



第二单元

细胞的基本结构和物质的运输

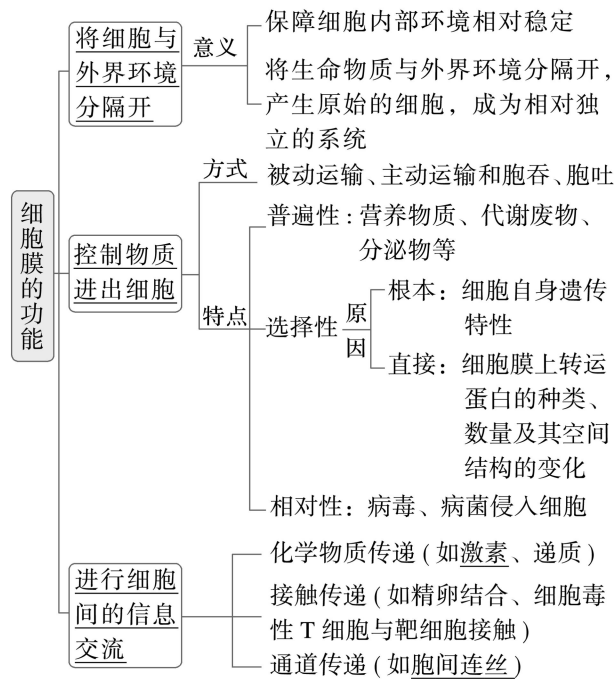
第 4 课时 细胞膜与细胞核的结构和功能

课标要求	1.概述细胞都由细胞膜包裹，细胞膜将细胞与外界环境分隔开，能控制物质进出细胞，并进行细胞间的信息交流。 2.阐明遗传信息主要储存在细胞核中。
考情分析	1.细胞膜的结构和功能：2025·广东·T3 2025·江苏·T1 2024·湖南·T1 2024·重庆·T4 2024·贵州·T8 2024·甘肃·T10 2022·河北·T1
	2.细胞核的结构和功能：2023·山东·T1 2023·江苏·T2 2022·广东·T7 2022·海南·T4 2021·北京·T2 2021·河北·T2

考点一 细胞膜的结构和功能

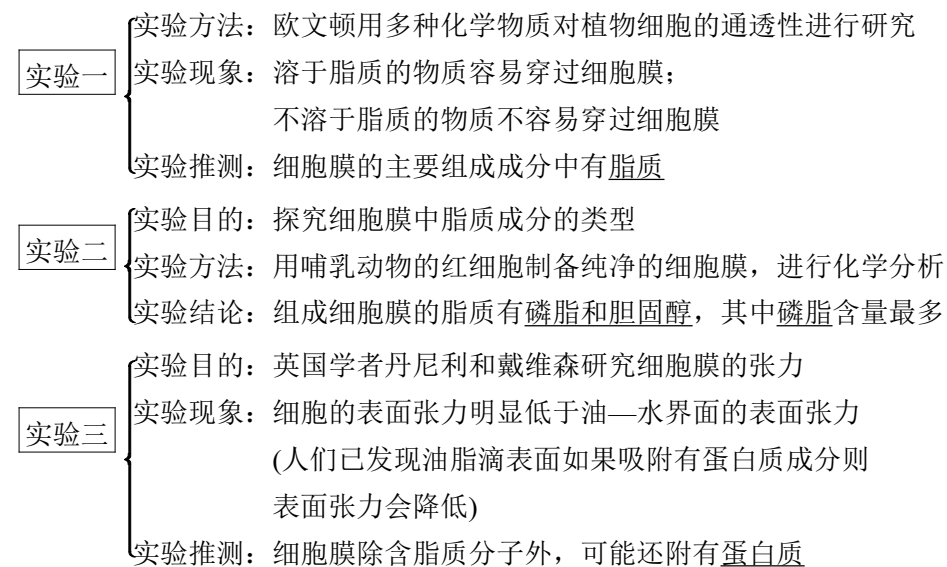
整合·必备知识

1. 细胞膜的功能

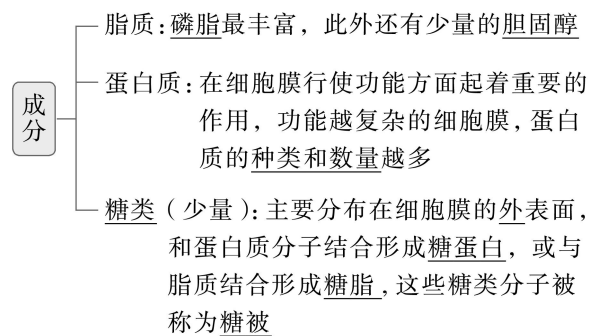


2. 细胞膜的成分

(1)细胞膜成分的探索



(2)细胞膜成分的组成

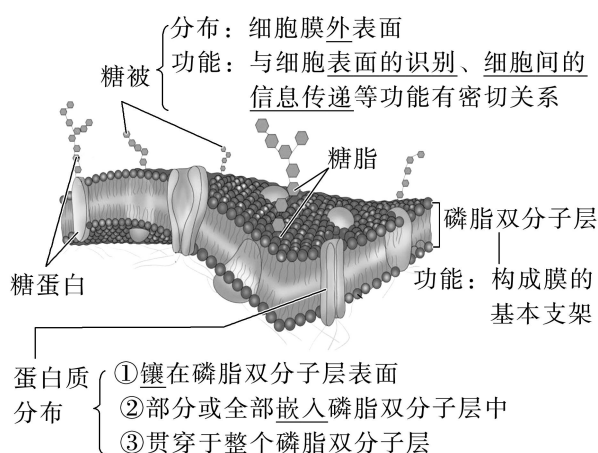


3. 细胞膜的结构

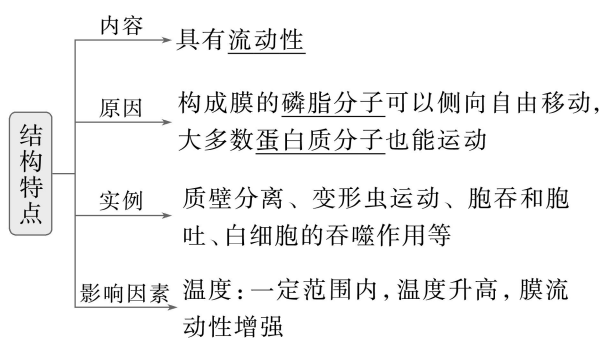
(1)对细胞膜结构的探索(连线)

