

第二单元 细胞的结构和物质的输入和输出

第5讲 细胞膜和细胞核

[考纲明细] 1.细胞膜系统的结构和功能(II) 2.细胞核的结构和功能(II)

考点1 细胞膜的成分、结构和功能

知识梳理

1. 细胞膜的制备

(1)原理:细胞^①吸水涨破^{②离心}→获得细胞膜。

(2)材料: 人或其他哺乳动物的成熟红细胞。
错误!

(3) 选材原因

①无^{错误!}细胞核和众多细胞器，易制得纯净的细胞膜。

②无^{错误!}细胞壁，细胞易吸水涨破。

[特别提醒] 有关红细胞的常考点

(1)哺乳动物成熟的红细胞:

①由造血干细胞分裂分化而来，无细胞核、细胞器；高度分化，不能分裂，寿命很短；

②制备细胞膜的理想材料；

高考资源网

学必求其心得，业必贵于专精

③不能用来提取 DNA(不含 DNA);

④无氧呼吸产生乳酸 (无线粒体);

⑤协助扩散吸收葡萄糖;

⑥含有酶,但不能合成酶(无核糖体);

⑦含血红蛋白 (C、H、O、N、Fe)(核退化之前已经存在的),不属于内环境成分;

⑧镰刀型细胞贫血症:基因突变导致血红蛋白结构改变,导致红细胞形态改变.

(2) 蛙的红细胞: 无丝分裂, 有细胞核, DNA 在分裂时发生复制均分.

2. 细胞膜的成分

成分	所占比例	在细胞膜构成中的作用
脂质	约 50%	错误! <u>磷脂</u> (主要); 胆固醇(动物细胞膜具有)
蛋白质	约 40%	与细胞膜功能密切相关, 功能越复杂的细胞膜, 蛋白质的 错误! <u>种类和数量越多</u>
糖类	2%~10%	部分与蛋白质结合形成 错误! <u>糖蛋白</u> 位于细胞膜外侧, 部分与脂质结合形成 错误! <u>糖脂</u>

