传给后代的机会不多。但有些对生存和生育影响不大的遗传病可以传给后代，如果这是由于基因突变引起的，这倒是应该注意的问题。

【基因的多效性】在早期遗传学研究中，基因是通过性状而被认识的。在这种情况下便产生了一个基因决定一个性状的最初概念。但是当进一步研究认识基因是通过它的产物或酶蛋白来控制代谢从而控制性状发育时，这就逐渐认识到基因不仅通过酶的作用直接控制某一性状的表现，而且通过某一性状的改变，进一步影响到许多性状，这就是基因的多效性。

其实在孟德尔的工作中已经涉及到基因多效性的现象。孟德尔在描述豌豆的红花基因时，就指出紫红色的花、叶腋的深色斑点和褐色的种皮是一个基因的表现；而它的相对隐性基因则是开白花、叶腋无斑点和种皮无色的。这实际上就是同一种花青素在不同器官的表现，也就是基因的多效性。

基因多效性最著名的实例是鸡的翻毛基因。其实这一基因的表现是极其多效的。羽毛的差别可以引起一系列生理变化，从而引起一系列性状差异。例如，由于保温能力差、代谢率相应增加，从而引起心脏、消化器官、消化腺、排泄器官等发生一系列变化。基因多效性是极其普遍的，我们可以说任何基因都决不是只表现为一个效应。

【曼陀罗】茄科。一年生草本植物。茎直立，常二歧状分枝。叶互生，卵圆形，边缘呈不规则波状分裂。花白色漏斗状，夏季开放，单生于叶腋处或枝叉间。果实为卵圆形蒴果，有不等长尖刺，成熟时4瓣裂。我国西南至东南都有分布，野生或栽培。曼陀罗有毒性，在中医学上以花、叶和种子入药。花称洋金花，具有麻醉止痛、平喘作用，主治咳逆气喘，胃痛等症，并是中药全身麻醉的一种主药；种子称风茄子，外用治风湿痹痛等症。叶、花和种子含莨菪碱，东莨菪碱等，用作抗胆碱药，与颠茄作用近似。此外，常见的紫花曼陀罗，花、茎和较粗的叶脉紫色或带有紫色；毛曼陀罗，全株密被灰白色细柔毛；白花曼陀罗，全株花滑无毛，蒴果扁圆形，有稀疏短刺。上述三种与曼陀罗用途相同。

【累加】参见“同效基因”。

【鸭獭】即“鸭嘴兽”。

【蛎客】即“藤壶”。

【蚰蜒】属节肢动物门、多足纲、唇足亚纲。体短而微扁，共15节，体色灰白，每节有细长足一对，最后一节特长，足易脱落。触角长，气门位于背中央。常栖息于室内外阴湿处，捕食小动物。我国常见的有花蚰蜒等。

【蚌】属软体动物门、瓣鳃纲。壳质坚硬，较膨胀。铰合部有一长列铰合齿。壳表具放射肋多条，肋上有小结节。蚌肉一般多鲜食，是鲜美的海味。血中含有血红蛋白，一般认为是补血佳品。我国早已进行大量人工养殖。

【蚯蚓】系环节动物门、寡毛纲中陆栖种类的总称。俗称蛐蟥，中药称“地龙”。现在已知的约有2700种以上，我国约有150种左右，据近年初步调查，北京有11种。参见“环毛蚓”。



蚌

【蛇】系蛇类的总称。属脊索动物门、脊椎动物亚门、爬行纲、有鳞目、蛇亚目。包括体长只有10厘米的小型蛇，以至大的可达11米的蟒蛇。系一群穴居或攀缘爬行动物。附肢退化，不具肩带及胸骨。左右下颌在前端以弹性韧带相连接。眼睑不可动，外耳孔消失，舌伸缩性强，末端分叉。除南极洲外，广泛分布于全球各地。我国常见的有蟒蛇、火赤链、红点锦蛇，毒蛇中有眼镜蛇、蝮蛇等。

【晚成鸟】亦称晚成雏，为“早成鸟”的相对词。系指雏鸟孵化出壳时，尚未充分发育，体表裸出或微具稀疏小绒，眼未张开，须由亲鸟衔虫

喂饲，继续在巢内完成0.5—8个月不等的后期发育，才能独立生活。雀形目和攀禽、猛禽以及一部分游禽属此。

【晚期猿人】属于晚期猿人的化石，在亚洲、非洲、欧洲等地都有发现，而我国北京周口店的北京猿人遗址，是世界上至今已发现的材料最丰富的猿人遗址。

北京猿人第一个完整头盖骨是1929年发现的。从周口店发掘的地层推断，北京猿人生活的时间距今40—50万年前。

北京猿人头骨的主要特点是头骨的最宽处在左右耳孔稍上处，更向上则逐渐变窄(现代人的头骨最宽处则在较高位置)。前额低平，向后倾斜。平均脑量为1059毫升(现代人平均脑量为1400毫升，现代猿类为415毫升)。眉嵴粗壮，牙齿粗壮，嘴向前伸，缺少下颏等。

北京猿人的上肢骨和下肢骨已基本上具有现代人的形式。唯一保留的原始性质是四肢骨的髓腔小和管壁厚。

根据对周口店的地质、地貌以及北京猿人曾经居住过的洞里的堆积和发现的动植物化石的研究，可以大概复原北京猿人生活时期的自然环境。当时的气候和今天的华北地区相似，属温带气候。地形也和现在没有很大区别。西北是起伏的山丘，山上生长着茂密的森林，硕猿猴、剑齿虎、纳玛象、野猪、斑鹿、豹、熊、狼等出没林中。山洞里居住着洞熊、鬣狗、獾等。东南是一片广阔的草原，成群的野马、羚羊和肿骨鹿在奔驰着。河湖沼泽则是水牛、水獭和大河狸等的活动场所。当时的许多种动物现在已经绝灭了。自然环境为北京猿人提供食物和居住的地方，但是也威胁着北京猿人的生命。

在北京猿人居住过的洞里，还发现了大量的石器和骨器，并有大量的斑鹿和肿骨鹿的骨骼，从而可以推知他们已经能够制造石器和营狩猎生活。

在北京猿人洞穴的堆积中，还发现了厚达六米的灰烬层，同时灰烬里有大批的烧骨和烧石，证明北京猿人已经能够用火。火的利用不仅熟食，而且可以用来取暖和御敌。

此外，在一个洞里即发现了属于不同个体的大量的北京猿人的骨骼化石以及几万件的石器，可以推断北京猿人已经是过着群居的社会生活了。群体中的成员必然共同协作，共同劳动，这样就能更有效地猎取食物和防御野兽。因此，只有群居才使北京猿人得以生存和发展。

【晚期智人】晚期智人类型，生活于距今五万年以内。晚期智人化石不仅在亚、非、欧三洲的广大地区内发现，而且在大洋洲和美洲也

发现了这种类型的化石，因而晚期智人的分布更广泛了。

中国发现的晚期智人有广西的柳江人、四川的资阳人、北京周口店的山顶洞人等。以柳江人和山顶洞人化石较为完整。柳江人是1958年在柳江县通天岩洞穴中发现的，计有一个完整的头骨及部分体骨和肢骨；山顶洞人是1933年在北京周口店龙骨山的山顶洞穴中发现的，包括基本完整的三个头骨和一些破碎的其它骨骼。

山顶洞人在形态上已经非常象现代人。山顶洞人的劳动经验和技能，有了更大的进步。在洞内除发现有石器外，还发现有磨光的鹿角，可能是用作矛头的，证明他们已有磨制器物的技术。在洞内并发现有鱼骨，表明他们是过着渔猎生活的。洞里还有82毫米的骨针，就是说他们已经能用兽皮之类缝制衣服了。山顶洞里还发现有不少用作装饰品的穿孔的介壳、石珠、鱼骨、兽牙等，有的孔内还染成红色。装饰品的出现是生产力发展到一定水平的反映。

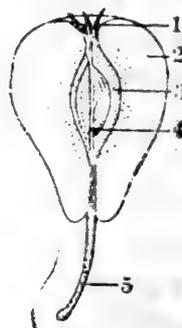
在欧洲，晚期智人居住的洞穴里还发现不少壁画，内容大都与狩猎活动有关；洞里还有许多立体女人象，大概与当时崇拜女性祖先有关，是母系氏族社会发展的象征。

【袋鼠】 即“大袋鼠”。

【梨果】 肉果中的一种。这种果实是由子房和花托愈合在一起发育而成的，其中食用的果肉部分是花托发育来的，中部不被食用的核部分才是由子房发育来的。梨果的外果皮和花托没有明显的界限，内果皮很明显，由木质化的厚壁组织组成。这种果实仅指梨和苹果的果实，又属于假果。

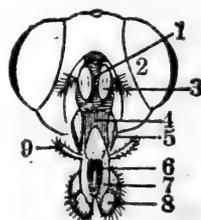
【脱氧核糖核酸】 参见“核酸”。

【舐吸式口器】 口器的特点是以称为唇瓣的吻端，借毛细管的作用而舐吸物体表面的汁液，如遇固体食物可分泌唾液或与食物混同而吸



梨果的构造

1. 宿存花萼； 2. 肉质花托；
3. 与花托愈合的子房壁；
4. 种子； 5. 果柄



家蝇的口器

1. 额； 2. 复眼； 3. 触角；
4. 唇基； 5. 基喙； 6. 上唇；
7. 喙； 8. 唇瓣； 9. 下颚须

入，或食物溶解后再吸入，如家蝇的口器。这种形式的口器在发生上是非常复杂的。其结构特点为上、下颚完全消失，而由头壳的一部分和发达的下唇形成基喙和喙。下唇的背壁凹陷成食槽，中藏舌和上唇，两者闭合而为食物管，下唇的末端有一对唇瓣，可以向后折转或向前伸展而舐食。舌中还有唾液管，分泌的唾液由此排出。

【猫熊】亦称熊猫、大猫熊、大熊猫、花熊等，属脊索动物门、脊椎动物亚门、哺乳纲、食肉目、大熊猫科（或称大猫熊科，猫熊科）。此科仅一属一种。为我国特产动物，是保护动物之一。体肥胖，长约1.5米，肩高60厘米，头、吻和颈均短，四肢粗壮，具五指（趾），蹠行性。尾短。体表被厚密绒毛，有光泽，针毛粗，体色大多为乳白，耳、眼圈、四肢色黑，肩部背上有黑色环带。成年体重最大可达180公斤以上。齿式为 $\frac{3 \cdot 1 \cdot 4 \cdot 2}{3 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 3}$ ，齿冠宽而低，裂齿不尖锐。草食性。常栖息于

2000—4000米高山上，分布于青藏高原与四川盆地接壤的高山的原始针叶林中，性孤癖，不群栖，善于攀树。主要以各种竹及竹笋等为食，也食一些小动物及鸟卵等。性成熟一般为6—7岁，每年3—5月交配，怀孕期4—5个月，每胎产1—2仔，初生幼兽只有100克左右。产二仔时，一般全生活下来的较少，多由于哺乳不力所致。近来动物园中饲养经人工授精繁殖成功，为今后研究提供良好条件。

【猫头鹰】为鸱鸃科各种类的俗称。即“鸱”亦常指长耳鸱。(1)鸱，喙和爪均弯曲呈锐利钩状，其外趾能后转成对趾型，有利攀缘。喙基具蜡膜。两眼位于头部的正前方，眼周围羽毛呈放射状，形成所谓“面盘”，头旁生有两丛羽毛，竖立时似耳状，以其似猫，故名“猫头鹰”。体被羽毛大多褐色，散缀细斑，稠密而松软，飞行时无声。夜间或黄昏活动，听觉为夜间的主要定位器，耳孔特大，耳孔周缘具皱襞或耳羽，有利于收集音波。主食鼠类，间或扑食小鸟或大昆虫。为农林益鸟。营巢于树洞中，每产色白的圆形卵1—7枚。幼鸟为晚成鸟。(2)长耳鸱属脊索动物门，脊椎动物亚门、鸟纲、鸱形目、鸱鸃科（鸱科）。系我国常见的猫头鹰。俗称“夜猫子”，因常在深夜发出宏亮而凄厉的鸣声，加之羽色较暗，外貌不美，因此常被认为是不祥之鸟，实际它们是捕食鼠类的益鸟，食物中90%以上为鼠类。

【猪肉绦虫】属扁形动物门、绦虫纲。成体为白色带状如花边缘，又以中间寄主为猪，故名。体分头节、颈节和节片三个部分，全长约为2—4米。头节圆球形，直径约1毫米，其前端中央为顶突，顶突上有25—50小钩，大小相同或内外两圈排列，顶突下有四个圆形吸盘。头

节之后为颈部，此部纤细不分节片，与头节间无明显界限，能不断地横分裂，产生节片，是绦虫的生长区。节片约有700—1000个，愈接近颈部的愈幼小，愈近后端的愈宽大和老熟。依节片内生殖器官的成熟度可分为未成熟节片、成熟节片和妊娠节片三种。未成熟节片宽大于长，内部结构尚未发育。成熟节片近于方形，内有雌雄生殖器官（背侧有150—200个泡状精巢散布于实质中，卵巢一对，位于节片后部中间）。妊娠节片宽小于长，内部几乎全被子宫所充塞（子宫中央的主干向左右两侧各分出7—13个分枝）。绦虫无消化器官，直接吸收寄主肠内的营养液，即营养液经角质膜渗透至绦虫的实质中，并主要以糖原的形式储藏，从而为厌氧性呼吸而获得能量。排泄器官也属于原肾管型。神经系统及感官均不发达。妊娠节片逐节或逐段（5—6节）脱落，随寄主粪便排出体外。虫卵圆形，卵壳二层，内层浅褐，厚而有纹称为胚壳；外层薄称真壳，卵内有六钩蚴。成虫寄生于人的小肠，幼虫寄生于猪或人的皮下组织、肌肉、结缔组织和脑等部位。寄生于猪体内的时期称囊尾蚴，囊尾蚴乳白色，半透明，黄豆粒大，内充满半透明液体，囊壁上有一个头节。含囊尾蚴的猪肉叫“米猪肉”或“豆猪肉”，人吃了未煮熟的米猪肉，即可感染。此外尚有牛肉绦虫，细粒棘球绦虫等。

【猪蛔虫】 参见“蛔虫”。

【银耳】 又称白木耳。担子菌纲，银耳科。子实体似鸡冠或花瓣状，含有丰富的胶质，白色半透明，干燥后呈淡黄色或黄色。常生长于半死或枯死的栓皮栎、麻栎等树上，性喜温暖、湿润、通气良好。主要产于我国四川、贵州、湖北、福建等省的山林地区。目前已有广泛的人工栽培。子实体入药，主治虚劳咳嗽，痰中带血等症。一般作为食用补品。

【银杏】 又称白果树、公孙树。属裸子植物，银杏科。落叶大乔木，树形美观，其叶色翠绿，形似折扇。入秋以后，叶色变黄，构成一派秋色。银杏雌雄同株，“花”皆生于短枝顶端。雄“花”呈穗状，春暖开放时，花粉散出，随风飞扬，可为雌株传粉；雌花簇生，每朵花只有一长柄，上载一对胚珠。九、十月间，雌株种子挂满枝头，初时青青，熟时转黄。其形态结构颇象小杏，但二者存在着本质的不同，银杏表面的黄色肉质部分，并非果肉，乃是特化了的外种皮。外种皮腐烂后剔除，其核即为“白果”，所以银杏树又称“白果树”。白果可作食品也可作药，生吃能解毒降痰，熟食则有温肺、益气等功效。不过白果微有毒性，不能吃的过多。银杏树生长发育速度较慢。据说公公种树，

要到孙儿成人方能结“果”，故又有“公孙树”之称。欧美一些植物学家，过去误认为现在的银杏原产于日本。其实，都来自我国浙江省西天目山深谷。据研究证明，在距今两亿多年前，地球上就出现了银杏类植物。到了距今一亿四千万年左右，银杏植物便进入了极盛时期，可是后来，由于地壳的运动和气候的剧变，逐渐衰落而濒于绝种。然而在我国浙江省西天目山的深谷中，它们找到安身之地，得天独厚地保存下来，成了这类古代植物的子遗。

【银杉】 属裸子植物，松科。常绿大乔木，树干挺拔，高度可达十七、八米。树冠如伞，树皮呈暗灰色。枝平列，小枝有毛。叶两型，生在长枝上的放射散生，长4—5厘米，生在短枝上的几轮生，长约2.5厘米。叶片为扁条状，上面又绿又亮，中脉处稍有凹陷，背面有两条银白色的气孔带。在阳光的照射下，茂密的树叶便闪耀出一片银光，因此而得名。银杉雌雄同株，雄球花比较小、黄色、椭圆形，雌球花较大、绿色、卵圆形，由于球花、球果与松十分相近，所以银杉被分类学家划为松科。银杉为古老的树种，它在地球上出现的年代比大熊猫还要早。大约在六千多万年以前，银杉就广泛分布在欧亚大陆上。然而，由于地球上发生了冰川运动而绝灭。一直到三十多年前，人们还仅仅是从化石中认识它，研究它。一九五六年，我国的植物学家钟济新教授，首先在广西桂林附近的越城岭上发现了这一似杉非杉，似松非松的树种，经过研究，于一九五八年由分类学家正式将它定名为银杉。银杉的发现，被列为二十世纪的国际珍闻。我国四川、云南、贵州、湖南一些崇山峻岭中都生长着银杉。这主要是由于这些地区山高、山多、地形复杂，受冰川影响小的缘故。银杉生长缓慢，又难以繁殖。一棵银杉长到十米高要经过二、三百年的光景。因此银杉是我国特有而珍贵的树种。人们把它誉为植物界中的“大熊猫”。

【假果】 雌蕊子房与花被或花托一起形成的果实。参见“果实”。

【假根】 孢子植物所特有的，具有吸收和固着作用的丝状构造，其中有的分枝，有的不分枝。这种构造由伸长的单细胞或单列的多细胞构成，没有维管组织的分化。某些藻类、真菌、苔藓植物以及蕨类植物的原叶体都有假根。

【假体腔】 参见“体腔”。

【假种皮】 参见“种皮”。

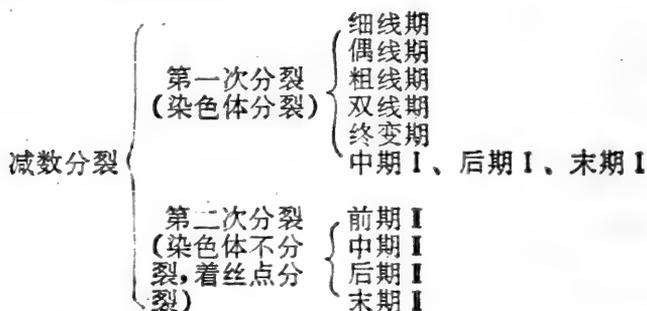
【假体腔动物】 参见“线形动物门”。

【减数分裂】 减数分裂是在成熟的生殖细胞中进行的一种特殊的有丝分裂，故也称成熟分裂。性母细胞经两次连续的细胞分裂，而染色

体在整个分裂过程中只复制一次，因此形成的四个子细胞中的染色体数目减少到原来细胞的一半，故名。

减数分裂前的间期称为前减数分裂期，同样也分为 G_1 期、S 期和 G_2 期。在这个时期，染色体已进行了复制，因此进入细线期的每条染色体实际上是由两条染色单体组成的，只有一个着丝点。不过在显微镜下一般只能看到一条，故一般减数分裂图解中的细线期和偶线期中，每条染色体只画出一个着丝点和一条染色单体来表示。

减数分裂的详细分期如下：



第一次分裂：

细线期：这是性母细胞进入分裂期的开始。染色体和核仁清晰可见，这时核中所含的染色体为二倍体，因染色体状若细线，故名。这一时期沿整条染色体分布着许多染色粒，那是由于染色体局部盘旋的结果。

偶线期：同源染色体配对，称为联会。同源染色体对在大小及形状上相似，一个来自父方、一个来自母方。配对是从染色体上某一位点开始的，然后象拉锁一样沿整条染色体联会起来，直到全部联完为止。在联会完成后，乍看染色体好象减少了一半，但实则不然，每一条都有二个着丝点，还是两条染色体。此时的染色体称为二价染色体。

粗线期：联会后的染色体缩短变粗，清楚地显示出每条染色体包括一个着丝点和两条染色单体。这是因为在前减数分裂期染色体已进行了复制，但不容易观察到，至粗线期才显现出来。这样，联会后的同源染色体中就含有四条染色单体，称为四分体。着丝点仍是两个。

双线期：在促使联会的引力消失后，同源染色体开始彼此分离，但不完全分开，局部发生交换，因而在一定距离内出现了交叉，来自父方和母方的遗传物质进行了交换。核膜开始消失。

终变期：染色体变得更短粗，四分体十分明显，核仁开始消失。

中期 I: 核仁、核膜完全消失, 四分体排列在赤道板上, 着丝点仍没有分裂。

后期 I: 由于纺锤小管(也称纺锤丝)的牵引, 每个四分体两两分离并移向两极。遗传物质已进行了交换。

末期 I: 移向两极的染色体又聚集起来, 核膜及核仁又重新形成。这样, 当一个细胞分裂为二时, 由于后期 I 中着丝点仍没有分裂, 所以每个子细胞分配到的染色体数只有原来细胞的一半。每条染色体含有两条染色单体, 只有一个着丝点, 称为二分体。

经第一次分裂后, 两个子细胞经过一段很短的中间期。因物种不同, 中间期的长短也不同, 有些物种完全没有中间期便进入第二次分裂。处于第一、二次分裂中间的染色体又变得细长了。

第二次分裂:

前期 II: 此时, 每个二分体又开始明显地缩短变粗, 但还只有一个着丝点。

中期 II: 二分体又整齐地排列在赤道板上, 核膜及核仁已消失。

后期 II: 每个二分体的着丝点分裂, 每个二分体的两根染色单体随之被纺锤丝牵引向两极, 每根单体各有一个着丝点。

末期 II: 趋向两极的染色体又聚集起来, 核膜、核仁又重新形成。这时, 由原来一个性母细胞经二次分裂后形成四个子细胞, 但每个子细胞所含的染色体数只有性母细胞的一半, 而且每个染色体只含一根染色单体。减数分裂就此完成了。

由于减数分裂的结果, 性细胞中的染色体数只有体细胞的一半, 这就保证了受精卵所发育的后代细胞中的染色体数保持稳定。同时, 由于在减数分裂中发生同源染色体的联会、交叉, 遗传物质得以交换, 使最后形成的配子所含的染色体在性质上有所不同。由这种配子结合后产生的个体, 当然也会产生变异。所以, 儿女有肖父母或不肖父母之处就是这个缘故。

【着床】 哺乳动物的胚泡侵入子宫内膜, 并埋藏于其中的过程。也称植入。

【液泡】 是植物细胞所特有的结构, 可能是由内质网发展而来的。液泡是由单层膜所围成的腔, 腔内的主要成分是水, 水中溶有盐类、糖和色素等物质。膜结构为单层膜, 其透性和物理性质与细胞膜不同。液泡的主要功能是调整细胞的渗透压和储存养分。

年幼细胞中的液泡小、数量多, 随着细胞的生长和变老, 液泡扩大并彼此联合而成一个大液泡, 有时可占据细胞90%的面积, 把细胞

质和细胞核挤得紧靠细胞壁。大液泡中内含物的浓度很高，致使盐类结晶或色素浓集成很深的颜色，很多花的颜色就是因为色素浓集于花瓣液泡中的结果。

【**宿主**】亦称“寄主”，系指被一些寄生物寄生的生物而言。宿主可为动物、植物和人。其为成虫所寄生的宿主，称为终宿主，其为幼虫所寄生的宿主，称为中间宿主。

【**痕迹器官**】有些器官，在某些动物中特别发达，而在另一些动物中，则显著退化，有时只保留作用不大的一点点痕迹，这些器官叫做痕迹器官。如鲸的后肢骨，人体上的体毛、动耳肌、盲肠和阑尾等。

【**鹿角菜**】褐藻门，墨角藻科。藻体重复叉状分枝，下部分枝角度较宽，较规律；上部分枝角度较狭。顶端生长。一般高6—7厘米，新鲜时为黄橄榄色，干燥后变黑色。生殖时，在枝的顶端形成生殖托，成熟的生殖托呈“长角果”状，比普通分枝粗，其表面有开口的腔，叫做生殖窝。窝内产生雌雄生殖器官，即精囊与卵囊。卵囊内含有两个卵。精囊生在由生殖窝长出的分枝上。每个分枝常有2—3个精子囊，因此鹿角菜为雌雄同“株”。鹿角菜生于中潮带岩石上，分布于我国北部沿海。可供食用。

【**淀粉**】参见“糖”。

【**淀粉鞘**】参见“皮层”。

【**寄主**】参见“宿主”。

【**寄生**】某一物种的个体以消耗另一物种的个体物质为生，但并不导致该个体的立即死亡，这叫做寄生。营寄生生活的生物叫寄生物，被寄生的生物叫寄主。寄生生活方式是多种多样的：有的寄生物是寄生在寄主的体表，用口器破坏寄主的皮肤，从而吸食血液，如虱、水蛭等；有的寄生物生活在寄主的消化道和其他向外开放的腔内，吃寄主吃进去的食物或消化过的各种物质，如绦虫、蛔虫等；有的寄生物侵入寄主身体的组织器官寄生。如线虫、吸虫等；还有的寄生物寄生在寄主的细胞里，如疟原虫。

【**寄生虫**】系动物性寄生物的统称。包括多种类群的动物，由于寄生的部位不同，又分为“内寄生虫”和“外寄生虫”。如原生动物的疟原虫、痢疾内变形虫，扁形动物中的绦虫，血吸虫，线形动物中的蛔虫，丝虫等即为内寄生虫。节肢动物中的虱、蝉等则为外寄生虫。

【**寄生物**】系指营寄生生活的生物。

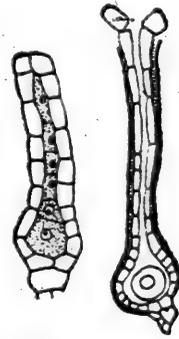
【**寄生根**】即“吸器”。

【**寄居虾**】亦称寄居蟹，属节肢动物门、甲壳纲、寄居虾科。体长

约8厘米，头胸甲狭长卵圆形，前半部坚硬而光滑，第二触角长。第一对步足为螯足(右比左大)，第三、四对步足短小，不同形。腹部长而柔软，不分节，附肢退化，最后一对变为钩。成体匿居于空螺壳内，头胸部能伸出壳外，在海底或海滩上爬行，同属有多种，我国南方较多。肉可食，黄海大寄居虾的螯肉尤佳。

【寄居蟹】 即“寄居虾”。

【颈卵器】 苔藓、蕨类以及大部分裸子植物的雌性生殖器官。颈卵器的外形呈长颈烧瓶状，上面细长的部分称为颈部，下部膨大的部分称为腹部。颈部内有一串细胞，叫做颈沟细胞。腹部内有两个细胞，下方的是卵细胞，上方的叫做腹沟细胞。颈卵器成熟时，腹沟细胞与颈沟细胞解体，其内仅留下卵细胞。此时，颈口开裂，同时产生一种化学物质，精子在化学物质诱导下以水为媒介，游入颈卵器内，使卵受精成为合子。合子在颈卵器内发育成下一代植物体的雏形——胚。颈卵器因植物的种类不同，其构造有的较复杂，有的较简单。例如：在裸子植物中，颈卵器深埋于雌配子体中，结构简单化了。



钱苔属的不同时期的颈卵器

左. 早; 右. 晚

【颈卵器植物】 指具有颈卵器的植物，其中包括苔藓、蕨类和大部分裸子植物。

【绿腺】 参见“触角腺”。

【绿藻】 藻类植物中的一门。藻体呈草绿色，有单细胞、群体、多细胞个体以及多核细胞四类。大的植物体多由多细胞个体和多核细胞组成，为板状或筒状，细胞通常有壁，壁含有纤维素。能游泳的细胞多具有二根或四根等长的鞭毛。绿藻能进行光合作用，细胞中有叶绿体。叶绿体中含有叶绿素a、叶绿素b以及叶黄素和胡萝卜素等，其成分与高等植物相同。所储藏的食物一般为淀粉。在很多种类里，叶绿体中含有一种蛋白质颗粒，叫做淀粉核。它与淀粉的形成有关。它们的繁殖方式多种多样，普遍存在着无性生殖和有性生殖，某些种类的生活史中还有世代交替现象。绿藻的分布以淡水中最广，流水中和静水中均可见到；陆地阴湿处也有绿藻生活。此外，还有的种类生于海洋中。绿藻在水中有为浮游生活，有的则附生于其他植物上、木头上、石头上或动物(如蚌、田螺)的壳上。被人们视为珍奇动物的绿

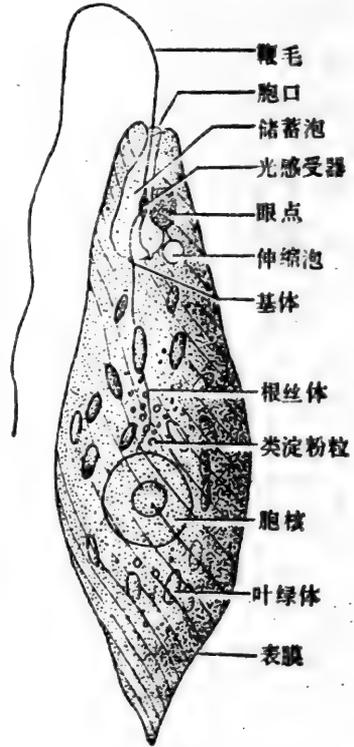
毛龟，实际上就是龟壳上生活着绿藻。绿藻也有营寄生和共生生活的。其中许多与真菌共生成地衣，有的与动物共生，例如绿水螅体内即有单细胞绿藻营正常生活。自然界的绿藻大约有 6,700 种。绿藻中不少种类可作鱼类饵料和家畜饲料，石莼、浒苔、礁膜等可供食用，近年来常利用人工培养单细胞的绿藻(如扁藻及盐藻)，用来作海产经济动物的直接或间接的饵料。

【绿眼虫】亦称眼虫，属原生动物门、鞭毛纲、植鞭亚纲、眼虫目，是体长约 60 微米的小棱形单细胞动物，前端钝圆、中后部稍粗，后端尖削。体表为具弹性、带斜纹的表膜(斜纹系因表膜沟和嵴所形成的)。细胞质中偏后具一大核，因细胞内含有大量卵圆形的叶绿体而体呈绿色。体前端有一胞口，向后连一膨大的储蓄泡，从胞口中伸出一条鞭毛，虫体可借鞭毛的摆动而运动。在鞭毛的基部附近有一红色眼点，呈浅杯状，其旁有一膨大部分为感光器，对光的刺激有反应。绿眼虫生活在有机质丰富的水沟、池沼或缓流中，温暖季节可大量繁殖，常导致水呈绿色。因有叶绿体，故可自养营光合作用，也可异养营渗透营养，即通过体表吸收溶解于水中的有机物质。

【隐性】参见“隐性性状”。

【隐头花序】无限花序中的一种。这种花序的花轴顶端膨大，中央部分下陷呈囊状。花着生于囊状结构的内壁上。花分雄花和雌花，雄花分布在内壁的上部，雌花分布在内壁的下部。花完全被包在囊状结构的内部，只顶端有一小孔与外界相通，为昆虫进入囊内传粉的通路，如无花果等植物的花序。

【隐花植物】又称为无花植物，即指没有雌蕊和雄蕊分化，不产生种子的植物。植物界中的藻类、菌类、地衣、苔藓以及蕨类，均属于隐花植物。“隐花植物”为旧用词。



绿眼虫

【隐性性状】 具有相对性状的两个纯合体亲本杂交所产生的子一代中未得到表现的亲本性状，如红花豌豆和白花豌豆两个纯合体亲本杂交，其子一代全是红花，没有一朵白花。这个在子一代虽然没有得到表现，但在其后代中仍能表现出来的白花性状即为隐性性状，简称隐性。

【隐性基因】 控制隐性性状的基因叫做隐性基因，通常用小写英文字母来表示，如豌豆的白花是隐性性状，纯合体白花的基因型则用aa来表示。因此，“a”是白花的隐性基因。

“a”对“A”是隐性，在杂合体中“a”虽然不能表现，但它不会消失，也不会受“A”的影响而改变，杂合的Aa在配子形成时，又彼此分离成A配子和a配子。

【蛋白质】 旧称朊。是一类结构极复杂、分子量很大的高分子化合物。所有蛋白质都含有碳、氢、氧、氮四种元素，很多蛋白质还含有硫，有的还含有磷、铁、镁或碘等元素。

蛋白质的种类繁多，自然界中还有很多蛋白质尚未为人们所了解，而就目前已知的蛋白质来说，人们对其精细结构的知识还相当缺乏，所以无法用一个系统来对蛋白质进行分类。目前主要的分类方法有：