实例（实验）	结论（假说）
①用丙酮从人的红细胞中提取脂质，在空气—水界面上铺展成单分子层，测得其面积恰是红细胞表面积的2倍	a.所有细胞膜都由蛋白质—脂质—蛋白质三层结构构成
②电镜下看到细胞膜呈清晰的暗—亮—暗的三层结构	b.细胞膜中的磷脂分子必然排列为连续的两层
③小鼠细胞与人细胞融合实验以及相关的其他实验证据	c.提出流动镶嵌模型
④1972年,辛格和尼科尔森不断观察和实验	d.细胞膜具有流动性

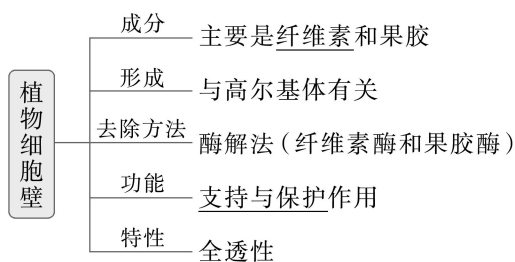
(2)流动镶嵌模型



(3)结构特点



4. 植物细胞的细胞壁



提醒 不同生物细胞壁的主要成分不同,植物细胞壁的主要成分是纤维素和果胶,细菌细胞壁的主要成分有肽聚糖、磷壁酸、脂质和蛋白质,真菌细胞壁的主要成分是多糖,还有少量的蛋白质和脂质。

■ 自我诊断 ■

(1)囊泡与细胞膜的融合依赖于膜的选择透过性(2023·浙江 6 月选考, 6C)(×)

提示 囊泡与细胞膜的融合依赖于膜的流动性。

(2)鉴别细胞的死活时, 台盼蓝能将代谢旺盛的动物细胞染色成蓝色(2021·全国乙, 2A)(×)

提示 死细胞的膜失去选择透过性会被染成蓝色, 而活细胞不着色。

(3)细胞膜的成分都有脂质和蛋白质(2021·福建, 1B)(√)

形成·解题能力

细胞膜的结构和功能

糖尿病是一种以高血糖为特征的代谢性疾病, 严重危害人体健康。胰岛 B 细胞合成、分泌的胰岛素是唯一能够降低血糖浓度的激素, 如图 1 为胰岛素作用机理示意图, 葡萄糖转运蛋白 GLUT4 是位于细胞膜上的葡萄糖载体。如图 2 是细胞间的三种信息交流方式。请结合图示, 思考回答下列问题:

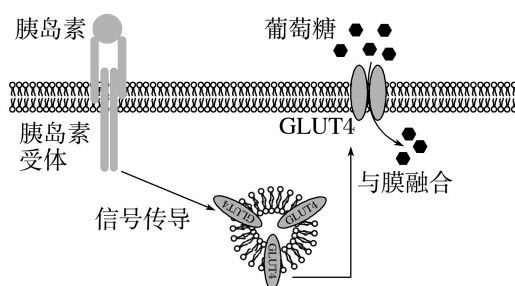


图 1

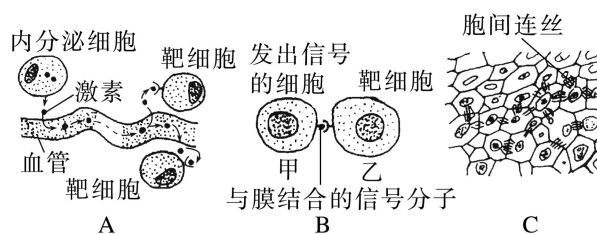


图 2

(1)胰岛 B 细胞分泌胰岛素依赖于细胞膜的流动性。

(2)图 1 中体现出细胞膜有哪些功能？

提示 将细胞与外界环境分隔开；进行细胞间的信息交流；控制物质进出细胞。

(3)图 2 中能表示肝脏细胞接受胰岛素方式的是 A(填字母)。

(4)下列有关细胞膜信息传递的说法，错误的是①②③④(填序号，多选)。

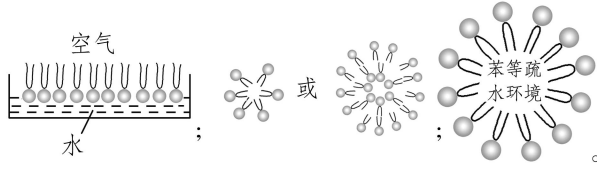
①高等植物细胞之间只能通过胞间连丝进行信息交流 ②性激素通过与靶细胞膜上的受体结合传递信息 ③精子和卵细胞、胰岛 B 细胞和肝细胞进行信息交流的方式相同 ④细胞膜上的受体是细胞间进行信息交流的必需结构

(5)若用酶解法证明人体成熟红细胞膜中含有蛋白质和磷脂，请写出实验思路。

提示 取人体成熟红细胞均分为三组，分别置于等量磷脂酶溶液、蛋白酶溶液和生理盐水中，观察细胞膜是否被破坏。

(6)如果将上述图中磷脂分子提取后置于空气—水界面上、水中和水—苯的混合溶剂中，磷脂分子将会如何分布？请绘出相关示意图。

提示 如图所示



(7)若要证明细胞膜中的磷脂分子为双层，下列材料中：胰岛 B 细胞、肝细胞和哺乳动物成熟红细胞，应选择哺乳动物成熟红细胞作为实验材料。选材原因：胰岛 B 细胞和肝细胞中除细胞膜外，还有核膜和各种细胞器膜，各膜中都含有磷脂分子。实验思路：将哺乳动物成熟红细胞膜结构中的磷脂分子提取出来，在空气—水界面上铺展成单分子层，测得单分子层的面积，并与红细胞膜面积的大小进行比较。