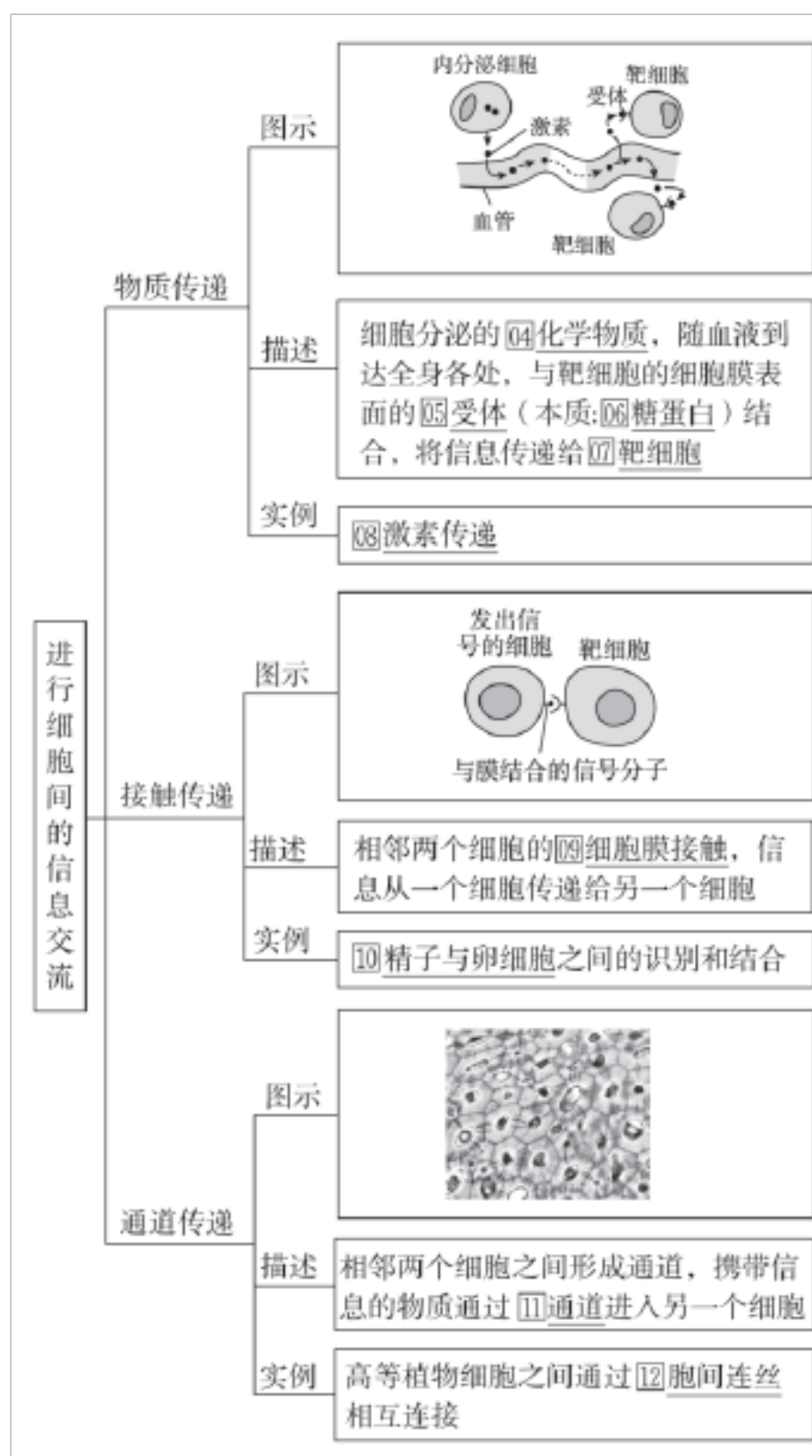
3. 细胞膜的三大功能

学必求其心得，业必贵于专精

(1) 将 错误! 细胞与外界环境分隔开，保障细胞内部环境的相对稳定。

(2) 控制 错误! 物质进出细胞。

(3) 进行 错误! 细胞间的信息交流，交流方式如下：



多细胞生物体是一个繁忙而有序的细胞社会，如果没有信息交流，生物体不可能作为一个整体完成生命活动。细胞间的信息交流，大多与 错误! 细胞膜的结构和 错误! 功能有关。

4. 生物膜结构的探索历程

学必求其心得，业必贵于专精

(1) 19世纪末，欧文顿根据溶于脂质的物质更容易通过细胞膜，提出膜是由 脂质 组成的。
错误!

(2) 20世纪初，化学分析表明，膜的主要成分是 脂质和蛋白质。
错误!

(3) 1925年，荷兰科学家得出结论：细胞膜中的脂质分子必然排列为 连续的两层。

(4) 20世纪40年代，科学家推测脂质两边各覆盖着 蛋白质。
错误!

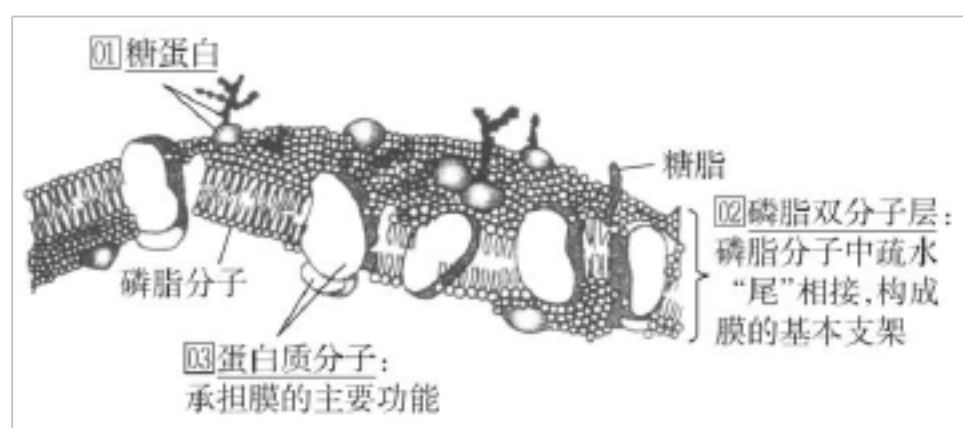
(5) 1959年，罗伯特森认为生物膜由 蛋白质-脂质-蛋白质 三层结构构成，中间的亮层是 脂质分子，两边的暗层是 蛋白质分子。
错误!

(6) 1970年，人鼠细胞荧光标记杂交实验表明，细胞膜的结构特点是 具有流动性。
错误!

(7) 1972年，桑格和尼克森提出的生物膜的 流动镶嵌模型 为大多数人所接受。
错误!

