



专题二 细胞的结构





考情纵览

考点	考例		
	2011年	2012年	2013年
细胞概述	山东T5	重庆T1	——
细胞内各种膜的结构和功能	课标全国卷T30、天津T7、海南T1	北京T1、广东T1	天津T1、山东T1、江苏T29
细胞核与主要细胞器的结构与功能	浙江T1、福建T1、北京T3、安徽T1、广东T1、重庆T1、江苏 T8/T10	课标全国卷T2、山东T24、江苏T4、海南 T3/T5	四川T9、北京T2/T31、安徽T1、福建T1、广东T1、江苏T29



考情纵览

观察多种多样的细胞(实验)	江苏T10	——	江苏T24
观察叶绿体(实验)	江苏T10	安徽T1、 广东T24	山东T4



1. [2013·天津卷] 下列过程未体现生物膜信息传递功能的是()

- A. 蔗糖溶液使洋葱表皮细胞发生质壁分离
- B. 抗原刺激引发记忆细胞增殖分化
- C. 胰岛素调节靶细胞对葡萄糖的摄取
- D. 传出神经细胞兴奋引起肌肉收缩



[答案] A

[解析] 蔗糖溶液渗透压较高，使洋葱表皮细胞渗透失水发生质壁分离，该过程不涉及信息传递；记忆细胞能特异性识别抗原，该过程与细胞膜上的糖蛋白有关；靶细胞细胞膜表面的受体能与胰岛素结合，从而使胰岛素发挥作用；传出神经细胞兴奋引起肌肉收缩的过程中有神经递质与相应受体的结合，B、C、D项均体现了生物膜信息传递功能，故选A。



2. 下列有关细胞器的叙述正确的是()

A. 叶绿体、线粒体和核糖体都含有DNA

(2013·课标全国卷Ⅱ, 1D)

B. 神经细胞以形成树突的方式增大膜面积, 有利于酶的附着以提高代谢效率

(2013·山东卷, 1A)

C. 高尔基体是肽链合成和加工的场所

(2013·安徽卷, 1B)

D. 老化受损的细胞器融入溶酶体中

(2013·北京卷, 2C)



[答案] D

[解析] 核糖体中不含有DNA，A项错误；神经细胞的树突虽然扩大了细胞膜的表面积，但这并不是为了利于酶的附着，B项错误；肽链是在核糖体上合成的，C项错误；溶酶体中含有多种水解酶，能吞噬、分解衰老和损伤的细胞器，D项正确。



备考指津

本专题在高考中多以选择题的形式出现。重点考查动植物细胞的亚显微结构和功能、各种细胞器的结构和功能、生物膜的结构和功能、分泌蛋白的合成、加工、运输等。学生在复习本专题的相关知识时，宜采用比较法并综合知识形成知识网络图，同时掌握图文转换能力。