强化·迁移应用

考向一 细胞膜的结构和功能

1. (2024·贵州，15)研究结果的合理推测或推论，可促进科学实验的进一步探究。下列对研究结果的推测或推论，正确的是()

序号	研究结果	推测或推论
①	水分子通过细胞膜的速率高于人工膜	细胞膜存在特殊的水分子通道
②	人成熟红细胞脂质单分子层面积为表面积的 2 倍	细胞膜的磷脂分子为两层
③	注射加热致死的 S 型肺炎链球菌，小鼠不死亡	S 型肺炎链球菌的 DNA 被破坏
④	DNA 双螺旋结构	半保留复制
⑤	单侧光照射，胚芽鞘向光弯曲生长	胚芽鞘尖端产生生长素

A. ①②④ B. ②③⑤ C. ①④⑤ D. ②③④

答案 A

解析 水可以通过水通道蛋白进入细胞,且速率更快,而人工膜缺少水分子通道蛋白,所以水分子通过细胞膜的速率高于人工膜,①正确;人成熟红细胞只有细胞膜,没有细胞器膜和核膜,故可由其脂质单分子层面积为表面积的2倍,推测细胞膜中的磷脂分子为两层,②正确;注射加热致死的S型肺炎链球菌,小鼠不死亡,只能说明加热致死的S型肺炎链球菌没有致病性,不能得出它的DNA被破坏的结论,③错误;沃森和克里克根据DNA的双螺旋结构提出了遗传物质自我复制假说,这种复制方式称作半保留复制,④正确;单侧光照射时,胚芽鞘向光弯曲生长,只能说明胚芽鞘具有向光性,由于缺乏相应对照,无法说明胚芽鞘尖端产生生长素,⑤错误。

2. (2024·甘肃,10)高原大气中氧含量较低,长期居住在低海拔地区的人进入高原后,血液中的红细胞数量和血红蛋白浓度会显著升高,从而提高血液的携氧能力。此过程主要与一种激素——促红细胞生成素(EPO)有关,该激素是一种糖蛋白。下列叙述错误的是()

- A. 低氧刺激可以增加人体内EPO的生成,进而增强造血功能
- B. EPO能提高靶细胞血红蛋白基因的表达并促进红细胞成熟
- C. EPO是构成红细胞膜的重要成分,能增强膜对氧的通透性
- D. EPO能与造血细胞膜上的特异性受体结合并启动信号转导

答案 C

解析 分析题意,在高原低氧刺激下,EPO生成会增加,进而增强造血功能,使血液中的红细胞数量和血红蛋白浓度显著升高,从而提高血液的携氧能力,据此推测,该过程中EPO能提高靶细胞血红蛋白基因的表达,使血红蛋白增多,并促进红细胞成熟,使红细胞数目增加,A、B正确;EPO是一种激素,只起调节作用,不参与组成细胞结构,C错误;EPO是一种激素,其作为信号分子能与造血细胞膜上的特异性受体结合并启动信号转导,进而引发靶细胞生理活动改变,D正确。

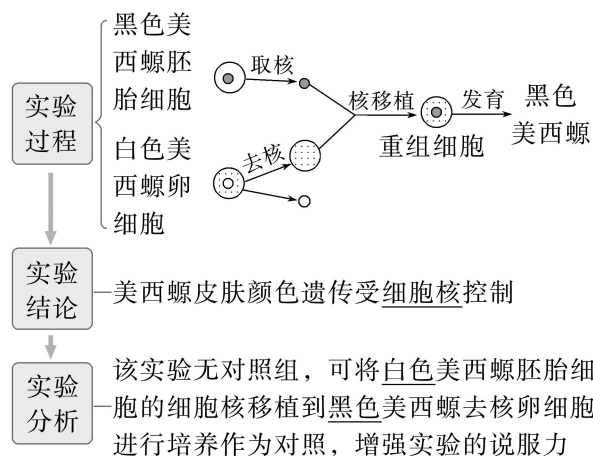
考点二 细胞核的结构和功能

整合·必备知识

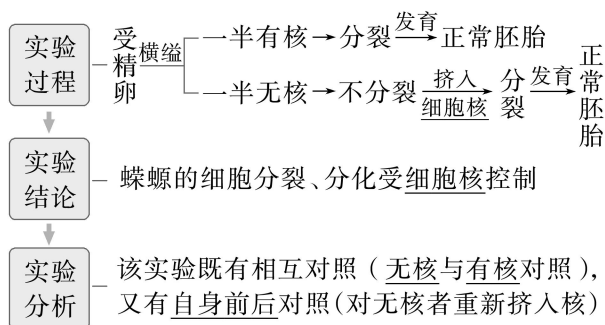
1. 细胞核的分布:除了高等植物成熟的筛管细胞和哺乳动物成熟的红细胞等极少数细胞外,真核细胞都有细胞核。