5. 流动镶嵌模型的基本内容

(1) 结构模型



学必求其心得，业必贵于专精

(2) 流动镶嵌模型的基本内容

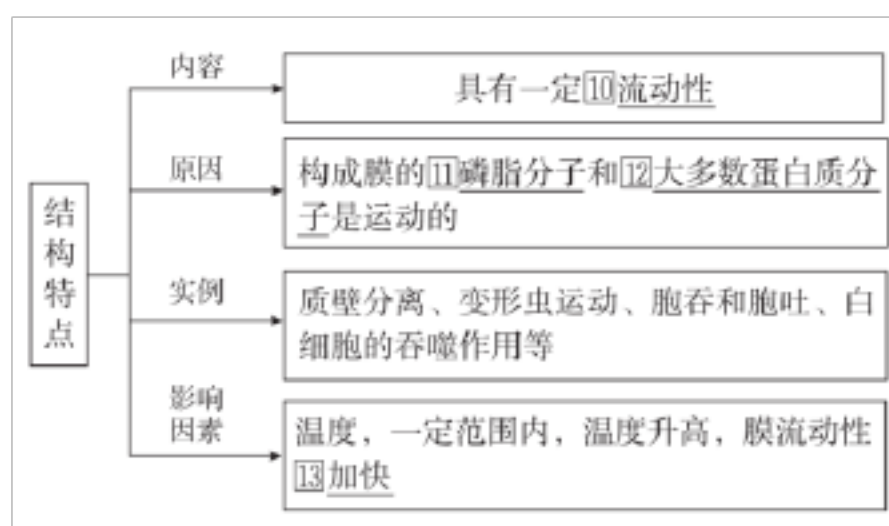
①基本支架：错误! 磷脂双分子层。

②蛋白质分子的分布：错误! 镶在磷脂双分子层表面，有的部分或全部错误! 嵌入磷脂双分子层中，有的错误! 贯穿于整个磷脂双分子层。

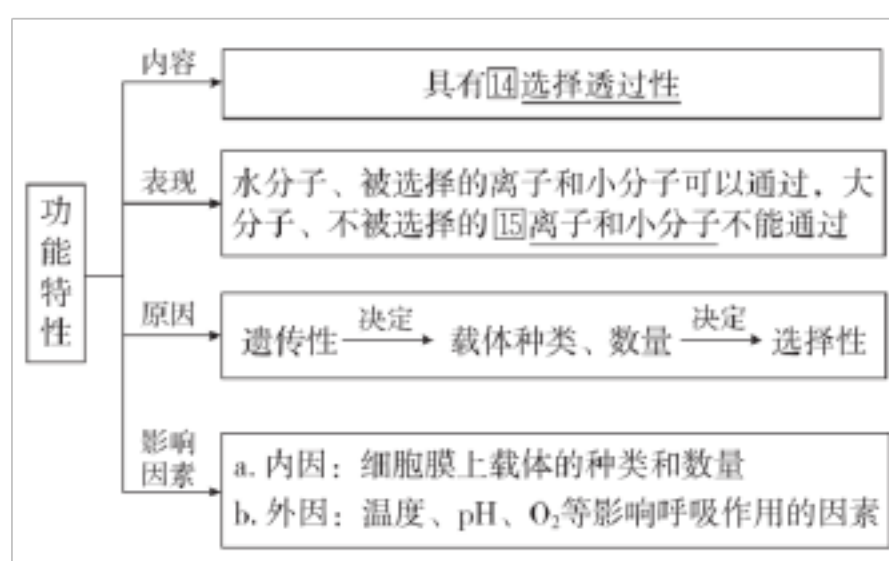
③糖蛋白 (糖被)	分布：细胞膜的 <u>外</u> 侧。
	作用：与细胞表面的 <u>识别</u> 有密切关系，同时有保护和润滑作用。

(3) 细胞膜的结构特点与功能特性

① 结构特点



② 功能特点



③ 细胞膜的流动性和选择透过性的联系

细胞膜的流动性是表现其选择透过性的结构基础。因为只有细

学必求其心得，业必贵于专精

细胞膜具有流动性，细胞才能完成其相应生理功能，才能表现出选择透过性。相反，如果细胞膜失去了选择透过性，细胞可能已经死亡了。

6. 植物细胞壁



边角知识扫描

1. (必修1 P₄₁ 相关信息) 在发育成熟过程中，哺乳动物红细胞的核逐渐退化，并从细胞中排出，为能携带氧的血红蛋白腾出空间。

2. (必修1 P₄₁ 与生活的联系) ①癌细胞的分散和转移与癌细胞膜成分的改变有关。

②细胞在癌变的过程中，细胞膜的成分发生改变，有的产生甲胎蛋白(AFP)、癌胚抗原(CEA) 等物质。

3. (必修1 P₄₃ 拓展题) 科研上鉴别死细胞和活细胞，常用“染色排除法”。例如，用台盼蓝染色，死的动物细胞会被染成蓝色，而活的动物细胞不着色，从而判断细胞是否死亡。此方法利用了活细胞的细胞膜能够控制物质进出细胞的原理。