(1) 按分子的对称性分：①球状蛋白。分子接近球形或椭圆形，较容溶解，能结晶，大多数蛋白质都属这一类，如血红蛋白、肌球蛋白、卵清蛋白、各种酶蛋白等；②纤维状蛋白。纤维状，一般不溶于水，对蛋白酶的消化作用有很强的抵抗力，如胶原、弹性蛋白、角蛋白、丝心蛋白等。

(2) 按蛋白质的溶解性与结构内容混合考虑：①简单蛋白质。分子中只含有 α -氨基酸，不含其他物质，按它们的溶解度又可分为白蛋白、球蛋白、醇溶蛋白、谷蛋白、鱼精蛋白、组蛋白；②硬蛋白。在动物体中作为结缔及保护功能的蛋白质，不溶于水、盐液、稀酸或稀碱溶液，如胶原、弹性蛋白、角蛋白、网硬蛋白等；③结合蛋白。由简单蛋白质与非氨基酸物质结合而成，如磷蛋白、粘蛋白、糖蛋白、核蛋白、脂蛋白、血红素蛋白、金属蛋白等，这类蛋白质的非蛋白部分称为辅基或辅酶。

(3) 按蛋白质功能划分：①活性蛋白。包括一切在生命活动过程中具有活性的蛋白质，如酶、激素蛋白(如胰岛素、促性腺激素)、运输和贮存蛋白(如血红蛋白)、运动蛋白(如肌蛋白、纤毛蛋白)、防御蛋白(如免疫球蛋白、干扰素、血纤维蛋白)、膜蛋白、受体蛋白(如接受传递信息、接受激素、接受药物、接受外界刺激等的蛋白质)、控

制生长分化的蛋白(如组蛋白、阻遏蛋白、各种生长因子)、毒蛋白;
②非活性蛋白。包括一大类对生物体起保护或支持作用的蛋白质,如胶原、角蛋白、弹性蛋白、丝心蛋白等。

蛋白质的基本结构单位是氨基酸。各种氨基酸借肽键的形成而连接起来成为多肽链,多肽链本身可在空间有规律的回旋盘曲或几条不同的多肽链通过一些键连接起来再进行有序的回旋盘曲,形成不同级的立体结构。造成蛋白质空间结构的一些键是氢键、疏水键或二硫键等。

(1) 蛋白质的一级结构:系指多肽链中氨基酸的排列顺序。组成肽链的氨基酸不仅种类(二十种)、数目和比例可以不同,而且它们的排列顺序也是千变万化的。一般蛋白质分子约由 500 个以上的不同氨基酸构成,500 个二十种氨基酸以各种不同顺序排列,就可提供 20^{500} 种不同的蛋白质,这是一个 1 后面加上六百个 0 的巨大天文数字。可见,蛋白质结构是极其多样的。

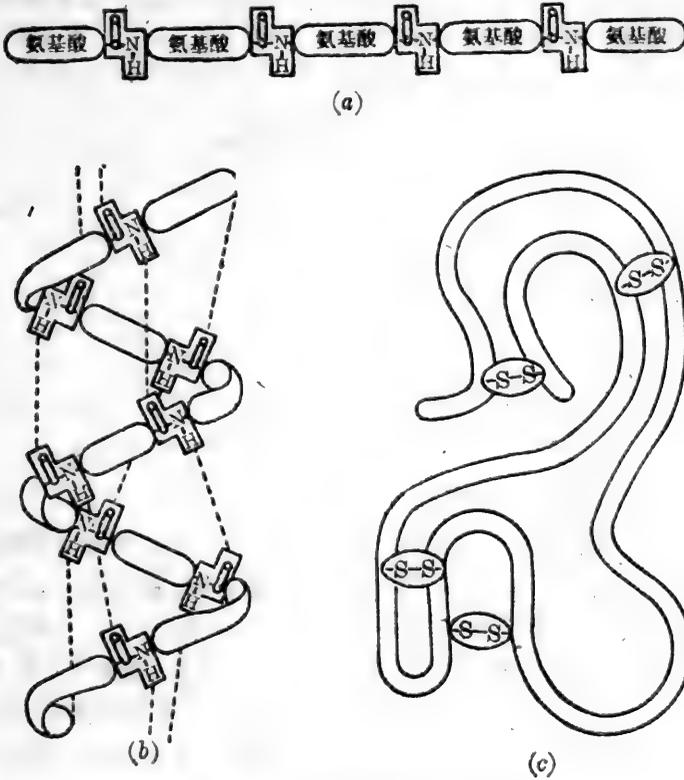
(2) 蛋白质的二级结构:系指在一级结构的基础上借肽链骨架上的亚氨基($>NH$)和羰基($C=O$)之间形成氢键($>NH\cdots\cdots OC<$)维持的立体构象。如果氢键在同一条多肽链上形成,其结果可使肽链扭曲成螺旋状,称 α 螺旋;如果氢键在不同的多肽链之间形成,可把几条折叠的多肽链连在一起而成 β 片层结构。

(3) 蛋白质的三级结构:系指在二级结构的基础上,由于肽链上某些氨基酸残基侧链基团的反应,形成氢键、二硫键、疏水键等而使肽链按一定方式盘曲折叠,在空间上形成较紧密的球状结构。

(4) 蛋白质的四级结构:系指具有三级结构的蛋白质分子单体按一定方式聚合起来的蛋白质大分子。例如烟草斑纹病毒的四级结构是由 2,130 个单体聚合成的。

每种蛋白质都有其特定的化学结构和空间结构,从而表现其特定的功能。一级结构一旦确定,蛋白质功能也随之确定,故一级结构中的氨基酸排列顺序一旦发生变化,蛋白质的功能也会随之变化。例如,正常人的血红蛋白分子是由两条 α 链(各含有 141 个氨基酸)和两条 β 链(各含有 146 个氨基酸)组成的,其功能是运送细胞所需的氧。如果 β 链中 N-端第 6 位上的谷氨酸替换成缬氨酸时,在结构上仅仅一个氨基酸之差就导致畸形的血红蛋白,其带氧功能失常,这就是镰刀状贫血症。

蛋白质是生命活动的基础,如细胞膜及其他膜系中的蛋白质含量约占 60—70%;大多数细胞中,蛋白质占细胞干物质的 90% 以上;生



蛋白质的三种结构水平示意图

(a)一级结构; (b)二级结构; (c)三级结构

物体内的新陈代谢活动都是在各种特殊蛋白质——酶的催化下实现的; 调节代谢过程的一些激素、防御病菌侵袭的抗体以及与遗传调控有关的核糖体也都是蛋白质或它们的衍生物; 构成生命现象的各种活动, 如呼吸、运动、养分的输送、神经传导、记忆思维, 均通过蛋白质来实现。

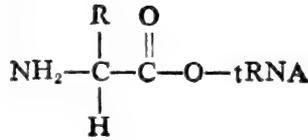


蛋白质的四级结构

【蛋白质的生物合成】 蛋白质的合成过程就是把mRNA从DNA模板上转录的遗传密码翻译成蛋白质的氨基酸排列顺序的过程。反应过程极其复杂, 为叙述上的方便, 可简要地分为起始、延伸和终止三个阶段。

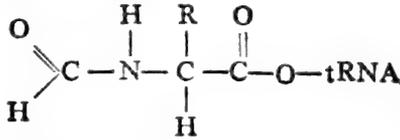
(1) 起始阶段: 多肽链合成的起始机制是在对大肠杆菌和酵母菌

的研究中揭示的。研究者发现细胞质中有两种转运甲硫氨酸的tRNA，一种是甲硫氨酰-tRNA：



这是运载甲硫氨酸的tRNA。

另一种是甲酰甲硫氨酰-tRNA：



这是运载甲酰甲硫氨酸的 tRNA。

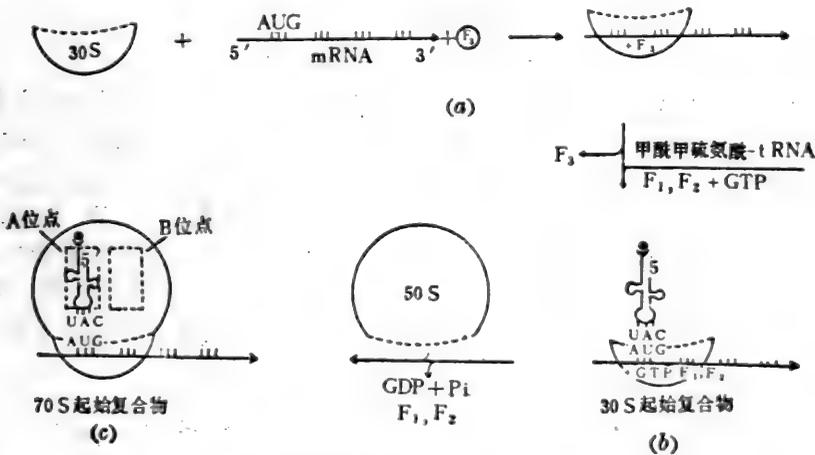
我们知道，肽链的形成是由一个氨基酸的羧基(—COOH)与下一个氨基酸的氨基(—NH₂)失水缩合而成肽键，氨基酸就以此方式一个地接上去的。而甲酰甲硫氨酸的氨基端已甲酰化了，它再也不能与另一个氨基酸的羧基失水缩合在一起了，即其氨基端已为甲酰基(—COH)所封闭，从而排除了从这一端与其他氨基酸缩合的可能性。甲酰甲硫氨酸只有羧基端可与另一个氨基酸的氨基缩合，那么，甲酰甲硫氨酸就是肽链合成的起始氨基酸了。甲酰甲硫氨酸的密码子为AUG，故蛋白质合成的起始密码子为AUG。很多研究已揭示，核糖体的30S亚基在一种称为F₃的起始因子(一种特定的蛋白质)的结合下，可能识别出mRNA上带AUG密码子的位置并结合上去，成为30S-mRNA-F₃复合体(图a)。然后，在另外两种起始因子F₁和F₂(也是特定的蛋白质)的作用下，甲酰甲硫氨酰-tRNA和GTP(三磷酸鸟苷)与30S-mRNA-F₃复合体结合，F₃释放(图b)。最后，50S亚基结合上来，形成完整的70S核糖体(图c)，此时，GTP被水解成GDP(二磷酸鸟苷)和焦磷酸，从而提供了合成蛋白质所需的能量，F₁和F₂被释放。

(2) 延伸阶段：完整的70S核糖体结合到mRNA上的起译位置之后，核糖体便沿mRNA从5'→3'移动，每前进一个密码子的位置便结合上一个氨基酸，这样肽链就不断地延长。肽链每加上一个氨基酸，需要经过三个步骤：

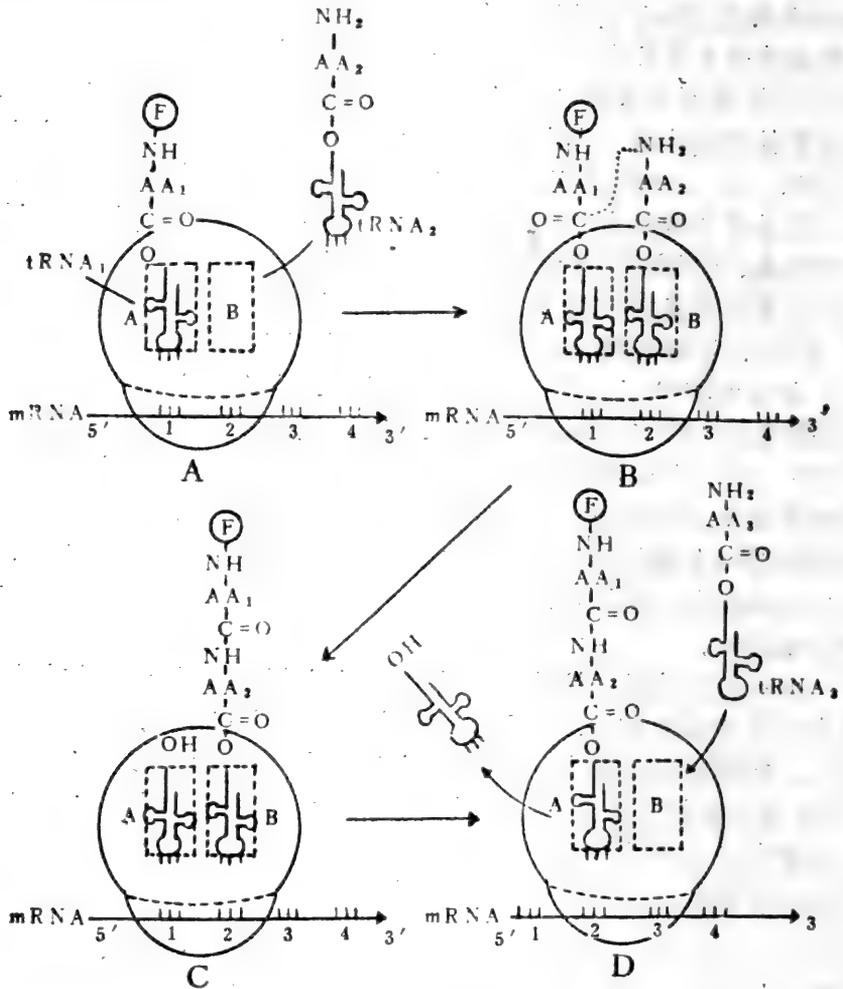
①通过氨酰-tRNA的反密码子与mRNA对应的密码子专一配对的方式，氨酰-tRNA进入B位点而与A位点起译的甲酰甲硫氨酰

-tRNA 相邻(图 A)。这一步需要转移因子 Tu 的参与, 氨基酰-tRNA 才能准确进入 B 位点, 其能量来自 GTP 的水解。② 在肽基转移酶的催化下, 甲酰甲硫氨酰-tRNA 上的羧基和进入 B 位点的氨基酰-tRNA 上的氨基形成肽键, 失去甲酰甲硫氨酰的 tRNA 仍留在 A 位点上 (图 B、C)。这一步骤除需要肽基转移酶之外, 还有移位酶(G 因子) 的参与。肽基转移酶存在于 50S 亚基上, 专司肽键的形成, 形成肽键时不需要能量。③核糖体沿 mRNA 从 5'→3' 的方向移动一个密码子的位置, 载有新合成的二肽 tRNA 由核糖体上的受位 (B 位点) 转到供位 (A 位点), 这样便腾出空间来, 使下一个对应的氨基酰-tRNA 又进入 B 位点与 mRNA 上的密码子配对。这时, 在 A 位点的原来运载甲酰甲硫氨酸的 tRNA 便被释放出来, 以便再去运载新的甲酰甲硫氨酸 (图 D)。这一步骤需要移位酶(G 因子) 和 GTP 的参加。上述过程不断地重复进行, 核糖体沿着 mRNA 链向 3' 末端前进, 运载各种特定氨基酸的 tRNA 通过其反密码子的识别, 按规定的顺序对号入座, 并依次经过 B 位点、A 位点, 把氨基酸连接到肽链上以后被释放, 肽链就不断地延伸。

(3) 终止阶段: 核糖体沿着 mRNA 从 5'→3' 不停地移动, 多肽链也因而不断地伸长, 当它到达一个基因的终了端时, 链的伸长即告终止, 肽链被释放出来。mRNA 上的三个终止密码子 UAA、UAG、UGA 中的任何一个都是肽链终止和与肽链羧基端相连的 tRNA 释放的必要条件。具体可分三个步骤: ① 识别终止密码子需要有 RF₁ 和 RF₂ 因子参加, RF₁ 因子能识别 UAA 和 UAG 密码子, RF₂ 因子能



起始阶段图解



肽链的延伸步骤示意图

A. 甲酰甲硫氨酸-tRNA(以F-AA₁-tRNA代表)通过反密码子和密码子1配对结合在70S核糖体的起译位置上; B. 氨基酸-tRNA(以AA₂-tRNA代表)进入密码子2的位置(B位点); C. 甲酰甲硫氨酸已经转移到氨基酸AA₂的氨基上,肽键通过肽基转移酶形成; D. 原来运载甲酰甲硫氨酸的tRNA离开核糖体 mRNA复合体,这时肽基 tRNA 转到A位点,同时核糖体也向前移动一个三联体密码子的位置,使密码子3和B位点对应,B位空置着等待带有氨基酸AA₂的氨基酸-tRNA的入位

识别UAA和UGA密码子。这两种因子可以在核糖体的B位点与终止密码子结合,一经结合,核糖体即停止前进,肽链的延伸也告终止,

②RF₁ 和 RF₂ 因子一经与终止密码子结合, 肽基转移酶的活性也随之丧失, 蛋白质肽链和在 A 位点的 tRNA 分离并释放出来。tRNA 一离开 A 位点, 70S 核糖体就与 mRNA 脱离, 又离解为 50S 和 30S 两个亚基, 它们还可以再参加其他蛋白质的合成。③合成的蛋白质肽链还带着一个甲酰甲硫氨酸的 N-末端, 由两种酶对它进行修饰, 除去甲酰甲硫氨酸, 最后蛋白质肽链折叠盘曲成特定的形状。

上面所述的只是一个核糖体的情况。实际上, 只要 mRNA 上有空着的起始位点, 其他核糖体也可以按上述各步骤与 mRNA 结合, 在同一条 mRNA 上同时进行蛋白质的合成。这对于寿命有限的 mRNA 来说, 是确保最高的工作效率的合理方式。

【蛋白质的变构作用】 系指蛋白质分子空间构象的改变, 这种改变会导致蛋白质生物活性的改变。变构作用是生物体代谢调节的重要方式之一。使蛋白质活性提高的变构作用称为正变构, 反之称为负变构。例如, 正常人血液中的还原型血红蛋白有四个单体, 即两个经折叠盘曲的 α 链和两个 β 链, 由于分子内形成八对离子键, 构象较稳定, 因而和氧结合的能力较差。但是, 当四个单体中有一个与氧结合后, 部分离子键遭到破坏, 其他单体的空间位置发生移动, 使其他单体与氧的结合点 (Fe^{++}) 暴露出来, 因而与氧结合的能力就大大提高。变构作用在酶蛋白中也是很常见的。

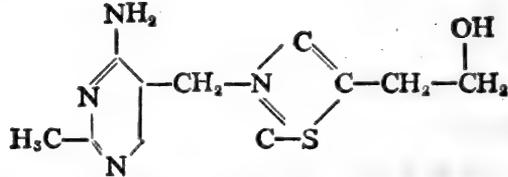
【蛋白质的变性作用】 系指蛋白质分子在受到一些物理因素, 如加热、高压、超声波、紫外线、X 射线、冷冻、干燥、吸附, 或强酸、强碱、尿素、有机溶剂、表面活性剂、重金属等化学物质的作用下, 导致其立体结构的破坏, 使多肽链由按特定方式折叠盘曲的有序状态展开成无规则的松散长链, 从而失去大部分或全部的生物活性, 称为蛋白质的变性作用。蛋白质的变性系指二、三、四级结构的破坏, 即氢键、疏水键、盐键、二硫键等的破坏。而不导致一级结构的破坏, 即不涉及肽键的断裂。

蛋白质变性一般是不可逆的, 但也有少数蛋白质变性后, 随外界条件(如温度、pH 值等)的恢复正常而复原。日常生活中, 煮鸡蛋后蛋白凝固, 这是蛋白质变性的一个最普通的例子; 医院里用高温、高压消毒外科器械, 就是为了使细菌的蛋白质变性以达到杀死细菌的目的。

【维生素】 旧称维他命, 为英文 Vitamin 的音译。维生素为动物生长和代谢所必需的微量有机物质, 可分为水溶性维生素和脂溶性维生素两大类。

(1) 水溶性维生素：主要有维生素 B₁ (硫胺素)、维生素 B₂ (核黄素)、维生素 B₆ (吡哆醇)、维生素 B₁₂ (钴胺素)、烟酸、泛酸、生物素、叶酸、肌醇、胆碱、维生素 C (抗坏血酸)。水溶性维生素的功能是在代谢的转化作用中作辅助因素(见表)。

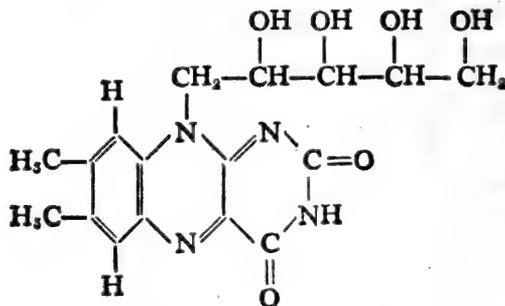
①维生素 B₁ (硫胺素)：化学结构式为



维生素 B₁ 在组织中的活性形式是焦磷酸硫胺素，即硫胺素 + ATP → 焦磷酸硫胺素 + AMP。其功能是在 α-酮酸的脱羧作用及在转酮作用(在己糖磷酸途径)中起辅酶的作用，例如硫胺素参与丙酮脱羧作用后使之变为乙酰辅酶 A。

植物种籽的外层富含硫胺素，故精白面及精白米中含硫胺素极少，食用标准粉及普通米是有益的。瘦猪肉以及其他动物组织都是硫胺素的重要来源，其他如牛奶、蚕豆、大豆、豌豆、花生等均含有硫胺素。缺乏硫胺素的典型症状是脚气病，其特征是神经系统退化性病变并发展成周围神经炎。因为神经系统依靠氧化代谢，尤其是柠檬酸循环，缺乏硫胺素使丙酮酸变为乙酰辅酶 A 这一过程受阻，从而影响了整个循环。

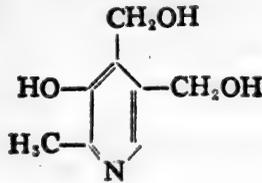
②维生素 B₂ (核黄素)：化学结构式为



哺乳动物的组织细胞中有几个黄素蛋白酶系统，黄素单核苷酸 (FMN) 和黄素腺嘌呤二核苷酸 (FAD) 这两个辅酶有传递氢和脱氢的作用。

肝、酵母、麦胚中核黄素含量最丰富，蛋黄、牛奶中含量也很多，大豆、绿叶蔬菜也是核黄素的良好来源。缺乏核黄素的症状是皮炎以及使皮肤损伤难以愈合，发病机制尚不清楚。

③维生素B₆(吡哆醇)：化学结构式为



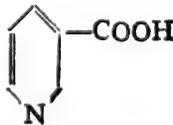
维生素B₆除以吡哆醇的形式存在以外，还以吡哆醛、吡哆胺和磷酸吡哆醛等形式存在。

维生素B₆广泛存在于食物中，那些富含B族维生素的食物也是维生素B₆的良好来源。有人认为，人体内的肠道细菌可能会合成维生素B₆。缺乏维生素B₆可引起中枢神经系统的紊乱，对人而言，表现为虚弱无力、神经过敏、过敏性、失眠症或步行困难等。显然，这些症状不仅仅是缺乏维生素B₆所致，也可能伴有其他维生素的缺乏。

④维生素B₁₂(钴胺素)：是一种结构较复杂的含钴(Co)的维生素，其功能是作为一种辅酶参与代谢作用，也与单个碳基通过四氢叶酸进行还原作用有关。人体对维生素B₁₂的需要量极微，日需量只要1微克就足够了。其来源是动物性食物，如动物的肝脏等，同时肠道里的某些细菌也能够制造维生素B₁₂，一般不会因食物中缺乏维生素B₁₂而致病。

缺乏维生素B₁₂而引起致命的恶性贫血的原因是：维生素B₁₂是由肠道吸收的，胃粘膜分泌出一种“内源因素”与维生素B₁₂结合后才能被吸收。恶性贫血的患者实际上并不是因维生素B₁₂缺乏，而是胃分泌缺陷而使维生素B₁₂不能与内源因素结合所致。人的内源因素是一个粘蛋白，每个粘蛋白分子结合一个维生素B₁₂分子而成为B₁₂-内源因素复合物进入肠细胞，B₁₂慢慢地进入肝门血，而粘蛋白或被水解或再进入肠腔。内源因素在促进肠道吸收B₁₂的机制尚不清楚。

⑤烟酸：化学结构式为

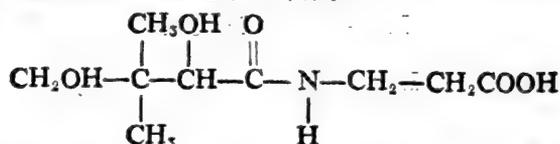


肝、肾、酵母、米糠中富含烟酸。烟酸的衍生物烟酰胺是辅酶I(NAD)和辅酶II(NADP)的成分，NAD和NADP对蛋白质、糖和脂类分解代谢的完全氧化是必需的。其中还原型辅酶I(NADPH)对脂

肪酸的生物合成也是必需的。

缺乏烟酸能引起糙皮病并引起代谢失调，发病机制不明。

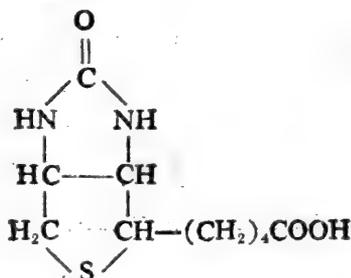
⑥泛酸(遍多酸)：其化学结构为



肝、肾、酵母、麦胚、乳类和肉类中富含泛酸，含量最多的是蜂王浆和鱼在产卵前的卵巢。泛酸是辅酶A的成分，辅酶A能从丙酮酸、柠檬酸和脂肪酸中接受乙酰基而形成乙酰辅酶A，然后再把它们转移。所以，辅酶A在氧化代谢和生物合成中是很重要的。

泛酸的缺乏对人造成的疾患仍不清楚，对动物可引起多种症状，如大鼠缺乏泛酸时生长迟缓、生殖机能受损等。

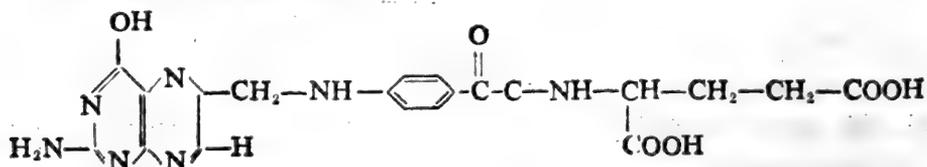
⑦生物素：化学结构式为



生物素是酶的一种辅助因素，在伴同ATP水解时，催化二氧化碳的固定。丙酮酸羧化酶需要生物素，乙酰辅酶A羧化酶也是一种生物素酶，作用于脂肪酸的合成。

生物素广泛存在于天然产品中，牛肝和酵母中含量最丰富，花生、巧克力、蛋白中含量也较多。在正常情况下，哺乳动物和人的肠道细菌有合成生物素的能力，所以一般不致于缺乏。缺乏时可能有皮炎、抑郁症、贫血或食欲不振等症状，但这不仅仅是因缺乏生物素所引起的，情况比较复杂。

⑧叶酸：化学结构式为



广泛存在于绿叶中，肝、肾、酵母中含量也多。叶酸的衍生物四氢叶

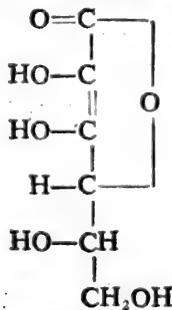
酸是甲酰基、羟甲基、甲基等的载体，它在某些氨基酸的转化（如丝氨酸转成甘氨酸等）中很重要。

叶酸缺乏时不能制造DNA合成需要的嘌呤和胸腺嘧啶，在临床上表现为巨红细胞贫血症等。

主要维生素辅酶及其生理作用

维生素	辅酶	在酶反应中的作用	所参与的代谢	缺乏时的症状
B ₁	TPP (二磷酸硫胺)	2-氧酸(α-酮酸)脱羧, 氧化, 转移C单位	糖代谢	脚气病, 多发性神经炎
B ₂	FAD, FMN	传递H	生物氧化	口角炎, 舌炎等
B ₆	磷酸吡哆醛	氨基酸的氨基转移, 脱CO ₂	氨基酸代谢	过敏, 皮炎(鼠)
B ₁₂	钴酰胺辅酶	H, C其它分子内转移	脂质, 核酸代谢	恶性贫血
烟酸	NAD, NADP	传递H	生物氧化	糙皮病
泛酸	CoA, 4'-磷酸泛酰巯基乙胺	酰基转移	脂质代谢	皮炎(鸡), 生长迟缓(鼠)
生物素	生物素酶	CO ₂ 的固定	脂质, 糖代谢	皮炎等
叶酸	四氢叶酸	C ₁ 单位转移	核酸代谢	巨红细胞贫血症

⑨维生素C (抗坏血酸): 化学结构式为



维生素C是水溶性的抗氧化剂，在代谢上它涉及某些羟化反应。另外，它对芳香族氨基酸的完全氧化、去甲肾上腺素的形成以及铁离子的还原作用都很重要。维生素C的最佳来源是新鲜蔬菜、水果等，动物性食物中维生素C含量极少，因为在烹调中维生素C大量被破坏了。

大部分动物能从葡萄糖合成维生素C，但人和其他灵长目动物及豚鼠体内不能合成，因此必须从食物中取得。一般正常人每天摄入维生素C30—40毫克已足够了。缺乏维生素C的症状是溃疡、软腿、牙齿松动并伴有皮下出血和水肿、关节痛、贫血等，这就是坏血病。这些可能是由于脯氨酸羟化作用下降，使胶原蛋白交联不足而使间质细胞机能衰竭所致。近来发现服用大剂量的维生素C可提高身体的抵抗力，如预防感冒、防癌等作用，其机制目前尚不清楚。

(2) 脂溶性维生素：主要有维生素A、维生素D、维生素E、维生素K等。对脂溶性维生素目前只知道它们的一些特殊作用，对其他的作用了解甚少。

①维生素A：主要以醇式存在，仅存在于动物组织，尤其是肝中。植物含有一种称为 β -胡萝卜素的化合物，它可通过动物肠道的消化而转变为维生素A，所以 β -胡萝卜素是维生素A的前体。水果和蔬菜中含有大量的维生素A的前体；动物，特别是海产动物的肝中富含维生素A，鱼肝油是最富含维生素A的物质，北极熊肝中维生素A的含量居首位。

维生素A起维持上皮结构的作用，对其机制尚了解不足。但是，维生素A对视觉的作用机制却了解得比较清楚。视网膜由杆状体和锥状体两种细胞组成，锥状体适于在明亮的光线中视物，也能辨别一切颜色，而杆状体则适于在微弱的光线中视物，只能辨别黑白颜色。杆状体内含有一种叫视紫红质的化合物，它是由视蛋白和视黄醛结合而成的，而视黄醛就是维生素A去掉两个氢原子后所剩下的结构。当光线照射到眼睛视网膜上的杆状体时，视紫红质就分解为视蛋白和视黄醛，并刺激了神经末梢，因而感觉到光。在黑暗中，视蛋白和视黄醛又结合起来。但当视紫红质分裂时，视黄醛一部分被破坏而消失，所以必须由贮存在体内的维生素A来补充。否则就会因视黄醛得不到补充而在暗中看不到什么东西，这就是夜盲症。当我们从明亮处猛然进入暗处时，要过一段时间后眼睛才能辨别出东西来，这就是等待视蛋白和视黄醛结合的时间。

①维生素D(钙化甾醇)：属类固醇化合物，其活性形式有两种，即7-脱氢胆固醇，被光照后的产物称为维生素D₃；麦角固醇受光照射后产生麦角骨化醇，称为维生素D₂。原来称为维生素D₁的物质已证明是7-脱氢胆固醇和其他固醇的混合物，现已不用此名称了。人的皮下含有7-脱氢胆固醇，当人体受阳光照射后，它就转变为维生素D₃；麦角固醇只存在于酵母或霉菌中，经日光照射后变为维生素D₂。维生

素D₂和D₃都具有很强的抗佝偻病的能力，这是由于它们能加速钙和磷的代谢之故。

佝偻病即骨质软化病，儿童时期较多见。由于维生素D最难从食物中获得，牛奶中也不含维生素D，所以婴儿要靠晒太阳和喝添加维生素D的牛奶才能满足骨的生长要求。因此维生素D有“阳光维生素”之称。过量的维生素D也会引致中毒，如引起骨骼的脱矿物质作用、多发性骨折、血清钙浓度升高、软组织的钙化及肾结石等。维生素D的作用机制尚不清楚。

③维生素E(生育酚)：自然界中发现的七种生育酚，都属于母育酚。维生素E是一种脂溶性抗氧化剂，目前对其生化功能尚无统一的理论。

维生素E广泛存在于绿色植物中。人因缺乏维生素E而引起的症状随种族、年龄及食物的营养成分而产生多样的病理变化，比较难以分析；从动物实验中，缺乏维生素E可产生不育症(大鼠)、肌肉组织色素沉着(非食草动物)等。

④维生素K：属萘醌类化合物，有K₁、K₂等几种，它们又有很多同系物，也具有维生素K的活性。广泛存在于绿色植物中。维生素K是凝血酶原在肝中形成所必须的，它在血凝中起重要的作用。缺乏维生素K可引起血凝时间的延长，甚至严重出血不止等。