2. 细胞核功能的实验探究

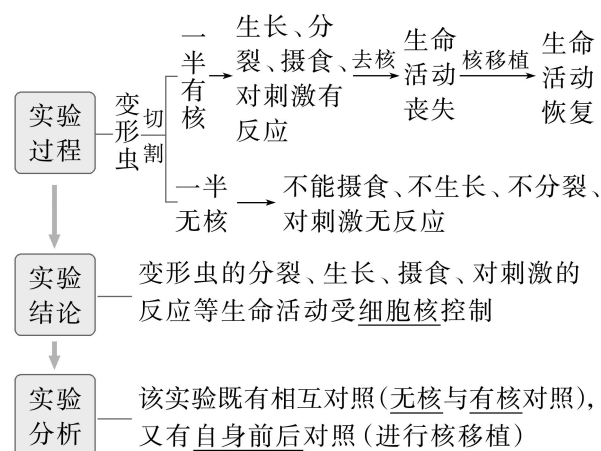
(1)黑白美西螈核移植实验



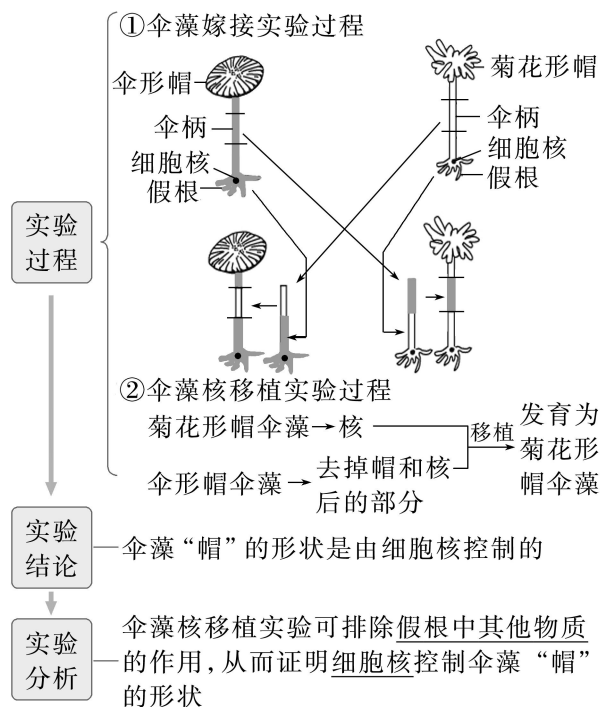
(2) 蝾螈受精卵横缢实验



(3) 变形虫切割实验



(4) 伞藻嫁接与核移植实验

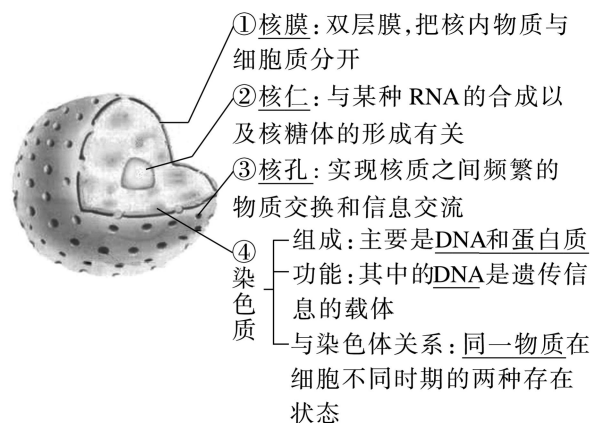


3. 细胞核的功能

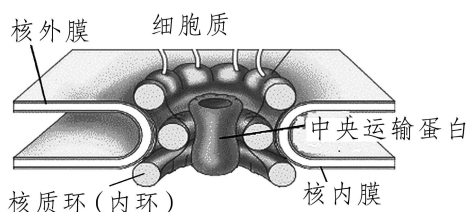
细胞核是遗传信息库, 是细胞代谢和遗传的控制中心。

提醒 细胞代谢的主要场所是细胞质, 细胞核是细胞代谢的控制中心。

4. 细胞核的结构



拓展延伸 核孔复合体

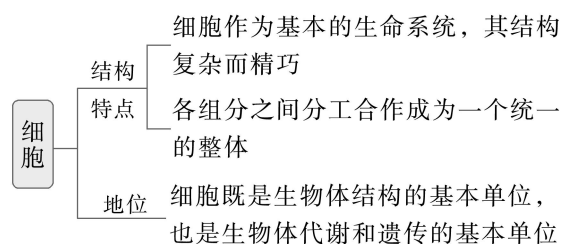


(1)核孔复合体是核质交换的双向选择性亲水通道, 是一种特殊的跨膜运输的蛋白质复合体。

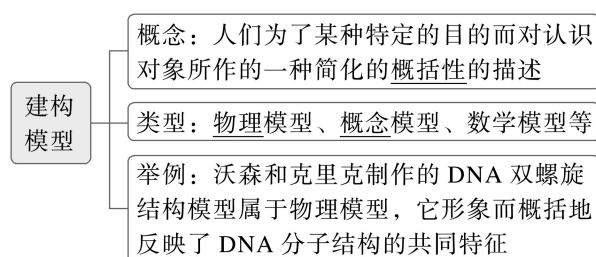
(2)双功能: ①离子和水分子等小分子物质能以被动运输方式通过核孔复合体; ②大分子物质通过自身的核定位信号和核孔复合体上的受体蛋白结合而实现主动运输过程, 而且核也对大分子物质的进出具有选择性。

(3)双向性：既介导蛋白质等的入核运输，又介导 RNA 等的出核运输。

5. 细胞在生命系统中的地位



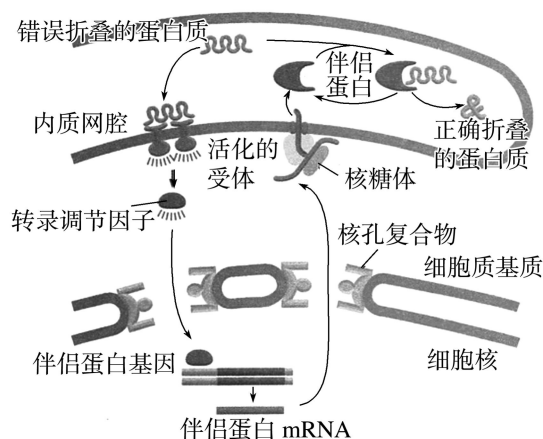
6. 建构模型



形成·解题能力

细胞核的结构与功能

1 型糖尿病是由胰岛 B 细胞分泌胰岛素不足引发的一种代谢类疾病，其发病的原因与蛋白质错误折叠有关，如图所示。请思考回答下列问题：



(1)胰岛 B 细胞细胞核内的 RNA 通过核孔进入细胞质，与核糖体结合，指导胰岛素的合成。

(2)若胰岛 B 细胞细胞核内的核仁被破坏，胰岛素合成将不能正常进行的原因是什么？

提示 核仁与核糖体的形成有关，核仁被破坏，不能形成核糖体，胰岛素的合成将不能正常进行。

(3)核孔的数量、核仁的大小与细胞代谢的关系：代谢旺盛、蛋白质合成量大的细胞中，核孔数量多，核仁较大。胰岛 B 细胞中的核孔数目多于(填“多于”“等于”或“少于”)口腔上皮细胞中的。