考点一 各种生物膜的联系

1. 细胞膜的化学组成、结构与功能的关系及其特点

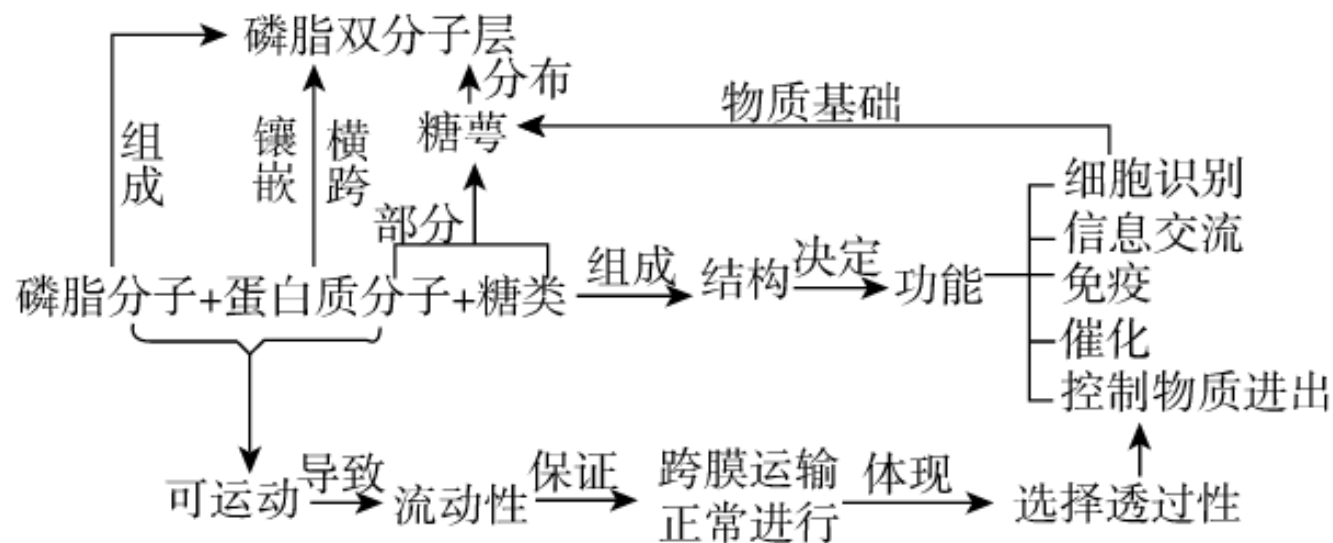


图1-2-1

2. 生物膜在结构和功能上的联系

(1) 各种生物膜在结构上的联系:

(图中实线箭头表示生物膜在结构上的直接联系，虚线箭头表示生物膜在结构上的间接联系)

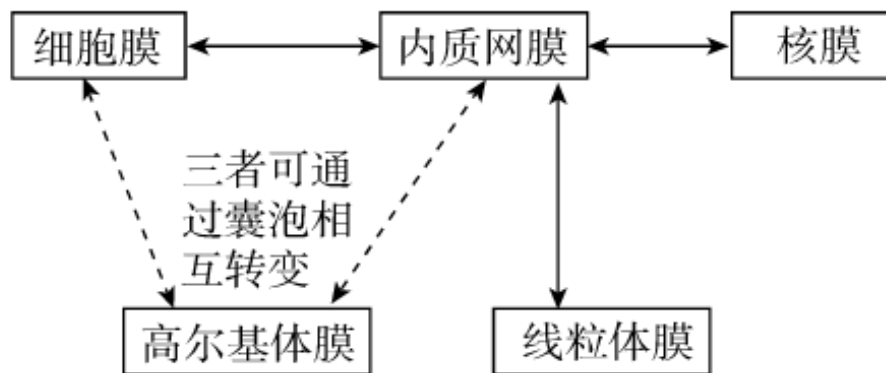


图1-2-2

结论：细胞内的生物膜在结构上具有一定的连续性。

(2) 各种生物膜在功能上的联系:

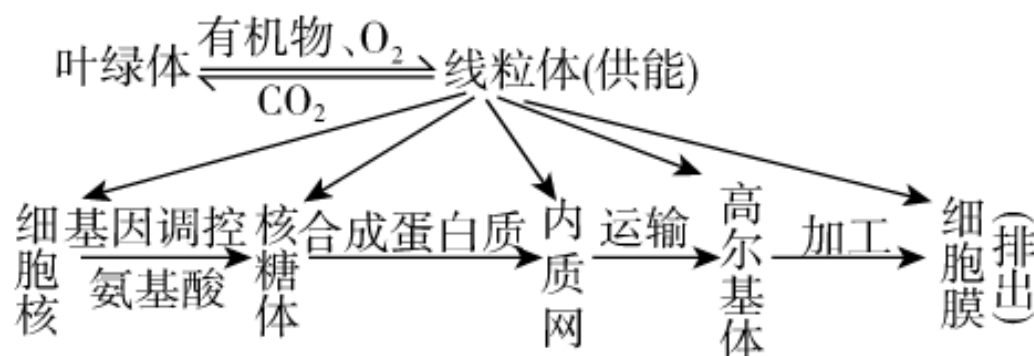


图1-2-3

结论：各种生物膜在功能上既有明确的分工，又有紧密的联系。



[特别提醒] 生物膜与生物膜系统的区别

(1) 生物膜泛指由脂质、糖类及蛋白质分子组成的膜结构，在真核细胞这个复杂的膜系统中，各种细胞器的膜和核膜、细胞膜在分子结构上都是一样的，它们统称为生物膜。真核细胞的生物膜中最多的是内质网膜，这些“生物膜”的基本组成及结构与细胞膜相同，且结构上均具有“流动性”，功能上均具有“选择透过性”。