4. (必修1 P₆₆ 思考与讨论) 磷脂是一种由甘油、脂肪酸和磷酸等组成的分子，磷酸“头”部是亲水的，脂肪酸“尾”部是疏水的。

题组一 细胞膜的组成及结构

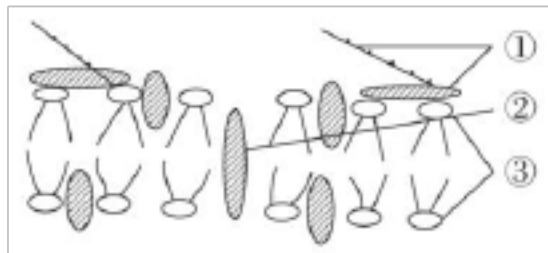
1. 下列有关细胞膜的叙述正确的是 ()

- A. 膜蛋白是细胞膜功能的主要承担者
- B. 制备细胞膜的材料最好选用红细胞
- C. 构成细胞膜的脂质主要是磷脂、脂肪和胆固醇
- D. 细胞膜上的受体是细胞间信息交流所必需的结构

答案 A

解析 细胞膜的功能主要由膜蛋白决定,故膜蛋白是细胞膜功能的主要承担者, A 正确;制备细胞膜的材料最好选用哺乳动物成熟的红细胞, B 错误;构成细胞膜的脂质主要是磷脂, C 错误;细胞间的信息交流可通过细胞膜上的受体实现,也可通过其他结构(如植物细胞的胞间连丝)实现, D 错误。

2. 如图为细胞膜的流动镶嵌模型示意图,有关叙述错误的是 ()



- A. ①是糖蛋白,对所有的细胞只有保护和润滑作用
- B. ②是蛋白质分子,大多数是可以运动的

C. ③是磷脂双分子层，构成了膜的基本支架，这个支架并不是静止的

D. 不同细胞膜中，所含①②③的比例是有区别的

答案 A

解析 ①是糖蛋白，消化道和呼吸道上皮细胞表面的糖蛋白有保护、润滑作用，而有些细胞表面的糖蛋白却有识别作用，A 错误。

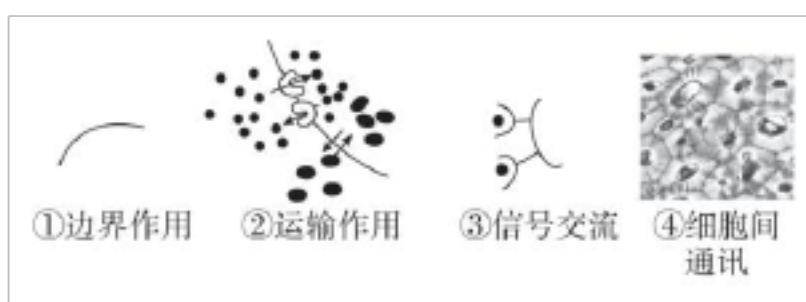
题后归纳

四种常考的“膜蛋白”

受体蛋白	信号分子(激素、淋巴因子、神经递质等)的受体蛋白
载体蛋白	是用于协助扩散和主动运输的载体蛋白
具催化作用的酶	如好氧型细菌的细胞膜上可附着与有氧呼吸相关的酶，此外，细胞膜上还可存在 ATP 水解酶(催化 ATP 水解，用于主动运输等)
识别(受体)蛋白	用于细胞与细胞间相互识别的糖蛋白(如精、卵间的识别，免疫细胞对抗原的特异性识别等)

题组二 细胞膜的功能

3. 如图是细胞膜部分功能模式图.据图分析,下列说法错误的是()



- A. 功能①可保障细胞内部环境的相对稳定
- B. 功能②中物质进出细胞必须穿过细胞膜
- C. 抗利尿激素对靶细胞的调节可用图中③表示
- D. 相邻的植物细胞可通过④进行信息交流

答案 B

解析 功能①是指细胞膜具有将细胞与外界环境分隔开的能力，可维持细胞内部环境的相对稳定，A 正确；进出细胞的物质不一定都穿过细胞膜，大分子物质通过胞吞、胞吐进出细胞，B 错误；③表示细胞膜上的受体与相应的信号分子结合完成信息传递的过程，抗利尿激素对靶细胞的调节可用图中③表示，C 正确；相邻的植物细胞可通过④（胞间连丝）进行信息交流，D 正确。

4. (2017·全国卷 I)细胞间信息交流的方式有多种.在哺乳动物卵巢细胞分泌的雌激素作用于乳腺细胞的过程中，以及精子进入卵细胞的过程中，细胞间信息交流的实现分别依赖于()

