



新高考

省命题

听课手册

全品 选考专题

精准透

生物

X 不定选版

主编：肖德好

沈阳出版发行集团
① 沈阳出版社

全品选考专题 生物

高三考生 **透析命题 聚焦答卷** **理想的高考成绩**

二轮复习 **考试多，时间紧
题量大，做不完？**

《全品选考专题》—— **精 准 薄**



透析**5**个重点小专题

精选**9**个难点微专题

突破**2**个题型小专题

预热**2**个命题热点练

二轮复习
有的放矢

跳出题海
精准备考

只做真正的**省专版**

精选试题，特别关注本省高考
试卷结构
知识命题特点、知识之间的联系
题干特点、选项特点
设问特点、答题特点
.....

本省的，才是高效的



抓住阅卷人眼睛

1. 首选专业术语答题 2. 尽量用教材原文，次用题目原文，最后自编语言
3. 语句通顺，条理清楚，意思完整 4. 字迹清楚整齐，书写规范，注意错别字

01 选考专题探究

第一部分 知识网联 能力迁移

专题一 分子与细胞

小专题 1 细胞的分子组成与结构、物质运输	001
小专题 2 酶与 ATP	010
重点 小专题 3 光合作用与细胞呼吸	015
微专题 1 细胞器膜上的电子传递	023
微专题 2 光合作用的特殊类型	024
微专题 3 提高农作物产量的措施	027
小专题 4 细胞的生命历程	031

专题二 遗传与进化

重点 小专题 5 遗传规律及伴性遗传	039
微专题 4 基因定位和遗传实验设计	045
小专题 6 基因的本质与表达	047
微专题 5 基因表达的调控	053
小专题 7 变异与进化	056
微专题 6 变异在农业生产中的应用	061