(2) 细胞膜、核膜及各种由膜构成的细胞器共同组成了细胞的生物膜系统。所有细胞生物均具有“细胞膜”或“生物膜”，但只有真核生物才具有“生物膜系统”。



3. 细胞间生物膜信息交流的方式

方式	内容	举例
物质传递	通过细胞分泌物与靶细胞细胞膜表面的受体结合，把信息传递给靶细胞	细胞分泌的激素随血液到达全身各处，与靶细胞表面的受体结合，将信息传递给靶细胞
接触传递	相邻两个细胞的细胞膜的接触，信息从一个细胞传递给另一个细胞	精子与卵细胞之间的识别和结合



例1 下列有关真核细胞中生物膜的叙述，不正确的是
()

- A. 细胞膜、细胞器膜和细胞核膜在结构和功能上相互联系
- B. 细胞中组成各种膜的蛋白质分子和磷脂分子大都可以运动
- C. 生物膜使细胞内多种化学反应既彼此独立又相互联系
- D. 细胞膜是由磷脂分子和蛋白质分子等组成的双层膜结构



[答案] D

[解析] 细胞膜、细胞器膜和细胞核膜在结构和功能上相互联系；构成生物膜的磷脂分子和蛋白质分子大都可以运动，导致生物膜具有一定的流动性；生物膜将细胞分割成一个个小的区室，使细胞中的化学反应能够独立有序的进行；细胞膜是单层膜结构。

[点评] 细胞内的各种生物膜不仅在结构上有一定的联系，在功能上也是既明确分工，又紧密联系。各种生物膜相互配合，协同工作，才使得细胞这台高度精密的生命机器能够持续、高效地运转。

变式1 图1—2—4表示动物细胞内蛋白质的合成过程及其去向。其中①~⑥表示细胞结构，甲、乙表示物质。下列分析错误的是()

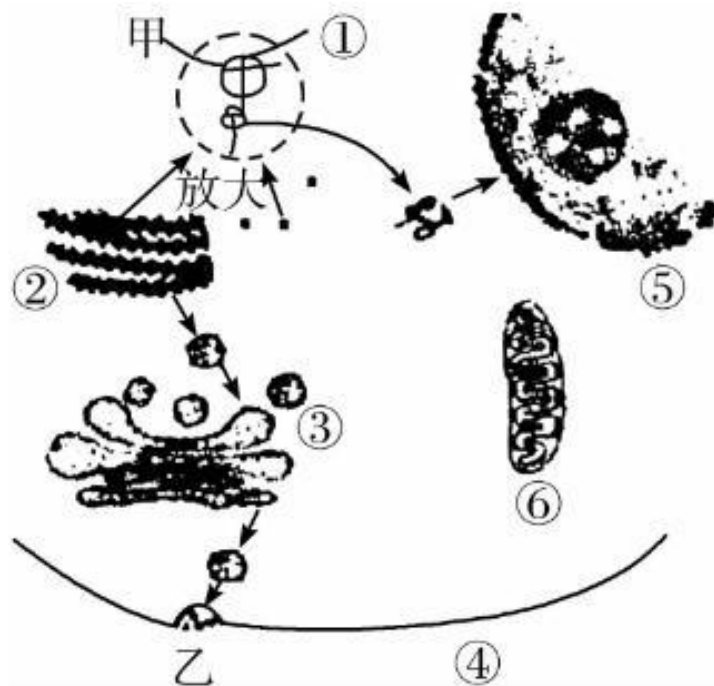


图1—2—4



- A. 图中合成的蛋白质经核孔进入⑤
- B. 乙的合成、分泌过程中，依次经过的具膜结构是①②③④
- C. ①中含有RNA，密码子位于甲上
- D. ⑥中存在遗传物质，但不遵循孟德尔定律