- A. 血液运输，突触传递
- B. 淋巴运输，突触传递
- C. 淋巴运输，胞间连丝传递

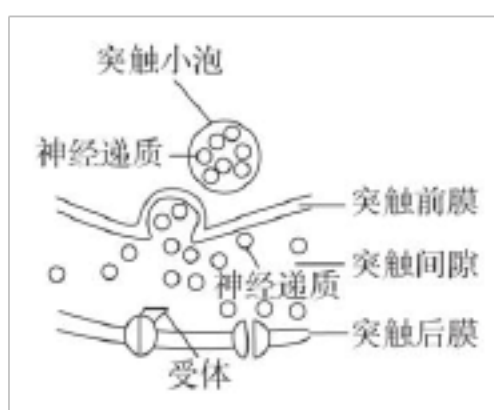
D. 血液运输,细胞间直接接触

答案 D

解析 雌激素属于信号分子,由哺乳动物卵巢细胞分泌后通过血液运输到乳腺并作用于乳腺细胞,实现细胞间的信息交流;精子进入卵细胞前需要通过直接接触的方式进行信息交流。

题组三 细胞膜的流动性和选择透过性

5. 生物膜在生命活动过程中发挥着非常重要的作用如图所示的过程中,相关叙述错误的是()



- A. 说明细胞膜有信息传递功能
- B. 说明细胞膜具有一定的流动性
- C. 图中所示细胞膜的识别功能依赖于膜上的载体蛋白
- D. 说明细胞膜具有物质运输功能

答案 C

解析 题图中所示细胞膜的识别功能是指神经递质与突触后膜上的受体蛋白结合,而不是载体蛋白,此过程说明细胞膜具有信息传递功能,A正确,C错误;突触小泡膜与突触前膜融合,将神经递

质分泌到突触间隙，体现了细胞膜的流动性和物质运输功能，B、D 正确。

6. 下列关于选择透过性膜的叙述，正确的是()

A. 细胞膜是选择透过性膜，主要由磷脂和糖类组成

B. 植物细胞的质壁分离现象体现了细胞壁和原生质层的选择透过性

C. 人工脂双层膜能让 O_2 通过不能让 Ca^{2+} 通过，属于选择透过性膜

D. 生物膜的选择透过性是活细胞的重要特征

答案 D

解析 细胞膜能控制物质进出细胞，是选择透过性膜，细胞膜主要由磷脂分子和蛋白质分子构成，A 错误；细胞壁具有全透性，B 错误；人工脂双层膜能让 O_2 通过不能让 Ca^{2+} 通过，是因为人工脂双层膜没有相应载体蛋白，不能体现膜的选择透过性，C 错误；活细胞的重要特征是生物膜的选择透过性，D 正确。

题组四 与细胞膜有关的实验探究

7. 水溶性染色剂 (PI) 能与核酸结合而使细胞核着色，可将其应用于细胞死活的鉴别。细胞浸泡于一定浓度的 PI 中，仅有死亡细胞的核会被染色，活细胞则不着色，但将 PI 注射到活细胞中，则细

胞核会着色.利用 PI 鉴别细胞的基本原理是()

- A. 死细胞与活细胞的核酸结构不同
- B. 死细胞与活细胞的核酸含量不同
- C. 活细胞能分解染色剂 PI
- D. 活细胞的细胞膜阻止 PI 的进入

答案 D

解析 活细胞的细胞膜具有选择透过性以保证物质选择性地出入细胞,维持正常的生命活动。水溶性染色剂(PI)不是细胞所需物质,因而不能通过活细胞的细胞膜.细胞死亡后,细胞膜及其他生物膜的选择透过性丧失,溶于水中的物质(如 PI)都可以通过,从而使细胞核着色。

8. 物质通过细胞膜与膜的流动性有密切关系,为了探究温度对膜的流动性的影响,有人做了下述实验:分别用红色和绿色荧光剂标记人和小鼠细胞膜上的蛋白质,然后让两个细胞在 37 °C 条件下融合并培养,40分钟后,融合的细胞膜上红色和绿色均匀相间分布。

(1)有同学认为该实验不够严密,其原因是缺少

(2)你认为该如何改进?请写出你的改进思路:

答案 (1) 对照实验

(2) 设置至少含低温、正常温度和高温三组温度进行实验 (合理即可)

技法提升

与细胞膜成分、结构、功能相关的实验设计

项目	设计思路
组成成分鉴定	<p>①实验:用溶解脂质的溶剂处理细胞膜,细胞膜被溶解;脂溶性物质能够优先通过细胞膜;磷脂酶处理细胞膜,细胞膜被破坏等都可说明细胞膜中含有脂质分子。②实验:用蛋白酶处理细胞膜,膜被破坏;制备细胞膜样液,用双缩脲试剂鉴定,结果呈现紫色,都说明细胞膜中含有蛋白质成分。③实验:从细胞膜中提取某种物质,经非酶法处理后,加入双缩脲试剂出现紫色;加入斐林试剂并加热出现砖红色沉淀,则说明该物质为糖蛋白</p>