一般说来，人体不会缺乏维生素K，因为它是肠道细菌最容易制造的维生素。只有新生儿刚生下来时，肠道没有细菌，所以应特别注意保护，过三、四天以后，细菌进入肠道，就不必担心缺乏维生素K了。

【维管束】 植物体内由输导组织、机械组织和薄壁组织组成的束。维管束有规律地分布在根、茎、叶等器官，具有输导和支持作用。一般维管束包括木质部和韧皮部两部分。有的维管束在木质部与韧皮部之间有形成层。例如：幼根的维管束，初生木质部和初生韧皮部相间排列呈辐射状，中间有薄壁组织相隔；老根的维管束，次生木质部和次生韧皮部内外排列呈圆筒状，中间有形成层；幼茎的维管束多为外韧维管束(初生韧皮部位于外侧)初生韧皮部与初生木质部之间有束中形成层；木本植物的老茎，维管束的排列组成与老根相似。

【维管柱】 种子植物根和茎的中柱。由于一般种子植物的茎不分化出内皮层，也没有中柱鞘，皮层与中柱之间往往缺乏明显的界线，所以有时在种子植物根和茎的结构中不采用“中柱”一词，而以“维管柱”代替。

【维生素A】 参见“维生素”。

【维生素B₁】 参见“维生素”。

【维生素B₂】 参见“维生素”。

【维生素B₆】 参见“维生素”。

【维生素B₁₂】 参见“维生素”。

【维生素C】 参见“维生素”。

【维生素D】 参见“维生素”。

【维生素E】 参见“维生素”。

【维生素K】 参见“维生素”。

【维管束鞘】 维管束外围的一层或几层细胞。这些细胞可以是薄壁组织也可以是厚壁组织，见于大多数叶及禾本科植物的茎中。

【维管植物】 植物界中蕨类、裸子植物和被子植物的总称，即指植物体内具有维管组织的植物类群。

【联会】 在细胞减数分裂的偶线期开始，来自父方和母方的同源染色体在纵的方向上紧密地锁合在一起，形成二价染色体，这称为联会或配对。

从进行配对的同源染色体的纵断面中观察到：在其全长范围好像粘上一条单边拉锁一样的结构，这种结构称为接合丝复合物。两条同源染色体的接合丝复合物配起来就如一条拉锁，位点对位点地锁合在一起。接合丝复合物在偶线期出现，至双线期消失，其作用机制仍不太清楚。

【粟】 古代也称“禾”、“稷”、“谷”，今北方通称“谷子”，去壳叫“小米”。有一种特别好的品种，古代称为“梁”，今已无此区别。禾本科。一年生草本。秆粗壮中空有节，分蘖。叶鞘无毛，叶片线状披针形，叶舌短而厚，具纤毛。根系发达，深达1米以上。圆锥花序(穗)，主轴密生柔毛。穗形有圆锥、圆筒、纺锤、棍棒形等，通常下垂；小穗具短柄，基部有刺毛。颖果，稃壳红、橙、黄、白、紫、黑等色。子粒卵圆形，黄白色。喜温暖，耐旱，对土壤要求不严，适应强。生育期60—140天可春播和夏播。原产我国，以山东、山西、河北及河南各省栽培最多。按成熟迟早可分早、中、晚熟三类；按子粒粘性可分糯粟(秫)和粳粟。供食用、酿酒或做饴糖，茎、叶、谷糠可作饲料。

【棘皮动物门】 是相当特殊的一个类群。它们的主要特征为：(1) 体形多样，有星形、球形、圆柱形、树状分枝等。从体制讲均为辐射对称(与腔肠动物比其体制的特点是次生性质的)，而且是以五辐对称(即沿身体的体轴，整个身体由五个相似的部分构成)为主。(2) 它们

的骨骼是内骨骼，有的极微小，仅在显微镜下才能观察到，如海参；有的成为许多骨片，相互排列成一定的形式，骨片间有结缔组织和肌肉组织相连接，如海星；也有的骨片愈合成一个完整的壳，如海胆。骨骼常形成刺，突出体表，此即本门名称的由来。从骨骼的发生看是由中胚层形成的。(3)体腔发达，属于次生体腔。除围脏腔和围血系统外，体腔的一部分形成了棘皮动物独有的水管系统（或称步管系统）。这一系统包括围在口周围和作为辐射对称排列的管，以及从这管上分出的许多管足（其它器官的排列方式和水管系统的排列是一致的）。水管系统内及体腔内的体液有变形细胞。体液的功能主要是运输，管足的功能是运动。现存的棘皮动物约有 5700 种，分属五纲，即：海星纲，如海盘车、海燕、太阳海星等。蛇尾纲，如阳遂足、刺蛇尾等。海胆纲，如马粪海胆、紫海胆等。海参纲，如刺参、梅花参等。海百合纲如海百合、海羊齿等。

【裂果】干果中的一种，这种果实成熟后果皮裂开。由于果实的组成和裂开的方式不同，裂果又分为蓇葖果、荚果、蒴果和角果。

【越冬洄游】系指不同的鱼类各需一定的温度条件，这些鱼的日常生活场所由于冬季水温下降时，不适于需要比较高温的鱼类生活，从而它们游到温度适宜的场所去越冬，这种行为即称为越冬洄游（这种洄游一般在索饵洄游之后进行）。

【硬骨鱼系】系鱼纲中根据骨骼的性质分为两大系列之一。这系的主要特征是：(1)骨骼一般为硬骨；(2)体表被骨鳞，部分种类为硬鳞，少数种类无鳞；(3)口一般位于头的前端，多数种类的肠中不具有螺旋瓣；(4)鳃隔退化，鳃裂不直接开口于体表，有鳃盖保护；(5)有鳔；(6)多数体外受精，卵生，少数种类发育有变态；(7)尾鳍为正尾型。

【蓇葖果】裂果的一种。这种果实由一心皮或离生心皮发育而成，成熟时，沿一个缝线（腹缝线或背缝线）裂开。例如：梧桐、芍药、牡丹、八角茴香的果实。

【葛仙米】蓝藻门，念珠藻科。细胞呈球形，由多数细胞连成念珠状群体，外包胶质鞘。

葛仙米在湿润时呈绿色，干燥后卷缩呈灰黑色。附生于水中的沙石间或阴湿的泥土上。我国各地均有分布，其中以四川产的最为著名，可供食用。



飞燕草的蓇葖果

【棉红蜘蛛】亦称棉红叶螨，俗称“火龙”，属节肢动物门、蛛形纲、

蜱螨目(壁虱目)。为棉花及豆科、茄科等植物的重要害虫。成体呈梨形,长仅0.4—0.5毫米,色橙红,严重时棉叶一片红,有如火烧,“火龙”因之得名。因吸食棉株汁液,故可致棉叶卷缩或脱落,甚至全株枯萎。

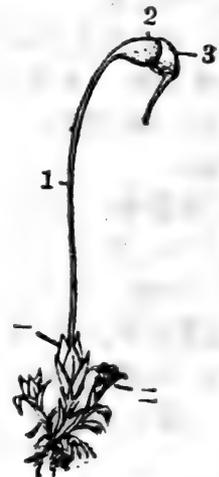
【葫芦科】 一年生或多年生草质藤本,植株被毛,粗糙,常有卷须。单叶,互生,常呈掌状分裂。花单性,同株或异株;萼片、花瓣各为五片,合瓣或离瓣;雄蕊五枚常两两连合,一条单独,成为三组,或完全连合;花药常折叠弯曲;雌蕊有三个心皮,子房下位。瓠果。葫芦科约有90属,700种,大部分产热带地区。我国有22属,100多种,南北均产。葫芦科植物经济价值很高,包括一切瓜类,故有瓜类大家庭的美称。常见的如南瓜、冬瓜、黄瓜、丝瓜、苦瓜、瓠瓜、甜瓜、西瓜等。

【葫芦藓】 藓纲,葫芦藓科。植物体(配子体)黄绿色,茎短小(长1—3厘米),柔弱,基部生有少数假根。叶丛生于茎的中上部,长舌形,中肋一条,除中肋外,叶片全部由一层细胞构成。

葫芦藓雌雄同株,但雌雄生殖器官分别生于不同的枝端。雄枝通常先生,其枝端叶形较大,聚生如花状,多个精子器集生于中央,常呈桔红色。精子器囊状,具一短柄内有许多螺旋状、带两条鞭毛的精子。雌枝生长略晚于雄枝,枝端叶片紧包如芽状,其内具有数个具柄的颈卵器,但通常只有一个颈卵器发育成孢子体。受精作用在潮湿的条件下完成。受精卵在颈卵器内发育成胚,再由胚发育成孢子体。

葫芦藓的孢子体由孢蒴、蒴柄和基足三部分组成。蒴柄顶端呈弧形下弯,孢蒴梨形,蒴帽兜形有长喙。孢蒴的壁由多层细胞构成。孢蒴中央是蒴轴,由大型薄壁细胞构成。紧贴蒴轴外围的是造孢组织(孢原组织),由造孢组织发育成孢子母细胞,每一孢子母细胞经减数分裂形成四分孢子。孢子成熟后散放到适宜环境中萌发成原丝体。原丝体为多细胞分枝的结构,呈绿色,能进行光合作用,制造有机养料。原丝体上形成多个芽体,芽体向下生出假根,每一芽体分别成长为具有茎叶的配子体。

新的配子体成长后,原丝体萎缩。葫芦藓生长在含有机质丰富的潮湿地方,常见于平原、田



葫芦藓

一·雌枝; 二·雄枝
1. 蒴柄; 2. 孢蒴; 3. 蒴帽

圃、居住处周围和火烧后的林地，分布很广。

【植物极】 参见“动物极”。

【植物组织】 由于细胞生长和分化的不同，在植物体各器官内形成了许多不同类型的细胞群。凡形态、构造、功能相同，并具有同一起源的细胞所组成的细胞群，叫做组织。植物组织由于生理功能的不同分为分生组织和成熟组织两大类。

【趋异适应】 具有相似生活要求的生物之间，存在着生存竞争。由于遗传变异的普遍性，世界上没有任何两个个体是完全相同的，即使是同胎动物也不例外。在大小、形态和生态要求等方面各不相同的每个物种和每个物种内的每一个个体都是经过遗传突变从某些共同的祖先进化来的。这种来自共同祖先的多样性的获得过程就叫趋异适应。例如，鸟类是二亿年前从旧大陆的一支古爬行动物进化而来的，逐渐扩展到新大陆。在适应多变的环境条件的同时，鸟类发生了对不同生活方式的趋异适应，仅以喙和足的形状来看，就出现了走禽（鸵鸟）、涉禽（白鹭）、陆禽（雷鸟）、猛禽（秃鹫）、攀禽（啄木鸟）和鸣禽（山雀）等多种生态类型。

【趋同适应】 亲缘关系相距较远的动物，由于生活在相似的生活环境里，它们各自独立地发展了某些极为相似的形态特征，这叫做趋同适应。例如，东南亚的穿山甲、澳大利亚的针鼹、美洲的食蚁兽和非洲属于食蚁兽一种的土豚。它们属于不相同的类群，但这几种哺乳动物由于都以小昆虫为食，因而在形态上独立地发展了一些相同的适应：牙齿缺少或极其退化，鼻部延长而能伸缩，舌上有粘液，前足都具长爪，适于挖掘白蚁的巢或腐朽的倒木。又如，鲨鱼、鱼龙、海豚等水生动物亲缘关系虽然相距甚远，但由于都是水生，它们也同样地发展了形态特征极为相似的趋同适应。

【雄蕊】 位于花冠的里面，一般直接着生在花托上，由花丝和花药两部分组成。花丝细长呈柄状，具有支持花药的作用，其长短随植物的种类而不同，一般在一朵花中花丝是等长的。但有些植物在一朵花中的雄蕊花丝长短不等，如十字花科植物，每朵花具有六个雄蕊，外轮两个较短，内轮四个较长，叫做四强雄蕊。唇形科和玄参科植物每朵花具有四个雄蕊，两长两短，叫做二强雄蕊。花药是雄蕊的主要部分，通常由四个或两个花粉囊组成，分为两半，中间以药隔相连。花粉囊里产生许多花粉，花粉成熟后，花粉囊裂开，花粉散出。花粉囊开裂的方式有纵裂、孔裂和瓣裂等。纵裂即花粉囊沿纵轴裂开；孔裂即在花粉囊的上部裂开一孔；瓣裂即花粉囊裂开时，以一瓣片向上

揭开。花药着生在花丝上的方式也有几种类型。其中花丝顶端与花药背部中点相连的,叫做丁字式;花丝连结于花药基部的,叫做基部附着;花药背面全部附着于花丝上的,叫做全部附着。此外花药生长方向也有不同,如果花药向着雌蕊的一面,叫做内向药;如果向着花冠生长,叫做外向药。雄蕊通常是分离的,但也常有各种方式的连合。例如:棉花的花丝成管状,叫做单体雄蕊;蚕豆的十个雄蕊,九个连合,一个分离,叫做二体雄蕊;蓖麻、金丝桃的雄蕊,花丝连合成多束,叫做多体雄蕊;菊科植物的雄蕊,花丝分离而花药聚合,叫做聚药雄蕊。

【雄蕊群】一朵花中雄蕊的总称。

【雄性不育】参见“核质互作”。

【雄性激素】睾丸和肾上腺皮质分泌的类固醇化合物。睾丸分泌的睾丸酮和二氢睾丸酮都是由胆固醇转变来的。雄性激素可促进雄性性器官的成熟及第二性征的发育并维持其正常功能。

【散漫神经系统】即“扩散神经系统”。

【蛞蝓】参见“蚯蚓”。

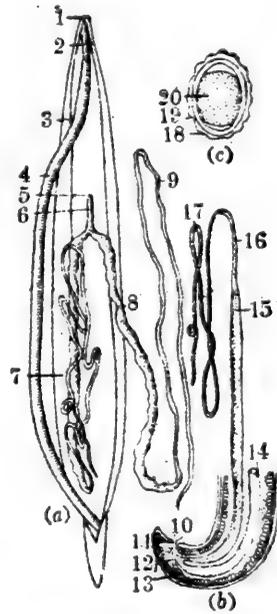
【蛞蝓】俗名“鼻涕虫”,也称“蜒蚰”,属软体动物门、腹足纲、肺螺亚纲。身体裸露,无外壳。触角两对。在体前端1/3处有一前半部游离的椭圆形外套膜,膜内有一薄而透明的石灰质盾板。生殖孔在右侧前触角基部稍后方的3—4毫米处。尾部有短的尾鳍。危害蔬菜瓜果等。

【蜒蚰】参见“蛞蝓”。

【蛔虫】属线形动物门、线虫纲、尾感器亚纲、小杆目。常见的为人蛔虫和猪蛔虫。二者分别寄生于人和猪的小肠中,在形态上它们是极相似的,但实非同种,因二者地理分布不同,卵在外界发育的速度不同,所需要的最适温度也不同,卵早期的形态也有显著区别(染色体的数目不同),此外,它们各不能在对方的寄主体内发育为成虫。

蛔虫体细长而圆,后端比前端尖,中间较粗,成虫雌体长而粗直,约为30—35×5—6毫米,在体前端1/3处的腹面有一生殖孔。雄体较短而细,约为10—20×3毫米,尾端向腹面卷曲,有时尚可见突出一对交合刺,这些是二者从外形上的区别。前端有三唇片(背唇片一,腹唇片二),在唇片上各有小乳突一对,有感觉的功能。虫体表面为透明的非细胞结构的角质膜,是由表皮分泌而来,并隐约可见许多细的横纹。表皮层是由外胚层发育而来,为合胞体。它向内加厚成四条纵线,在背、腹方的为较细的背线和腹线,在左右两侧的为较宽的侧线。体壁由角质膜、表皮层和肌肉层组成,故称皮肌囊,其纵列的肌

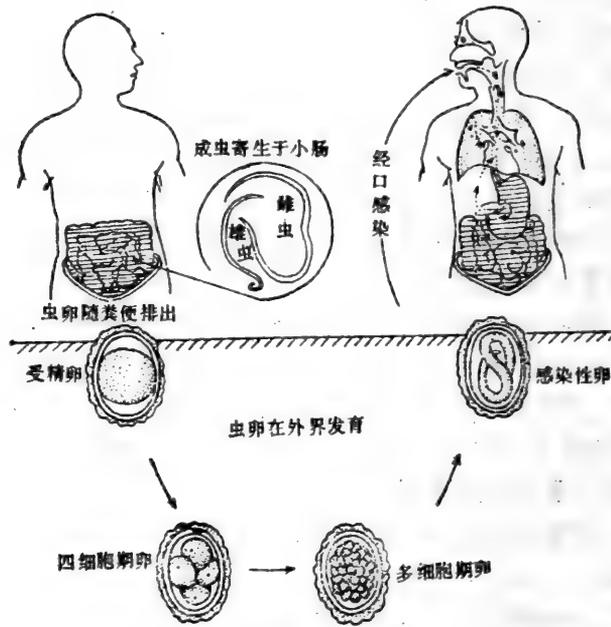
细胞组成的肌肉层不连续，被背、腹和侧线分割为四列。肠和体壁间的腔即原体腔(或称假体腔)，内充满体腔液，可输送营养，因无孔道与外界相通，故内部保持一定压力，从而虫体具有一定的形状。消化道分口、咽头、肠、直肠和肛门等几部分。咽头的肌肉发达，有吸吮养分的作用，无特殊的消化腺。排泄器官是由一个原肾细胞衍生而成的管状，在侧线内各有一条纵行的排泄管，由后向前，至咽部汇合成一条，开口于腹面排泄孔。神经系统从围绕咽头的神经环向前后通出背、腹神经各一条，左右两侧各二条侧神经，六条神经之间都有背腹神经连接，故神经系统整个形成为一筒状。雌雄异体。雌虫有一对管状卵巢，经输卵管通至较粗的子宫由子宫再会合成阴道，最后向前通至生殖孔。雄性的有一个细管状的精巢，经输精管至较粗的储精囊，再接射精管，最后与直肠会合而成泄殖腔，以泄殖孔通向体外。蛔虫无呼吸器官，一般为厌氧呼吸，在酶的作用下，分解糖原为二氧化碳、氢、脂肪酸和其它有机酸。在蛔虫的生活史中，有一个阶段需在寄主体外发育，即其卵在潮湿、荫蔽和氧气充足的泥土或水的环境中，在22—33℃的适合温度下，二周可发育为胚胎卵，再经一周卵内的仔虫经过一次蜕皮后，才有感染性。此时如被人随不洁的食物或被污染的水吞入消化道，人即被感染。仔虫在十二指肠内先孵出幼虫，约在二小时内，多数幼虫钻入肠壁，并进入肠系膜静脉，少数进入肠系膜淋巴管，最后进入肝脏，4—5日后绝大部分幼虫随血循环经右心室而达肺部，穿过毛细血管而入肺泡。幼虫在肺泡处发育，经二次蜕皮、以后经支气管、气管到达喉头，当再次被吞咽后，进入小肠，发育蜕皮一次，最后成为成虫而寄生于小肠。



蛔虫解剖及卵

(a)雄；(b)雌；(c)受精卵

- 1.口；2.咽头；3.侧线；4.肠；
- 5.生殖孔；6.阴道；7.输卵管；
- 8.子宫；9.卵巢；10.交合刺；
- 11.泄殖孔；12.泄殖腔；13.交合刺囊；
- 14.肠；15.储精囊；
- 16.输精管；17.精巢；18.蛋白质膜；
- 19.壳；20.结合子



蛔虫的生活史

以后雌雄交配，卵在虫体子宫内受精，然后由雌生殖孔排出，每条雌虫每天产卵平均可达20万粒，虫卵随寄主的粪便排出体外。从感染性卵到成熟产卵约需60—70天，成虫寿命为1—2年。

【蛛形纲】为节肢动物门有螯亚门中生活方式多样、种类繁多、比较复杂的一纲。绝大多数是陆生，也有水生和寄生的种类。身体通常分头胸部和腹部，腹部无运动附肢。呼吸器官为书肺和气管。头胸部除螯肢和脚须各一对外，并有四对步足，无触角。本纲现约30000种，一般分属七目：蝎目，体长形，头胸部有背甲，腹部分前腹和后腹二部，后腹末端有具毒腺的尾刺，卵胎生，如蝎等。拟蝎目，体形似蝎，在树皮、石块下常可见，如书虱，在书堆中可见。脚须目，如鞭蝎。避日目，如柑桔锈蜘蛛。蜘蛛目，如圆网蛛。盲蛛目，如盲蛛。蜱螨目，也称壁虱目，如棉红蜘蛛、人疥癣虫等。

【紫菜】红藻门、红毛菜科。藻体为单层或双层细胞组成的叶状体，紫色、褐黄色或褐绿色。以盘状固着器固着生活在海滩岩石上，外有胶质层。每一细胞有一紫红色、星芒状色素体，色素体中央为一淀粉核。紫菜为雌雄同体或异体。任何细胞可变为精子囊。精子囊的原生质体分裂后形成许多不动精子，精子射至水中可随水漂流。雌性生殖

器官——果胞，也由营养细胞变成，果胞一端突出形成受精丝。精子通过受精丝进入果胞与果胞内的卵融合。合子的原生质体经减数分裂直接成果孢子。果孢子脱离母体后逐渐发育成新植物体（有关生殖内容可参见“红藻门”）。紫菜种类较多，我国习见的有八种，其中甘紫菜、条斑紫菜、长紫菜等，常供食用。

【紫檀】 又称青龙木。豆科。常绿大乔木。奇数羽状复叶。蝶形花冠，花黄色，排列成圆锥花序。果实为扁圆形荚果，周围有广翅。分布于亚洲热带地区，我国南部也有栽培。木材红棕色，坚重细致（一方尺木材重可达52斤），通称红木，可制优质家俱及民族乐器等。

【遗传】 生物亲代与子代之间，不论在形态构造或生理机能特点上的相似现象，叫做遗传。俗话说：“种瓜得瓜，种豆得豆”，就是指此而言。不论哪一种生物，从最简单的原核生物如病毒、细菌等，到真核生物如各种动植物，借助于遗传才能保持物种的相对稳定；在农业生产实践上，任何优良的栽培植物和家畜、家禽品种，借助于遗传，也才能继续发挥其稳产高产的作用。

在遗传学上，则是指遗传物质从亲代传给子代的现象。例如，父亲患有色盲症，女儿视觉正常，但她由父亲得到的色盲基因，可以传递给她的儿子，并显现出色盲。这是由于作为遗传物质的色盲基因，在女儿身上虽然没有得到表现，但它并未消失，而是保持其连续性，代代相传。

生物与环境的统一，这是生物学中公认的事实。因此，生物性状的遗传，都是遗传物质与环境条件相互作用的结果。例如，晚稻品种需要一定的短日照条件，才能抽穗。如果环境不能满足这一条件，尽管水、肥和温度等条件很充分，也不会抽穗。这一事实表现晚稻品种对短日照的要求是受其遗传物质基础所决定的，而短日照正是它抽穗所必需的外界环境条件。二者是内因与外因的关系。内因是依据，而外因需要通过内因才能起作用。因此，生物的遗传物质基础与其外界环境条件相比较，遗传物质基础是第一位的，环境条件是第二位的。但二者是统一的，缺少任何一方，遗传性状都不可能表现出来。

【遗传工程】 即人工方法把不同生物的核酸分子提取出来，在体外进行切割，彼此搭配，重新“缝合”，再放到生物体中去，使遗传特性重新组合并表达的新技术。再具体一点说，就是把甲种生物的DNA从细胞中提取出来，根据需要，利用一类称为限制性内切核酸酶作为“手术刀”进行切割，再安装到一种特定的载体DNA（如细菌的质粒或噬菌体）上，由载体把甲种生物的DNA片段带到乙种生物的细胞中去。

这样产生的乙种生物细胞就具有甲种生物的遗传信息，从而有目的地改变乙种细胞的遗传结构。

目前，已利用遗传工程使细菌生产出包括人胰岛素在内的许多种激素，为医药卫生事业作出了重大的贡献；将来，人们会用遗传工程这项新技术在农业、工业、治癌和治疗遗传病方面作出更大的贡献。

【氮循环】氮是生命系统中最基本的元素之一，也是地球上极为丰富的元素。氮除了以气体的形式(N_2)存在外，还以蛋白质、核酸以及硝酸根离子(NO_3^-)、亚硝酸根离子(NO_2^-)、氨(NH_3)、铵离子(NH_4^+)等形式存在。

氮循环中很重要的一环是固氮。固氮可分为两种类型：非生物固氮和生物固氮。氮气是一种不活泼气体，不能直接为绝大多数生物所利用。游离的氮必须经过变化并与其他成分形成化合物(如氨等)，才能被生产者——植物所利用，这就意味着生态系统的生产力要依赖于少数具有固氮能力的生物——细菌和蓝绿藻等。

自由生活的蓝绿藻已发现有40多种能固氮，生长在岩石、土壤甚至温泉里。在海水中对氮的固定，不十分清楚，可能还是以蓝绿藻固氮为主。

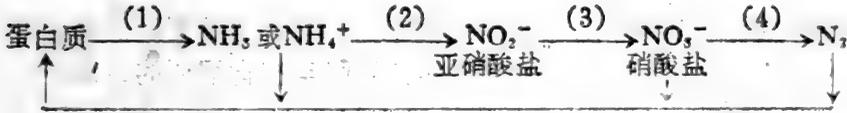
我们所知道的大多数固氮细菌，是共生在豆科植物的根中。如苜蓿、三叶草、大豆等都有特化的根瘤，根瘤里有共生的根瘤菌。每种寄主植物都有专一的根瘤菌。根瘤菌生活在土壤中，在其活动阶段侵入豆科植物的根部，根的外皮细胞膨胀形成根瘤。至于根瘤从土壤中吸收 N_2 ，并把 N_2 转化成 NH_3 的机理，目前还不知道。豆科植物固氮效率极高，最高的每年每一万平方米内能固定350公斤的氮，约等于非共生细菌固氮效率的100倍。

除豆科植物外，现在已发现有13属200多种非豆科的被子植物具有根瘤，如被子植物的鼠李等；裸子植物，特别是银杏和苏铁，有固氮的微生物与之共生。如蓝绿藻与苏铁的共生；某些蓝绿藻与真菌的共生体——地衣也能固氮。

两种非生物的固氮是合成肥料和天然电离辐射。合成肥料是大量的人工固氮，由于化肥施用量的增加，正在导致水域含氮化合物的增加，结果使藻类的密度改变和鱼类种群的死亡。闪电和其他电离辐射，能产生足够的能量，使大气中的氮固定为二氧化氮(NO_2)，并随雨水降落到地面，这种非生物的固氮量是很小的。

固氮量的大小，决定进入生物群落的氮量，氮化合物一旦被生产者吸收，便会进一步构成氨基酸和蛋白质，还有可能沿着食物链流动，

被消费者转化为动物蛋白质。不论植物还是动物，最终都会被分解者——细菌利用，分解的最终产物将得到循环。循环的主要阶段如下：



阶段(1)，是在动物或细菌体内发生的一系列反应，导致了氨或铵盐的形成，即氨化作用。多数动物都能产生这些排泄物，即使排泄物是某些更复杂的化合物如尿素，也会被细菌进一步分解为 NH_3 或 NH_4^+ ；动植物残体被细菌分解也会产生 NH_3 或 NH_4^+ 。

阶段(2)和(3)叫做硝化作用，都是由化能合成细菌参与进行的，它们从中获得能量。硝化细菌将 NH_3 或 NH_4^+ 氧化成亚硝酸盐和硝酸盐，硝酸盐可以直接被植物吸收利用。

阶段(4)叫做反硝化作用。硝酸盐在反硝化细菌作用下，转化为氨，重新进入大气和水域。依据细菌种类不同，反硝化作用方式不同。

据上所述，氮有三条通道进入植物生物量，就是氮以铵或以硝酸盐的形式被植物吸收，或者通过固氮微生物固氮再进入植物。

如果生态系统处于稳定状态，那么各个含氮库的输入和输出将是平衡的。自从发明工业固氮以来，便产生了氮的不平衡现象。被固定的氮比反硝化作用所释放的氮约多900万公吨。另外，有少量的氮发生在沉积层中，每年被封存在沉积层中的生物遗体及其产物，就暂时不再参加氮的循环了。但可以通过火山爆发和岩石风化来抵消这种损失。

【猴头】担子菌纲，齿菌科。子实体呈猴头状，新鲜时全部白色，干燥后呈浅褐色。直径5—10厘米，除基部外，均分布有肉质针状的刺，刺直伸而发达，下垂，长1—3厘米，粗一毫米左右。猴头生于栎、胡桃等阔叶树种的立木及腐木上。分布在我国黑龙江、吉林、内蒙、河北、山西、河南、甘肃、四川、浙江、广西等省区。猴头自古即为名贵的滋补品，有利于五脏能助消化。近年来动物试验证明有抑制肿瘤的作用，在治疗癌症方面有一定疗效。

【等位基因】在同源染色体上，一对位置相同的基因互称为等位基因。如A和a是一对等位基因，B和b是另一对等位基因。在配子形成过程中，随着同源染色体的分离，A和a彼此分离，B和b彼此分

离。正由于人们在杂交实验中认识到杂合体中有 Aa 或 Bb 存在,才进而知道了纯合体中有 AA、aa、BB、bb 的存在。对 AA、aa、BB、bb,有人仍叫它为“等位基因”;有人则叫它为“相同基因”。

【短枝】 参见“枝”。

【腊玛古猿】 腊玛古猿化石是1932年在印度和巴基斯坦接壤处发现的一块上颌骨碎片,距今约1000万年。1961年在肯尼亚的特南堡又发现了距今1400万—1200万年腊玛古猿上颌骨化石。以后陆续在我国、土耳其、匈牙利、希腊等地也发现了腊玛古猿的上、下颌骨或单个牙齿化石。

根据化石可以看到,腊玛古猿与古猿在形态特征上有显著区别。如颌骨短缩、齿弓呈抛物线状、牙面的纹理简单、齿尖轮廓清晰等。这些特征和人类十分接近,因此,有人认为腊玛古猿可能是人类早期的祖先。

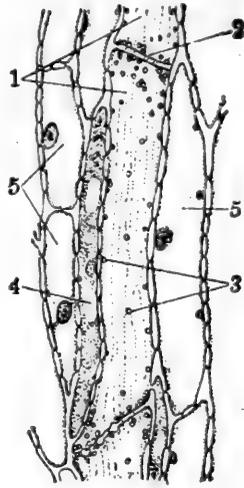
从与腊玛古猿化石同时发现的动植物化石和出产化石的沉积物的性质来看,可以得知它们生存的环境是森林或森林与草原的交接地带。而腊玛古猿牙齿形态显示,它的食物是以地面植物为主的,兼吃一些肉食。由此推测,腊玛古猿是生活在森林地区的空旷的林间空地或森林边缘的。

【腔肠动物门】 腔肠动物门的动物是真正后生动物的开始,是低等的后生动物,目前已知的约9000多种。其主要特征为:体型辐射对称、具两胚层、组织开始分化、具消化循环腔及扩散神经系统。由于其体腔即其消化腔,故名腔肠动物。本门分为水螅纲,如水螅和蕈枝虫等;钵水母纲,如海月水母、桃花水母、海蜇等;珊瑚纲,如海葵、红珊瑚、石芝、鹿角珊瑚等。

【筛胞】 一种输导有机养料的结构,多存在于蕨类植物和裸子植物中。一个筛胞实际是一个细胞,它通常比较细长,末端渐尖,或形成很大倾斜度的端壁。侧壁和先端部分的壁上具有筛域(筛孔较小,联络索不明显)。筛胞不象筛管由许多细胞连成纵行的长管,而是单个的细胞相互重叠聚集成群,彼此以壁上的筛域保持联系,行使输导机能。与筛管比较,筛胞输导功能较差,是一种比较原始的结构。

【筛管】 一种输导有机养料的组织,由一连串具有运输有机养料能力的细胞组成,存在于维管束的韧皮部中。筛管运输营养物质的速度,每小时可达70—100厘米,其方向可向上也可向下。通常是由营养丰富的枝条向养料含量低的地方运送,或由贮藏组织向生长活动区运送。组成筛管的每一个单独的细胞,叫做一个筛管分子。它们以细胞顶端