[答案] B

[解析] 分析题图可知，①为核糖体，②为内质网，③为高尔基体，④为细胞膜，⑤为细胞核，⑥为线粒体；甲为mRNA，乙为分泌蛋白。蛋白质属于大分子物质，进入细胞核要通过核孔，A项正确；①为核糖体，不具膜结构，B项错误；核糖体由蛋白质和rRNA组成，甲为mRNA，上面有密码子，C项正确；线粒体中含有遗传物质，其遗传属于细胞质遗传，不遵循孟德尔遗传定律，D项正确。



考点二 各种细胞器等相关知识的归纳

1. 线粒体和叶绿体的比较

比较内容		线粒体	叶绿体
相似之处	遗传方面	都含有少量的DNA和RNA，可以独立复制与表达，不完全受细胞核的控制	
	物质转化	两者均与自然界的碳循环有关，叶绿体将无机物(二氧化碳和水)转化为有机物；线粒体将有机物分解为无机物	



主要差异	颜色方面	无色	含有叶绿素呈绿色
	酶种类	与细胞呼吸有关的酶	与光合作用有关的酶
	功能方面	线粒体内产生的ATP用于各项生命活动	叶绿体光反应产生的ATP参与碳反应



2. 细胞器常考内容汇总

(1) 叶表皮细胞是无色透明的，不含叶绿体。叶肉细胞为绿色，含叶绿体。保卫细胞含叶绿体。成熟的植物细胞含有大液泡。

(2) 在细胞有丝分裂过程中纺锤丝周围聚集着很多线粒体——提供能量。

(3) 分裂间期与蛋白质合成有关的细胞器有核糖体、线粒体，没有高尔基体和内质网。

(4) 动物细胞有丝分裂过程中的细胞中可含有4个中心粒。

(5) 动物细胞一般含线粒体，而蛔虫细胞没有线粒体。人体内成熟的红细胞中没有线粒体，但能通过厌氧呼吸产生ATP。



(6) 只有当被水解的物质进入溶酶体内时，溶酶体内的酶类才行使其功能。一旦溶酶体膜破损或通透性升高，水解酶就会逸出，导致细胞自溶。

[特别提醒] 质粒不是细菌的细胞器，而是某些基因的载体，质粒存在于细菌和酵母菌细胞内。



3. 细胞溶胶、线粒体基质和叶绿体基质的比较

	细胞溶胶	线粒体基质	叶绿体基质
存在部位	细胞膜以内， 细胞核以外	线粒体内	叶绿体内
所含化合物	糖类、氨基酸、无机盐等	与需氧呼吸有关的酶等	与碳反应有关的酶等
功能	进行新陈代谢的重要场所	需氧呼吸第二阶段进行的场所	进行碳反应的场所
相同点	都呈溶胶状		



例2 下列关于叶绿体和线粒体的叙述，正确的是()

- A. 在线粒体中能将葡萄糖氧化分解，产生ATP和NADH
- B. 植物细胞的叶绿体在光照和黑暗中均能利用RuBP、ATP、NADPH合成三碳糖
- C. 线粒体内不含有DNA，叶绿体类囊体薄膜上不含有酶
- D. 叶绿体产生的ATP可用于吸收 K^+



[答案] B

[解析] 线粒体是需氧呼吸的主要场所，能将丙酮酸氧化分解，而葡萄糖需在细胞溶胶中分解为丙酮酸。叶绿体是光合作用的场所，其利用RuBP、ATP、NADPH合成三碳糖是碳反应过程，只需要叶绿体中的相关酶即可，与光无直接关系。线粒体、叶绿体均含有少量DNA。叶绿体光反应产生的ATP只用于碳反应，不用于其他生命活动。