<p>细胞膜磷脂 双分子层的 鉴定</p>	<p>提取细胞膜结构中的磷脂分子,铺在水面上,测得磷脂单分子层占有面积,与细胞膜面积对比分析</p>
<p>细胞膜流动 性的鉴定</p>	<p>取 A、B 两种动物细胞,分别用红、绿色荧光染料标记两种动物细胞膜上的蛋白质,进行融合实验,观察在细胞融合过程中两种颜色的荧光在细胞膜上的分布情况</p>
<p>细胞膜识别 作用探究</p>	<p>将大量的同种生物和亲缘关系较远的生物的精子和卵细胞混合在一起,观察精子和卵细胞结合情况</p>
<p>细胞膜控制 物质进出细 胞探究</p>	<p>①可利用有颜色的植物组织,将其放入无色溶液中,然后用高温、强酸或强碱处理,观察处理前后溶液颜色是否发生变化. ②将种子切开,放入红墨水中,胚部分不被染红,而胚乳部分被染红</p>

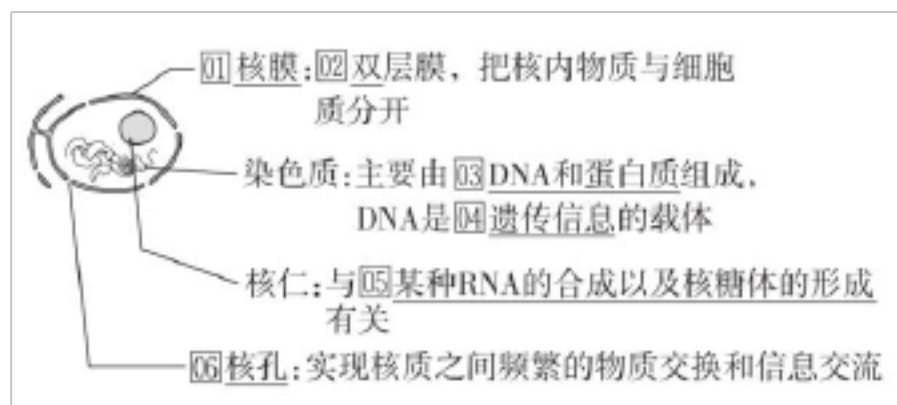
考点 2 细胞核的结构和功能



知识梳理

1. 细胞核的结构与功能

(1) 结构



①原核细胞不具备的是 核膜、核仁、染色质。

②在细胞分裂周期中表现为周期性地消失和重建的结构是 核膜和核仁。

③染色质和染色体的关系: 同种物质在细胞不同时期的两种存在状态, 前者呈细长丝状, 后者呈圆柱状或杆状, 即:

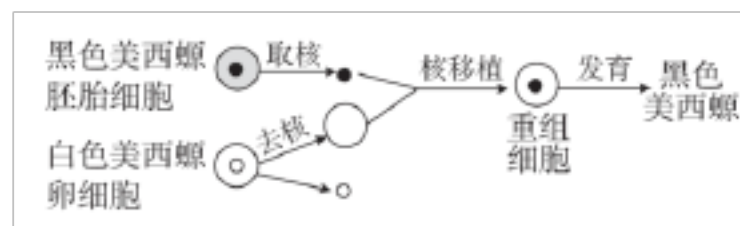
错误! 错误! 错误!