对顶端的方式相连接。成熟的筛管分子为长形的、无核的、薄壁的活细胞，其细胞质为一薄层，有细管状蛋白质组成的粘液体存在。筛管分子之间的横壁上有许多小孔，叫做筛孔，筛孔聚集在一起，叫做筛板。相邻筛管分子通过筛孔有原生质丝(又叫联络索)相连，有利于物质的运输。在筛板形成时，沿着筛孔的四周，围绕原生质丝逐渐积累一种特殊的碳水化合物——胼胝质。随着筛管老化，胼胝质不断增加，以致成垫状沉积在整个筛板上，将筛孔堵塞，这种垫状物叫做胼胝体。较老的筛管形成胼胝体后，即永远失去输导能力，而被新筛管所代替。每个筛管分子的一侧有一个或几个相伴生的细胞，叫做伴胞。伴胞是生活的细胞，有浓厚的细胞质和明显的细胞核。筛管分子与其相伴生的伴胞共同起源于一个细胞(即由一个细胞分裂而来)。用电子显微镜观察，伴胞有丰富的细胞器和膜系统。它有质体，但质体内部的结构不很发达。有人发现，质体和原生质丝之间有内质网连接，认为：伴胞是从筛管到其他邻近组织转运蔗糖的途径之一，而质体是营养物质暂时储存的场所。目前一致认为；伴胞的功能与筛管运输物质密切相关。



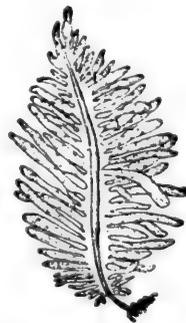
筛管的结构

- 1. 筛管分子； 2. 筛板；
- 3. 筛管质体； 4. 伴胞；
- 5. 韧皮部薄壁细胞

【禄丰龙】系古爬行动物，属原蜥脚类。因化石于1938年在我国云南省禄丰首先发现，故名。

体全长约4—5米，高2—3米。头小，颈和尾部较长。前肢短小，后肢较粗壮，行走呈半直立状态。主要以植物为食。

【裙带菜】褐藻门，翅藻科。藻体呈褐色，形状如小型海带，长约2米。固着器多分枝，用以附着海底岩石。柄扁圆柱形，“叶片”边缘为波纹形或分成裂片，具有营养作用，上面不产生孢子。生殖时期，在柄与带片之间生出厚而多皱褶的部分，这部分产生孢子囊。裙带菜生长于温暖海洋。我国沿海均有



裙带菜营养时期的孢子体

分布，可供食用及提取工业原料用。

【温血动物】即“恒温动物”。

【蚤】又称水蚤，俗称红虫、金鱼虫。属节肢动物门、甲壳纲、切甲亚纲、枝角目。为淡水中常见的种类。体卵圆形，左右侧扁，长约1—2毫米，故为小形的甲壳动物。体外被两个瓣状介壳，头部露于介壳之外，背缘左右相合，尾缘背侧有一针状壳刺。雌雄异体、异形。常孤雌生殖、直接发育，夏季产卵多，可不经受精即发育为雌体，至秋末冬初，才有雄体出现。有性生殖的卵称受精卵，或冬卵，一般每次只产1—2枚。

冬卵经一段休眠后才能发育，故也称休眠卵。



蚤

【溶酶体】这是1955年才发现的一种细胞器，所有的动物细胞和多数植物细胞中都含有溶酶体，它们是一些由厚约60埃的单层膜围成的小颗粒，大小不一，内含有几十种酸性水解酶类。

溶酶体是细胞内的“消化系统”，其主要功能是消化分解细胞内生成的物质或外来的物质，也可排到细胞外发挥作用，例如，精子的顶体就是一个大溶酶体，它将内含物释放到与卵细胞相接触的部分，协助精子入卵。在活细胞内，溶酶体膜使其内容物与周围环境隔开，防止其所含的水解酶进入细胞质内引起自身消化，但衰老细胞中常发生溶酶体破裂而引起细胞的自溶。更重要的是，溶酶体能将细胞内损伤的碎片或衰亡的部分吞噬并消化分解，这样就可促进细胞内成分的新陈代谢；同时，它也能把进入细胞内的病毒、细菌等异物分隔、包围并消化掉。

一般认为溶酶体起源于高尔基体，与分泌颗粒的形成过程相似，但对其化学成分和作用机理仍不十分清楚。目前认为溶酶体在病理学、药理学及肿瘤形成中意义重大，对其研究正在深入进行中。

【游动孢子】又称“游走孢子”或“动孢子”。具鞭毛能在水中游动的孢子。游动孢子的产生常为藻类植物和真菌的一种生殖方式，在其静止后即能长成新个体。某些原生动物从孢子囊分裂出的鞭毛虫状或变形虫状的活动小体，亦有游动孢子之称。如孢子虫、有孔虫等。

【痢疾内变形虫】亦称痢疾阿米巴或溶组织内阿米巴，属原生动物门、肉足纲、变形目、内变形虫科。生活史分滋养体和包裹两个时期。

滋养体直径18—25微米, 伪足简单, 能运动, 寄生于人的大肠壁内, 取食肠粘膜碎片和红细胞, 引起阿米巴痢疾。此外, 还可进入肝脏, 引起肝脓肿。肠内情况不适于生长发育时, 原生质收缩, 外被囊壁, 形成包囊。包囊直径3.5—20微米, 具1—4个核, 呈休眠状态, 对不良环境的抵抗力强。包囊随粪便排出体外, 可随饮水、食物等传播而进入人体, 脱囊后又成滋养体。

【痢疾阿米巴】即“痢疾内变形虫”。

【辐射对称】是动物体制的一种。其特点是通过动物的口面到反口面的中轴, 作任意的一个切面, 都可分动物体为两个相等的部分, 即这类体型的动物, 只有上下之分, 而无前、后、左、右之别。由于它们只适应于在水中营固着生活或漂浮生活, 其环境是上、下有别, 而四周差别不大所形成的, 故为一种低等的对称形式。如腔肠动物的体型即此。此外, 如棘皮动物的成体也是此种体型(五辐对称)。

【雷蚴】系扁形动物吸虫类生活史中的一个阶段, 为幼虫发育过程中胞蚴发育之后的一个时期。当毛蚴在中间宿主内形成胞蚴, 胞蚴经过幼体繁殖后的幼虫, 即称“雷蚴”。

【鸨鸨】即“美洲鸵鸟”。

【输导组织】植物体内运输水分和各种物质的组织。这种组织, 细胞呈长管形, 细胞间以不同方式相互联系, 在整个植物体内成为一连续的系统。根据运输物质的不同, 输导组织又分为两大类: 一类是输导水分以及溶解于水中的矿物质的导管; 另一类是输导有机养料的筛管。

【蓝藻】旧称蓝绿藻是藻类植物中最简单、低级的一个类群。蓝藻的藻体有单细胞体的、群体的和丝状体的, 其中最简单的是单细胞体。有些单细胞体由于细胞分裂后, 子细胞包埋在胶化的母细胞壁内而成为群体, 如若反复分裂, 群体中的细胞可以很多, 扩大的群体能够破裂成数个较小的群体。丝状体是由于细胞按同一分裂面反复分裂后, 由于细胞相接而成的。有些丝状体上的细胞都一样, 有些丝状体上具有异形胞的分化。蓝藻细胞壁内的原生质体不分化成细胞质和细胞核, 而分化成周质和中央质两部分。周质又叫做色素质, 位于细胞壁以内, 中央质的四周, 光合作用的色素存在于其中, 越近表面色素越多, 颜色越深, 这是光合作用的色素对光的适应。周质中还有液泡和蓝藻淀粉等。中央质又叫做中央体, 在细胞中央相当于细胞核的位置。不具有核膜、核仁, 但有染色质, 故又叫做原始核或原核。蓝藻没有色素体, 光合作用色素分散在周质中, 叶绿素类中主要为叶绿素a; 蓝藻还

有蓝藻藻蓝素和蓝藻藻红素等。蓝藻的细胞壁分内外两层，内层是纤维素，外层是胶质衣鞘，以果胶质为主。蓝藻全部生活史中无鞭毛，但丝状种类很多，能前后伸缩或左右摆动，因此也可以移动位置。蓝藻可以进行光合作用，其中念珠藻、项圈藻等还能利用游离氮气，制造含氮化合物起固氮作用。在蓝藻中，单细胞和群体的繁殖，主要靠细胞分裂、群体破裂；丝状体除细胞分裂、丝体长大外，还可以靠在一定位置上分段的断离。

多数蓝藻生于淡水中，海水中也有，有一种蓝藻浮生于海上呈红色，在红海中常出现，“红海”即因此而得名。水生蓝藻除浮生水面外，有的则附生于别的水生植物上、石上或木上。温泉中及温泉旁常有蓝藻生活，甚至有的能生活在温度达85℃的地方。蓝藻生于陆上的也不少，常见于石上，土上或树上的阴湿处。此外，有的蓝藻可生于其他植物内，有些还与真菌共生成为地衣。

蓝藻同细菌一样，属于原核生物。

【蒴果】 裂果中最普通的一类。这种果实由两个或两个以上的心皮组成，即是由合生雌蕊的子房发育而成的。蒴果成熟时，有种种裂开的方式，其中裂开方式最多的是沿果实长轴方向进行的纵裂（例如：棉花、油茶、乌桕、百合以及牵牛的果实）。此外，还有盖裂（例如：马齿苋的果实）以及孔裂（例如：罂粟的果实）等。



曼陀罗的蒴果

【蒴帽】 覆盖在苔藓植物孢子体顶部的膜状物，是颈卵器的颈部和部分腹部壁的残余部分。葫芦藓、大金发藓的孢蒴上，覆盖有明显的蒴帽。

【暗反应】 参见“光合作用”。

【蜈蚣】 属节肢动物门、多足纲、唇足亚纲。体扁长约12厘米，头部金黄色有一对长触角。口器由一对大颚和两对小颚构成。躯干部背面暗绿色，腹面黄褐色，共21节，每节有足一对。栖息于碎石、腐木等底下，昼伏夜出，运动快速。因颚足有毒腺，故螫人亦痛。干制品可入药，中药用以主治小儿惊风、抽搐惊厥等。

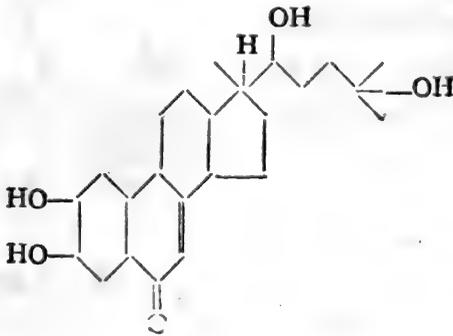
【蜗牛】 属软体动物门、腹足纲、肺螺亚纲。贝壳的螺旋部中等高，常具色带。头部显著，触角两对，眼在后触角的顶端，腹面有扁平宽大的足，外套膜顶壁富含血管，有交换气体的作用，故称为“肺”。无厣，遇不良环境时可分泌粘质物封闭壳口。生殖孔开口于后触角的下方，常为害农作物。有的种类较大，近年来发现其营养价值较高，许多国家

进行人工养殖，为上等菜肴。我国有些地区也有试养。

【蛻皮】 (1) 指节肢动物身体长到一定阶段后，蛻去旧皮，重新形成新皮的现象。这种现象的产生是由于它们的外骨骼一经骨化，便不能继续扩大，虫体的增长就受到了限制，这是它们形成的一种适应，蛻皮次数在它们的发育过程中一至数次不等。有的可入药，如蝉蛻。

(2) 指脊椎动物中爬行类的蛇，体表覆盖角质鳞片，每年春季蛇生长较快，常出现蛻皮现象，蛻下的皮称蛇蛻，也称龙衣，俗称长虫皮，可入药。

【蛻皮激素】 昆虫前胸腺所分泌的一种激素。当保幼激素存在时，主要起蛻皮作用；当保幼激素不存在时，蛻皮激素还可促使幼虫脑神经以及中肠等内部器官的分化，发生变态。蛻皮激素的化学性质已被阐明，有 α -蛻皮素和 β -蛻皮素两种： α -蛻皮素是类固醇化合物，其分子式为 $C_{27}H_{44}O_6$ ，结构式如下：



β -蛻皮素也属类固醇化合物，也称蛻皮甾酮或20-羟基蛻皮酮，其结构与 α -蛻皮素的不同处只是在侧链上少一个O，其余都相同。

β -蛻皮素可能是一种主要的蛻皮激素，而 α -蛻皮素可能只在开始变态时起作用。

【蚋】 即“鲫鱼”。

【锦葵】 锦葵科。二年生草本，叶圆形或肾形，5—7裂，有圆锯齿。初夏开花，花簇生于叶腋，花冠淡紫色，有紫脉，较美丽。常在庭院栽培，供观赏。

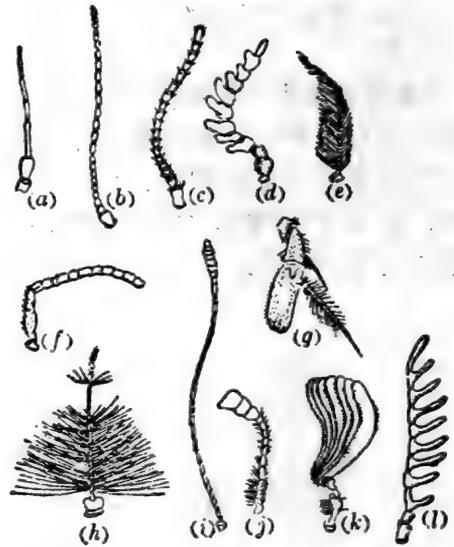
【锦葵科】 双子叶植物中的一科。草本或木本，常被星状毛或鳞片状毛。单叶互生，有托叶。花两性，辐射对称；萼片五片，常有副萼(苞片)；花瓣五片，旋转状



锦葵

排列；雄蕊多数，花丝连合成单体雄蕊，花药一室纵裂；上位子房，二至多室，心皮彼此结合，每室有一至多数倒生胚珠。果实为蒴果或分果。本科约有 50 属 1,000 多种，分布于温带和热带。我国有 15 属 80 多种。棉花、苧麻等纤维作物以及锦葵、木槿等观赏植物均属本科。

【触角】 是一些动物类群的感受器之一。(1) 软体动物门中的腹足纲有 1—2 对触角，位于头部，由于肌肉的牵引故能伸缩。如田螺为一对；蜗牛则为二对，呈前后排列，前对较短，后对较长。在后一对触角的顶端有眼，可感光。有的触角特化为其它作用，如田螺雄性右触角特化为交接器。(2) 节肢动物门中的甲壳类有大、小触角各一对。小触角有嗅觉、平衡和身体前方触觉的器官，大触角较长大，主司身体两侧和后部的触觉。(3) 节肢动物门中昆虫纲，触角一对，位于两复眼之间，其基本组成是柄节为基部第一节，梗节为第二节，其余各节均称为鞭节。由于昆虫种类不同，触角的形态有较大的变异（主要在鞭节），就是同种昆虫，两性之间也常不同，昆虫触角形态上的变异是分类的重要根据之一。常见的



昆虫的触角类型

- (a)刚毛状；(b)丝状；(c)念珠状；
- (d)锯齿状；(e)双带齿状；(f)膝状；
- (g)具芒触角；(h)环毛状；
- (i)球杆状；(j)锤状；(k)鳃片状；
- (l)梳状

形状有丝状(如东亚飞蝗)、刚毛状(如蜻蜓)、念珠状(如白蚁)、球杆状(如菜粉蝶)、锤状(如郭公虫)、膝状(如蜜蜂)、锯齿状(如茺菁)、双带齿状(如蛾)、梳状(如报死蚱)、环毛状(如库蚊)、具芒状(如蝇)、鳃片状(如金龟子)等。

【触角腺】 一些甲壳类(如对虾)成体的排泄器官(幼体为位于第二对小颚基部的颚腺进行排泄，到成体退化，代之以触角腺)，位于大触角的基部，故名。此腺系由一腺体及一薄壁的膀胱所组成。腺体内的排泄物是近似尿酸的绿色鸟氨酸，因此，整个腺体呈绿色，故又名绿腺。膀胱是一储存排泄物的结构，囊状，以裂缝状排泄孔开口于大触

角基部的乳突上。

【微丝】为广泛存在于细胞内的微运动器官，直径约50—150埃，长度不一，主要由一些伸展性的蛋白质分子集合而成。微丝的功能似乎既起支架作用，也是细胞运动中的动力结构，与细胞内各种运动，如变形、吞噬、分泌及物质的释放等有关。

【微管】为广泛存在于细胞内的运动微器官，有三种形式：一是分散在细胞质中(如血管内皮细胞等)；二是呈平行的束状形式(如构成纺锤体或神经细胞突起中的微管)；三是融合成双体或三合体的形式(如中心粒、纤毛或鞭毛中的微管)，它们往往与蛋白质成分一起构成。微管的直径约250埃，内径约150埃，长短不一，一般以微米计量，但也有长达几米的(如神经细胞中的微管)。

微管的功能似乎是作为细胞的骨架起支撑作用，也可以是细胞内物质流动的通道以及与细胞的变形运动或吞噬动作有关。在纤毛或鞭毛中的微管则主要起运动作用。

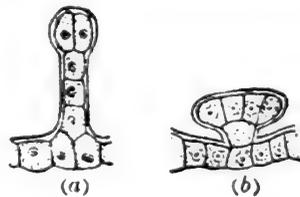
【微球体】美国科学家福克斯的研究表明，由氨基酸经热聚合产生类蛋白，类蛋白在浓缩的水溶液中加热到130—180℃时，能自发地聚合成直径为1—2微米的胶体颗粒，称为微球体。微球体能发育出一层外膜，与周围介质分隔开来。这种微球体在显微镜下也可观察到运动、生长和“出芽”繁殖等类似生命的现象。

福克斯指出，与奥巴林的团聚体相比较，微球体的大小均一、形状相同、稳定，有在许多细菌种群中看到的群聚倾向；在高渗、低渗溶液中相应地收缩和膨胀；可被染色成革兰氏阴性或革兰氏阳性，后者主要是由于含有丰富的赖氨酸类蛋白的缘故。

福克斯还发现，微球体配制液能催化葡萄糖的分解，并能出现酯酶和过氧化物酶的功能；他认为这是微球体本身固有的催化活性，一些特定的酶也许就是从这种随机排列的聚合体演化而来的。

无论是团聚体或微球体，都说明有机大分子在溶液中有自动聚集作用，这种聚集作用也广泛地表现在生物结构中(如病毒等)。因此，人们对此很感兴趣并有意识地开展研究，以期揭示生命起源的奥秘。

【腺毛】植物体表皮毛的一种，由表皮细胞分化发展而成，一般分为头、柄两部分。头部由一个或几个分泌细胞组成，具有分泌作用。分



腺毛

(a)紫花泡桐的腺毛；

(b)女贞的腺毛

分泌物最初积存在细胞壁和角质层之间，以后由于因分泌量增多，角质层破裂而排出。

【腺上皮】系指由具有分泌机能的细胞所组成的上皮组织，它们大多为单层立方上皮。

【腺细胞】是组成水螅体壁细胞的一种，多在内胚层散布着，是长形的细胞，其顶端常膨大。这些细胞可以分泌消化酶到消化循环腔中，故食物能在腔中消化，因此，腔肠动物的消化循环腔除了细胞内消化外，还具有细胞外消化的作用。在口旁垂唇的内胚层中有大量的腺细胞，其分泌物有润滑食物容易从口进入消化循环腔中的作用。在外胚层中不常见腺细胞，但水螅基盘的外胚层细胞几乎均为腺细胞，可以分泌粘液有利于基盘附着的作用。腺细胞也可分泌气体，由粘液裹成一气泡，水螅从而可由水底浮升至水面。而腺是具有分泌功能的细胞群或组织器官，是由上皮组织分化而来，腺上皮的细胞称为腺细胞。

【腺或腺体】系指以许多腺细胞组成的腺上皮为主而构成的腺。这种腺以其组成的形式不同，又分为管状腺、囊状腺和管泡状腺等。



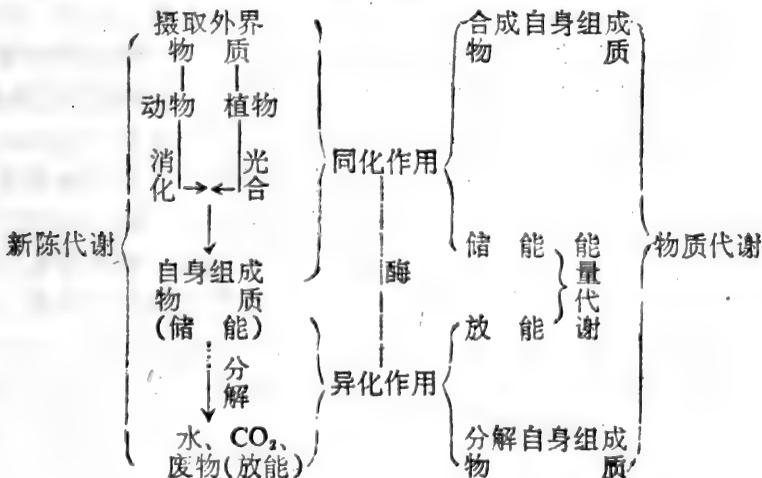
左. 管状腺; 中. 囊状腺; 右. 管泡状腺

【裸子植物】种子植物中的一大类群，孢子体特别发达，都是多年生的木本植物，多为高大乔木。分枝常有长、短枝之分，长枝细长、无限生长，叶子在枝上螺旋状排列；短枝粗短，生长缓慢，叶簇生枝顶。根、茎具有形成层，能进行次生生长。木质部大多数具有管胞，极少数具有导管；韧皮部只有筛胞而无伴胞。大型叶，多为针形、条形或鳞片形，极少数为扁平的阔叶。孢子叶多聚生成球果状，叫做孢子叶球。小孢子叶(雄蕊)聚生成小孢子叶球(雄球花)；大孢子叶(心皮)多丛生或聚生成大孢子叶球(雌球花)，雌雄同株或异株。每个小孢子叶下面生有小孢子囊(花粉囊)，内有大量小孢子(花粉)。每个大孢子叶上或边缘生有裸露的胚珠。胚珠由胚囊(雌配子体)、珠心(大孢子囊)、和珠被(大孢子囊外侧的附属物)组成，顶端有珠孔。珠孔顶部常有贮水的花粉室或珠孔附近的珠被伸长而形成的珠孔管。裸子植物的配子

体非常微小，构造简单，完全寄生在孢子体上。雌配子体由大孢子发育而成，下端原叶体部分就是胚乳，充满丰富的营养物质；顶端多生有两个或多个颈卵器。雄配子体(成熟花粉粒)是由小孢子经过进一步发育而成的，花粉粒主要靠风力传播。裸子植物的种子是裸露的，它由胚、胚乳和种皮等组成。胚来源于受精卵，是新的一代孢子体；胚乳来源于部分雌配子体；种皮来源于珠被，是老一代的孢子体。因此，裸子植物的种子包含着三个不同的世代；而胚乳在来源上又完全不同于被子植物。裸子植物发生发展的历史悠久，其中以中生代最繁盛，到现代大多数已绝灭，仅存 760 多种。我国是裸子植物种类最多、资源最丰富的国家，我国有近 300 种，其中不少是第三纪孑遗植物，或称为“活化石”，如水松、水杉、银杏、银杉等。裸子植物多数是林业生产上的用材树种，或是纤维、树脂、单宁药用的重要原料植物。

【满江红】也称“红萍”，“绿萍”。蕨类植物，满江红科。植物体小，三角形，漂浮水面。根丛生。叶小型，肉质，排列成两行，春季绿色，夏季转红褐色，繁殖很快。生于水田或湖沼中，我国东南和西南部均普遍分布。全草可作鱼类及家畜的饲料，也可供药用。常与有固氮作用的项圈藻共生，为优良的绿肥。

【新陈代谢】是生命的基本特征之一，其一般定义是指生物体内所有化学作用的总和，包括同化作用(或合成代谢)和异化作用(或分解代谢)。生物从外界摄取物质，经过复杂的化学变化而转变为自身的组成物质的吸能过程称为同化作用；生物分解自身的组成物质而释放能量的过程称为异化作用。可以看出，新陈代谢过程包括物质代谢和能量代谢，它们都由一系列的酶所催化，可以下式表示：



生物体通过新陈代谢与环境不断地进行物质和能量的交换，新陈代谢一旦停止，生命即告终止。

【溶组织内阿米巴】即“痢疾内变形虫”。

【颖果】闭果的一种，这种果实由2—3心皮组成，内含一粒种子，果皮与种皮愈合不易分开。例如：一粒小麦、水稻或玉米就是一个颖果。

【缠卵腺】缠卵腺俗称“乌鱼蛋”，是珍贵的海味食品。为乌贼雌性生殖腺的一对附属腺，卵圆形，位于卵巢之腹面，其外包有韧性结缔组织皮膜。分为两瓣，系由多数三角状薄片所形成。它与卵巢和输卵管无直接联系，只在生殖孔附近开口于外套腔。缠卵腺上方还有副缠卵腺一对。它们能分泌缠卵粘液和其它物质，形成卵膜并胶粘卵成为卵群。

【群落】是不同种群的集合体。一个自然群落，就是在一定地理区域内，生活在同一环境下的动物、植物和各种微生物种群的集合体。这许多种群集合在一起，彼此相互作用，组成一个具有独特的成分、结构和功能的生物系统。一个树林、一片草原、一块荒漠，都是一个群落，群落内的各种生物由于彼此间的相互影响，紧密联系和对环境的共同反应，而使群落构成一个具有内在联系和共同规律的整体。现今地球上所存在的各种自然群落，如森林、草原、荒漠、灌丛、沼泽地以及海洋、河流、湖泊中的各种水生生物群落，是亿万年来地球历史发展的产物，是通过长期自然选择的结果。

【群落演替】生物群落是一个动态系统。随着时间的推移，在群落中，一些物种消失了，另一些物种代之而兴起，因此，导致生物生存的环境条件也随之而发生变化，最后，这个群落终于达到一个相对稳定阶段。群落随着时间的演进而发生的这种变化过程，叫做群落演替。如果在一个地区具备阔叶林生长的一切条件，如温度、湿度、降雨量等，并不一定就生长有阔叶林，只意味着在经历一个漫长的时间最终有可能演替成阔叶林生态系统。比如一些较低级的植物地衣、苔藓等，将首先在这里生长。这些植物的生存，会使环境条件发生变化，比如土壤酸碱度的变化，它们残体的分解使土壤里营养物质的增加等。变化了的环境，又使另一些植物如草本植物定居下来。最后才导致一个典型的阔叶林在这里生长。这种有次序的替代过程，就是群落演替。演替是一种自然发生的过程，演替的每一阶段的适应意义就在于能够更充分地利用矿物质、水分和利用一切可以利用的能量。

【群落结构】各种生物在整个群落中的分布是不均匀的，分布的状况即群落的结构。它们的分布可以从垂直面去考察垂直结构，也可以从水平面去考察水平结构。例如，森林群落，最高大的树木占有森林的

最上层，形成森林的树冠。次高大的树木占据第二层，再次就轮到灌木和草丛了。苔藓是最下层，盖在地面上。又如，鸟类虽然能在不同高度的林间活动，但是它们经常只在一定高度的林层作巢和取食。在水域系统中，藻类分布在阳光能够透过的水层里生活。浮游动物生活在植物能延伸到的地区，而且能在较深的水域活动。软体动物、蟹类等则生活在水的底层。不同的鱼，分布在不同的水层。这些动物的垂直分布都同水体的温度、盐度、氧的含量等条件和食物、天敌等条件有密切关系。水平分布即水平结构。水平结构要从数量的角度去测定生物的分布规律。第一步应把所研究的大区域分成若干小区，再把小区划成同等大小的小格。然后调查若干小格内生物分布的实际数字进行统计，以便找出生物的实际位置、数量及其与四邻的关系。第二步就可以根据生物的分布，分析他们的分布型。例如杂拟谷盗在面粉中的分布，每个个体的分布不受其他个体分布影响的随机分布；蚂蚁成窝的集群分布；某些鸟类有地盘割据的习性，作巢的距离有时很均匀的均匀分布。

【需氧呼吸】 也称有氧呼吸。凡是靠大气中的氧来进行氧化作用的，称为需氧呼吸。进行需氧呼吸的生物，必须从大气中吸取游离的氧气来氧化体内的有机物质并释放能量。动物和植物日夜不断地进行着需氧呼吸，但植物在白天所进行的同化作用比异化作用强得多，所以白天所放出来的氧比它吸收的氧多得多。

需氧呼吸通常以葡萄糖作为氧化材料，其总反应式为：



其他详见生物氧化。

【聚合果】 参见“果实”。

【碳循环】 碳是生命的基本元素。碳的主要循环是在空气和水与生物体之间进行的。其主要途径如下：

陆生或水生的绿色植物吸收 CO_2 和水，进行光合作用。被绿色植物固定成有机物中的碳又被异养生物所消费。异养生物又把呼吸的代谢产物 CO_2 排出体外。

空气和水中的 CO_2 是容易交换的。水中的 CO_2 是溶解态或与水结合成碳酸，碳酸则电离成氢离子和亚碳酸根离子。大气中每年约有 1000 亿吨的 CO_2 进入水中，同时水中每年也有相等数量的 CO_2 进入大气。

大部分碳则以化石燃料(煤、石油、天然气)的形式储藏于地层中。

自工业革命开始以来,煤、石油和天然气的燃烧量与日俱增。结果,越来越多的 CO_2 进入大气。现在,每年被人和各种机器释放到大气里的 CO_2 约60吨。一些 CO_2 溶进海洋,另一些可能使植物吸收增加生产量,还有一些则留在大气中。大气化学记录表明, CO_2 的浓度已从1850年的0.029%上升到现在的0.032%。近些年来 CO_2 含量增长较快,预计二十世纪末,大气中的 CO_2 的浓度将会达到0.04%。

【蔷薇科】草本、灌木或乔木。单叶或复叶,常有托叶。花两性,辐射对称;花托突起或下陷成壶状、杯状,或平展为浅盘状,或下陷而与子房相结合;花下位、周位或上位;萼裂片,花瓣常为五片;雄蕊常多数;雌蕊有一至多个心皮,分离或联合;子房上位或下位。果实为核果、梨果、瘦果、蓇葖果或蒴果。蔷薇科是个大科,有四个亚科,115属,约有3,200种,广布于全世界。我国有55属,1,000多种。蔷薇科中,有栽培较广的果树,如桃、李、杏、樱桃、梅、梨、苹果、木瓜、山楂、枇杷、海棠、草莓、沙果等;有药用植物,如金樱子、龙牙草、地榆、翻白草、委陵菜等;有的可作观赏植物,如绣线菊、珍珠花、麻叶绣球、月季、玫瑰、木香、碧桃、日本晚樱、石楠、垂丝海棠等。

【酵母菌】属于真菌,在真菌分类系统中分属于子囊菌纲、担子菌纲及半知菌类,共39属370余种。其中,在子囊菌纲中数量最多,有22属179种;在担子菌纲中较少,有5属21种;在半知菌类中有12属170种。大多数酵母菌为单细胞,一般呈卵圆形、圆形或圆柱形。细胞宽1—5微米,长5—30微米或更长。细胞最外层为细胞壁,其主要成分有糖类、蛋白质和脂类,有的还含有几丁质(如啤酒酵母)。细胞内有细胞膜、细胞质、细胞核。细胞核为球形、椭圆形等。大多数酵母菌的细胞中还有一个液泡。细胞质中含有内质网、核糖体、中心体及线粒体等,细胞核有核膜、核仁及染色体。有些酵母种类,在细胞中贮存大量脂肪、蛋白质和多糖,因此,这些种类可以用来作为人类及动物的补充食料。酵母菌可以进行出芽繁殖、分裂繁殖及有性繁殖。出芽繁殖是酵母菌的常见繁殖方式。出芽的过程是:首先,细胞核邻近的中心体产生一小的突起,同时细胞表面向外突出,出现小芽,然后部分核物质、染色体、细胞质进入芽内,芽细胞增大,最后芽细胞从母细胞得到一套完整的核结构、线粒体、核糖体等而与母细胞分离,成为独立生活的细胞。少数种类的酵母,以细胞横分裂的方式进行繁殖,这叫做裂殖。酵母菌的有性繁殖是以形成子囊孢子的方式进行的。当

酵母菌发育到一定阶段，两个性别不同的细胞接近，各伸出一小突起而相接触，接触处的细胞壁溶解，两个细胞内的细胞质在形成的管道中融合，两个单倍体的核融合形成二倍体核。二倍体接合子可在融合管的垂直方向形成芽，然后二倍体核移入芽内。此二倍体芽可以从融合管道脱离下来，再开始二倍体营养细胞的生长繁殖。很多酵母菌的单倍体、二倍体细胞都可以独立存在。在适宜的条件下，二倍体细胞的核可进行减数分裂形成子囊孢子，一般形成四个子囊孢子存在于子囊(即原来的二倍体细胞)中，子囊孢子可萌发长为单倍体营养细胞。在酵母菌中，有些种类不具有有性生殖，例如：用于石油发酵的热带假丝酵母等。酵母菌生长在有糖的环境中，例如：水果、蔬菜、花蜜、植物的叶上，特别是果园、葡萄园的土壤中，大多数为腐生，有的与动物(主要是昆虫)共生，也有少数寄生，引起人和动植物的病害，例如：白假丝酵母就是一种人体病原菌。酵母菌用途广泛，可用来做馒头、面包和酿酒，还可以生产酒精、甘油、甘露醇、有机酸、维生素等。酵母菌以通气方式培养可产生大量菌体，其蛋白质含量可达干酵母的50%。据估计，如果每日生产450万公斤酵母菌，其所含蛋白质就相当于10,000头牛。而酵母菌的繁殖速度比动物快2,000多倍，酵母菌的蛋白质中含有人类营养所必需的氨基酸。有的酵母菌可用于石油脱蜡，降低石油凝固点，还可以制备核苷酸、酶制剂等。