[点评] 要充分、准确地把握叶绿体和线粒体这两种细胞器的结构与功能，还必须注意以下几点：①增大膜面积的方式不同：线粒体是通过内膜向内折叠形成嵴来增大膜面积的，“嵴”是线粒体最富有标志性的结构；叶绿体是通过类囊体堆叠成基粒来增大膜面积的。②线粒体基因组和叶绿体基因组都存在于细胞质中，在有性繁殖过程中，精子内除细胞核外，没有或极少有细胞质，所以卵细胞不仅为子代提供核基因，也为子代提供全部或绝大部分细胞质基因。线粒体和叶绿体在遗传上有相对的自主性，但它们与核基因组间又存在着十分协调的配合和有效的合作，与核基因组相互依存，因此二者又被称为“半自主性细胞器”。



[拓展思考] 如果将C选项改为“线粒体基质和叶绿体基质所含酶的种类相同”，对吗？

[答案] 错误。

[解析] 线粒体基质是需氧呼吸第二阶段反应的场所，叶绿体基质是光合作用碳反应的场所，二者发生的作用不同，所以所含酶的种类不同。



变式2 下列关于物质合成与检测的叙述，正确的是()

- A. 所有生物体内都能合成蛋白质
- B. 所有动物激素只有在核糖体、内质网和高尔基体的参与下才具有活性
- C. 用本尼迪特试剂可以检测淀粉酶在低温、常温、高温条件下对淀粉的水解情况
- D. RNA的合成可以发生在线粒体内



[答案] D

[解析] 病毒属于生物，单独存在时不能合成蛋白质，A项错误；动物激素中的性激素属于脂质，合成时不需要核糖体的参与，B项错误；本尼迪特试剂使用时需热水浴，对探究温度对酶活性影响的实验有影响，C项错误；线粒体中有少量DNA，能进行转录合成RNA，D项正确。



考点三 原核细胞和真核细胞的比较

1. 原核生物与真核生物都是由细胞构成的，在细胞结构和生命活动等方面存在着许多差异。比较如下：

比较项目	原核细胞	真核细胞
相同点	<p>①均有细胞膜、细胞质，均有核糖体，均能进行转录与翻译过程，合成蛋白质</p> <p>②均有DNA和RNA，且均以DNA为遗传物质</p>	



区别	大小	细胞小	细胞大
	种类	细菌、放线菌、衣原体、支原体、蓝藻	动物、植物、真菌
	细胞器及结构	原核细胞不含复杂的细胞器，但有的能进行光合作用、需氧呼吸，其场所分别在细胞溶胶中、细胞膜上。如光合细菌、蓝细菌、硝化细菌等	高等植物成熟的叶肉细胞特有：细胞壁、大液泡、叶绿体； 低等植物的细胞特有：细胞壁、液泡、叶绿体、中心体； 动物细胞特有：中心体（无细胞壁、叶绿体和大液泡）
	遗传物质	在拟核、质粒中，无染色体结构	在细胞核、线粒体和叶绿体中



区别	是否遵循孟德尔的遗传规律	不遵循孟德尔遗传规律，其变异靠基因突变，细胞不能进行有丝分裂和减数分裂	遵循孟德尔的遗传规律，其变异来源有基因突变、基因重组和染色体畸变
	生殖方式	只进行无性生殖，主要进行分裂生殖	进行有性生殖，但酵母菌在不良的环境下进行有性生殖，在良好的环境下进行无性生殖
	生态系统中的组成成分	生产者(如光合细菌、蓝藻、硝化细菌)、消费者(如根瘤菌)、分解者(如大肠杆菌、乳酸菌)	生产者、消费者、分解者



[特别提醒] 病毒没有细胞结构，只有寄生在活细胞内才能生活。



2. 常考的特殊细胞的总结

- (1) 花粉中的精子、极核、卵细胞都是减数分裂产生的子细胞。
- (2) 神经细胞表面形成突起——树突和轴突，是产生和传导兴奋的功能细胞。
- (3) 癌细胞：无限增殖，表面糖蛋白减少，黏着性降低，因不断合成蛋白质，故核糖体多而且代谢旺盛，核仁较大。
- (4) 干细胞：分化程度低，全能性高，诱导可分化产生其他功能细胞。
- (5) 与免疫有关的细胞：巨噬细胞、B细胞、效应B细胞、细胞毒性T细胞、效应细胞毒性T细胞、记忆细胞等。