(2) 功能: 细胞核是 遗传信息库, 是 细胞代谢和遗传的控制中心。

2. 细胞核的功能探究

(1) 黑白美西螈核移植实验

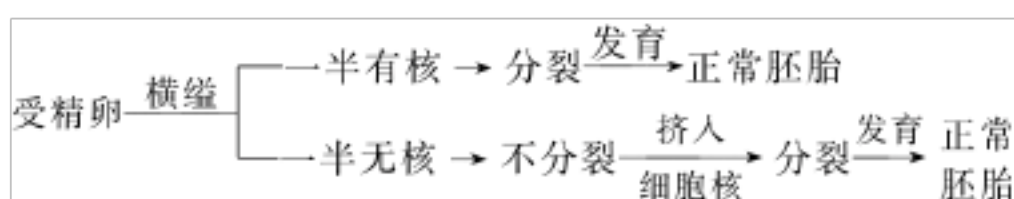
① 实验过程



② 实验结论: 美西螈皮肤颜色遗传受细胞核控制。

(2) 蝾螈受精卵横缢实验

① 实验过程

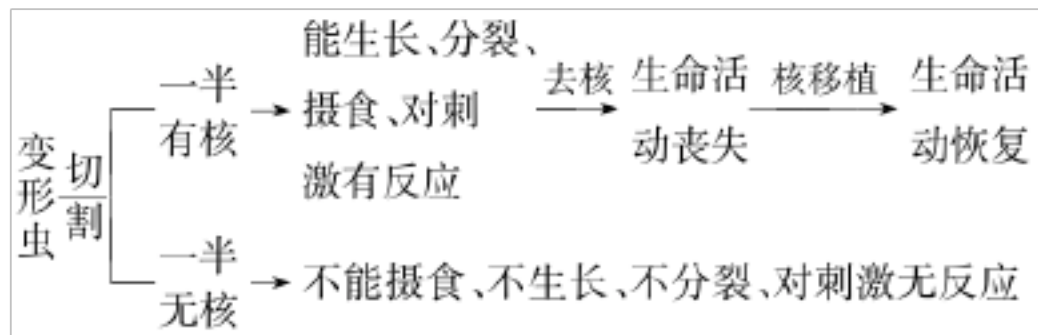


学必求其心得，业必贵于专精

②实验结论：错误! 蝾螈的细胞分裂、分化受细胞核控制。

(3) 变形虫切割实验

①实验过程

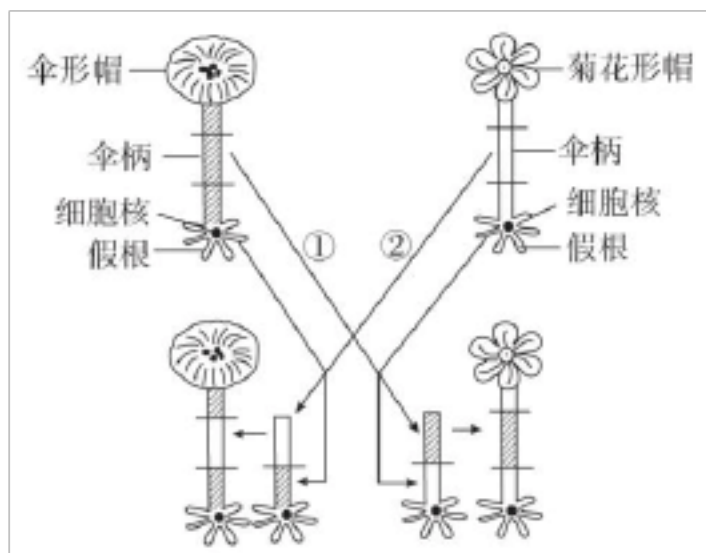


②实验结论：错误! 变形虫的分裂、生长、再生、对刺激的反应等生命活动受细胞核控制。

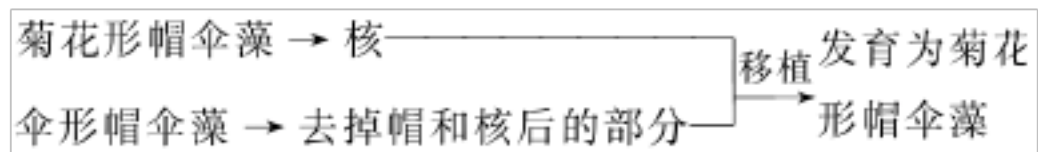
生命活动受细胞核控制。

(4) 伞藻嫁接与核移植实验

①伞藻嫁接实验过程

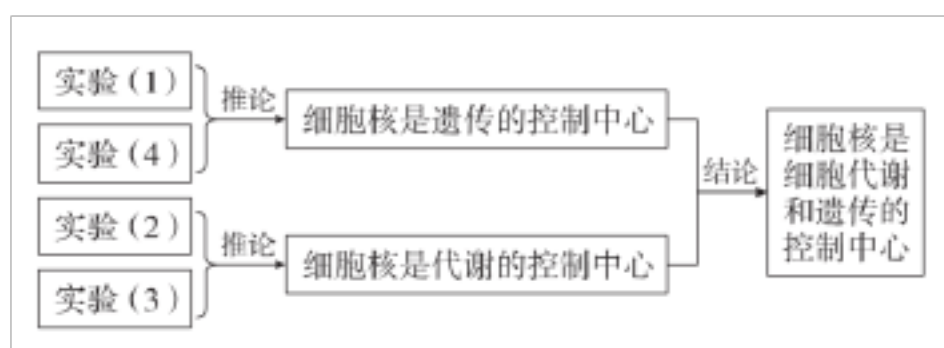


②伞藻核移植实验过程



③实验结论：错误! 伞藻“帽”的形状是由细胞核控制的。

相关实验归纳总结



3. 模型建构

(1)模型：是人们为了某种特定目的而对认识对象所做的一种简化的概括性描述。

(2)类型：错误!物理模型、错误!概念模型、错误!数学模型。

①物理模型：以04实物或图画形式直观地表达认识对象的特征。

如：沃森和克里克制作的 DNA 双螺旋结构模型、动植物细胞亚显微结构模式图。

②概念模型：用错误!文字和符号突出表达对象的主要特征和联系。

如：用光合作用图解描述光合作用的主要反应过程等。

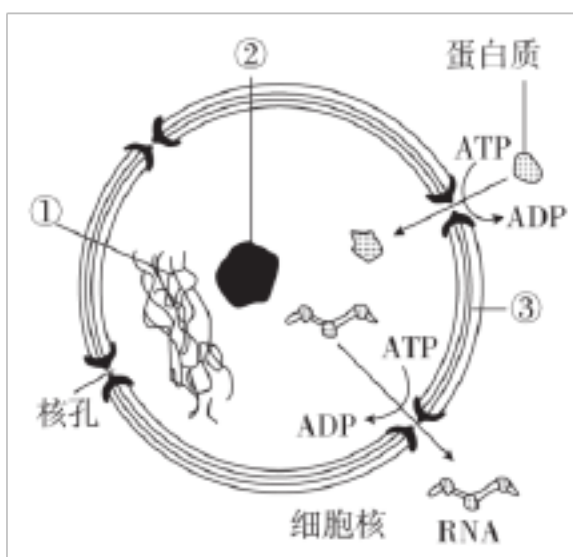
③数学模型：用来描述一个系统或它的性质的数学形式。如错误!数学方程式、关系式、错误!曲线图、表格等。

[特别提醒] 电镜下拍出的细胞亚显微结构的照片是真实的，不是物理模型。

① 题组训练