【酶】旧称酵素。是生物体产生的具有催化能力的蛋白质，分子量在一万至二百万之间，属球状蛋白。酶是生物催化剂，其催化能力称为酶的活性。酶的催化特性是：(1)一般在常温、常压、近中性的水溶液中进行。因酶具有蛋白质的一般性质，故对周围环境的变化很敏感，在高温、高压、强酸、强碱、某些重金属离子和紫外线等影响下会不同程度地变性或完全失去活性。(2)每一种酶都具有其独特的表面构型，使一种酶只与一种特定的底物结合并只促进一定的反应，生成一定的产物，这就是酶的高度专一性。例如，淀粉酶只催化淀粉的水解；胃肠中的蛋白酶只水解食物中的蛋白质，而对寄生在人肠道里的蛔虫却不产生作用。酶的高度专一性使生物体内进行的千万种反应得以有条不紊地进行。(3)酶促反应的催化效率通常比一般催化剂的效率高 10^7-10^{13} 倍，一个酶分子在一分钟内能催化数百至数百万个底物分子的转化，例如每一个分子的过氧化氢酶在一分钟内能使五百万个 H_2O_2 分子分解为 H_2O 和 O_2 。酶所以具有惊人的催化效率，其主要原因是由于酶能大幅度降低反应所需的活化能。(4)酶起催化作用的不是整个酶分子，而是具有活性部位，活性部位包括结合部位和催

化部位。结合部位是酶分子中一个特定的小区域，往往位于酶分子表面的凹穴中，此特定部位由少数氨基酸残基的侧链基团所组成，它们在一级结构上可能相距很远，甚至可能在不同的肽链上，但由于盘曲折叠的结果而在空间结构上变得十分近，这样就与附近的其他残基有序地排布成特定的空间结构。这一空间结构的形状恰好与底物的形状相吻合，并且具有适宜的非极性环境，利于基团间发生静电作用，使底物紧紧地嵌合在这个特定的部位上，为将要发生的催化作用创造条件。酶的结合部位与底物嵌合所形成的酶-底物复合物，就如锁钥配对一样，这就是酶催化专一性的机制。催化部位是结合部位上的一个或两个功能基团的更小区域。当结合部位与底物嵌合时，这些功能基团恰好与底物要结合或断裂的化学键在空间上紧密地靠在一起，因而就更好地发挥了这些功能团的作用。在许多情况下，酶分子中的催化部位是非蛋白质的辅基(有的辅基是金属离子，如 Mg^{++} 、 Fe^{++} 、 Zn^{++} 、 Cu^{++} 、 Co^{++} 等)；有的是一些容易与蛋白质部分分离开来的小分子化合物，称为辅酶[如辅酶 I (NAD) 和辅酶 II (NADP)]。结合部位为催化部位提供了一个发挥作用的“舞台”，例如血红蛋白中的血红素是一种含有铁原子的辅基，它紧紧地结合在血红蛋白上，铁原子是氧化作用的主角，如果没有酶蛋白提供氧化“舞台”，血红素就发挥不了作用；眼泪和鼻涕中有一种溶菌酶，它的第 35 位谷氨酸侧链的一个氧原子和第 52 位的天门冬氨酸侧链的另一个氧原子连接的键就是溶菌酶的活性部位，这个部位恰好把细菌的糖分子嵌进去(结合部位)，其中的催化部位也恰好把糖分子切断，作用的结果是细菌的死亡。

根据酶的作用功能，可分为六大类：氧化还原酶类(如脱氢酶，过氧化物酶)；转换酶类(如转氨酶，转磷酸酶等)；水解酶类(如淀粉酶，胃蛋白酶，脂酶等)；裂解酶类(如脱羧酶等)；异构酶类(如磷酸丙糖异构酶等)；连接酶类(如 DNA 连接酶等)。各种酶类往往分成一定的系统定位于细胞核、各种细胞器上或有关组织中，如植物细胞的叶绿体中分布着光合作用所需的各种酶；线粒体内分布着生物氧化所需的酶类；细胞质内有糖酵解过程中所需的酶类；核糖体有合成蛋白质所需的各种酶；消化道有消化吸收过程中所需的酶类，等等。各种酶类各司其职，使生物体中各种化学反应有序地、不断地进行。

酶的研究是生物化学上一个重大的课题，它对于生命现象本质的了解、疾病的诊治以及工农业生产都有重大的意义。

【酶原】必须经过激活后才能表现催化活力的酶的前体，例如胰蛋白酶的前体为胰蛋白酶原，它必须经肠激酶激活后才成为有催化活力

的胰蛋白酶。

【蜘蛛结网】是蜘蛛类的本能活动，是在长期的历史发展过程中形成的。蜘蛛的结网，在夏季傍晚常可见到，一般结网多是雌蛛。结网过程一般可分三个步骤，开始梨状腺先分泌蛛丝，形成踏足架，即一端粘于附着物上，另一端悬空随风飘荡，如遇到一落点即粘着，蜘蛛也立即沿丝爬过去，再造第二条丝，如此来回于树枝或屋檐间结成一多边形的框架，于是踏足架即形成。第二步形成辐射线，这是以框架为基础连成对角线，以对角线的交叉点作为网的中心拼出辐射线。第三步形成螺旋线，即自网的中心向周围盘旋，这根线很光滑，无粘液，故又称辅助线，然后开始从网的外围向中心时左时右地借螺旋线作好环绕线（即具有粘性的螺旋线），同时拆除辅助线。蛛网的中心区无环绕线，是蜘蛛的休息处，蜘蛛到网中心后，又分泌一些粘性不强的丝，然后食掉中心的辐射线，于是网便成功了。当部分蛛网被损坏，一般都能修补。如一旦被惊扰，便很快落到地上，但仍有一根丝联系着，不久仍能爬回原处。

【蜥蜴】是一群中、小型陆栖爬行动物的统称。属脊索动物门、脊椎动物亚门、爬行纲、有鳞目、蜥蜴亚目。常见的有蜥蜴科的麻蜥，也称“麻蛇子”，草蜥等；石龙子科的石龙子；北京石龙子（俗称四脚蛇）等。麻蜥体中等，约140毫米，可分头、颈、躯干、尾和四肢。体表具角质鳞。头部和躯干部扁平。头部小，吻尖口大，眼小，鼓膜明显，稍下陷，颈部具领褶，尾细长，四肢短小，指趾细长，具爪。大腿的基部左右各有一列股腺孔，约16对。在骨骼方面，骨化较好。在头部，方骨与组成下颌的关节骨形成关节，故方骨可动，从而口能张开较大。

在脊柱的前两枚颈椎已开始特化为寰椎和枢椎，从而头部活动有更大的灵活性，这是陆栖动物的重要特征。躯干椎具有发达的肋骨，与胸骨一起构成坚固的支架。带骨及肢骨均较发达。

肌肉中出现了肋间肌和皮肤肌，对调节肋骨升降和节制鳞片活动起着重要作用。口腔腺（腮腺、唇腺、舌腺和舌下腺等）发达。肺外观为海绵状，气管分支复杂，增加了气体交换的表面积，呼吸除借口底运动吞吐空气外，还发展了肋骨与腹壁肌肉运动，从而空气能够进出肺。心脏由静脉窦、二心房和一心室构成。在心室内出现不完全的分隔，体动脉内尚有少量的混合血，故双循环尚不完善。肾脏为后肾型。神经系统中大脑半球显著，但主要是纹状体的加厚，在大脑表层的新脑皮开始聚集成神经细胞层，神经活动开始集中于大脑。间脑顶部松

果体较发达。开始具有12对脑神经。嗅觉灵敏，犁鼻器发达，具有感知化学气味的功能。在视觉器发展了借改变水晶体的位置和形状从而调节视力的功能。听觉发达，鼓膜内陷，因而出现了外耳道的雏形。雄性精巢一对，已出现交配器(一对)。卵椭圆形，卵壳革质，色黄白，每产5—6枚。再生力强，断尾后可再生。

【雌蕊】 位于花的中央，由心皮构成，一般包括柱头、花柱和子房三部分。雌蕊由于心皮的数目和组成的方式不同，又有单雌蕊、离生雌蕊、合生雌蕊等不同类型。凡一朵花中的雌蕊只由一个心皮构成的，叫做单雌蕊，如蚕豆、大豆；凡一朵花中的雌蕊由几个心皮构成，而心皮彼此分离，所形成的雌蕊也分离的，叫做离生雌蕊，如莲、草莓、玉兰；凡一朵花中的雌蕊由几个心皮构成，而心皮相互连接形成一个雌蕊的，叫做合生雌蕊。自然界中，多数被子植物的雌蕊为合生雌蕊，但合生雌蕊各部分结合的情形又有所不同。例如：蓖麻和石竹，子房合生而花柱与柱头都分离；棉花和向日葵，子房与花柱都合生而柱头分离；油菜、番茄和柑桔，子房、花柱、柱头全部合生。

子房是雌蕊基部膨大的囊状部分，由子房壁、胎座、胚珠所组成，是雌蕊的主要部分。它的形状大小，随植物不同有很大差异。由一个心皮形成的子房叫单子房，只有一室。由多心皮组成的子房，叫复子房。在复子房中，如果心皮彼此以边缘相连接，全部心皮都形成子房壁。这样的子房虽由多心皮合成，但仍为一室，叫做单室复子房。如果各心皮向内弯入，在子房中心彼此相结合，心皮一部分形成子房壁，一部分形成子房内的隔膜，将子房隔为数室，叫做多室复子房。雌蕊的子房着生在花托上，根据子房在花托上着生的位置，以及与花托的连生情况，可将子房分为上位子房、半下位子房和下位子房三种类型。凡仅子房底部和花托相连，其余部分都独立的，叫做上位子房，如油菜、桃等植物的子房；凡子房下半部和花托愈合，上半部以及花柱和柱头独立的，叫做半下位子房，如菱角、马齿苋、桉树等植物的子房；凡子房和花托完全愈合的，叫做下位子房，如南瓜、向日葵、梨、苹果等植物的子房。

子房内包藏着胚珠，每一子房内胚珠的数目随植物不同存在着一定的差异。胚珠的主要部分是珠心。珠心的中央部分为胚囊。胚囊内具有卵细胞、助细胞、极核和反足细胞等。

【雌蕊群】 一朵花中雌蕊的总称，其中包括分离的或连合的雌蕊。

【雌性激素】 由卵巢分泌的一类激素。卵巢分泌的雌性激素主要有

雌二醇、雌三醇和雌酮三种,它们都是含18个碳原子的类固醇类激素。其中雌二醇的活性最高,雌酮次之,雌三醇最弱。它们的作用是促进性器官的发育成熟和第二性征的发育。在雌性激素的刺激下,子宫发育、子宫内膜增厚、乳腺导管系统生长。这时,黄体分泌孕酮(含21个碳原子的类固醇化合物,又称黄体酮或助孕素),进一步促进子宫内膜的增生以供卵的植入作好准备、促使乳腺管泡系统发育等,准备受孕。如果没有受孕,此时黄体退化,子宫内膜崩脱出血,月经来潮;如果受孕,受精卵分裂,外层的滋养细胞分泌绒毛膜促性腺激素,促使黄体不退化,继续分泌孕酮以维护妊娠。分娩时,黄体分泌松弛素使骨盆松弛,利于分娩。

【雌雄同株】具单性花的植物,在同一植株上,既有雌花又有雄花,如黄瓜、玉米等植物属于这类。

【雌雄异株】具单性花的植物,在同一植株上只生有雌花,或只生有雄花。生有雌花的植株叫雌株,生有雄花的植株叫雄株,如杨柳、桑、银杏、大麻等植物属于这类。

【管胞】一种输导水分和矿物质的结构。它是一个两端斜尖,径较小,壁较厚不具穿孔的管状死细胞,原生质体已在分化成熟时消失,仅剩木化增厚的细胞壁。管胞的次生壁增厚,也常形成环纹、螺旋纹、梯纹及孔纹等类型。管胞的长度介于0.1毫米至数厘米之间,一般长约1—2毫米。相叠的管胞各以其偏斜的两端相互穿插而连接,水溶液只能通过其侧壁上未增厚的部分或纹孔相互沟通,它们的输导能力不如导管,但机械支持的能力较强。

管胞在绝大多数蕨类植物和裸子植物中,是唯一的输水结构,在多数被子植物中,管胞和导管可以同时存在于木质部中。

【鼻涕虫】参见“蛞蝓”。

【瘦果】闭果的一种,这种果实由1—3个心皮的子房发育而成,内含一粒种子,果皮与种皮分离。例如:荞麦、向日葵、蒲公英的果实。

【褐藻】藻类植物的一门。藻体为多细胞,其中最简的类型是分枝丝状体。

藻类植物最高级的类型是薄壁组织体,其中有的分化为表皮、皮层和髓等(如海带)。褐藻的大小,在不同种类之间,及异型世代交替种类



管胞

中孢子体与配子体之间差异很大，有的很小，仅由几个细胞组成；有的很大，如巨藻长达 100 米以上。藻体的生长，可分为顶端生长和居间生长。顶端生长点有的为单细胞（如网地藻），有的为一横列细胞。居间生长的如海带，在柄和“叶片”交接处有分生区。有些还具表面生长，如海带的最外一层细胞有分生能力，能扩大面积。褐藻的细胞除生殖细胞外，都具有明显的细胞壁。细胞壁分为两层，内层坚固，由纤维素构成，外层为胶质，由褐藻所特有的一种果胶化合物——褐藻胶构成。细胞具有单核，极少数种类具有多核。细胞核一般比其它藻类大得多。色素体中含有叶绿素 a、c，胡萝卜素及叶黄素。由于胡萝卜素和叶黄素（主要是墨角藻黄素）的含量超过叶绿素 a、c，因此色素体呈橄榄黄色以至深褐色。细胞中贮藏的养料主要是褐藻淀粉和甘露醇。它们呈溶解状态存在于液泡、细胞质或整个原生质体中。另外，褐藻细胞中常含碘，有的种类如海带，碘的含量相当高。在褐藻中，部分种类可进行营养繁殖（如马尾藻可借藻体断裂来增加个体）；大多数种类能产生游动或不游动孢子进行无性生殖；全部进行有性生殖。有性生殖又有同配、异配及卵配三种不同类型。游动细胞为梨形，侧生两不等长的鞭毛。多数种类有明显的世代交替，两个世代的植物体，即配子体与孢子体，有的同形，有的不同形。褐藻主要分布在海洋中，特别是在寒冷地区的海洋中更繁盛。

褐藻的经济价值较大，除海带、裙带菜、鹿角菜等一些种类可以食用外，多种褐藻可制取甘露醇、褐藻淀粉、褐藻胶及碘、钾等，供食品、制药、纺织等工业用。

自然界的褐藻大约有 1,500 种。

【蜜腺】 虫媒植物常具有的一种分泌组织，分布在花或叶上。随着植物种类的不同，蜜腺的位置及形态结构也有差别。例如苹果花的蜜腺，沿着萼筒的内周分布，其细胞外壁很薄，不具角质层，有浓厚的细胞质。蜜腺分泌的糖液具有吸引昆虫的作用。

【蜜蜂】 属节肢动物门、昆虫纲、有翅亚纲、膜翅目。它们是营高度群体生活的昆虫，即群体中的每个成员，不能过单独生活，也是昆虫中最高级的一类，为多型性，即在它们的社会生活中有母蜂（蜂王）、雄蜂和工蜂之分，其功能各不相同，在群体生活中表现了非常明显的种内互助。三者比较如下表。

蜜蜂在生活过程中，由于它采集花粉和花蜜，从而传布了花粉，对高等植物的异花传粉起了重要的作用，同时形成了蜜蜡等产品，几千年前我国劳动人民就进行人工饲养，不但由于它传粉作用提高了农作

蜂别	雌蜂(蜂王)	雄蜂	工蜂(职蜂)
项目			
在一群中的个体数	一个	数个	多数
形态特征	1.口器、眼、采粉器均退化,缺蜡腺,翅仅为腹长的一半。 2.生殖器发达,腹部特别尖长	1.身体粗壮,尾端圆形,无毒囊和螫针 2.无采粉结构 3.视、触、嗅觉发达,适于迅速追逐母蜂交配	是发育不完全的雌蜂,其产卵器已无产卵机能,而形成螫器(毒刺器),内有二毒腺和一毒囊,大毒腺分泌酸性物质,小毒腺分泌碱性物质
功能	产卵(交配后三日开始产卵,第二年产卵力开始衰退)	与母蜂交配	幼年:主要在箱内活动,如分泌乳浆,制造蜂粮,喂饲幼蜂、蜂王和雄蜂,营造巢房,清洁蜂房、守门防敌等 壮年和成年:多在箱外活动,如采集花粉、花蜜、酿蜜、调节温度、以及教幼蜂试飞寻找蜜源等(以舞蹈方式表达蜜源和方向)
寿命	3—4年	一般为4—5个月(与母蜂交配后常被工蜂咬死)	1.5—2个月

物的产量,还获得大量的产品,如蜂蜜、蜂蜡、蜂毒、蜂胶和王浆等。这些产品除一些具有食用价值外,还提供工业原料和具有医疗作用。蜜蜂的敌害很多,主要的如昆虫中的蜡蛾、胡蜂、蚂蚁;鸟类中的麻雀、燕子;哺乳类中的鼠等。

【蜜蜂的足】 蜜蜂中工蜂胸部的三对足,不仅是运动器官,其结构还适宜于采集植物的花粉。前足:(1)股节与胫节有分叉的羽状毛,有采集花粉的作用。(2)花粉刷:为胫节下端丛集的刚毛,有刷集头部和口器上花粉的作用。(3)净角器:为胫节末端的活动缘膜与第一跗节顶端相对的一个弧形缺刻的触角梳,有清除触角上花粉的作用。(4)眼刷:为跗基节前面的一列短而硬的刚毛,有清除附着于复眼细毛上的花粉及尘垢的作用。

中足：在与前足相当的位置，即股节与胫节上有分叉毛，其功能与花粉刷同，在胫节末端有一花粉距，有卸除后足花粉筐内的花粉和清除翅上花粉的作用。

后足：(1)花粉筐：胫节外侧的纵窝，边缘围有刚毛，内容纳有花粉。(2)集粉器：由栉齿(胫节末端的一行刚毛)和耳形附器(在第一跗节顶端)两部分组成。(3)花粉梳：为第一跗节内侧的数排横列梳齿，有将胸部上的花粉集合在一起，并用另一足花粉梳将已经集合的花粉移进耳形附器中。当充满后，借足的弯曲转送到花粉筐中。

【蜜蜂的本能】 本能是许多种动物普遍具有的，属于非条件反射的神经活动。因为不同种动物的本能各异，通过遗传可以传递至下一代，故也称种族反射。这是不需训练就具备的能力，是在长期演化过程中形成的并巩固下来的适应性。本能的反射是多种多样的，互相联系着的，并以连锁的方式出现的，即前一个反射作用的结果，是引起另一个新的反射的因素，如此产生一系列复杂的、完善的、有利于动物生存的行为。蜜蜂的营造蜂房、采制蜂蜜和喂饲幼虫等复杂行为就是其本能的一部分。

【精子】 是成熟的雄性生殖细胞，异型配子中的小配子。不同类型的动物的精子有不同的形态，脊椎动物的精子一般分为头部、中段(或称颈)和尾三部分。头部最前端是一个特殊的颗粒，称为顶体，其中含有溶酶体，在受精过程中起某种作用；顶体的后面是细胞核，为精子头部的主要部分，核内含有一套单倍染色体，相当于父方的全套基因，核中无核仁；核之后为中段，内含线粒体及中心体，线粒体较发达，数目颇多(如果数目少，则线粒体的体积相应地大)，线粒体含有整套呼吸酶。两个中心粒中，一个靠近核，它对于受精作用可能是必需的，另一个靠近尾的基部，可能与控制尾的运动有关；尾部由鞭毛所形成，鞭毛由九根外纤丝和二根中央纤丝构成，其化学成分可能是一种收缩蛋白，与肌肉的收缩蛋白很相似。鞭毛给予精子以必要的可动性，运动能量来自线粒体。

精子是经过减数分裂的结果而形成的，形成过程可分为三个时期：(1)繁殖期，精原细胞连续进行有丝分裂，增殖数量；(2)生长期，部分精原细胞长大后分化成初级精母细胞；(3)成熟期，初级精母细胞发生两次特殊的连续分裂，第一次是减数分裂，使形成的两个次级精母细胞所含的染色体数目为初级精母细胞的一半。接着，次级精母细胞又发生一次染色体等数分裂，各形成两个精细胞。这样，一个初级精母细胞经过两次连续分裂而形成四个精细胞，经过变形而成为四个精

子。

【精荚】 精荚是软体动物、乌贼包着精子的一种长形囊状的结构, 一端细而卷曲, 并有一弹器, 当卵从输卵管排出至雌体外套腔中时, 精荚可自动弹开, 射出精子, 精子便与卵结合而成受精卵。精荚在雄性的精荚囊中形成, 并储存在精荚囊中。待雌雄交配时, 精荚由精荚囊排至外套腔中, 由左侧第五腕特化成的称为茎化腕的生殖用腕, 送精荚至雌性的外套腔内。

【精子器】 苔藓和蕨类植物产生精子的多细胞构造。

【精子囊】 又称为雄器, 即藻类和真菌产生精子的单细胞构造。

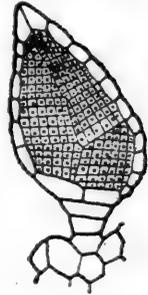
【精子发生】 参见“精子”。

【熊猫】 即“猫熊”。

【霉菌】 属于真菌。“霉菌”不是一个分类上的名词, 而是一些丝状真菌的通称。在分类学上它们分属于藻菌纲、子囊菌纲和半知菌类。霉菌菌体由分枝或不分枝的菌丝构成, 许多菌丝交织在一起成为菌丝体。菌丝呈圆柱状, 直径 2—10 微米, 比一般杆菌及放线菌菌丝宽几倍到几十倍。有的霉菌菌丝无隔, 为多核细胞, 例如毛霉、根霉; 大多数霉菌菌丝有隔膜将其隔成多细胞。有隔膜的菌丝在隔膜中央有小孔, 使细胞质彼此沟通, 细胞核也可以通过。细胞均由细胞壁、细胞膜、细胞质、细胞核及各种内含物组成。大部分霉菌细胞壁由几丁质组成。细胞核具有核膜、核仁及染色体。细胞质中存在着线粒体、核糖体等。霉菌的菌丝分为营养菌丝 (长入培养基内) 和气生菌丝 (伸出培养基外), 气生菌丝常产生孢子。有的菌丝产生色素呈现不同颜色, 有的色素可分泌到菌丝外。

霉菌的生殖方式包括营养生殖、无性生殖及有性生殖三种类型。营养生殖, 指菌丝断裂的片段长成新的菌丝体, 及多核菌丝的核分裂。无性生殖, 指产生无性孢子, 如厚垣孢子、节孢子、分生孢子等。有性生殖在霉菌中不如无性生殖普遍, 多发生在特定的情况下。不同霉菌其有性生殖方式不同。有些霉菌菌丝就可以接合, 而多数种类通过分化的特殊性细胞接合, 产生有性孢子而繁殖。大多数霉菌的菌体为单倍体, 因为核配合即发生减数分裂, 二倍体只限于接合子。

霉菌在自然界分布很广。它们能引起农副产品、衣物、食品、原料、器材、工具等霉烂。引起动、植物病害, 少数种类还产生黄曲霉



钱苔属的精子器

毒素等致癌性真菌毒素，危害人类。当然，霉菌也有对人类有益的一面，例如：真菌在发酵工业中可以广泛用来生产酒精、甲烯琥珀酸、柠檬酸等、抗菌素(青霉素、灰黄霉素)、酶制剂(淀粉酶、蛋白酶、纤维素酶)维生素等，在农业上霉菌用作发酵饲料，生产白僵菌、鲁保一号等农药。

【**槿麻**】 又称洋麻。锦葵科。一年生或多年生草本。根系强大，茎高1—5米。下部叶心脏形，不分裂；上部叶掌状深裂，在近茎梢，叶呈披针形。花单生或丛生。花冠黄色或乳白色，基部深红色。蒴果球形，被银白色刚毛，种锥形，淡黑褐色。短日照植物，喜温暖，需水较多，适应性强。我国栽培较广。

茎部韧皮纤维柔软有光泽，主要用于制麻袋、绳索或造纸；种子(含油量19—25%)可榨油；叶和油粕可作饲料。

【**蕨**】 又称“蕨菜”、“鸟糞”。蕨类植物，凤尾蕨科。多年生草本，高1米左右。根茎蔓生土中，被棕色细毛。叶大，多回羽状复叶。孢子囊群生叶背边缘。广布于全球，我国各地荒山都有生长。

幼叶可食，俗称“蕨菜”；根茎含淀粉，俗称“蕨粉”、“山粉”，可供食用或酿造，也供药用，具有去暴热、利水等作用。

【**蕨类植物**】 又称羊齿植物，是高等植物中比较低级的一大类群。通常有根、茎、叶的分化，多年生或一年生(少数种类)，陆生或附生。根，通常为不定根。茎通常为根状茎，少数为直立的树状或其他形式的地上茎，中柱结构类型主要有原生中柱、管状中柱及网状中柱等。叶有小型叶与大型叶、孢子叶与营养叶等区别。小型叶是原始类型，只有一个单一的不分枝的叶脉，没有叶隙和叶柄。大型叶是进化类型，具有多分枝的叶脉，有叶隙和叶柄。原始类型的叶没有孢子叶与营养叶的分化，随着系统发育的演化，叶分化为营养叶和孢子叶。营养叶为专门进行光合作用的叶；孢子叶为产生孢子囊和孢子的叶。蕨类植物的生活史具有明显的世代交替现象，其中孢子体占优势，并朝着配子体逐渐退化而孢子体逐渐发达的方向演进。蕨类植物的孢子体(无性世代)显著，具有二倍数目的染色体(2n)，生长期长。能由叶的表皮细胞发育成孢子囊，孢子囊内产生孢子母细胞。孢子母细胞通过减数分裂形成单倍数目染色体的孢子进入有性世代。孢子同型或异型，成熟



蕨

后脱离母体，在适宜的环境下萌发，生长发育成配子体。配子体的形体微小，结构简单，生命期短。同型孢子发育的配子体为两性，其上生有颈卵器和精子器；异型孢子发育的配子体为单性，有的生有颈卵器，有的生有精子器。颈卵器产有卵，精子器产有精子。精子有鞭毛，能游动，以水为媒介并受苹果酸及其盐类等化学物质的诱导，进入颈卵器与卵结合形成具有双倍数目染色体的合子。合子在配子体上发育成胚，继而随着配子体的迅速衰亡过程，而成长为独立生活的孢子体，即人们常见到的绿色蕨类植物。蕨类植物在泥盆纪至石炭纪时多为高大树木，二叠纪以后至三叠纪时，大都绝灭，其遗体形成煤层。现存约有12,000种，我国约有2,600种，其中多数为草本，在我国蕨类植物广布于全国各地，而以华南、西南最丰富。许多蕨类植物与人类的关系十分密切。不少种类，如蕨菜、紫萁等是重要的野生蔬菜；一些蕨类植物，如蕨等的根状茎，富含淀粉，可酿酒或作食品，其营养价值不下于藕粉；有很多蕨类植物可供药用，如卷柏可治刀伤出血，阴地蕨可治小儿惊风等；有些蕨类的茎，如树蕨的干可做手工艺品；在农业上，水生蕨类满江红与蓝藻共生已成为当前国际注目的固氮绿肥和饲料；大多数蕨类具有对自然条件的高度敏感性，因此又是判断土壤、小气候等环境条件的指示植物。蕨类植物体形美观，可绿化园庭，为很好的观赏植物，同时也是研究生物进化和植物系统发育理论的重要材料。

【蝼蛄】 俗称“拉拉蛄”，属节肢动物门、昆虫纲、有翅亚纲、直翅目、蝼蛄科，是典型的土栖昆虫，前足为开掘足，适于掘土和切碎植物根部。前翅短而后翅长。产卵器不外露。

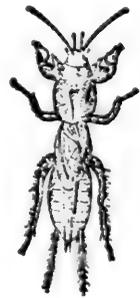
发音器不发达，听器常位于前足的胫节上，尾须较长，昼伏夜出，为害小麦、玉米等禾本科作物。也为害棉苗、烟草、蔬菜及树苗等，由于它咬食种子及嫩苗，造成作物缺苗断垄，严重危害农业生产。

常见的有非洲蝼蛄，我国南方较多，个体较小(29—31毫米)；华北蝼蛄，分布于华北，个体较大(39—45毫米)，故也称大蝼蛄。

【蝎】 为节肢动物门、蛛形纲、蝎目动物的通称。

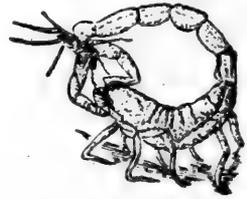
钳蝎是国内常见的一种蝎。体表被高度几丁质化的硬皮，体分头部、胸部及腹部两部分。

头胸部短，第一、二对附肢均有螯。腹部甚长，共12节及一尾刺。又



华北蝼蛄

分为前腹和后腹。前腹部较宽，共七节，内有消化、呼吸和生殖等器官，第一节腹面有一生殖孔，第二节腹面有一对栉状器，有感觉作用，是腹足的遗迹。第3—6节的腹面各有一对肺书孔。后腹狭长为5节易弯曲的部分，无附肢而有一尾刺，尾刺内有毒腺，分泌神经性毒物，可螫杀猎物，人受螫时，疼痛难忍，小孩被螫常有生命危险。故尾刺为蝎的保护器官。



钳蝎

蝎为肉食性、夜行性动物，故昼间很少活动，而潜伏在碑石、枯叶下，夜间外出寻食。主要以昆虫、蜘蛛等为食，捕食时高举螫肢，后腹部向背面前方弯曲，以尾刺螫死捕获物，螫肢撕裂后吸食。蝎卵胎生，初生幼蝎常负于母体背面，经一次蜕皮后始自行生活。

蝎的毒腺虽对人身有一定危害，但干燥虫体可入中药，称全蝎，有熄风、镇疼、止痛作用，故许多地区捕捉自然种群外，目前还大力发展人工饲养蝎类，以不断满足医药上的需要。除钳蝎外，常见的还有蝎、链蝎等。

【蝶螭】 又称“东方蝶螭”。属脊索动物门、脊椎动物亚门、两栖纲、有尾目、蝶螭科。常作为实验动物材料。体长约7厘米，较肥，头扁平。体色背部及两侧呈黑色，有蜡光；腹面色朱红，有不规则的黑斑。躯干背部中央有不明显的脊沟形成“八”形。尾侧扁。四肢细长，前肢四指，后肢五趾，无蹼。成体具肺，有眼睑。椎体后凹型。雌性具一受精器，为泄殖腔外翻的囊所构成。体内受精。生活于清冷的静水池内。分布于北美、欧洲、北非和亚洲。我国浙江、江苏、安徽、江西、湖北、云南等地均有。

【蝙蝠】 (1)为脊索动物门、脊椎动物亚门、哺乳纲、翼手目动物的通称。一些地方俗称“燕目虎”。前肢除第一指外均极细长，指间、体侧、后肢及尾间着生有薄而无毛的皮膜称为翼膜，借以飞翔。后肢矮小，具长而弯的钩爪，适于悬挂栖息。锁骨发达，具胸骨突起，夜行性。分大蝙蝠亚目或食果蝙蝠亚目和小蝙蝠亚目或食虫蝙蝠亚目两大类。大蝙蝠亚目只包括狐蝠科。体型大，第一及第二指均有爪，以果食为食，如狐蝠、果蝠和犬蝠等。小蝙蝠亚目的类群，体型小，仅第一指具爪，种类较多，一般以昆虫为食，如菊头蝠、蹄蝠、伏翼、山蝠、大耳蝠以及食鱼蝠、吸血蝠等。(2)专指伏翼(亦称家蝠)或蝙蝠。两者均体小如鼠，前肢指间、体侧和尾之间有翼膜，栖息于人家住屋附近，结群活动，尤以越冬休眠时为著。昼间倒悬在洞窟等处睡眠，傍

晚夜出飞行，捕食蚊、蝇、蛾等昆虫，故为益兽，是我国北方常见的种类。栖息地所聚集的粪便为上等肥料，如经加工即为中药的“夜明砂”，有明目退翳 活血消积的作用。民间有老鼠食盐变为蝠之说，是不科学的。蝙蝠飞捕昆虫非常灵敏，是由于在飞行中能发出高频声波，并回声定位(即借耳部及颜面部的特殊感觉器官收回物体折回的声波)之故。