(4)当机体长期高糖高脂高蛋白饮食需要大量胰岛素时，胰岛素的合成超过了内质网的转运

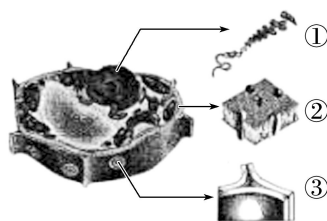
和折叠能力,继而开始出现错误折叠的蛋白质。错误折叠的蛋白质与内质网膜上的受体结合,诱导伴侣蛋白基因表达出伴侣蛋白。结合图示分析,伴侣蛋白的作用是与错误折叠的蛋白质结合,使其正确折叠。

(5)当错误折叠的蛋白质持续积累时,会诱导细胞发生凋亡,胰岛 B 细胞数量减少,剩余的胰岛 B 细胞则被要求产生更多(填“更多”“更少”或“等量”)的胰岛素,继而导致产生更多错误折叠的蛋白质,该调节机制在生物学上称之为(正)反馈。结合错误折叠的蛋白质产生和胰岛 B 细胞减少的原因,请给出 2 条预防 1 型糖尿病的健康生活建议:减少高糖、高脂肪食物的摄入;多运动。

强化·迁移应用

考向二 细胞核的结构和功能

3.(2023·江苏,2)植物细胞及其部分结构如图所示。下列相关叙述错误的是()



- A. 主要由 DNA 和蛋白质组成的①只存在于细胞核中
- B. 核膜及各种细胞器膜的基本结构都与②相似
- C. ③的主要成分是多糖,也含有多种蛋白质
- D. 植物细胞必须具备①②③才能存活

答案 D

解析 主要由 DNA 和蛋白质组成的线性染色质只存在于细胞核中, A 正确;细胞膜、核膜及各种细胞器膜的基本结构都是由磷脂双分子层组成膜的基本骨架,蛋白质分子以不同方式镶嵌其中构成, B 正确;图中③代表植物细胞的细胞壁,主要成分是纤维素、果胶等多糖,但是这些多糖分子相互结合形成细胞壁时需要相应功能蛋白的参与, C 正确;植物组织中由于功能需要,有些细胞可高度特化为无核细胞,特殊条件或人为处理下可制备原生质体,虽然原生质体无细胞壁,但还能存活, D 错误。

4. (2023·山东,1)细胞中的核糖体由大、小 2 个亚基组成。在真核细胞的核仁中,由核 rDNA 转录形成的 rRNA 与相关蛋白组装成核糖体亚基。下列说法正确的是()

- A. 原核细胞无核仁,不能合成 rRNA
- B. 真核细胞的核糖体蛋白在核糖体上合成
- C. rRNA 上 3 个相邻的碱基构成一个密码子
- D. 细胞在有丝分裂各时期都进行核 DNA 的转录

答案 B

解析 原核细胞无核仁，有核糖体，核糖体由 rRNA 和蛋白质组成，因此原核细胞能合成 rRNA，A 错误；核糖体是蛋白质合成的场所，真核细胞的核糖体蛋白在核糖体上合成，B 正确；mRNA 上决定 1 个氨基酸的 3 个相邻的碱基构成一个密码子，C 错误；在有丝分裂过程中，染色质形成染色体，核 DNA 无法解旋，无法转录，D 错误。

课时精练

选择题 1~14 题，每小题 5 分，15~16 题，每小题 6 分，共 82 分。

一、选择题

1. 在多细胞生物体内，细胞通过细胞膜上的受体接收各种“信息”，以完成各项生命活动。

下列不能体现细胞膜“信息交流”功能的是()

- A. 抗利尿激素促进肾小管重吸收水分
- B. 神经递质促进肌肉细胞收缩
- C. 高浓度蔗糖溶液使洋葱表皮细胞质壁分离
- D. B 细胞识别抗原

答案 C

解析 洋葱表皮细胞置于高浓度蔗糖溶液中，细胞会发生质壁分离，属于细胞膜控制物质进出细胞的功能，C 符合题意。

2. (2024·贵州，8)将台盼蓝染液注入健康家兔的血管，一段时间后，取不同器官制作切片观察，发现肝和淋巴结等被染成蓝色，而脑和骨骼肌等未被染色。下列叙述错误的是()

- A. 实验结果说明，不同器官中毛细血管通透性有差异
- B. 脑和骨骼肌等未被染色，是因为细胞膜能控制物质进出
- C. 肝和淋巴结等被染成蓝色，说明台盼蓝染液进入了细胞
- D. 靶向治疗时，需要考虑药物分子大小与毛细血管通透性

答案 C

解析 由“肝和淋巴结等被染成蓝色，而脑和骨骼肌等未被染色”可知，不同器官中毛细血管通透性有差异，A 正确；肝和淋巴结等被染成蓝色是因为台盼蓝染液进入了肝和淋巴结细胞之间的组织液，脑和骨骼肌等未被染色是因为台盼蓝染液未进入脑和骨骼肌细胞之间的组织液，且这些细胞的细胞膜能够控制物质进出，B 正确，C 错误；由题意可得，大分子物质不能进入脑和骨骼肌，靶向治疗时，需要考虑药物分子大小与毛细血管通透性，D 正确。

3. 下列对生物膜结构的探索历程，叙述错误的是()