题组一 细胞核的结构

1. 如图为细胞核结构模式图，下列有关叙述错误的是 ()



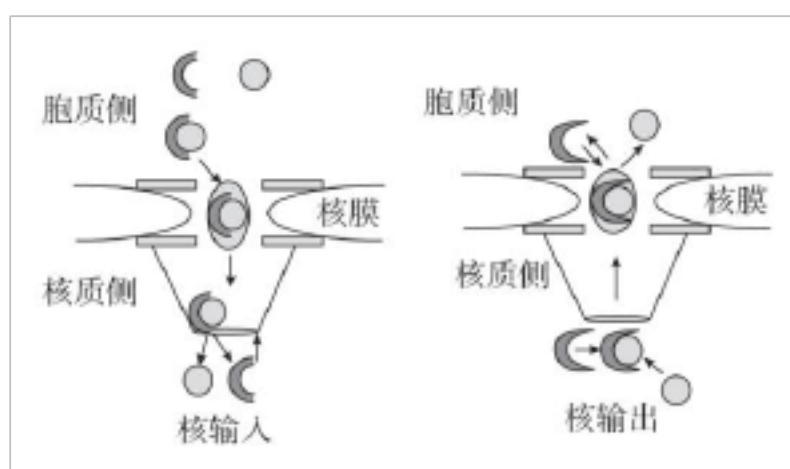
- A. ①主要由 DNA 和蛋白质组成，在细胞分裂不同时期呈现不同状态
- B. ②是产生核糖体、mRNA 和合成蛋白质的场所
- C. ③在细胞周期中发生周期性变化，其主要成分是磷脂和蛋白质
- D. 蛋白质和 RNA 等大分子物质通过核孔进出细胞核需要消耗能量

答案 B

解析 ①是染色质，主要由 DNA 和蛋白质组成，在细胞分裂不同时期呈现不同形态，间期和末期以染色质形式存在，前期、中期和后期以染色体形式存在，A 正确；②是核仁，与某种 RNA 的合成和核糖体的形成有关，但不是合成 mRNA 和蛋白质的场所，B 错误；③是核膜，在细胞周期中发生周期性变化，前期消失，末期重现，其主要成分是磷脂和蛋白质，C 正确；蛋白质和 RNA 等大分子物质通过核孔进出细胞核具有选择性，同时需要消耗能量，D 正确。

学必求其心得，业必贵于专精

2. 核孔并不是一个简单的孔洞,而是一个复杂的结构,称为核孔复合体,主要由蛋白质构成。如图表示物质通过核孔复合体的核输入和核输出过程.下列相关说法正确的是 ()



- A. 不同类型的细胞中核孔数量都相同
- B. 离子和小分子物质都不能通过核孔
- C. 大分子物质进出核孔需要载体蛋白协助
- D. 蛋白质、核酸都能通过核孔进出细胞核

答案 C

解析 代谢越旺盛的细胞中核孔数量越多, A 错误; 部分离子、小分子也能通过核孔, B 错误; DNA 不能通过核孔进出细胞核, D 错误.

知识拓展

有关细胞核的六点提醒

(1) 并非所有的真核细胞都有细胞核,如高等植物成熟的筛管细胞、哺乳动物成熟的红细胞等极少数细胞没有细胞核。

(2)有些细胞不只具有一个细胞核,如双小核草履虫有两个细胞

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/938020000134007010>