- (6) 原核细胞只有核糖体，无其他细胞器，无核膜和核仁。
- (7) 哺乳动物成熟的红细胞：细胞内无各种细胞器和细胞核，膜结构只有质膜。



例3 下表所列原核细胞与真核细胞的比较，正确的是
()

	比较项目	原核细胞	真核细胞
A	遗传物质	拟核为DNA；细胞质为RNA	细胞核和细胞质均为DNA
B	遗传规律	遵循孟德尔遗传规律	遵循孟德尔遗传规律
C	遗传信息表达	转录和翻译可以同时间、同地点进行	转录在细胞核中，翻译在细胞质中
D	变异类型	基因突变和染色体畸变	基因突变、基因重组和染色体畸变



[答案] C

[解析] 凡是具有细胞结构的生物，其遗传物质都是DNA，A项错误；能进行有性生殖的真核生物的核基因控制的性状的遗传遵循孟德尔遗传规律，真核生物的细胞质基因和原核生物的基因控制的性状的遗传不遵循孟德尔遗传规律，B项错误；原核细胞无染色体，不能产生染色体畸变，只能进行基因突变，D项错误。



[点评] 原核细胞和真核细胞的最本质的区别就是有没有成形的细胞核，但既然都有细胞结构，故遗传物质一定是DNA，并且能进行复制，而且它们的分裂方式不同。



变式3 下列有关细胞结构与功能的叙述，不正确的是
()

- A. 真核生物、原核生物都可以利用氨基酸脱水缩合形成多肽或蛋白质，产生水
- B. 酵母菌、醋酸菌都能通过需氧呼吸在细胞溶胶和线粒体中产生ATP
- C. 叶绿体、线粒体都可合成DNA、RNA、ATP等有机物
- D. 茎尖、根尖等幼嫩的植物细胞能利用色氨酸作为原料合成生长素



[答案] B

[解析] 真核生物、原核生物的细胞中都有核糖体，可利用氨基酸脱水缩合形成多肽或蛋白质，有水的生成；醋酸菌属于原核生物，没有叶绿体和线粒体，只能在细胞溶胶中产生ATP；叶绿体、线粒体都能进行DNA的复制、DNA的转录和翻译等生命活动，分别在光合作用的光反应和需氧呼吸的第二、三阶段合成ATP；茎尖、根尖等幼嫩的植物细胞能利用色氨酸作为原料合成生长素。



考点四 与细胞结构有关的实验

细胞结构的内容中有许多相关实验，它们的方法与原理分别如下：

实验	方法	原理
细胞膜的制备	用蒸馏水使哺乳动物成熟红细胞吸水胀破	哺乳动物成熟的红细胞没有细胞核与众多的细胞器，利用渗透原理吸水胀破后，能得到较纯的细胞膜
细胞膜的流动性	荧光物质标记法	用不同颜色的荧光物质标记不同细胞膜上的蛋白质分子，诱导融合标记的细胞，追踪观察不同荧光物质标记的蛋白质在融合细胞细胞膜上的分布情况



生物膜成分	溶脂剂处理	细胞膜被破坏，说明含有脂质
	蛋白酶处理	细胞膜被破坏，说明含有蛋白质
质壁分离 与质壁分 离的复原	滴加溶液与显 显微镜观察	外界溶液浓度高于细胞液浓度， 细胞失水；外界溶液浓度低于细胞 液浓度，细胞吸水
观察叶绿体	显微镜观察	叶绿体呈绿色
研究蛋白质 分泌与合成	放射性同位素 标记法	用 ^3H 标记合成蛋白质的氨基酸， 追踪被标记分子在细胞内的移动途 径



[特别提醒] 判定细胞死活的方法

- (1) 染色排除法：如用红墨水染色，死的玉米细胞会被染成红色，而活的玉米细胞不着色，从而判断出细胞的死活。
- (2) 观察细胞质是否流动：活的细胞由于不断进行代谢，细胞质是流动的，而死细胞的细胞质是不会流动的。
- (3) 质壁分离与质壁分离复原的方法：活的成熟的植物细胞由于原生质层具有选择透过性，会在高浓度溶液中发生质壁分离并在有的低浓度溶液中自动复原，而死的植物细胞不会发生这种现象。