【墨鱼】 即“乌贼”。

【墨囊】 系乌贼类软体动物的特殊结构，为直肠的一支管末端膨大为囊状所形成，有管与肠管并行，末端与肛门共同开口于外套腔。囊内有墨腺，可释放墨汁，通过肛门排入外套腔内，与水流一起喷出体外，染黑海水，起烟幕作用，是逃避敌害或扑捉食物对环境的一种适应。

【稻螟】 属节肢动物门、昆虫纲、有翅亚纲、鳞翅目，是我国水稻最严重的害虫，凡生长水稻的地区，几乎都有螟害发生。危害我国水稻的螟虫有数种，以三化螟和二化螟为害最厉，分布也广。它们在形态上的主要区别如下：

发育阶段 \ 种类	三 化 螟	二 化 螟
成虫	前翅三角形，淡黄色中央有一黑斑	前翅长方形，黄褐色，外缘有七个黑斑排成一列
卵	表面被棕黄色绒毛，数十至百余粒排成一块	表面无绒毛，排列成鱼鳞状
幼虫	细瘦，淡黄色	细瘦，淡褐色，背侧有五条紫褐色纵带
蛹	淡绿色以至淡黄褐色，足长于翅端	淡褐至红褐色，足长不超过翅端

【鲫鱼】 又名鲋，俗名鲫瓜，属脊索动物门、脊椎动物亚门、鱼纲、鲤形目、鲤科。常作为硬骨鱼系的代表动物。生活于淡水水域环境，我国各地河流湖泊均有分布，是一种温水性的鱼类。食性广，幼鱼多食浮游生物，成鱼则食水中微生物、藻类等。河底泥土中的有机质，也常是其食饵。其消化力受环境温度的影响，当水温增高时，其消化力相应增强，冬季水温降低时，则常停止进食。

鲫鱼体呈纺锤形，左右稍扁。身体分头、躯干和尾三部分。头的后方两侧有鳃盖，鳃盖的后缘是头和躯干的分界处；躯干后端的腹面有肛门，是躯干与尾的分界处。除头部外，身体表面具有覆瓦状排列的圆鳞，鳞外覆盖有一层薄的表皮，内有若干粘液细胞，经常分泌粘液，从而保持了身体的润滑。身体润滑有利于鲫鱼在水中活动。体侧有明显的侧线。鲫鱼的背常呈褐绿色，两侧较浅，腹部呈黄白色。其体色具有保护作用。

鲫鱼的皮肤结构系由表皮和真皮组成，表皮是由单层上皮细胞组成，内有许多单细胞腺体，由此分泌出大量粘液。表皮下面有由真皮形成的圆鳞。真皮与表皮中均有色素细胞，真皮有囊状结构，其中是鳞片基部所在。

骨骼由头骨、脊柱和肋骨组成。头骨的骨片较多，可分脑颅和咽颅两部分。脑颅由顶骨、额骨、枕骨、蝶骨、耳骨、鼻骨和泪骨等骨片组成；咽颅由颌弓、舌弓和鳃弓组成。脊柱是由许多块形状相似的脊椎骨所组成，每一块脊椎骨均由椎体和棘所组成。椎体呈两凹形，椎体之间有残留的脊索，在椎体的中间有一小孔，前后椎体之间的脊索即经此孔相连。棘在椎体的背和腹，在背侧的称神经棘；在椎体腹侧的称血管棘。左右肋骨沿体壁向腹侧包围，腹端游离，无胸骨。肢骨分奇鳍骨和偶鳍骨，均由骨质辐鳍条和皮肤鳍条(软鳍条)组成。

肌肉由若干肌节组成，并向腹面包卷，结果形成若干互相套迭的漏斗状，故在横切面上呈同心圆状。在躯干腹面正中线上，有一条白色隔膜，将肌肉分成了左右两部分。

消化系统主要由消化管和消化腺组成。口腔是消化道的始端，上、下颌均无齿，腔之底部有不能活动的舌。口腔与咽部界限不明，咽部有咽喉齿，着生在第五对鳃弓上，咽喉齿与附在基枕骨腹面上的角质上咽头板成咬合状，可切碎食物。咽后为食道，再后为稍形膨大的胃，胃后接肠，大小肠无明显区别，由肠系膜将消化道系于体腔壁上。消化腺中的肝脏与胰脏混合，呈不规则的腺体，位于胃肠之间的肠系膜上，特称之为肝胰脏。在胃之背方有紫红色脾脏一枚。在消化道的背方，有一纺锤形的鳔，其中央有一凹陷。鳔有影响鱼体沉浮的作用。

呼吸器官是四对完整的鳃，因鳃隔退化，故鳃直接附着于前四对鳃弓上。因有鳃盖的发生，故鳃裂并不直接开口于外界。

循环系统由心脏和血管组成，其中容纳有红色的血液，故为封闭式循环。心脏位于喉部，有动脉球，只有四对入鳃动脉与出鳃动脉。四对出鳃动脉注入成对的背动脉根，两对动脉根在前方会合成头动脉

环，由此向前发出颈动脉，向后伸展会合形成背大动脉，分枝至全体。

排泄系统由肾脏和输尿管组成。肾脏一对，位于体腔背壁左右两侧，色红褐。后部的内侧各有一条输尿管，两输尿管在后端会合膨大成膀胱(导管膀胱)，以后成为尿道，尿道开口于肛门后方的泌尿生殖孔。

神经系统由中枢神经系统和周围神经系统组成。中枢神经系统分脑和脊髓两部。脑由大脑、间脑、中脑、小脑和延髓等五部分组成。大脑前方有嗅柄与嗅叶，间脑很小，与大脑的界限不明显，被大脑与中脑所遮盖。间脑背面有脑上体，腹面有脑漏斗。中脑很大，背面形成视叶。小脑比较发达。延脑分为前后两部分：前叶为一对迷走叶，其功能不详；后部为第四脑室。脊髓为纵贯于脊柱脊椎背方神经管的中枢部分。脑和脊髓发出神经形成周围神经系统。脑神经共10对，脊神经有明显的臂丛与腰丛。

鲫鱼的眼位于头之两侧，眼球借动眼肌的作用可以活动，无眼睑、瞬膜和泪腺。眼的结构其水晶体几近于球形，角膜扁平，因此水晶体与角膜几相接，眼前腔很小。巩膜为软骨质，在眼后腔有鱼类所特有的镰状突，是由脉络膜形成的一个结缔组织突。在巩膜与脉络膜之间有一层鱼类特有的银色膜，银色膜向前延伸成为虹彩的外层。耳只有内耳，具有三半规管被埋于头骨的耳囊中，与外界不通。内耳不但为听觉器，也是感知身体平衡的器官。韦伯氏器可以把由体表所感受的音波与鳔内气体感受的音波传入内耳。在口附近的皮肤中有味觉细胞，是接受化学刺激的部分。侧线是鱼特有的感觉器官，它的作用是感知水流的方向、水波的情况等。

鲫鱼雌雄异体，但在外形上一般难于辨认，只有在产卵期雌性比雄性的腹部肥大，雄性在生殖期头部和鳍上出现许多白色小突起(名追星)。生殖器官雌性卵巢一对，位于体腔近背壁肾脏的腹侧。系略带黄色的腺体，后接输卵管，开口于泌尿生殖孔。雄性为一对精巢，系一种白色腺体(俗称鱼白)，位置与卵巢相当。

【鲨】亦称“沙鱼”或“鲛”，属脊索动物门、脊椎动物亚门、鱼纲(软骨鱼系)、板鳃亚纲、鲨目。系鲨目的总称。体一般呈长纺锤形，体长约1—20米，鳃裂位于体头部两侧，约5—7对，背鳍1—2枚，尾鳍为歪型，臀鳍有时消失。肉食性，性凶猛。生活在我国黄、渤海的扁头哈那鲨体重可达250公斤。鲨的经济价值较高，除食用外，肝脏都很大，为制鱼肝油的原料之一。皮可制革。鳍可干制成“鱼翅”，唇可干

制成“鱼唇”，均为名贵的菜肴。



鲨

(a)斜齿鲨： (b)双髻鲨

【澳洲鸵鸟】亦称鸸鹋，属脊索动物门、脊椎动物亚门、鸟纲、澳洲鸵鸟目(食火鸟目)。体较非洲鸵鸟小，体高约170厘米，重约37—55公斤。嘴扁阔。体羽色灰褐、头及颞部的羽毛短，翅退化，副羽发达状如正羽。后肢三趾。分布于澳洲及其附近。

【摩尔根】(1866—1945)美国的实验胚胎学家、遗传学家。早年从事实验生物学中有关授精、性别决定、再生、发育等研究工作，对当时发展以生理学为基础的生物学观点起了一定的推动作用。他和他的三个学生从1909年起把果蝇作为实验材料来研究生物的遗传规律，在前人，特别是在孟德尔遗传规律的基础上，以大量事实证明染色体上的基因是遗传的物质基础，创立了著名的基因学说。在孟德尔两个遗传规律的基础上，进一步发现伴性遗传的规律，发现了连锁、交换和不分离等现象及其本质，证明基因在染色体上是排成直线的，并画出果蝇的四条染色体图，使遗传学大大地向前迈进了一步。

对研究遗传来说，果蝇比豌豆或其他一般实验动物都有显而易见的优点。果蝇产卵多而繁殖快，饲养容易，它们有几十个容易观察的遗传特征，染色体的组成较简单(每个细胞只有四对染色体)。

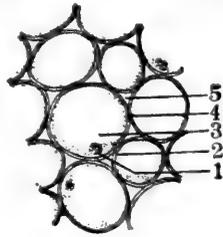
摩尔根及其学生在果蝇上发现了性别遗传机理的重要事实：发现雌果蝇有四对成对的染色体；雄果蝇的四对染色体里有一对与雌果蝇不同，其中除一个叫做X染色体与雌果蝇一样以外，还有一个叫做Y的染色体。所以，卵细胞内的染色体是一样的，都是X染色体。而精子，半数含有X染色体，半数含有Y染色体。如果具X染色体的精子使卵受精，有四对相成对的染色体的受精卵就发育成雌果蝇；相反，有Y染色体的精子使卵受精就发育成雄的。由于这两种精子的受精机会均等，所以在典型的生物物种中，雌雄个体数目大体相等。这种雌雄染色体的差别，可以说明为什么有些病变或突变型容易发生在雄性个体上。因为如果一个有缺陷的基因是出现在一个X染色体里，那么另一个X染色体的正常的等位基因就可以补救这个缺陷而使其不致于发

展成为病变。但是，如果雄性的X染色体有缺陷，和它配对的Y染色体是不能补救的。由于X、Y染色体与性别决定有关，叫性染色体。性染色体上的基因所表现的特殊遗传现象叫做伴性遗传或性环连。这种规律是摩尔根发现的。

摩尔根及其学生还发现，有些特性不一定象孟德尔所认为的那样能独立地遗传。当控制两个不同性状的两个基因位于同一个染色体上的时候，这两个性状一般要一同遗传下去（这就象一辆汽车前座的旅客和后座的旅客一起随汽车旅行一样）。他们又发现，遗传上的链条并不是不可变的。正象乘车的旅客可以换车一样，一个染色体的一小段偶尔会转向另一个染色体，并和另外那个染色体的一小段调换位置。这种交换可以在细胞分裂时发生，结果就使连锁着的性状分了家，重新组成新的链条。这就是摩尔根在果蝇的研究中发现的连锁和互换规律。后来他们又成功地推断出基因在染色体上的位置，做出了果蝇染色体的基因图。

由于摩尔根对果蝇遗传的研究成果而获得了1933年的诺贝尔医学和生理学奖。

【薄壁组织】 又称“基本组织”、“营养组织”，是植物体内分布很广的一类组织。它有各种不同来源，如可以来自根或茎的顶端分生组织，也可以来自侧生分生组织——形成层和木栓形成层。薄壁组织由薄壁细胞组成。细胞一般较大，多呈圆形、椭圆形、多面体，也有伸长的、细胞壁内褶的、甚至分枝的等形状。细胞壁一般由纤维素和果胶质组成，细胞内液泡较大而原生质较少。细胞排列疏松，具有明显的细胞间隙。薄壁组织是分化程度较低的一类组织，在



薄壁组织

1. 细胞核；
2. 细胞质；
3. 液泡；
4. 细胞壁；
5. 胞间隙

一定的条件下，可以恢复分生组织的生理机能，形成次生分生组织。这一特性对于植物体创伤的恢复、植物的营养繁殖都具有重要意义。例如在嫁接和扦插时，所产生的愈伤组织就是由薄壁组织恢复分裂而产生的。薄壁组织的功能主要与植物体的营养有关，根据其功能的不同又可分为：同化组织、吸收组织、贮藏组织、贮水组织和通气组织等。

【噪音污染】 长期以来，人们只注意化学物质对环境的污染，却忽视了噪音对人类带来的危害，以致目前在世界许多地区的机器的轰鸣；机车发动机的作响；汽车喇叭的大合唱；喷气式飞机的尖啸等这些自然界

未曾有过的强烈而有害的声响，已日益严重地渗透到我们居住的环境之中，改变着人类环境的素质。

分贝是音强单位，也是衡量噪音对环境污染的尺度。分贝越多，音强越大，对环境污染也就越严重。一分贝是人耳刚能听到的最微弱的声音，柔和的轻音乐大约是 40 分贝，一般谈话是 45 分贝，繁华街道的吵声大约是 70 分贝，雷声大约是 110 分贝，喷气发动机发出的声响大约是 130 分贝。70 分贝的噪音便开始损害人的听觉，80—90 分贝的噪音会对听觉带来中等程度的损伤。如果在 15 米外有重型卡车发出 90 分贝的噪音，每天只要听 1 小时，20 年后大部分人都会有明显丧失听觉的现象。

噪音不仅能损害人的听觉、引起人的失眠和烦躁，而且还与引起人的心血管病和涉及精神紧张的各种疾病有关。认真对付噪音污染问题，已成为当前人类刻不容缓的任务。虽然目前已经发展了有效的反噪音技术，但最好的措施是建立绿色林带，它们可以很好地减弱城市噪音。绿色林带犹如一个半透明的屏障，出现在声波传播途中，这种屏障的后面便形成了声影区，而且针叶林防噪音的本领比阔叶林高 6—7 分贝。当然，最有效的办法还是扩大不许汽车行驶的禁区和从根本上限制噪音的产生。

【鲸】为脊索动物门、脊椎动物亚门、哺乳纲、鲸目动物的通称，系完全水栖的哺乳动物，如果偶被海浪冲到陆上时，不久即会死亡。对于鲸俗称“鲸鱼”，从动物学角度讲是不正确的。鲸虽终生在海里，形态结构也有所象鱼，但这是次生性的，从其本质讲是哺乳类，故动物学上只称之为鲸，教学上应注意其名称。鲸的种类很多，体大小相差也悬殊，最小者仅 1 米，而最大的可达 30 米。头大、眼小，耳壳完全退化。颈部不明显，前肢鳍状，后肢完全退化。有的背部有“背鳍”，但不同于鱼的背鳍，内含脂肪，称脂鳍。尾呈叉状水平鳍、有齿或无齿。鼻孔 1—2 枚，位于头顶，其边缘具有瓣膜，入水后关闭，出水呼吸时声响很大，形成甚高的雾状水柱，因而又称喷水孔。成体体表无毛，皮下脂肪层厚，约 20—50 厘米，有保温和减少身体比重的作用。呼吸器官是肺，肺具弹性，体内具有能贮存氧气的特殊结构，因而在水面吸气后即潜入水中，在水中潜泳 10—45 分钟。一般食浮游动物、软体动物及鱼类等，有的种类也食企鹅、海豹等。胎生哺乳，通常每胎一仔。雄性的睾丸终生位于腹腔内；雌性乳房一对，位于鼠蹊部生殖孔的两侧。乳房外为一皮囊所遮蔽，授乳时借特殊肌肉的收缩将乳汁喷入仔鲸口内。世界各海洋均有分布。肉可食、脂肪是工业原料，为重要的经济动物。现存的种类

可分为两大类,即须鲸亚目和齿鲸亚目。

【激素】 英文为 **hormone** (荷尔蒙), 此词来源于希腊文, 意为“奋起”或“激起”。激素也称内分泌, 是由人或动物的内分泌腺器官分泌的一类化学物质, 它们随血液循环于全身, 并对特定的组织(称为靶组织)或细胞(称为靶细胞)发挥特有的生理作用, 是协调动物体内新陈代谢作用的化学信使。激素的分泌量均极微, 为毫微克和微微克(十亿分之一克)水平, 但其调节作用均极其明显。如果把神经系统比作为体内的有线通信系统, 那么内分泌系统就是体内的无线通讯系统。

人体的主要内分泌腺有松果腺、下丘脑、脑垂体、甲状腺、甲状旁腺、胸腺、胰腺、肾上腺、性腺等。根据激素的化学成分, 可以分为两大类:

(1) 蛋白质、多肽或氨基酸衍生物: 主要有①甲状腺分泌的甲状腺素、三碘甲腺氨酸、降钙素; ②甲状旁腺分泌的甲状旁腺素和降钙素; ③肾上腺髓质分泌的肾上腺素和去甲肾上腺素; ④胰腺分泌的胰岛素和胰高血糖素; ⑤腺垂体分泌的催乳素、促肾上腺皮质激素(ACTH)、促甲状腺激素(TSH)、生长激素、黄体生成素(LH)和卵泡刺激激素(FSH); ⑥神经垂体分泌的催产素、加压素和缩肠素; ⑦垂体中间部分分泌的黑素细胞刺激激素(MSH); ⑧松果体分泌的褪黑激素; ⑨胸腺分泌的胸腺素; ⑩胎盘分泌的促性腺激素和松弛素; ⑪消化道分泌的促胃酸激素、分泌素和缩胆囊素。

(2) 类固醇类: 主要有①睾丸分泌的睾丸酮; ②卵巢分泌的雌酮和雌二醇; ③胎盘分泌的雌激素和孕酮以及黄体分泌的孕酮; ④肾上腺皮质分泌的肾上腺皮质类固醇、醛固酮、皮质酮和皮质醇。

激素作用所具有的组织特异性和效应特异性是由于靶细胞具有与特定激素发生特异结合的“激素受体”, 当这种物质与激素结合以后, 能将激素信号传递并转化成一系列的细胞内的化学反应, 从而表现出其特异的生物效应。激素的作用机制有两类:

(1) 通过细胞膜中特异性受体起作用: 蛋白质和多肽类激素以及前列腺素就是通过这种形式起作用的, 细胞膜的激素受体一般为糖蛋白、脂蛋白或糖脂蛋白。当激素与细胞膜中的特异性受体结合之后, 刺激了靶细胞中与膜结合的腺苷酸环化酶, 使细胞中的环腺苷酸(cAMP)的合成(或分解)加速。cAMP在细胞内的作用极其广泛, 主要是调节细胞内蛋白质的磷酸化作用。由于激素首先与细胞膜的特异性受体结合, 把激素信号传递给cAMP, 所以把激素称为“第一信使”; 当靶细胞膜中的腺苷酸环化酶活性因受“第一信使”的作用而发生变化之后, 又

引起 cAMP 浓度的改变并由此引起了一系列的代谢变化,故 cAMP 又称为“第二信使”。有一些情况下,激素与受体结合后并不通过第二信使起作用,如胰岛素能改变肌细胞膜的通透性,从而便于葡萄糖和某些氨基酸的转运。激素与细胞膜上特异受体的结合颇象酶与底物的结合,具有高度的专一性;激素与受体的结合具有高度的亲和力,即使激素的浓度极低也能与相应的受体结合并引起生理效应;激素与受体以静电引力及非共价键结合,反应是可逆的。

(2) 通过细胞内的受体起作用:类固醇类激素或甲状腺素进入血液后,大部分与血浆蛋白结合并运至靶组织,到达靶组织以后,激素则游离出来并被摄入细胞内。在靶细胞内的胞液中有各种特异性受体,它们均属可溶性蛋白,能专一地与进入细胞内的激素结合并引起一系列的生理效果。激素与细胞内受体的结合也是有高度专一性的,例如孕酮受体只能与孕酮及其衍生物结合;激素与细胞内受体的结合也具有高度亲和力并通过非共价键成可逆的结合。

下丘脑是控制各内分泌腺分泌激素的“中央控制室”,下丘脑受神经的和化学的刺激而分泌出多种调节因子进入垂体门脉循环,从而刺激或抑制脑下垂体分泌特异的腺垂体激素。下丘脑分泌的调节因子也可以认为是属激素一类。下丘脑调节因子及受其影响的垂体激素的分泌速率,都受正反馈和负反馈两者的控制。也就是说,当脑下垂体分泌的特异激素在血液中的浓度低于正常值时,将促使下丘脑调节因子的分泌速率提高;反之则使下丘脑调节因子的分泌速率降低,结果都是使特异激素在血液中的浓度保持正常值。

许多激素制剂及人工合成的产物广泛应用于临床治疗及畜牧业上。目前已能利用遗传工程的方法使细菌生产某些激素,如胰岛素等。

【糖】一般指含醛基或酮基的多羟基化合物和它们的缩聚物及其衍生物。所有糖分子中都含有 C、H、O 三种元素,大多数的分子式为: $(\text{CH}_2\text{O})_n$, 式中氢和氧的比例和水分子相同,故糖的旧称为碳水化合物。但是,有些糖,如脱氧核糖($\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_4$)、鼠李糖($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_5$)等,分子中 H 和 O 的比例并不是 2:1;而醋酸($\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$)、乳酸($\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_3$)等分子中, H 和 O 的比例为 2:1,但它们不是糖。所以碳水化合物的定义是不恰切的。

按糖类的分子组成,可分为三类:

(1) 单糖:是不能用水解法进一步降解为更简单的糖的单体,是双糖和多糖的结构单位。为白色结晶,可溶于水,绝大多数具有甜味。

单糖主要是含 3—7 个碳原子的多羟醛或多羟酮。按链中碳原子的数目可称为丙糖(三碳糖,如甘油醛、二羟丙酮),丁糖(四碳糖,如赤藓糖),戊糖(五碳糖,如核糖、脱氧核糖),己糖(六碳糖,如葡萄糖、果糖、半乳糖),庚糖(如景天庚酮糖)。己糖是生物体中常见的单糖,戊糖是核酸分子的重要组分,甘油醛则是细胞糖代谢的主要中间产物。生物学上三种最重要的六碳糖是葡萄糖、果糖和半乳糖。直链结构的分子是不稳定的,故它们常以环式存在。

自然界中,糖很少以单糖的形式出现;在生物体内,许多具有重要生物学意义的化合物都是单糖的衍生物,例如细胞中的己糖和戊糖的磷酸酯、环一磷酸腺苷(cAMP)、二磷酸腺苷(ADP)、三磷酸腺苷(ATP)、DNA、RNA、葡萄糖醛酸等等。

(2) 双糖:由两个单糖分子通过失去一水分子缩合而成。例如,两个葡萄糖缩合为麦芽糖;一个葡萄糖和一个果糖缩合成蔗糖;一个葡萄糖和一个半乳糖缩合成乳糖。糖通过其还原性基团($-OH$)与某些有机化合物(包括糖)结合而成的产物称为糖苷,由两个或两个以上的单糖缩合而成的双糖或多糖也称糖苷。把单糖结合成糖苷的键($-O-$)称为糖苷键。

双糖的性质与单糖相似,但不一定具有甜味,例如乳糖就没有甜味。

(3) 多糖:由许多单糖分子失去 $(n-1)$ 个水分子后缩合而成的多聚体,它们在生物体内或作为营养物质,或具有结构上的功能。其化学性质大都不溶于水,一般是无味的,结构较复杂,各种多糖的分子量(从几万至几百万)及结构特征也各不相同。生物学上有三种重要的多糖:

① 淀粉:为植物性多糖,贮藏于植物的种子、块根、块茎中,如大米含 62—82% 的淀粉;小麦含 57—75%;玉米含 65—72%。可作为植物或动物体内的营养物质。

淀粉为白色无味的,由直链淀粉(占 20%,分子量从几万至十几万,遇热水可溶成乳色液,遇碘呈蓝色)和枝链淀粉(占 80%,分子量可达几十万以上,遇热水不溶,成凝胶状,遇碘呈紫红色)组成。淀粉很容易为人体所消化。

② 纤维素:由许多葡萄糖分子聚合成的集束状分子,分子式为 $(C_6H_{10}O_5)_n$ 。纤维素是高等植物的细胞壁及其它支持组织的重要组分,约占植物界的碳的一半,常同木质素、半纤维素、树脂等伴生在一起,是地球上最丰富的有机物。棉纤维为较纯的纤维素。纤维素不能为淀粉酶所水解,所以不能为人体所消化。但在食草动物的瘤胃和结肠中生

活着某些细菌,它们能分泌水解纤维素的酶类,能将纤维素转化成较小的脂肪酸分子以供吸收。

③ 糖元:也称动物淀粉,是贮存于动物体内的糖类,尤以肝脏和肌肉含量最多。糖元分子的最低分子量也高达五百万,其结构与支链淀粉很相似。

肝糖元以颗粒贮存于肝脏中,不溶于血液中,当它转变为葡萄糖后就可以补充入血,其转化量由胰岛分泌的激素所控制。一个营养较佳的人,肝及肌肉中贮备的糖元约400克,足够18个小时的消耗。

糖在生物体中的作用是:(1)为生命的能源。通过氧化作用放出大量的能量,例如1克葡萄糖在体内完全氧化时放出4千卡的热量。(2)为体内建造脂肪和蛋白质的骨架。糖类通过代谢途径可以转化成脂肪或蛋白质。(3)可作为生物的结构物质。如纤维素是植物细胞壁的主要成分;壳多糖是构成昆虫等生物的外壳的主要成分;细菌的细胞壁由肽聚糖所组成;细胞表面的糖蛋白既是细胞膜的组分,也与细胞的识别功能有关。(4)生物体能源的后备仓库。如糖以颗粒状的淀粉或糖元贮存于植物及动物体内以备用。(5)粘膜分泌的粘液中含有粘多糖,它可以保护并润滑关节的表面,如关节腔的滑液就是一种多糖——透明质酸大量水化后形成的粘液。

【糖元】 参见“糖”。

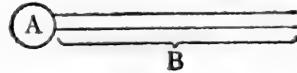
【糖酵解】 参见“生物氧化”。

【壁虎】 亦称“守宫”,干制成的中药材称为“天龙”。属脊索动物门、脊椎动物亚门、爬行纲、有鳞目、蜥蜴亚目、壁虎科动物的通称。体扁平,长达12厘米。体色背面暗灰,有黑色带状斑纹。体表密被小鳞,枕部有较大的鳞片,指、趾底面有单排皮瓣。密布微细腺毛,有粘附能力,可在墙壁面、天花板上活动,故名。受强烈干扰时,尾常自断,能再生。夏秋晚上常出没于住房附近有灯光照射的墙壁、檐下等处,捕食在灯光下活动的蚊、蝇、飞蛾等。卵生,卵产于昼间常潜伏的壁缝、橱柜背后等阴暗处,每产二枚,白色,卵圆形,壳脆易碎,孵化期约一个月。壁虎在人们居处附近生活,非常为人们所熟悉,但有些传说是无科学根据的,如壁虎断尾要钻入人耳,尿有毒等。实际上壁虎尾的自断是一种逃避敌害的适应,刚断的尾其神经、肌肉等尚未停止生理活动,仍能颤动一段时间之故。

【磷脂】 含磷酸的类脂质,主要有卵磷脂、脑磷脂和神经磷脂三种。卵磷脂由甘油、脂肪酸和磷酸胆碱组成;脑磷脂由甘油、脂肪酸、磷酸乙醇胺组成;神经磷脂由甘油、脂肪酸和磷酸胆碱组成,其所含的甘油与

卵磷脂和脑磷脂所含的不同。

磷脂分子的结构特点象是一个有两条尾巴的蝌蚪。这种结构使它具有许多独特的物理性质，如当它们位于空气-水或油-水界面时，它们往往排列在界面上，极性头部在水中，非极性尾巴则避开水相，伸



磷脂分子示意图

A 为能溶于水的极性头部，集中了磷酸和碱基；B 为两条碳氢长链的脂肪酸部分，是非极性的疏水的尾部

到空气(或油)里。其聚合方式随水量的多少而不同，当水量从很低逐渐增高时，分子排列具片层形式，片层具有双分子磷脂的结构，即每一片层由两层磷脂分子组成，分子的疏水烃链尾尾相接，亲水头部伸向两侧表面，形成整齐的排列，细胞膜就是这种结构类型。生物体中，磷脂往往与蛋白质形成复合体，在生物体系中发挥着重要的功能。

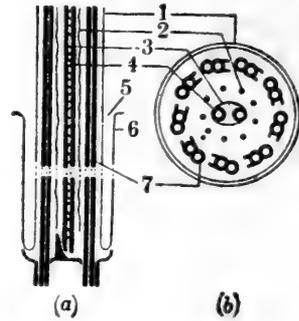
【藏卵器】即“卵囊”。

【穗状花序】无限花序中的一种。这种花序具有一直立的花轴，上面着生许多无柄的两性花，如车前等植物的花序。

【鳃】是多数水生动物的呼吸器官，见于某些无脊椎动物(如软体动物、节肢动物的甲壳类等)及脊椎动物的圆口类、鱼类、两栖类中无尾类的幼体以及少数有尾类的成体，因其适应种类广泛，故其位置、形态和结构等差异很大。根据鳃露出体外与否，而有内鳃和外鳃之别。(1)软体动物中瓣鳃类的鳃虽有不同类型，表示了它们进化的水平，但基本结构都有鳃丝，鳃丝与身体纵轴垂直，最高等的瓣鳃，在相邻的鳃丝之间有丝间隔相连，故每侧都是两个双层的鳃瓣，每一鳃瓣由两片鳃小瓣组成，在鳃丝的两臂之间(即内、外层的鳃小瓣之间)形成了瓣间隔，在丝间隔和瓣间隔之间均有血管，于是鳃内腔即成为多数垂直的水管系统，同时丝间隔上有许多小孔，是水流进入鳃内水管之处(如河蚌)。(2)甲壳类的鳃系由附肢或体壁的一部分突起上外骨骼退化成薄膜。其为附肢某部的突起者，称足鳃；其为附肢与躯体相连部分的突起者，称关节鳃；其为体壁的突起者，称胸鳃或侧鳃；其为肢部者，称肢鳃。一体节可同时具有几种鳃，也有的只有一种。高等甲壳类(如虾)的鳃则位于鳃室(由背甲形成的鳃盖所围成)中，依靠第二小颚的活动造成水流，从而鳃室内经常有新鲜的流水，所进行的气体交换作用亦更有效。蟹类则是水流在鳃室内进行气体交换。(3)圆口纲的鳃为鳃囊，位于消化管的前端(口腔的后部向腹面分出的一支盲管)两侧，各有七个孔连接体内外，其与咽相连的称内鳃孔，其与外界相通的称外鳃孔，在内外两鳃孔之间有鳃囊，囊中有许多由内胚层分化来的鳃丝，鳃丝分布有丰富的

毛细血管, 气体即在此进行交换。(4) 鱼类的鳃: 现在的软骨鱼绝大多数和硬骨鱼在咽的两侧均各有鳃裂五个。软骨鱼的鳃比较原始, 鳃裂直接开口于体外, 鳃隔发达, 其前后各有一个半鳃, 此两个半鳃总称全鳃。硬骨鱼类的鳃裂, 外侧有鳃盖保护。鳃隔已退化, 咽部每侧留下明显的四个全鳃。鳃丝由外胚层分化而来。

【鞭毛】 是鞭毛纲的特有结构, 从其来源说, 是细胞质伸展出来的丝状结构。在光学显微镜下可见外围是原生质鞘, 内有一条富弹性的轴丝。在电子显微镜下可见由鞭毛和基体组成。鞭毛部分位于鞭毛沟内, 游离出细胞表面, 其横切面最外为细胞膜, 其内由纵行排列的微管系统(旧称小纤维)组成。周围有九对融合的微管(双联体), 中央微管为二, 此外还有副微管。微管是由类似横纹肌的肌动蛋白组成, 微管上的臂是由肌球蛋白组成。一侧微管收缩, 鞭毛便向一侧弯曲, 又由于外层胞质的弹性而恢复原位。基体是伸入细胞质的部分, 是筒形结构, 外无细胞膜, 是由九条双联体微管延续入细胞质而成的筒状体, 每条微管由三条亚微管构成, 中央微管和副微管均消失。基体末端成粒状膨大时称基粒。鞭毛是运动的细胞器, 有的还有附着、捕食或感觉的作用。由于鞭毛的摆动, 借水的反作用力, 动物体可被曳引或推动前进。鞭毛的运动方式有两种, 一是划动, 一是波动(鞭毛由顶端到基部作波浪形运动)。