- A. 丹尼利和戴维森发现细胞的表面张力明显低于油—水界面的表面张力，因此推测细胞膜除脂质分子外，可能还附着蛋白质

B. 荷兰科学家用丙酮从人的红细胞中提取脂质，在空气—水界面上铺展成单分子层，测得单层分子的面积约为红细胞表面积的 2 倍。他们由此得出推断：细胞膜中的磷脂分子必然排列为连续的两层

C. 欧文顿用 500 多种化学物质对植物细胞的通透性进行了上万次的实验，在实验基础上提出：细胞膜是由脂质组成的

D. 最初对细胞膜成分的认识，是通过对膜成分的提取与检测

答案 D

解析 最初对细胞膜成分的认识，是通过对植物细胞的通透性进行的实验获得的，D 错误。

4. (2022·河北, 1)关于细胞膜的叙述，错误的是()

A. 细胞膜与某些细胞器膜之间存在脂质、蛋白质的交流

B. 细胞膜上多种载体蛋白协助离子跨膜运输

C. 细胞膜的流动性使膜蛋白均匀分散在脂质中

D. 细胞膜上多种蛋白质参与细胞间信息交流

答案 C

解析 膜蛋白在磷脂双分子层的分布是不对称、不均匀的，C 错误。

5. (2024·中山一模)金黄色葡萄球菌是一种致病菌，可引起人食物中毒或皮肤感染，甚至引起死亡。已知脂肪酸是合成细胞膜上磷脂的关键成分，细菌既可通过 FAS II 通路合成脂肪酸，也可从环境中获取脂肪酸。下列叙述正确的是()

A. 脂肪酸与磷酸结合形成磷脂，磷脂使细胞膜具有屏障作用

B. 细胞膜中的磷脂对于维持细胞的稳定性起着重要作用

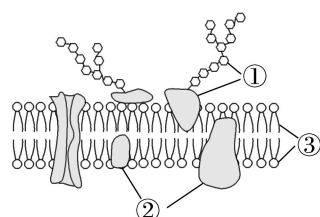
C. 抑制 FAS II 通路可阻断金黄色葡萄球菌细胞膜的合成，从而抑制其繁殖

D. 细胞膜的功能主要取决于膜中磷脂和蛋白质的种类及含量

答案 B

解析 磷脂是一种由甘油、脂肪酸和磷酸及其他衍生物所组成的分子，是构成细胞膜的重要成分，细胞膜具有屏障作用，保障了细胞内部环境的相对稳定，A 错误，B 正确；脂肪酸是合成细胞膜上磷脂的关键成分，抑制 FAS II 通路，细菌可从环境中获取脂肪酸，不能达到抑制金黄色葡萄球菌繁殖的目的，C 错误；功能越复杂的细胞膜，蛋白质的种类和数量就越多，细胞膜的功能主要取决于膜中蛋白质的种类及含量，D 错误。

6. 如图为细胞膜的结构模式图，①~③表示物质或结构，下列相关叙述错误的是()



A. 图中①位于细胞膜外侧，与细胞表面的识别有关

- B. 细胞膜功能的复杂程度主要取决于②的种类和数量
- C. 由于③的内部是疏水的，因此水分子不能通过细胞膜
- D. ③和大多数的②可以运动，因此细胞膜具有流动性

答案 C

解析 水分子可以通过自由扩散或协助扩散的方式通过细胞膜，C 错误。

7. (2024·重庆, 4)心脏受损的病人，成纤维细胞异常表达 FAP 蛋白，使心脏纤维化。科研人员设计编码 FAP—CAR 蛋白(识别 FAP)的 mRNA，用脂质体携带靶向运输到某种 T 细胞中表达，再由囊泡运输到 T 细胞膜上，作用于受损的成纤维细胞，以减轻症状。以下说法错误的是()

- A. mRNA 放置于脂质体双层分子之间
- B. T 细胞的核基因影响 FAP—CAR 的合成
- C. T 细胞的高尔基体参与 FAP—CAR 的修饰和转运
- D. 脂质体有能识别 T 细胞表面抗原的抗体，可靶向运输

答案 A

解析 脂质体双层分子中磷脂分子亲水的头部在外，疏水的尾部在内，而 mRNA 是亲水的大分子物质，所以 mRNA 放置于脂质体内部，A 错误；FAP—CAR 蛋白的 mRNA 用脂质体携带靶向运输到某种 T 细胞中表达，细胞核是细胞代谢和遗传的控制中心，所以 T 细胞的核基因影响 FAP—CAR 的合成，B 正确；FAP—CAR 由囊泡运输到 T 细胞膜上，需要高尔基体参与其修饰和转运，C 正确；根据抗原和抗体特异性结合的特点，脂质体携带 mRNA 可以靶向运输到某种 T 细胞，所以脂质体有能识别 T 细胞表面抗原的抗体，可靶向运输，D 正确。

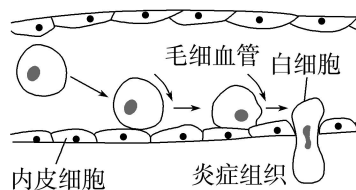
8. (2024·广州一模)磷脂分子由头部和两条脂肪酸链构成的尾部组成；胆固醇分子比磷脂小，由极性的头部、非极性的环状结构和非极性的尾部三部分构成。胆固醇若插到磷脂的饱和脂肪酸链中间，就会阻碍这些链相互紧密规则排列；若插到磷脂的不饱和脂肪酸链中间，就会限制这些链的活动性。下列推测错误的是()

- A. 细胞膜中磷脂分子的双层排列方式是对水环境的一种适应
- B. 磷脂分子尾部的疏水性导致水溶性分子和离子不能自由通过
- C. 胆固醇的头部排列在磷脂双分子层的外侧，尾部埋在磷脂双分子层的中央
- D. 胆固醇插到磷脂的饱和脂肪酸链中间可以降低细胞膜的流动性