例4 某同学进行实验并记录结果如下，其中正确的是
()

- A. 观察叶绿体时，制作好黑藻小叶临时装片后用低倍物镜观察即可
- B. 观察紫色洋葱表皮细胞质壁分离，看到紫色区域缩小、颜色变浅
- C. 向装有糖尿的试管中加入本尼迪特试剂并水浴加热，出现红黄色沉淀
- D. 用新鲜、成熟的菠菜叶片作实验材料可制备纯的细胞膜



[答案] C

[解析] 观察叶绿体需用高倍物镜，A项错误；观察紫色洋葱表皮细胞质壁分离，看到紫色区域颜色变深，B项错误；因菠菜叶片细胞中含有细胞核膜与细胞器膜等其他生物膜的影响，所以很难提取纯的细胞膜，D项错误。



[点评] 实验要注意选材，并能正确使用显微镜进行观察。在高中生物要求的实验中，凡用到显微镜的实验，都要用高倍物镜进行观察。制备纯的细胞膜一般用哺乳动物成熟的红细胞，红细胞的膜结构只有质膜，细胞内充满血红蛋白。



[备选理由] 第1题考查了细胞核的相关知识；第2题考查了特殊细胞与正常细胞的区别。

1. 下列有关细胞核的叙述正确的是()

- A. 真核细胞中细胞核时刻存在
- B. 大部分核酸在细胞核中合成
- C. 细胞核不能控制细胞代谢
- D. 破坏核仁不会影响胰岛素的合成



[答案] B

[解析] 成熟红细胞的细胞核退化消失，A项错误；核酸主要在细胞核中合成，B项正确；细胞核是细胞代谢的控制中心，C项错误；胰岛素在核糖体上合成，核仁与核糖体的形成有关，D项错误。



2. 癌细胞和正常细胞的一个区别是()
- A. 癌细胞不能合成DNA
 - B. 癌细胞的细胞周期停止在间期
 - C. 即使癌细胞处于紧密堆积时，它仍能继续分裂
 - D. 自然存在的X射线使癌细胞不能行使细胞功能



[答案] C

[解析] 癌细胞可以无限增殖，故可以进行DNA复制；癌细胞细胞膜上不存在接触抑制效应，所以即使堆积也能继续分裂；X射线可以使基因突变，但概率很小，且是不定向的，故无法确定X射线是否能使癌细胞丧失其功能。

易错点 对细胞结构和细胞器的理解不到位

例 [2012·重庆卷] 下列为细胞亚显微结构示意图，正确的是()