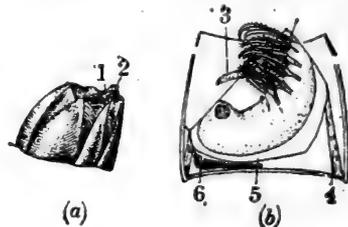


鞭毛的结构

(a)纵切面; (b)横切面

- 1. 细胞膜; 2. 副小纤维; 3. 中央鞘;
- 4. 中央小纤维; 5. 鞭毛沟;
- 6. 细胞膜; 7. 外围小纤维

【藤壶】 亦称铃介、蛎客, 俗名马牙。属节肢动物门、甲壳纲、切甲亚纲。常成群附着于海岸岩石或其它海产动物体上或海带、紫菜等。海港码头建筑物、浮纜、底纜等也常被其附着。体外被有石灰质壳板, 壳口的上面覆有能活动的楯板(左右各一, 在前)和背板(左右各一, 在后), 其附肢即由二对板间伸向体



藤壶

(a)外形; (b)内部结构

- 1. 盾板; 2. 背板; 3. 阴茎;
- 4. 背板降肌; 5. 外套腔; 6. 卵巢

外。在楯板和背板周围有大形壳板，相互倚叠而成壁板，状如重叠山峰。体不分节，口位于前端，头部皮肤呈折皱状，伸长后可包体部，形成外套，壳板即由此分泌而生成。雌雄异体。

【藤本植物】 木本的具有缠绕茎的植物。如紫藤、白藤等。

【镰刀型贫血症】 美国医生赫里克于1910年在显微镜下检查一个年轻的黑人的血液时，发现应是圆形的红细胞显现出象是新月形的镰刀型。其他医生也开始发现这种异常现象，患者几乎都是黑人。后来终于明白这是一种遵循孟德尔遗传规律的一种疾病，其病症是有严重而剧烈的骨骼关节和腹部疼痛，脾肿大，心、肾功能衰竭。这是由于变形的红细胞阻塞血管，造成组织坏死所致；另外，变形的红细胞很容易破裂，造成严重的贫血。所以这种症状称为镰刀型贫血症。这是一种隐性遗传病，就是说，如果从父母双方各得到一个这样基因，就会得病。由于红细胞变形，不能正常地携带氧气，一般都在儿童时期死亡。如果一个人从其父母那里只得到一个致病基因，就显现不出病来，但当他在严重缺氧时（例如在高海拔地区），这个人的红细胞才变成镰刀型，我们把这种人称为“镰状细胞特性”，而不说他是镰刀型贫血症。

发现美国黑人大约有9%有这种特性，0.25%患这种病。在中非某些地区，甚至多达25%的黑人有这种特性。为什么这种病在黑人中特别多呢？很显然，镰状细胞基因是过去在非洲发生的突变，美国黑人是非洲黑人的后裔，所以是遗传的结果。经研究发现，有镰状细胞特性的人，似乎比正常人对疟疾有较大的免疫力，因此，非洲有镰状细胞特性的儿童能活到生育年龄的机会比正常儿童大25%。所以，如果只带一个镰状细胞基因反而有好处。结果就造成这样一种局面：一方面由于一个致病基因反而具有保护作用而使这种基因一代代增多；另一方面由于带两个致病基因而导致早亡，这就造成了一种平衡，使这种基因在人群中维持在一一定的水平上。

1949年，美国科学家鲍林等发现镰状细胞基因影响了血红蛋白，有两个镰状细胞基因的人，不能制造正常的血红蛋白。鲍林用电泳技术把正常的血红蛋白A与镰刀型贫血症患者的不正常的血红蛋白S区分开来。

以后，美国科学家英格拉姆用纸上电泳法，即用酶把血红蛋白A和血红蛋白S分解成大小不同的肽，让电流带着不同的肽在湿纸上移动，由于血红蛋白A和S所带的电荷不同，因此就可以对他们作检查。他们发现两者之间的差别就在于一个肽上出现在每一种的一个不同的地方。把这两个肽进一步分解，发现它们各由9个氨基酸组成，除了在一

个位置上的氨基酸有所不同外, 其余氨基酸的排列完全一样。它们的排列是:

血红蛋白 A: 组-缬-亮-亮-苏-脯-谷*-谷-赖

血红蛋白 S: 组-缬-亮-亮-苏-脯-缬*-谷-赖

这两种血红蛋白唯一的差别, 就出在这个肽第七位的那个氨基酸上, 因为谷氨酸带负电, 而缬氨酸不带电, 所以在电泳中的表现就不一样而被区分开来。

正常人的血红蛋白是由两条 α 和两条 β 链共 574 个氨基酸组成的, 为什么分子上这么一个小小的变动就会表现出病症呢? 原来, 在正常的红细胞里有 $1/3$ 是血红蛋白 A, 血红蛋白 A 的分子在细胞里挤得较紧, 因为它们所带的净电荷都一样, 互助排斥而使它们趋向溶解状态而不致于沉淀下来; 而血红蛋白 S 分子间的排斥力较血红蛋白 A 小, 趋向于沉淀而不溶解, 沉淀的结果就使红细胞变形并破坏其正常的功能。

【翻译】也称转译。即是把转录下来的某 DNA 片段上的遗传信息转译成氨基酸排列顺序的过程, 也即指蛋白质的合成过程。通过翻译, 产生出按转录下来的遗传密码所规定的蛋白质, 也即是从 RNA \rightarrow 蛋白质的过程。详见“蛋白质的生物合成”。

【警戒色】某些有毒或能分泌恶臭气味分泌物的动物, 常常具有极为鲜明和引起别的动物注目的颜色和色型, 这种显眼的颜色和色型是对各种捕食动物的一种警告, 叫做警戒色。例如, 黄蜂由于腹部具有鲜明的黑黄两色条纹, 使鸟类很快避开它, 以防被螫伤; 生活在热带地区的一种树蛙, 具有暗棕色而带蓝色的斑点, 色型艳丽, 这种蛙能分泌一种有毒的粘液, 这是对捕食者的一种警告。总之, 一个有毒的或不可食的动物, 若能以鲜明的颜色、色型警告捕食者, 这对被食者自身的生存是很有利的, 因为这样可以减少捕食者的攻击次数。警戒色也是自然选择的结果。

【蘑菇】又称洋蘑菇。担子菌纲, 伞菌科。群生至丛生。菌盖扁平球形至平展, 不粘, 光滑, 幼小时白色, 后变淡黄色。菌褶幼小时紫色, 后变褐色。菌柄上有菌环。我国各地都有栽培, 为优良的食用菌。栽培时室内须通风而不透光, 以牛马等畜粪和稻草等作培养基; 一般在秋、冬、春三季栽培为适宜。日常所讲的“蘑菇”一词, 除指上述种类外, 也可泛指“羊肚菌”、“牛肝菌”、“鸡枞”、“松茸”、“口蘑”、“草菇”、“竹荪”等食用真菌。这些“蘑菇”味道鲜美, 营养丰富。有人测定, 在 100 克干香菇中, 蛋白含量为 12.5 克, 糖为 60 克, 脂肪为 6.4 克, 还有多量的麦

角醇、多糖体及维生素 D 等。香菇的蛋白质中，含十八种以上的氨基酸，在人体必需的八种氨基酸中，香菇可提供七种。它所含的脂肪中有大量亚麻油酸，六种多糖中，有两种具有一定的抗癌作用，灰分中有钙、铁、锰等人体必需的矿物质。

【藻类植物】 含叶绿素和其他辅助色素的低等自养植物。植物体(简称藻体)构造简单，为单细胞、群体或多细胞，没有根、茎、叶的分化。藻类植物的生态习性多种多样，其中大多数是水生的，但也有少数是气生的(如生长在树皮上、墙壁上以及土壤表面等处)。水生藻类，又因水中含盐分的多少分为淡水藻(主要是绿藻和蓝藻)、海藻(主要是褐藻和红藻)和半咸水藻(指生于近海含盐量低于 0.3% 水中的藻类)等。有些水生藻类能耐低温和高温，例如冰雪藻能生长在零下数十度的冰雪中，某些蓝藻能生长在 50℃ 左右的温泉里。水生藻类根据在水中生活的位置又可分为浮游藻和固着藻两种类型。藻类的植物体，大小差异很大，其中小的需要借助显微镜才能见到，而最大的却长达 100 米以上(太平洋东岸寒流中的巨藻科藻类)。多数藻类是鱼类的主要饵料，部分种类可供食用(如海带、紫菜)、药用(如鹧鸪菜)和工业用(如石花菜)。根据所含的色素、细胞结构、繁殖方式等方面的不同，藻类植物可以分为蓝藻、裸藻、绿藻、轮藻、金藻、甲藻、褐藻、红藻等八个门。

【攀缘茎】 生长细长，机械组织少，靠卷须等构造攀缘他物上升的茎。如葡萄、黄瓜、丝瓜、豌豆、地锦及葎草等。

【攀缘根】 一种不定根的变态。例如：常春藤的茎细而长，在茎节的附近能生出一丛丛的不定根。这种根幼嫩时能分泌一种胶状物，因此，它可以借此粘附在墙壁上。胶状物干燥后就使根在墙上粘得很紧。象常春藤这样固着于墙壁或其他植物树干上的不定根均为攀缘根。植物中除常春藤外，络石、凌霄等也有这种变态根。

【蟾蜍】 系蟾蜍属动物的通称。俗称“癞蛤蟆”，我国常见的代表为大蟾蜍，在教学上常用以代替青蛙作实验材料。属脊索动物门、脊椎动物亚门、两栖纲、无尾目、蟾蜍科。体形似蛙，但短而粗壮，皮肤上有突起，体色暗褐，腹面乳黄色具黑褐色花斑。不具自由的骨质肋骨。椎骨的椎体为前凹型，荐椎具二髌与尾杆骨相连接。上、下颌均无齿，舌端游离而不分叉。雄性头侧无鸣囊。蟾蜍皮肤上的突起即其皮肤腺，其中最大的一对位于头侧鼓膜的上方，称为耳后腺，能分泌乳白色汁液，即“鲜蟾酥”，是著名中药。大蟾蜍昼间多在阴暗隐蔽地方如石下、土洞内或草丛中隐伏，至傍晚则出现于塘边、沟沿、河岸、田边、路上或房屋周围等处。雨后常集中于干燥处活动，主要以蝼蛄等为食。有时也吞

食蚯蚓、螺蛳、蜗牛、虾等。蟾蜍属动物在我国有十余种,其中分布广、数量多的有三种,即中华大蟾蜍、黑眶蟾蜍和花背蟾蜍。

【鳔】 是许多种鱼类的结构之一,一般讲鳔是鱼的浮沉器官。位于鱼体体腔的背方,后端与生殖器官相邻接。就其形状可分为:长尖形(分为前后两个室或三个室,如白鲢和鳙等)、心脏形(分为前后二室,如鲤、鲫等)和双球形(分为左右两球但仍为一个室,其后呈退化状态,如泥鳅)三种。鳔的几室间虽有膜相隔但可相通。有些鱼类的鳔上具有细管与食道相通或开口于咽部,称鳔管,如鲤、鲫等。鳔是中空的囊状结构,其鳔壁是由纤维结缔组织所形成,分两层:内层柔软呈银色光泽,外层为富有弹性的纤维。鳔室内中间细小部分由环状韧带及少量肌肉纤维所形成,由于韧带的收缩或松弛,调节鳔室之间的含气量。鳔壁上分布有血管网。鳔中气体为氧、氮及微量的二氧化碳(与大气的组成相似,但含氧量甚高)。含氧量因种类而异,海水鱼比淡水鱼的含量高,深海性鱼最多,可达 87%。其气体的来源主要是由鳔壁上的血管分泌而来。在鳔壁的内层一部分毛细血管组成了红腺,鳔内气体即由此分泌。鳔内气体排出时,则由鳔的背面后端的卵圆窗排入邻近的血管中。至于喉鳔类的鳔中气体则可直接从口吸入或排出。鳔的功能主要有三,即调节鱼体比重起着沉浮的作用;辅助鳃的呼吸作用和辅助鱼的听觉。名菜中的“鱼肚”即是某些鱼的鳔的制品。

【颤藻】 蓝藻门,颤藻科。藻体呈蓝绿色,为丝状群体。颤藻的每个细胞为一扁圆筒形,两端的细胞突出呈椭圆形,丝外没有胶质鞘或胶质鞘极薄。由于颤藻的细胞仅在一个方向分裂,因而丝体仅由一列细胞组成。整个丝体除能前后伸缩外,又能左右摆动,故叫做颤藻。丝体中常有几处死细胞,将丝体分成几段,每一段叫做一个藻殖段(或连锁体),死去的细胞作双凹形。丝体上有时还有胶化膨大的隔离盘,也为双凹形,两个隔离盘之间的一段丝体也叫做藻殖段。藻殖段易于从丝体上断开,长成新丝体,具有繁殖作用。颤藻是常见的蓝藻,生于湿地或浅水中。

【嚼吸式口器】 口器的特点是除大颚可以咀嚼或调蜡外,中舌、小腭外叶和下唇须共同合并构成复杂的食物管(道),借之吸取花蜜,如蜜蜂。其结构特点是上唇显著,一对上颚能左右转动,为嚼磨花粉的颚齿状,在工蜂有咀嚼花粉、调蜡、调脾和抵御敌害的作用。在雄蜂及母蜂有启封的作用,在母蜂还有杀死竞争者的作用。下颚有发达的外颚叶及退化的触须。下唇有下唇须和中唇舌。中唇舌为多毛的管状结构,能弯曲伸缩,腹面内凹成槽状,为唾液道,末端膨大成匙状的中舌瓣。吸

食时下颚与下唇须移在中唇舌外, 形成一管道, 浸入花蜜中, 形成的吸管上下伸缩, 花蜜即吸入中唇舌和下颚外叶间的食物道中, 故蜜蜂的口器各部分形成一个整体。

【鳞】为某些动物类群如鱼类、爬行类、鸟类局部以及少数哺乳类体表所被覆的皮肤衍生物。鳞一般呈薄片状, 具有保护作用。详见骨质鳞和角质鳞。

【鳞木】古生代石松纲最著名的一属。乔木状, 茎高达三十余米, 常作两歧分枝; 内具管状中柱或原生中柱, 皮层很厚。叶狭长, 具一明显中脉, 螺旋状着生于幼枝上, 脱落后在老枝或茎上留下排列紧齐的菱形印痕。孢子囊穗位于枝

顶, 棒状; 孢子异型。鳞木的根状茎部分也很特别, 先自茎基分出四条主枝, 每一主枝再作多次平展的两歧分枝。繁盛于石炭纪。

【鳞叶】一种变态叶, 生于地下茎或多数越冬芽上, 具有贮藏或保护作用。地下茎上的鳞叶有的肥厚多汁能贮藏养分(如百合)、有的成干膜状(如荸荠、慈菇)。芽上的鳞叶称为“芽鳞”, 能分泌树脂或密生绒毛, 有减少蒸腾和防止严寒侵袭的作用。

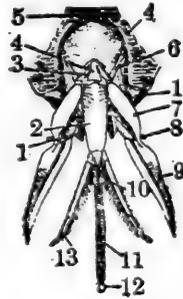
【鳞茎】一种地下茎的变态。鳞茎有一短而扁平的鳞茎盘, 上面生有许多肉质肥厚的鳞叶, 鳞叶贮藏着大量的营养物质。鳞茎顶端有顶芽。鳞叶的叶腋有腋芽。外层鳞叶常呈干膜状, 具有保护作用。茎的下部生有不定根。洋葱、百合等均有鳞茎。

【灌木】无明显主干的木本植物, 植物体一般矮小, 近地面处枝干丛生, 均为多年生植物。如紫荆、丁香、木槿、海桐等。

【髓】茎或少数根(如棉花、蚕豆的根)中由薄壁组织构成的中心部分。通常贮藏有各种内含物, 如淀粉、晶体、单宁等。有些植物的髓发育成厚壁组织(如栓皮栎的茎)或石细胞(如樟树茎)。有些植物茎内髓成熟较早, 当茎继续生长时髓被破坏而造成节间中空(如伞形科、葫芦科、禾本科的一些植物), 或成薄片状(如胡桃、枫杨)。椴树属茎的髓部外围细胞小而壁厚, 与内方的细胞差异很大, 称为髓鞘。

【髓鞘】参见“髓”。

【髓射线】植物茎内维管束之间保留的薄壁组织。髓射线由生活着



啣吸式口器(蜜蜂)

1. 上颚; 2. 前颚; 3. 亚颚;
4. 后颚; 5. 口后桥; 6. 轴节;
7. 基节; 8. 下颚须; 9. 外颚叶;
10. 侧唇舌; 11. 中唇舌;
12. 中舌瓣; 13. 下唇须

的薄壁细胞组成,在横切面上呈放射状排列,它与髓和皮层相通连,是茎内横向运输的通道,并具有贮藏养料的作用。在双子叶植物茎的初生结构中,一部分髓射线细胞可转为束间形成层,它与束中形成层相连,构成形成层。大多数木本植物,由于维管束排列相互靠近,因而髓射线很窄,仅为1—2行薄壁细胞,双子叶草本植物则有较宽的髓射线。木本植物的髓射线可随着茎的增粗而增长。

【囊虫】 即“囊尾蚴”。

【囊胚】 系胚胎发育的一个阶段。桑椹胚继续进行卵裂,细胞数目不断增多,细胞之间出现许多间隙并逐渐合成一个囊腔,内充满液体,称囊胚腔,具囊胚腔的胚即为囊胚。此为在较低等动物中的情况。在哺乳动物中,这一阶段的胚称为胚泡,胚泡中的胚称为胚泡腔,这一阶段的胚胎已植入子宫内膜进行发育。胚泡细胞分为两部分,一部分在胚泡腔的外围,为一层扁平细胞,具有吸收母体营养物质的机能,称为滋养层;另一部分在胚泡腔的一侧,与滋养层相连,比较厚,称为内细胞群。

【囊蚴】 系扁形动物吸虫类生活史中的一个阶段,为幼虫发育过程中尾蚴之后的一个时期。当尾蚴进入第二中间宿主后或附着在水生植物上时,脱掉尾部,躯干部变圆,由头腺分泌囊壁而形成。这时期是某些吸虫的感染期(注意与囊尾蚴不同,囊尾蚴是绦虫的幼虫)。

【囊尾蚴】 亦称囊虫,系扁形动物绦虫类生活史中的一个阶段。卵圆形,囊状,白色,囊内含有囊液和一个凹入的头节。寄生在猪肌肉里的称猪肉囊虫,寄生在牛肌肉里的称“牛肉囊虫”。猪肉或牛肉如果寄生有囊尾蚴时,一般称为米心肉,是肉品检查的对象。当人吃了未煮熟透的带有囊尾蚴的猪肉或牛肉时,囊尾蚴就可在肠内发育而成为成虫(绦虫)。猪肉绦虫的囊尾蚴如果误入人体内时,还可寄生在人的肌肉、脑、眼球等处,引起囊虫病。

【XO型】 参见“性别决定”。

【XY型】 参见“性别决定”。

【ZW型】 参见“性别决定”。

附 录

1. 历年来诺贝尔化学与生物学奖获奖者一览表

年代	化 学 奖	生理学或医学奖
1901		贝林(E. V. Behring), 首创白喉的血清疗法。
1902	费歇尔(E. Fischer), 糖和嘌呤的研究。	
1904		巴甫洛夫(I. P. Pavlov), 消化生理的研究: 条件反射调节消化液的分泌。
1905		柯赫(R. Koch), 发现结核菌。
1906		高尔基(C. Golgi), 卡哈尔(S. R. Y. Cajal), 神经细胞的形态学研究。
1907	毕希纳(E. Buchner), 发现无细胞发酵。	
1908		艾利希(P. Ehrlich), 梅契尼柯夫(E. Metschnikov), 免疫学方面的研究。
1910		科希尔(A. Kossel),
1912		卡雷尔(A. Carrel), 缝合血管和组织培养的研究。
1915	威尔斯塔特(R. Willsta-ter), 叶绿素的研究。	
1920		克罗(S. A. S. Krogh), 毛细血管的生理学研究。
1922		希尔(A. V. Hill), 肌肉产热的研究。
		迈耶霍夫(O. Meyerhof), 肌肉糖酵解的研究。
1923		班廷(F. G. Banting), 麦克劳德(J. J. R. MacLeod), 发

续上表

年代	化 学 奖	生理学或医学奖
1924		现胰岛素。 爱因素文(W. Einthoven), 发明心电图法。
1926	萨德伯格(T. Svedberg), 用超速离心法对高分子进行研 究。	
1927	威兰(H. Wieland)研究胆 酸。	
1928	温道斯(A. Windaus), 研 究固醇及维生素D。	
1929	哈登(A. Harden), 伊勒- 切尔平(H. V. Euler-Chelpin), 研究发酵。	爱克曼(C. Eijkman), 抗神 经炎维生素的基础研究。
1930	费歇尔(H. Fischer), 研究 血红素。	霍普金斯(F. G. Hopkins), 与促进生长有关的维生素的基础 研究。
1931		兰斯太纳(K. Landstei- ner), 发现人的四种血型。
1932		瓦勃(O. Warburg), 呼吸酶 的研究。
1933		谢灵顿(C. S. Sherring- ton), 艾德林(E. D. Adrian), 神 经元功能的研究。
1935		摩尔根(T. H. Morgan), 创 立细胞遗传学基础。
1936		施佩曼(H. Speman), 动物 胚胎发育中的诱导作用。
1937	霍沃斯(W. N. Haworth), 糖类与维生素C的研究。	戴尔(H. H. Dale), 洛伊 (O. Loewi), 神经递质的研究。
1937		森特-乔尔吉(A. von Sze-

续上表

年代	化 学 奖	生理学和医学奖
	卡勒 (P. Karrer), 类胡萝卜素、维生素 A、维生素 B ₂ 的研究。	nt Gyorgyi), 维生素 C 和四碳二羧酸在生物氧化中的作用。
1938	库恩 (R. Kuhn), 类胡萝卜素和维生素的研究。	
1939	布特南特 (A. F. J. Butenandt), 性激素的研究。	多马克 (G. Domagk), 发现磺胺药物。
1943		达姆 (C. P. H. Dam), 多伊西 (E. A. Doisy), 维生素 K 的研究。
1944		厄朗格 (E. J. Erlanger), 加塞 (H. S. Gasser), 各类神经纤维功能差异的研究。
1945	威尔塔南 (A. I. Virtanen), 农业化学方面的研究。	弗莱明 (A. Fleming), 钱恩 (E. B. Chain), 弗洛瑞 (H. W. Florey), 发现和提纯青霉素。
1946	萨默 (J. B. Sumner), 制备出结晶脲酶; 诺斯罗普 (J. H. Northrop) 和斯坦利 (W. M. Stanley), 制备出结晶的胃蛋白酶、胰蛋白酶和烟草花叶病毒。	缪勒 (H. Muller), 人工诱发突变的研究。
1947	鲁宾逊 (R. Robinson), 生物碱的研究。	柯利夫妇 (C. F. Cori and G. T. Cori), 对糖酵解初期(糖元分解机制)的研究; 豪塞 (B. A. Howssay), 发现垂体前叶激素对保持肌糖元的作用。
1948	蒂塞利斯 (A. W. K. Tisselliws) 制成研究蛋白质的电泳仪。	米勒 (P. Müller), 发现 DDT 对昆虫的毒杀作用。
1950		肯达尔 (E. C. Kendall), 亨奇 (P. S. Hench), 利克斯坦因 (T. Reichstein), 对肾上腺皮质激素的研究。

续上表

年代	化 学 奖	生理学和医学奖
1952	马丁(J. P. Martin), 辛格(R. L. M. Synge), 分配色谱法的研究。	瓦克斯曼(S. A. Waksman), 发现链霉素。
1953		李普曼(F. A. Lipmann), 确定高能磷酸键的作用, 发现辅酶A。 克雷伯斯(H. A. Krebs), 三羧酸循环的研究。
1955	维格纳德(V. du Vignand), 研究催产素和后叶加压素。	西奥里尔(H. Theorell), 研究细胞色素C和黄素酶。
1958	桑格(F. Sanger), 研究胰岛素的结构。	比德尔(G. W. Beadle), 塔图姆(E. L. Tatum), 红色面包霉遗传的生物化学。 莱德伯格(J. Lederberg), 细菌基因的重组和转导。
1959	赫洛夫斯基(J. Heyrovsky), 开创极谱分析技术。	奥乔阿(S. Ochoa), 合成RNA。 科恩伯格(A. Kornberg), 合成DNA。
1960	利比(W. F. Libby), 用 ¹⁴ C确定地质年代。	伯内特(F. M. Burnet), 无性系选择理论。 梅达沃(P. B. Medawar), 移植免疫的研究。
1961	卡尔文(M. Calvin), 光合作用中碳循环的研究。	
1962	佩鲁茨(M. F. Perutz), 卡德鲁(J. C. Kendrew), 用X射线衍射法分析肌红蛋白和血红蛋白的结构	克里克(F. H. C. Crick), 沃森(J. D. Watson)和维金斯(M. H. F. Wilkins), 阐明DNA分子结构及其在遗传上的意义。
1963		霍奇金(A. L. Hodgkin), 赫胥黎(A. Huxley), 神经膜电位形成的钠离子学说。 艾克尔斯(J. Eccles), 突触

续上表

年代	化学奖	生理学和医学奖
1964		膜电位变化与兴奋抑制机制间的关系。 布罗茨(K. Bloch),里南(F. Lynen),胆固醇和脂肪酸的生物合成。
1965	伍德瓦德(P. B. Woodward),对叶绿素等天然产物的研究。	雅各布(F. Jacob),卢沃夫(A. Lwoff),莫诺(J. Monod),酶合成的遗传调控。
1966		劳斯(P. Rous),发现鸡肉瘤的致瘤病毒(劳斯肉瘤病毒)。 哈金斯(C. B. Huggins),首创用雌性激素治疗前列腺癌。
1967		格拉尼特(R. Granit),视细胞受光刺激而产生动作电位的研究。 瓦尔德(G. Wald),哈特林(H. K. Hartline),视网膜光敏色素的研究。
1968		霍利(R. W. Holley),卡拉那(H. G. Khorana),尼伦伯格(M. W. Nirenburg),遗传密码的破译及其在蛋白质合成中的作用。
1969		德尔布鲁克(M. Delbrück),赫尔希(A. D. Hershey),卢里亚(S. E. Luria),病毒增殖机制和基因结构的研究。
1970	莱洛尔(L. F. Leloir),糖核苷酸在糖类合成中的作用的研究。	阿克塞罗德(J. Axelrod),尤勒(U. S. von Euler),神经递质的研究。
1971		萨瑟兰(R. W. Sutherland)激素作用机制的研究。

续上表

年代	化 学 奖	生理学和医学奖
1972	安芬森 (C. B. Anfinsen), 穆尔 (S. Moore), 斯坦内 (W. H. Stein), 核糖核酸酶结构的研究。	
1973		弗里希 (K. V. Frisch), 洛伦兹 (K. Lorenz), 廷伯根 (Tinbergen), 动物行为的研究。
1974		克劳德 (A. Claude), 帕拉德 (G. Palade), 德杜威 (de Duve), 用电子显微镜和离心分级分离法揭示细胞的细微结构。
1975		巴梯摩尔 (D. Baltimore), 杜尔贝柯 (R. Dulbecco), 泰明 (H. Temin), 癌病毒和遗传物质的相互作用。
1976		布卢姆伯格 (B. Blumberg), 发现致肝炎的 HB 抗原 (乙型肝炎病毒)。
		盖奇杜塞克 (C. Gajdusek), 阐明病毒致库鲁病的病因。
1977		雅洛 (R. Yalow), 创立放射免疫法。
		居尔密 (R. Guillemin), 沙里 (A. Schally), 查明由下丘脑分泌出的三种激素。
1978	米切尔 (P. Mitchell), 化学渗透学说。	阿尔贝 (W. Arber), 内桑斯 (D. Nathans), 史密斯 (H. Smith), 限制性内切酶的发现及其在分子遗传学上的应用。
1979		科马克 (A. M. Kermack), 亨斯菲尔德 (G. N. Hensfield), 发明电子计算机控制的 X 射线层

续上表

年代	化 学 奖	生理学和医学奖
1980	<p>伯格(P. Berg), DNA 重组技术, 开拓遗传工程新领域。</p> <p>桑格(F. Sanger), 吉尔伯特(W. Gilbert), DNA 序列测定法。</p>	<p>面扫描器。</p> <p>贝纳塞拉夫 (B. Benacerraf), 斯内尔(G. Snell), 多塞(J. Dausset), 细胞包被的遗传结构。</p>
1981		<p>斯佩里(R. W. Sperry), 大脑两半球的功能的研究。</p> <p>哈贝尔(D. H. Hubel), 韦塞尔(N. Wiesel), 发现视觉系统中的信息处理。</p>

2. 生物学史年表

年代	人 名	贡 献
公元一世纪	普林尼(Plinitus)	著博物志 37 卷。
二世纪	盖仑(Galenws)	著医学、生理学 131 卷。
十三世纪	大阿尔伯特(Albertus Magnus)	复兴植物学, 著动物学 27 卷。
十五世纪	达·芬奇(L. da Vinci)	人体和家畜解剖图; 运动生理; 心脏发生; 视觉; 化石等等。
	西尔维斯(杜波依斯)[Sylvius (Dubois)]	解剖学。
十六世纪	布伦费尔斯(Brunfels)	出版精致的植物写生图。
	弗赫斯(Fuchs)	著植物志。
	格斯内(Gesner)	著动物志。
	欧斯塔奇(Eustachio)	发现胸导管、耳蜗管。
	维萨留斯(Vesaliws)	著人体解剖学。
	法伯里夏斯(Fabriciws)	比较解剖学和发生学。
	瓦罗里(Varolio)	神经系统。
	博欣(Bauhin)	著植物分类六百种, 双名法。
	舍萨平尼(Cesalpino)	著植物学。
1590	詹森兄弟 (Z. Jansen and H. Jansen)	制作了第一台可调节的复式显微镜。
1628	哈维(Harvey)	发现血液循环原理, 发表《心血运动论》。
1656	马尔比基(Malpighi)	解剖学中使用显微镜。
1657	荣格(Jung)	植物形态学和分类学。
1658	施旺麦丹(Swammerdam)	发现蛙的血球。
1661	马尔比基	研究动植物解剖学, 发现毛细血管, 把细胞称为“囊”。
1665	胡克(Hooke)	描述了软木细胞, 提出“细胞”这一术语, 发表《显微图志》。
1674	列文虎克(Leeuwenhock)	改良显微镜透镜系统, 制成近焦距透镜显微镜, 观察和记录

续上表

年代	人 名	贡 献
		了精子、细菌和原生动物以及红血细胞等。
1678	格鲁(Grew)	揭示花粉和胚珠的本质。
1694	卡梅拉鲁斯(Camerarius)	著《论植物的性》，研究了植物的雄蕊和雌蕊。
1735	林奈(Linné)	提倡双名法，著《自然系统》等。
1749	布丰(Buffon)	开始出版《自然史》。
1751	林奈	提出植物分类原理。
1752	列奥弥尔(Réaumur)	观察猫的胃液液化肉食的现象。
	林德(Lind)	用新鲜水果(柠檬汁)治疗脚气病。
1758	林奈	《自然系统》第10版，确立分类学规则，确立“种”的双名法，设灵长类。
1759	哈勒(Haller)	出版《生理学纲要》，开拓刺激生理学。
	沃尔夫(Wolff)	胚胎学奠基人，用显微镜研究动物发生，主张渐成论。
1761	科尔罗伊特(Kolreuter)	关于植物杂种的遗传研究。
1774	科梯(Corti)	发现原生质流动。
1779	普列斯特利(Priestley)	发现植物能放出氧气。
	洛特(Lort)	发现人类色盲的特殊遗传方式。
	英根霍茨(Ingen-Housy)	发现绿色植物在光下才能放出氧气，植物能利用二氧化碳。
1780	拉瓦锡(Lavoisier)	提出关于呼吸的本质是氧化作用的见解。
	伽瓦尼(Galvani)	发现生物电。
1782	塞尼比尔(Senebier)	发现绿色植物在阳光下消耗二氧化碳并能补充空气中氧气。