答案 D

解析 胆固醇插到磷脂的饱和脂肪酸链中间阻碍这些链相互紧密规则排列，也就是使它们松散，能提高细胞膜的流动性，D 错误。

9. (2025·汕尾四校联考)如图为白细胞与血管内皮细胞之间识别、黏着后，白细胞迁移并穿过血管壁进入炎症组织的示意图。下列叙述正确的是()

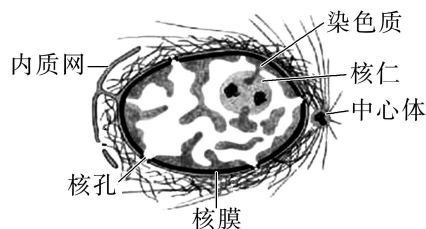


- A. 内皮细胞识别并结合白细胞膜上的糖蛋白使白细胞黏着
- B. 白细胞在血管内黏着、迁移不需要消耗 ATP
- C. 白细胞穿过血管壁进入炎症组织体现了细胞膜的选择透过性
- D. 由上述过程推测，细胞间信息交流一定需要受体蛋白的参与

答案 A

解析 白细胞在血管内黏着、迁移会发生膜的流动，需要消耗 ATP，B 错误；白细胞是通过血管内皮细胞间隙穿过血管壁进入炎症组织的，依赖细胞膜的流动性，C 错误；由上述过程推测，受体可参与细胞间信息交流，但不能说明细胞间的信息交流一定需要受体蛋白的参与，如高等植物细胞之间可通过胞间连丝实现信息交流，D 错误。

10. (2024·深圳联考)如图所示为某生物细胞核的结构组成，下列有关叙述正确的是()

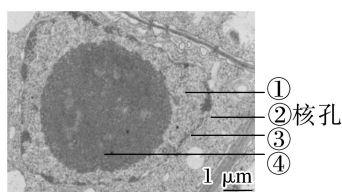


- A. 核仁是细胞代谢和遗传的控制中心，与某种 RNA 的合成有关
- B. 图示中有中心体，说明该生物一定是动物细胞
- C. 核孔是蛋白质、DNA 等大分子物质进出细胞核的通道，具有选择性，核膜也具有选择透过性
- D. 内质网膜除了与核膜直接相连，还可以与高尔基体膜间接相连

答案 D

解析 细胞核是细胞代谢和遗传的控制中心，核仁与某种 RNA 的合成有关，A 错误；中心体存在于动物和低等植物细胞中，B 错误；核孔是大分子物质进出细胞核的通道，具有选择性，DNA 不能通过核孔进出细胞核，C 错误；内质网膜与细胞膜和核膜直接相连，与高尔基体膜之间通过囊泡间接相连，D 正确。

11.(2021·北京, 2)如图是马铃薯细胞局部的电镜照片，①~④均为细胞核的结构，对其描述错误的是()



- A. ①是转录和翻译的场所
- B. ②是核与质之间物质运输的通道
- C. ③是核与质的界膜
- D. ④是与核糖体形成有关的场所

答案 A

解析 ①是染色质，细胞核是 DNA 复制和转录的主要场所，翻译的场所是核糖体，A 错误；②是核孔，核孔是核与质之间物质运输的通道，具有选择性，B 正确；③是核膜，是核与质的界膜，为细胞核提供了一个相对稳定的环境，C 正确；④是核仁，真核细胞中核仁与核糖体的形成有关，D 正确。

12. (2022·海南, 4)肌动蛋白是细胞骨架的主要成分之一。研究表明，Cofilin-1 是一种能与肌动蛋白相结合的蛋白质，介导肌动蛋白进入细胞核。Cofilin-1 缺失可导致肌动蛋白结构和功能异常，引起细胞核变形，核膜破裂，染色质功能异常。下列有关叙述错误的是()

- A. 肌动蛋白可通过核孔自由进出细胞核
- B. 编码 Cofilin-1 的基因不表达可导致细胞核变形
- C. Cofilin-1 缺失可导致细胞核失去控制物质进出细胞核的能力
- D. Cofilin-1 缺失会影响细胞核控制细胞代谢的能力

答案 A

解析 核孔具有选择性，肌动蛋白不能通过核孔自由进出细胞核，肌动蛋白进入细胞核需要 Cofilin-1 的介导，A 错误；编码 Cofilin-1 的基因不表达，Cofilin-1 缺失，可导致肌动蛋白结构和功能异常，引起细胞核变形，核膜破裂可能会导致细胞核失去控制物质进出细胞核的能力，染色质功能异常，染色质上含有控制细胞代谢的基因，从而影响细胞核控制细胞代谢的能力，B、C、D 正确。

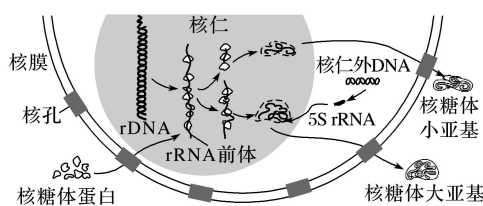
13. (2024·广州联考)亲核蛋白是在细胞核内发挥作用的一类蛋白质，可通过其中的一段特殊氨基酸序列(NLS)与相应的受体蛋白识别，并结合形成转运复合物。在受体蛋白的介导下，转运复合物与核孔结合后进入细胞核，该过程消耗细胞中的 ATP。下列说法错误的是()

- A. 真核细胞的 RNA 聚合酶中具有 NLS 氨基酸序列
- B. 分子大小合适的蛋白质都能通过核孔进入细胞核
- C. 细胞呼吸抑制剂会影响亲核蛋白的入核转运过程
- D. NLS 氨基酸序列功能缺陷的亲核蛋白会在细胞质中积累

答案 B

解析 具有特殊氨基酸序列(NLS)的蛋白质才能通过核孔进入细胞核，B 错误。

14. 完整的核糖体由大、小两个亚基组成。如图为真核细胞核糖体大、小两个亚基合成、装配及运输过程示意图。下列相关叙述正确的是()