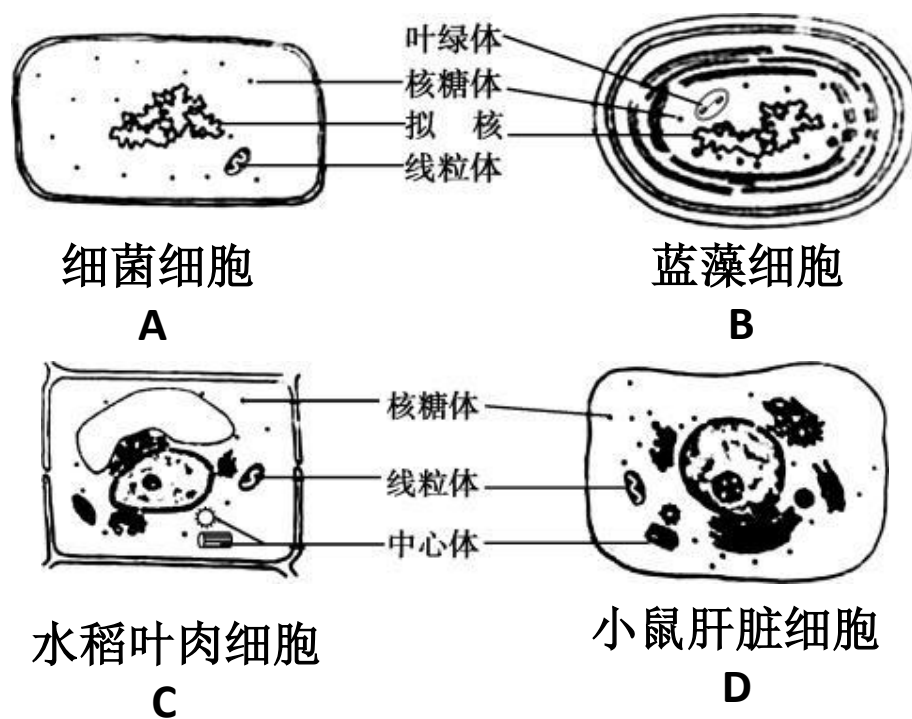


图1-2-5



[尝试解答] _____

[易错提示] 解答本题需要看懂图示，然后才能确定细胞的结构。

[答案] D

[解析] 细菌细胞和蓝藻细胞都是原核细胞，细胞中不在线粒体和叶绿体，A、B项错误；水稻是高等植物，因此它的叶肉细胞不存在中心体，C项错误。



[纠错笔记] 辨析细胞的种类或结构

判断内容	判断方法
原核细胞和真核细胞	①有无核膜(主要方法); ②有无多种细胞器; ③有无染色体
植物细胞和动物细胞	①有无细胞壁(主要方法); ②有无液泡; ③有无叶绿体 注: 植物细胞一定有细胞壁, 但不一定有液泡和叶绿体
高等植物细胞和低等植物细胞	有无中心体
叶绿体和线粒体	①有无嵴和基粒; ②颜色; ③形状



教师备用习题

[备选理由] 第1题考查的是与叶绿体有关的问题，第2题考查的是有关真核细胞的结构的知识，第3题考查的是有关细胞膜的特性的知识。

1. 下列关于叶绿体的叙述正确的是()

- A. 是地球上最基本的生命系统
- B. 与光合作用有关的酶和色素均分布在叶绿体基粒和基质中
- C. 以形成基粒的方式增大膜面积
- D. 所含基因的遗传遵循孟德尔的遗传规律



教师备用习题

[答案] C

[解析] 最基本的生命系统是细胞，不是细胞器，A项错误；与光合作用有关的色素仅分布在叶绿体囊状结构的薄膜上，B项错误；叶绿体以形成基粒的方式增大膜面积，C项正确；核基因的遗传遵循孟德尔的遗传规律，叶绿体中所含基因不遵循孟德尔的遗传规律，D项错误。



教师备用习题

2. 下列关于真核细胞的叙述错误的是()
- A. 衰老细胞中溶酶体的活动相对活跃
 - B. 细胞癌变受环境影响，不受基因控制
 - C. 高等植物细胞也可以进行信息交流
 - D. 细胞凋亡是由基因所决定的细胞自动结束生命的过程



教师备用习题

[答案] B

[解析] 衰老的细胞中，溶酶体破裂释放出其中的水解酶分解细胞结构，所以溶酶体的活动相对活跃，A项正确；细胞癌变是受到致癌因子的作用，基因发生突变，其细胞特征要受突变后的基因控制，B项错误；高等植物的胞间连丝，能使不同细胞的细胞质进行交流，传递信息，C项正确；细胞凋亡是由基因控制的编程性死亡，D项正确。



教师备用习题

3. 下列生理过程中，不直接依赖细胞膜的流动性就能完成的是（ ）

- A. 效应B细胞分泌抗体
- B. 人体的白细胞吞噬衰老的红细胞
- C. 小鼠细胞和人细胞融合
- D. 氧气由血浆进入红细胞



教师备用习题

[答案] D

[解析] 抗体通过胞吐方式被分泌，属于膜泡运输，分泌过程涉及分泌小泡与细胞膜的融合过程；白细胞吞噬衰老的红细胞通过胞吞方式进行，需通过质膜形成小泡；小鼠细胞和人细胞融合依赖膜的流动性；氧气由血浆进入红细胞是简单扩散，其运输动力是氧气的浓度差，氧分子穿过细胞膜磷脂分子间的空隙进入细胞，不直接依赖细胞膜的流动性。