续上表

年代	人 名	贡 献
1783	斯帕朗扎尼 (Spallanzani)	用实验否定自然发生说, 发现消化过程是一种化学过程, 进行生物再生实验。
1789	德朱希尼 (de Jussieu)	出版《植物种类》, 设“科”。
1790	歌德 (Goethe)	著《植物变态论》。
1794	E. 达尔文 (E. Darwin)	出版《动物生理学》。
1796	琴纳 (Jenner)	种牛痘成功。
1801	居维叶 (Cuvier)	创立动物比较解剖学, 开始出版《比较解剖学教程》。
1809	拉马克 (Lamarck)	发表《动物哲学》, 提出“用进废退”说, 建立系统树, 陈述细胞在生物中的重要性。
1811	勒加罗斯 (Legallois)	发现呼吸中枢。
1815	拉马克	开始出版《无脊椎动物自然史》。
1818	佩雷蒂尔 (Pelletier)、卡文多 (Caventou)	命名“叶绿素”。
1819	德堪多 (A. P. de Candolle)	研究高等植物的器官和分类, 开始出版拥有 700 个以上新种的植物志。
	德夏米松 (de Chamisso)	发现原脊动物纽鳃樽的世代交替现象。
1821	马根迪 (Magendie)	开创实验生理学的研究, 提出关于脊髓前根、后根作用的贝尔-马根迪法则。
1822	圣提雷尔 (Saint-Hilaire)、古斯 (Goss) 和塞顿 (Seton)	畸形学的研究, 支持拉马克学说, 指出隐性性状的分离和表现。
1823	阿米西 (Amici)	观察花粉管的发育。
	奈特 (Knight)	报告显性、隐性及其分离。
1825	拉斯平 (Raspail)	用碘检验淀粉, 创造了冰冻切片技术, 开创细胞化学。

续上表

年代	人 名	贡 献
1827	贝尔(Baer)	发现哺乳动物的卵子。
1828	布朗(Brown)	观察了称为“布朗运动”的现象。
	贝尔	提出胚胎学上的贝尔法——胚胎相似法则。
	阿加西斯(Agassiz)	鱼的发生和化石的比较研究。
1830	阿米西	观察了花粉管进入子房的过程。
1831	勒克斯(Leuchs)	发现唾液中的唾液淀粉酶有糖化淀粉的能力。
1832	杜莫蒂尔(Dumortier)	在真菌中观察到细胞分裂过程。
1833	布朗	在显花植物中发现细胞核。
	弥勒(Müller)	感觉器官的特殊能量原理。
	帕扬(Payan), 佩尔索兹(Persoz)	发现淀粉酶。
1834	弥勒	出版名著《人体生理学手册》
1835	蒲金野(Purkinje)	研究显花植物的花药, 鸡蛋卵母细胞核以及纤毛运动, 提出“原生质”这一术语, 发现神经中枢的白质和灰质的特殊性, 使用了分辨率在 1μ 以下的显微镜。
	施旺(Schwann)	发现胃蛋白酶的作用。
	莫尔(Mohl)	详细记录了有丝分裂并强调了原生质的重要性。
1837	贝尔	完成胚层学说。
	柏齐里乌斯(Berzelius)	把发酵归因为催化反应。
	施旺	发现酵母菌。
1838	施莱登(Schleiden)	提出细胞学说(植物), 观察了核仁。
1839	施旺	将细胞概念应用于动物, 提

续上表

年代	人 名	贡 献
	李比希(Liebig)	出细胞学说(动物)。 认为发酵是与生物无关的纯化学作用。
1840	贝塞杜(Basedow)	发现贝塞杜氏症——凸眼性甲状腺肿。
1843	李比希	植物的矿质营养理论。
1845	杜·博瓦莱蒙 (Du Bois-Reymond)	研究生物电,测定动作电流。
	迈耶(Mayer)	提出能量守恒定律,指出植物能把太阳能转换为化学能。
	希波德(Siebold)	认为原生动物的单细胞动物、精子和卵子是细胞,研究动物分类。
	杜内 (Donné)、弗康特(Fowcault)	第一次使用照相显微术研究精子。
1846	莫尔(Mohl)	发现植物细胞的原生质。
1848	赫姆霍兹(Helmholtz)	测定神经的兴奋传递速度。
	留卡特(Leukart)	把腔肠、棘皮动物分为两门,集寄生虫学之大成。
1849	霍夫孟斯特(Hofmeister)	研究了鸭趾草雄蕊毛的核分裂,观察了受精现象。
	柏尔托德(Berthold)	发现内分泌现象,进行鸡精巢的移植。
1850	纽波特(Newport)	发现蛙卵的发生起因于受精。
1851	韦柏(Weber)	发现韦柏法则——感觉与刺激的相关性。
1852	贝尔纳(C. Bernard)	发现肝对血糖的调控作用。
1855	阿迪森(Addison)	描述了肾上腺皮质功能低下的阿迪森病。
	微尔和(Virchow)	证实“一切细胞都来自细胞”。

续上表

年代	人 名	贡 献
1857	柯里克尔(Kölliker)	发现肌肉中的线粒体。
1858	微尔和	发表《细胞病理学》，指出细胞在疾病和肿瘤中的重要性。
	克里帕特(Klippart)	发现春化现象。
	C. 达尔文(C. Darwin)、 华莱士(Wallace)	发表自然选择理论。
1859	C. 达尔文	出版《物种起源》。
1860	克诺普(Knop)	发明克诺普培养液，进行无土栽培。
	萨克斯(Sachs)	研究植物营养生理和二氧化碳同化。
	巴斯德(Pasteur)	研究酒精发酵。
1861	舒尔茨(Schultze)	发表原生质学说。
	巴斯德	用实验否定自然发生说。
	布洛卡(Broca)	发现语言中枢。
1862	萨克斯	证明光合作用的产物为淀粉，确认了叶绿体的作用。
1863	赫胥黎(T. H. Huxley)	出版《人类在自然界中的位置》。
1865	孟德尔(Mendel)	提出遗传的基本法则。
	高尔敦(Galton)	创立优生学。
	贝尔纳(C. Bernard)	出版《实验医学研究引论》。
1866	赫克尔(Haeckel)	出版《普通形态学》。
1867	李斯特(Lister)	发明消毒法，完成防腐手术。
1868	瓦格纳(Wagner)	强调隔离在进化中的重要性。
	赖特(Wright)	发现植物的向性。
1870	李比希(Liebig)	提出酶的作用为纯化学作用。
	希斯(His)	发明切片机。
1871	米歇尔(Miescher)	分离了细胞核及核蛋白。

续上表

年代	人 名	贡 献
1872	巴斯德 C. 达尔文	证明丁酸发酵是厌氧细菌的作用。 出版《人和动物的感情表现》。
1873	波弗吕格(Pflüger)	证明存在组织呼吸。
1876	费尔(Fol) O. 赫脱维奇(O.Hertwing)	描述了纺锤体和星射线。 研究海胆的受精过程,发现精子头部在卵子中变为精原核。
1877	斯特拉斯伯格 (Strasburger) 柯赫(Koch) 阿贝(Abbe)	研究植物细胞的有丝分裂。 鉴定了炭疽病的病原体。 制作了分辨力为 0.2μ 的油浸物镜。
1878	库恩(Kühne)	提出“酶(enzyme)”一词。
1879	费尔	提出受精过程只有一个精子入卵。
1880	达尔文父子(C. Darwin and F. Darwin)	研究植物的向性,发表《植物运动的本领》。
1881	贝尔宾(Balbian)	在摇蚊幼虫中发现唾腺染色体。
1882	巴斯德 鲁(Roux) 柯赫 林格(Ringer)	研究炭疽菌苗。 创立实验胚胎学。 发现结核杆菌。 发表生理盐水——林格氏液的配方。
1883	柯赫 佩弗(Pfeffer) W. 弗勒明(W. Flemming) 鲁 范·贝内登(E. Van Beneden)	发现霍乱弧菌。 研究渗透压,出版《植物生理学》。 研究动物细胞的核分裂,提出“有丝分裂”这一术语。 指出染色体含有遗传单位。 指出蛔虫配子中的染色体数

续上表

年代	人 名	贡 献
	den)	目是体细胞中的一半。
	梅契尼可夫 (Metschnikoff)	发现吞噬细胞。
	波弗吕格 (Pflüger)	认为蛙胚卵裂面受重力支配。
1884	斯特朗斯贝格 (Strasburger)	描述了被子植物的受精过程。
	鲁	证明蛙胚体轴不受重力支配。
	佩弗 (Pfeller)	发现趋化性。
1885	魏斯曼 (Weismann)	发表《种质论》，提出种质连续学说，否定获得性遗传。
	巴斯德	制成狂犬病疫苗。
	高尔基 (Golgi)	用银染法研究神经纤维的形态。
1886	阿特曼 (Altmann)	把细胞中的颗粒成分 (包括线粒体) 染色, 并提出了它们在细胞呼吸过程中的作用。
	柯普 (Cope)	从化石研究进化系统。
	麦克蒙 (Mac Munn)	发现肌高铁血色素。
1887	范·贝内登	发现中心体并指出它是星体的起源。
	闵考夫斯基 (Minkowski)	发现脑垂体机能亢进引起肢端肥大症。
	休厄 (Sewell)	研究对蛇毒的免疫发应。
1888	波维利 (Boveri)	描述了中心粒。
	沃尔德依 (Waldeyer)	提出“染色体”这一术语。
	斯特朗斯贝格 (Strasburger)	指出当配子形成时, 染色体数目在花粉粒和胚囊形成之前的细胞分裂中减半。
	卡哈尔 (Cajal)	提出神经元学说。
1889	克鲁波特金 (Kropotkin)	出版《动物的互助》。

续上表

年代	人 名	贡 献
1890	华莱士 奥尔特曼(Altmann) 毕希(Buchner) 波维利(Boveri)、吉纳德 (Guinard) 赫脱维奇(O. Hertwig)	提出植物分布的华莱士线。 提出“核酸”这一术语。 创立免疫的体液学说。 发现亲代染色体数目是恒定的。 确认精子和卵子都是减数分裂的结果。
1891	杜波依斯(Dubois) 杜里舒(Driesch)	在印尼的爪哇首次发现直立猿人化石。 进行海胆分裂卵球的分离实验。
1892	魏斯曼(Weismann) 波维利(Boveri) 梅契尼柯夫(Metschnikoff)	在他的种质连续学说中指出独立于体细胞并为遗传性变异唯一携带者的种质的重要性; 指出染色体是核的最重要的组分。 描述了蛔虫的减数分裂过程。 发现白血球的吞噬作用, 提出免疫的细胞说。
1893	艾利希(Ehrlich) 伊万诺夫斯基(Iwanovski) 冯·梅林(von Mehring)、 冈可夫斯基、里德(Reed)	研究免疫学, 创立侧链学说。 发现烟草花叶病毒。 发现胰脏的内分泌功能。 用色谱法进行物质的分离和鉴定。
1894	皮尔逊(Pearson)	研究生物统计学。
1897	赫脱维奇(O. Hertwig) 志贺洁 奥斯瓦尔德(Ostwald) 毕希纳(Buchner)	研究卵黄的存在及其与卵裂的关系。 发现志贺氏痢疾杆菌。 从甲状腺中分离出甲状腺球蛋白。 发现经砂磨碎的酵母提取液可以引起糖的发酵。

续上表

年代	人 名	贡 献
	埃克曼(Eijkman)	证实米糠与鸡的多发性神经炎的关系,认为纯吃精白米可引致脚气病。
1898	高尔基	详细描述了神经细胞中的高尔基氏器。
	费歇尔(Fischer)	发现酶对底物的专一性。
1899	纳瓦辛(Navashin)	发现植物的重复受精现象。
	贝达(Benda)	在精子或其他细胞中发现并命名了“线粒体”。
	洛布(J. Loeb)	进行海胆卵的人工单性发育。
1900	加尼尔(Garnier)	提出“酿造质”这一术语。
	巴甫洛夫(Pavlov)	用狗进行条件反射实验,发现消化液的分泌受条件反射所调节。
	柯伦斯(Correns)、德弗里斯(H. de Vries)、奇歇马克(Tschermak)	分别重新发现孟德尔于1865年提出的遗传法则。
1901	德弗里斯	在对月见草的研究中发现遗传突变。
	阿尔德里赫(Aldrich)、高峰让吉	分离出肾上腺素。
	兰德斯太纳(Landsteiner)	发现 ABO 系统的血型。
	卢卡斯(Lucas)	发现神经纤维的全或无定律。
1902	麦克留格(Mc Clung)	鉴定了半翅目的性染色体。
	贝利斯(Bayliss)、斯塔林(Starling)	发现肠促胰液素,对内分泌的研究作出贡献。
	萨顿(Sutton)	认为染色体是遗传物质的载体。
	哈伯兰特(Haberlandt)	奠定植物组织培养的基础。
1903	波维利(Boveri)	指出染色体在发育过程中的

续上表

年代	人 名	贡 献
	德弗里斯 约翰逊(Johannsen)	重要性。 发表《突变论》。 研究个体变异, 提出纯系学说。
1904	英托芬(Einthoven) 孟菲斯(Meves)	发明心电图分析。 论证了植物细胞中存在线粒体。
1905	法门(Farmer)、摩尔(E. Moore) 斯塔林	创造“减数分裂”一词。 引入“荷尔蒙”——激素一词。
	贝特生(Batson) 布莱克曼(Blackman)	发现遗传连锁现象。 发现光合作用中的暗反应, 提出限制因子学说。
	威尔逊(E. B. Wilson)	指出性染色体在性别决定中的作用。
1906	哈尔登(Harden)、杨(Young) 埃克曼(Eijkman)	分离出发酵作用中的辅酶。 从米糠中分离出防治脚气病的水溶性成分。
	谢灵顿(Sherrington) 哈里逊(Harrison)	发现脊髓反射的整合作用。 创造组织培养技术, 神经组织体外培养成功。
1907	威尔逊(H. V. Wilson)	进行海绵解离细胞的重组实验。
	霍普金斯(Hopkins) 哈迪(Hardy)、温伯格(Weinberg)	发现肌肉中的糖酵解作用。 对人类遗传进行统计学研究, 开创群体遗传学。
1908	詹金斯(Janssens)	指出交叉是同源染色体的两个染色单体之间发生交换的结果。
1909	卡哈尔(Gajal)	发展神经元学说。

续上表

年代	人 名	、 贡 献
1910	柯伦斯(Correns) 铃木梅太郎 波依森-詹森 (Boysen-Jensen)	发现细胞质遗传。 发现硫胺素(维生素 B ₁)。 发现植物体中与向光性有关的物质。
1911	维尔斯塔特 (Willstätter)	研究叶绿体的化学结构。
1912	卡雷尔(Carrel) 芬克(Funk)	总结动物组织培养法。 提出“维他命”(维生素)一词。
	伯恩斯坦(Bernstein)	提出膜电位理论,用以解释生物电现象。
	古德尔纳奇 (Gudernatsch)	发现甲状腺控制两栖类的变态。
1915	托特(Twort)、铎埃雷 (d'Herelle)	发现噬菌体。
	弗里希(Frisch)	进行蜜蜂感觉的最初研究。
	摩尔根(Morgan)	发表《孟德尔遗传机制》;在果蝇的研究中把遗传学研究和细胞学研究结合起来。
1917	摩尔根 麦克勒姆 (Mc Collum)、西蒙兹(Simmonds)	发表《基因论》。 发现维生素 A。
	普拉特(Pratt)	发现肌纤维的全或无定律。
	戈德斯米特 (Goldschmidt)	研究性决定问题。
1918	施佩曼(Speman)	发现动物发生中的“组织者”,研究诱导现象。
1920	布朗克斯利 (Blakeslee)	在曼陀罗中发现三体植物。
	希尔(Hill)	研究肌肉产热问题。
	洛伊(Loewi)	发现神经的体液传递作用。
	加纳(Garner)	发现植物的光周期现象。
	桑伯格(Thunberg)	研究细胞内的氧化脱氢过程。
	班廷(Banting)、贝斯特(Be-	分离出胰岛素。

续上表

年代	人 名	贡 献
1921	st) 布灵杰(Bridges)	在果蝇中观察到三倍体间性体类型。
1922	瓦勃(Warburg)	发现呼吸酶。
	麦克勒姆(Mc Collum) 瓦勃(Warburg)、内盖累因(Negelein) 科佩克(Kopec)	发现维生素 D。 测定光合作用的量子效率。 发现昆虫体液中某种物质引起昆虫的蜕皮。
1924	费尔任(Feulgen)、罗桑佩克(Rossenbeck)	描述了检验 DNA 存在的方法。
	伯杰(Berger)	研究人的脑电波。
	奇尔德(Child)	提出再生及发生中的梯度学说。
1925	科勒(Koller)	发现甲壳类中控制色素细胞的激素。
	迈耶霍夫(Meyerhof)	发现肌肉提取液可引起糖酵解。
	沃哥特(Vogt)	制出两栖类囊胚的预定胚区图。
	凯林(Keilim)	重新发现细胞色素,指出它们在细胞呼吸中的作用。
1926	摩尔根	绘制果蝇染色体图。
	斯特台曼(Sturtevant)	发现染色体的倒位现象。
	萨姆纳(Sumner)	制成脲酶结晶。
	黑泽英一	在水稻恶苗病菌中发现刺激生长的物质——赤霉素。
1927	缪勒(Muller)	用 X 射线在动物中进行人工诱发突变。
	阿贝尔(Abel)	分离出胰岛素结晶。
	阿舍姆(Aschheim)、宗德克(Zondek)	发现促性腺激素。

续上表

年代	人 名	贡 献
1928	埃格累顿夫妇 (Eggleton)、 菲斯克(Fiske)、萨巴罗夫(Sub- barow)	发现磷酸肌酸。
	斯塔特利(Stadler)	用X射线在植物中进行人工 诱发突变。
1929	温特(Went)	发现植物生长素。
	A·弗莱明(A. Fleming)	发现青霉素。
	范尼尔(Van Niel)	提出光合作用通式。
1930	罗曼(Lohmann)、菲斯克 (Fiske)、萨巴罗夫(Subbarow)	发现三磷酸腺苷(ATP)。
	多伊西(Doisy)、布特南特 (Butenandt)	分别结晶雌性激素(雌酮)。
	诺思罗普(Northrop)	结晶胃蛋白酶和胰蛋白酶。
1931	斯坦姆(Sterm)	提出了在果蝇中交换的细胞 学证据。
	木原均	提出基因组学说,研究小麦 的遗传与系统。
1932	迈耶霍夫、洛曼(Lohmann)	发现糖酵解必须有ATP的 参与才能进行。
	布特南特(Butenandt)	结晶雄性激素(雄酮)。
	科诺尔(Knoll)、鲁斯卡 (Ruska)	制作第一台电子显微镜。
	瓦勃(Warburg)、克里斯琴 (Christian)	发现“黄酶”。
1933	坎农(Cannon)	出版《身体的智慧》,提出内 稳态的概念。
	卡斯帕里(Caspari)	在粉螟中发现基因控制的色 素原物质,开创生化遗传学。
	克雷布斯(Krebs)、汉斯莱 (Henseleit)	发现鸟氨酸循环。
	埃姆登(Embden)、迈耶霍	研究糖酵解的中间产物。

续上表

年代	人 名	贡 献
	夫	
	佩因特(Painter)、海茨(Heitz)	发现果蝇幼虫唾腺染色体。
	施佩曼(Spemmann)、霍特弗雷特(Holtfreter)、尼德姆(Needham)	研究动物胚胎发育中的诱导物。
1934	怀特(White)	番茄根组织培养成功。
	威格斯沃思(Wiggsworth)	研究在脑激素作用下龟的蜕皮与变态。
1935	惹尼斯克(Zernicke)	提出了相差显微镜原理。
	斯坦利(Stanley)	获得烟草花叶病毒结晶。
	洛仑茨(Lorenz)	提出行为印记说。
	舍恩海默(Schoenheimer)、里顿伯格(Rittenberg)	应用同位素进行代谢研究。
	丹尼利(Danielli)、多森(Dauson)	提出丹尼利膜模型。
	森特-乔尔吉(Szent-Györgyi)	发现四碳二羧酸在呼吸中的催化作用。
1936	希尔(A. V. Hill)	提出兴奋的局部电位学说。
	奥巴林(Oparin)	出版《生命起源》。
1937	克雷布斯(Krebs)	提出柠檬酸循环(TCA循环)。
	布莱克斯利(Blakeslee)	用秋水仙素处理植物研究多倍体。
	杜布赞斯基(Dobzhansky)	研究群体遗传学,出版《遗传学和物种起源》。
1938	卡斯帕逊	开创用于核酸研究的紫外照相显微术。
	R·希尔(R. Hill)	发现光合作用中的希尔反应。
	德布吕克(Delbrück)、利斯(Illis)	研究噬菌体的生活史。

续上表

年代	人 名	贡 献
1939	藪田贞治郎 李普曼(Lipman)	获得赤霉素结晶。 认为在能量代谢中起作用的主要物质是 ATP。
1940	福田宗一	研究前胸腺和咽侧体在蚕蜕皮和变态中的作用。
1941	比德尔(Beadle)	研究红色面包霉的遗传, 提出一个基因一种酶的理论。
1942	森特-乔尔吉	发现肌球蛋白纤维的收缩需要 ATP。
1944	艾弗里(Avery)、麦克洛德(McLeod)麦卡蒂(McCarty) 瓦克斯曼(Waksman) 马丁(Martin)	通过细菌转化的研究指出了遗传物质 DNA 的重要性。 发现链霉素。 发明纸色谱法。
1948	波宾(Boivin)、R·纹德尔利(R. Vendrely)、C·纹德尔利(C. Vendrely) 卡尔文(Calvin)、本森(Benson) 霍格布(Hogeboom)	指出在同一个生物体的不同细胞中 DNA 量的恒定性。 提出光合作用中的碳循环(卡尔文环)。 建立细胞分级分离的离心技术。
1949	霍奇金(Hodgkin)、卡茨(Katz)	提出神经兴奋的钠离子说。
1951	累宁盖尔(Lehninger) 鲍林(Pauling)、柯里(Correy)	发现电子传递系统中的氧化磷酸化作用。 提出蛋白质的 α -螺旋结构。
1952	贝林格(Briggs)、金(King) 威廉斯(Williams) 达恩(J. C. Dan) 帕拉德(Palade)、斯耶斯特	在胚胎学研究中进行核移植并指出了核在分化过程中的重要性。 天蚕休眠机制的研究。 发现精子的顶体反应。 用电子显微镜进行细微结构

续上表

年代	人 名	贡 献
1953	兰(Sjöstrand) 沃森(Watson) 克里克(Crick) 梅达沃(Medawar) 桑格(Sanger) 阿农(Arnon)等	的研究。 提出 DNA 分子的双螺旋结构模型。 研究移植免疫, 开展免疫生物学的研究。 测定了胰岛素的氨基酸序列。 研究光合作用中的光合磷酸化作用。
1954	H·赫胥黎(H. Huxley)、 A·赫胥黎(A. Huxley)	提出肌肉收缩机制的滑行说。
1955	奥乔阿(Ochoa) 弥勒(Miller)、斯康(Skoog) 等	人工合成聚核糖核苷酸。 发现植物激动素。
1956	科恩伯格(Kornberg) 马立斯(Marcus)等	人工合成聚脱氧核糖核苷酸。 创造了人体细胞的组织培养法。
1958	斯图尔德(Steward)	由单细胞培养植株。
1959	伯内特(Burnet) 彭菲尔德(Penfield)	提出关于免疫无性系的选择理论。 大脑皮层功能区定位的研究。
1961	雅各布(Jacob)、莫诺(Monod) 尼伦伯格(Nirenberg)	提出操纵子学说。 使用合成的信使 RNA 合成蛋白质成功。
1962	卡尔森(Karlson)、布特南特(Butenandt) 艾克尔斯(Eccles) 阿贝尔(Arber)	提出“飞乐蒙”——信息素(或性外激素)一词。 阐明脊髓突触的整合机制。 第一个在细菌中发现限制性内切酶的存在。

续上表

年代	人 名	贡 献
1965	卡拉那(Khorna) 中国科学院生化所等	破译细菌的遗传密码。 世界上第一次人工合成结晶胰岛素。
1966	别耐斯梯尔	分离出爪蛙的 rRNA 的基因。
1969	夏皮罗(Shapiro)	首次从大肠杆菌中分离出乳糖操纵子的部分 DNA。
1970	泰明(Temin) 史密斯(Smith) 内桑斯(Nathans)	发现逆转录酶。 第一个分离到限制性内切酶,证实阿贝尔的推测。 第一个应用限制性内切酶去研究基因结构和调节作用。
1972	辛格(Singer)、尼科尔森(Nicolson) 布朗(Brown) 巴梯摩尔、斯别戈尔曼、列捷尔	提出生物膜的液态镶嵌模型。 分离出爪蛙的 5S RNA 的基因。 分别独立用逆转转酶合成了家兔和人的球蛋白的互补 DNA,这是第一批在试管中获得真核类基因的开端。
1973	伍德沃德(Woodward)、埃申莫泽尔(Eschenmoser)	人工合成维生素 B ₁₂ 。
1974	博耶(Boyer)、科恩(Cohen)	利用限制性内切酶将一个基因从蟾蜍转移到大肠杆菌,进行开创性基因工程实验。
1975	艾姆斯(Ames)等	发现细菌的趋磁性。
1976	科拉纳(Khorana)	成功地建造一个发挥机能的人造基因并插入 λ 噬菌体内。
1977	桑格(Sanger)等 夏普(Sharp)	测定大肠杆菌噬菌体 φX174 遗传物质的全部核苷酸序列。 发现哺乳动物细胞内基因在 DNA 链上的排列是不连续的。

续上表

年代	人 名	贡 献
1978	乌尔里克(Ullrich)、古德曼(Goodman) 博耶(Boyer) 斯特普托、爱德华兹 吉伯特(Gilbert)等 伊塔库纳(Itakuna)	<p>中间有“无意义”的额外片段，它们可能在基因调节过程中发挥某种重大作用。</p> <p>首次成功地把鼠胰岛素基因插入大肠杆菌中，但没有表达。</p> <p>用遗传工程方法使大肠杆菌产生出人的下丘脑中分泌出来的一种激素——生长激素抑制因子(Somatostatin)。</p> <p>为布朗夫人做的第一个体外受精的试管婴儿路易丝在英国诞生，她是世界上第一个在母体外受精的人。目前在英国诞生的试管婴儿共13个；在澳大利亚共14个；在美国一个，还有一百多个胚胎正在母体中发育。</p> <p>首次利用重组DNA技术成功地由插入到大肠杆菌中的基因生产出鼠胰岛素。</p> <p>用人工合成的人胰岛素基因插入无害的大肠杆菌实验菌株中获得功能的表达，生产出人胰岛素，为医学开辟了一个全新的前景。</p>
1979	库里尔斯基(Kourilsky)	<p>在体外建成了含卵清白蛋白基因的杂种质体，于大肠杆菌K₁₂中成功地合成了一个类似卵清白蛋白的蛋白质。</p>
1980	休贝尔(Hubel)、威塞尔(Wiesel)、斯特赖克(Stryker) 帕多林(Pardollin)	<p>用¹⁴C2-脱氧葡萄糖发展一种研究视皮质的新技术。</p> <p>发现高等生物中的DNA复制是在细胞核中的另一种结构成</p>

续上表

年代	人 名	贡 献
1981	中国科学院生物化学研究所 等 冯·哈金斯(Von Hargens) 霍佩(Halper)等	分——核原膜上进行的,核原膜是不久前发现的一种细胞特殊组分主要含蛋白质,在核中呈网状。 人工合成酵母丙氨酸转移核糖核酸。 发明保存动植物标本的新法——真空塑化法。 进行老鼠细胞核移植的无性繁殖实验成功,产生三只试管小鼠,为牲畜的良种繁育、器官再生等开辟新途径。
1982	安德森(Andersen)等 利根川 舍别尔 日本理化学研究所微生物学研究室	用显微注射法将单个基因注入小白鼠细胞中以矫正遗传缺陷。 首次分离出杀伤癌细胞等的淋巴球T细胞(扼杀者T)的免疫遗传基因获得成功。 应用扫描电镜首次窥见脑结构的三维图像。 从啤酒酵母中发现重组DNA用的新的限制性内切酶。

3. 公制词头

词头	符号	所示的因数
十(deka—)	da	10
百(hecto—)	h	10 ²
千(kilo—)	k	10 ³
兆(mega—)	M	10 ⁶
吉[加](giga—)	G	10 ⁹
太[拉](tera—)	T	10 ¹²
分(dec—)	d	10 ⁻¹
厘(centi—)	c	10 ⁻²
毫(milli—)	m	10 ⁻³
微(micro—)	μ	10 ⁻⁶
纳[诺](nano—)	n	10 ⁻⁹
皮[可](pico—)	p	10 ⁻¹²
飞[母托](femto—)	f	10 ⁻¹⁵
阿[托](atto—)	a	10 ⁻¹⁸

4. 生物化学中常见的缩写符号

A	腺嘌呤(adenine)
ACTH	促肾上腺皮质激素(adrenocorticotropic hormone)
ADP	腺(嘌呤核)苷二磷酸(adenosine diphosphate)
AMP	腺苷一磷酸(adenosine monophosphate)
cAMP	环腺苷一磷酸(cyclic adenosine monophosphate)
ATP	腺苷三磷酸(adenosine triphosphate)
C	胞嘧啶(cytosine)
CDP	胞苷二磷酸(cytidine diphosphate)
CoA	辅酶 A(coenzyme A)
CoQ	辅酶 Q(coenzyme Q)
CMP	胞苷一磷酸(cytidine monophosphate)
CTP	胞苷三磷酸(cytidine triphosphate)
DNA	脱氧核糖核酸(deoxyribonucleic acid)
FAD	黄素腺嘌呤二核苷酸(flavin adenine dinucleotide)
FADH ₂	还原型黄素腺嘌呤二核苷酸 (flavin adenine dinucleotide, reduced form)

FMN	黄素单核苷酸(flavine mononucleotide)
FMNH ₂	还原型黄素单核苷酸 (flavine mononucleotide, reduced form)
G	鸟嘌呤(guanine)
GDP	鸟苷二磷酸(guanosine diphosphate)
GMP	鸟苷一磷酸(guanine monophosphate)
GTP	鸟苷三磷酸(guanine triphosphat)
Hb	血红蛋白(haemoglobin)
HbCO	CO-血红蛋白(carbon monoxide haemoglobin)
HbO ₂	氧合血红蛋白(oxygenated haemoglobin)
IgG	免疫球蛋白 G(immunoglobulin G)
Mb	肌红蛋白(myoglobin)
MetHb	高铁血红蛋白, 氧化血红蛋白 (methemoglobin)
NAD	辅酶 I (coenzyme I)
NADH ₂	还原型辅酶 I (coenzyme I, reduced form)
NADP	辅酶 I (coenzyme I)
NADPH ₂	还原型辅酶 I (coenzyme I, reduced form)
Poly A	多聚腺苷酸(polyadenylic acid)
Poly U	多聚尿苷酸(polyuridylic acid)
Poly I-C	多聚肌苷酸-多聚胞苷酸 (polynosinic acid polycytidylic acid)
RNA	核糖核酸(ribonucleic acid)
CRNA	染色体核糖核酸(chromosomal RNA)
mRNA	信使核糖核酸(messenger RNA)
mtRNA	线粒体核糖核酸(mitochondrial RNA)
rRNA	核糖体核糖核酸(ribosomal RNA)
sRNA	可溶性核糖核酸(soluble RNA)
tRNA	转移核糖核酸(transfer RNA)
RNAase	核糖核酸酶(ribonuclease)
S	沉降系数(svedberg unit)
T	胸腺嘧啶(thymine)
TDP	胸苷二磷酸(thymidine diphosphate)
TMV	烟草花叶病毒(tobacco mosaic virus)
U	尿嘧啶(uracil)
UDP	尿苷二磷酸(uridine diphosphate)
UMP	尿苷一磷酸(uridine monophosphate)
UTP	尿苷三磷酸(uridine triphosphate)



S0044541

5. 生物学中常用的符号

- ♂ 雄性
- ♀ 雌性
- +
- 接枝杂种
- ?
- 表示鉴定者对其所鉴定的生物尚有疑问
- ×
- 杂交, 杂交植物, 杂交动物
- ♀
- 中性动物
-
- 雌雄不明
- ♂
- 去势公畜
- P
- 亲代, 亲本
- F
- 世代, 子代
- F₁
- 第一世代, 第一子代
- A
- 显性基因(用大写字母代表)
- a
- 隐性基因(用小写字母代表)
- I[^]
- 复等位基因(在字母边上加上角字母来代表)
- W
- 突变型
- W⁺
- 野生型(在字母边上加上角来代表)
- W/+
- 杂型合子
- n
- 配子的染色体数目
- MLD
- 致死量
- LD₅₀
- 致死中量
- LC₅₀
- 致死中浓度
- I
- 门齿
- C
- 犬齿
- P
- 前臼齿
- M
- 臼齿
- D
- 背鳍
- P
- 胸鳍
- V
- 腹鳍
- A
- 臀鳍
- C
- 尾鳍

收到期	85年6月28日
来源	73.05(220)
书价	1.50
单据号	4785
开票日期	85.6.28

58.072
29i

13074

书名 生物小辞典

借者姓名	借出日期	还书日期

013074

封面设计：汪志洪

科技新书目：80—62

统一书号：13176·175

定 价： 1.50 元