- A. 核糖体大、小亚基分别在细胞核内装配完成后经核孔运出
- B. 细胞的遗传信息都储存在 rDNA 中
- C. 核仁是合成 rRNA 和核糖体蛋白的场所
- D. 核膜由两层磷脂分子层构成，把核内物质与细胞质分开

答案 A

解析 由图示可知，核糖体亚基在细胞核中装配完成后由核孔运出，而后在细胞质中组成核糖体，A 正确；细胞的遗传信息主要储存在核仁外 DNA 即染色体 DNA 中，B 错误；核仁是合成 rRNA 的场所，但核糖体蛋白的合成场所是核糖体，C 错误；核膜是双层膜结构，由 4 层磷脂分子层构成，把核内物质与细胞质分开，D 错误。

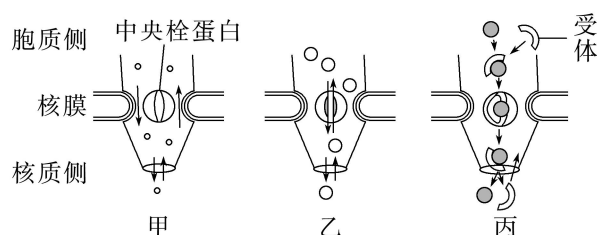
15. 核小体是染色质组装的基本结构单位，每个核小体包括 200 bp 左右 DNA 进一步扭曲盘绕形成的超螺旋和一个组蛋白八聚体以及一分子的组蛋白 H1。下列有关核小体的叙述，错误的是()

- A. 染色质主要由 DNA 和蛋白质组成，DNA 是遗传信息的载体
- B. 沙眼衣原体核小体中含有 C、H、O、N、P 元素
- C. 高倍显微镜下观察不到核小体
- D. 核小体中的组蛋白在细胞质合成后经核孔的选择作用进入细胞核

答案 B

解析 沙眼衣原体是原核生物，没有染色质，而核小体是染色质组装的基本结构单位，故沙眼衣原体没有核小体，B 错误；由题干信息可推知，核小体只有在电子显微镜下才能观察到，高倍显微镜下观察不到，C 正确。

16. (2024·广州一模)核孔复合体镶嵌在内外核膜融合形成的核孔上，核质间通过核孔复合体参与的物质运输方式主要有如图所示的三种，其中只有丙方式需要消耗细胞代谢提供的能量。下列叙述错误的是()



- A. 细胞核对通过核孔复合体进出的物质具有一定的选择性
- B. 某些分子以甲或乙的方式进出核孔复合体可看作是被动运输

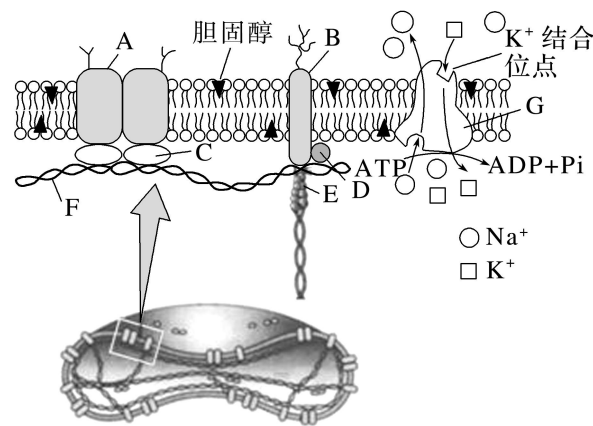
- C. 以丙方式进入细胞核的物质的运输速度，会受相应受体的浓度制约
- D. DNA 聚合酶、ATP、mRNA、DNA 等均可经核孔复合体进出细胞核

答案 D

解析 染色质的主要成分是 DNA 和蛋白质，DNA 无法通过核孔复合体进出细胞核，D 错误。

二、非选择题

17. (18 分)哺乳动物成熟的红细胞没有细胞核和具膜的细胞器，是研究膜结构功能的常用材料。当成熟红细胞破裂时，仍然保持原本的基本形状和大小，这种结构称为红细胞影，其部分结构如图所示。研究人员用不同的试剂分别处理红细胞影，结果如表所示(“+”表示有，“-”表示无)：



实验处理	蛋白质种类						处理后红细胞影的形状
	A	B	C	D	E	F	
试剂甲处理后	+	+	+	+	-	-	变得不规则
试剂乙处理后	-	-	+	+	+	+	保持原本形状

- (1)构成红细胞膜的基本支架是_____。膜上有多种蛋白质，其中 B 蛋白与多糖结合，主要与细胞膜的_____功能有关。A 和 G 蛋白均与跨膜运输有关，G 主要功能是利用红细胞_____呼吸产生的 ATP 供能，通过_____方式排出 Na^+ 吸收 K^+ ，从而维持红细胞内高 K^+ 低 Na^+ 的离子浓度梯度。
- (2)在制备细胞膜时，将红细胞置于_____中，使细胞膜破裂释放出内容物。由表中结果推测，对维持红细胞影的形状起重要作用的蛋白质是_____。
- (3)研究发现，红细胞膜上胆固醇含量与动脉粥样硬化(As)斑块的形成密切相关。成熟红细胞不具有合成脂质的_____ (填细胞器)，其细胞膜上的脂类物质可来自血浆。当血浆中胆

固醇浓度升高时，会导致更多的胆固醇插入到红细胞膜上，细胞膜_____性降低，变得刚硬易破，红细胞破裂导致胆固醇沉积，加速了 As 斑块的生长。

(4)细胞学研究常用“染色排除法”鉴别细胞的生命力。例如，用台盼蓝染液处理动物细胞时，活细胞不着色，死细胞则被染成蓝色。“染色排除法”依据的原理是_____

_____。

答案 (1)磷脂双分子层 信息交流 无氧 主动运输 (2)蒸馏水(或低渗溶液) E、F (3)内质网 流动 (4)活细胞的细胞膜具有选择透过性