专题三 生命活动的稳态与调节

重点 小专题 8 内环境稳态及神经—体液—免疫调节网络	064
微专题 7 教材病例汇总	072
小专题 9 植物生命活动调节	074

专题四 生物与环境

小专题 10 种群和群落	080
重点 小专题 11 生态系统及生态环境的保护	085
微专题 8 信息传递对生命活动的调节	090

专题五 生物技术与工程

小专题 12 发酵工程	092
小专题 13 细胞工程	096
重点 小专题 14 基因工程	102
微专题 9 PCR 技术的原理和应用	107

专题六 实验专题

小专题 15 教材基础实验与科学史实验	111
小专题 16 实验设计的知识梳理与技能训练	115

第二部分 题型分析 解题突破

题型专题 1 图、表题型专项突破	120
题型专题 2 过程图、逻辑链题型专项突破	123
附录 教材梳理·考前必会	126

参考答案 (另附分册) / 194

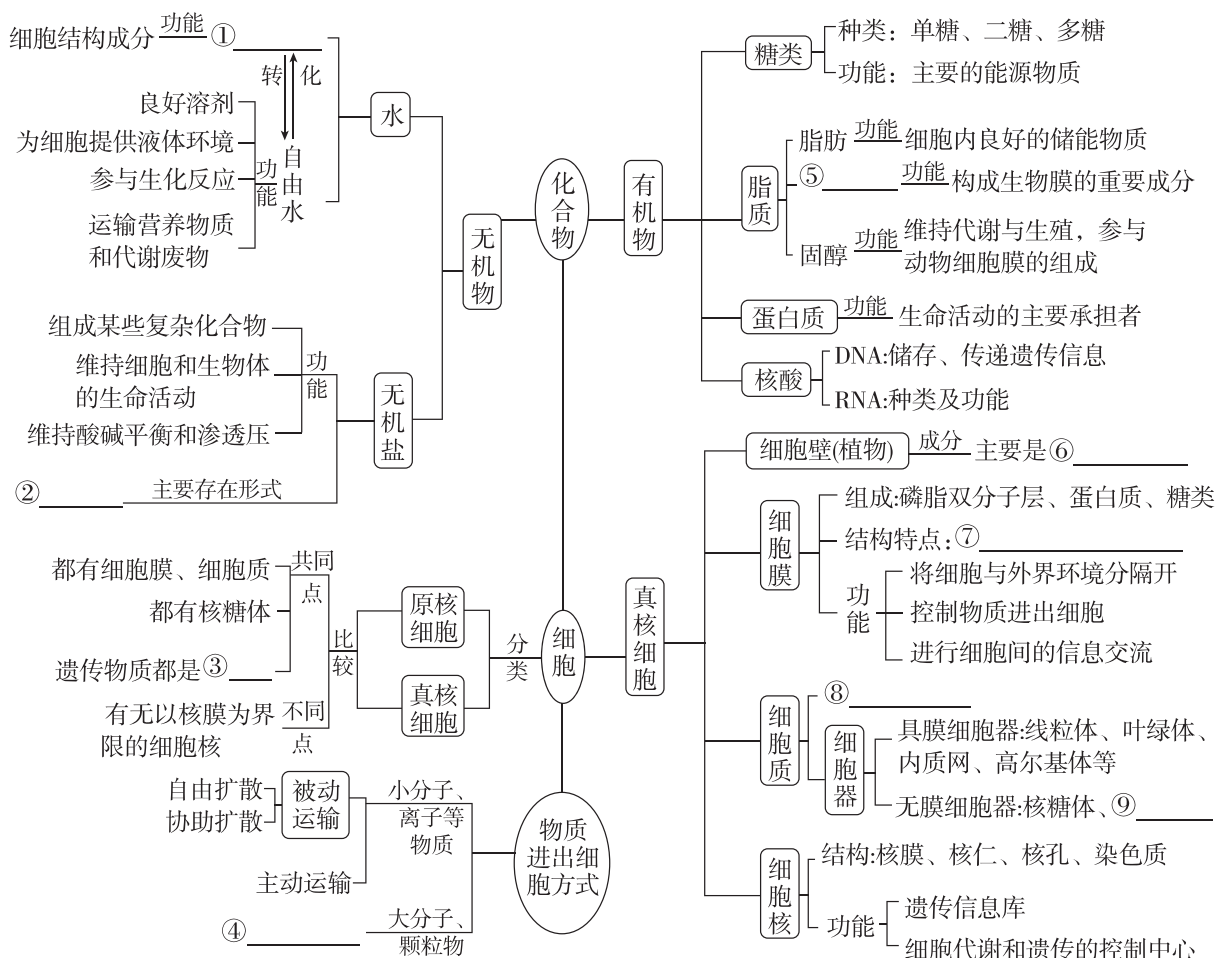
02 特色专项



- **特点1**
高考试卷题型精练
- **特点2**
本省命题特点试题专练

小专题 1 细胞的分子组成与结构、物质运输

网络构建



高频易错

自纠自查

1. 判断有关细胞的分子组成的说法的正误。

- (1)[2024·贵州卷] 种子萌发过程中糖类含量逐渐下降,有机物种类不变。 ()
- (2)[2024·贵州卷] 幼苗细胞中的无机盐可参与细胞构建,水不参与。 ()
- (3)纤维素与淀粉一样都属于多糖,二者的基本组成单位不同。 ()
- (4)[2024·新课标全国卷] 大豆油含有不饱和脂肪酸,熔点较低,室温时呈液态。 ()

- (5)[2022·全国甲卷] 适当补充维生素 D 可以促进肠道对磷的吸收。 ()
- (6)蛋白质的变性是由肽键的断裂造成的。 ()
- (7)[2023·河北卷] 淀粉酶在 0℃ 时空间结构会被破坏。 ()
- (8)[2022·海南卷] 种子子叶切片用苏丹Ⅲ染色后,显微镜下观察到橘黄色颗粒,说明该种子含有脂肪。 ()
- (9)蛋白质彻底水解的产物可与双缩脲试剂发生作用,产生紫色反应。 ()

2. 判断有关细胞结构的说法的正误。

- (1)[2024·北京卷] 大肠杆菌和水绵的能量代谢都发生在细胞器中。 ()
- (2)[2024·重庆卷] 苹果变甜主要是因为多糖水解为可溶性糖,细胞中可溶性糖储存的主要场所是叶绿体。 ()
- (3)[2024·全国甲卷] 原核生物因为没有线粒体所以都不能进行有氧呼吸。 ()
- (4)[2023·江苏卷] 植物细胞必须具备细胞膜、细胞壁和染色质才能存活。 ()
- (5)[2022·河北卷] 细胞膜的流动性使膜蛋白均匀分散在脂质中。 ()
- (6)[2023·海南卷] 哺乳动物红细胞的质膜与高尔基体膜之间具有膜融合现象。 ()
- (7)[2022·河北卷] 附着在内质网上的和游离在细胞质基质中的核糖体具有不同的分子组成。 ()
- (8)[2023·湖南卷] 细胞骨架被破坏,将影响细胞运动、分裂和分化等生命活动。 ()
- (9)人工合成病毒和原核细胞都有细胞膜,无细胞核。 ()

3. 判断有关物质运输的说法的正误。

- (1)[湖南卷] 质壁分离复原过程中,细胞的吸水能力逐渐降低。 ()
- (2)[2022·全国甲卷] 人体内 Ca^{2+} 可自由通过细胞膜的磷脂双分子层。 ()
- (3)[湖北卷] 细胞膜上参与主动运输的 ATP 酶是一种跨膜蛋白。 ()
- (4)[2023·全国甲卷] 血浆中的 K^+ 进入红细胞时需要载体蛋白并消耗 ATP。 ()
- (5)[2023·全国甲卷] 葡萄糖可通过主动运输但不能通过协助扩散进入细胞。 ()
- (6)[2023·全国乙卷] 植物根细胞无氧呼吸产生的酒精跨膜运输的过程不需要消耗 ATP。 ()
- (7)[2024·安徽卷] 变形虫通过胞吞方式摄取食物,该过程不需要质膜上的蛋白质参与。 ()

(1)[全国卷 I] 农田施肥的同时,往往需要适当浇水,此时浇水的原因是_____

_____。
(答出一点即可)。

(2)种植油料作物的种子要比玉米种子埋得浅一些,原因是_____

_____。

(3)胰岛素具有降低血糖的作用,生活中糖尿病病人只能通过注射的方式补充胰岛素来降低血糖,简述其主要原理是_____

_____。

(4)研究发现,饥饿状态时,细胞中溶酶体的活动会增强。对此现象的合理解释是_____

_____。

(5)[全国甲卷] 细胞外的 K^+ 可以通过载体蛋白逆浓度梯度进入植物的根细胞。在有呼吸抑制剂的条件下,根细胞对 K^+ 的吸收速率降低,原因是_____

_____。

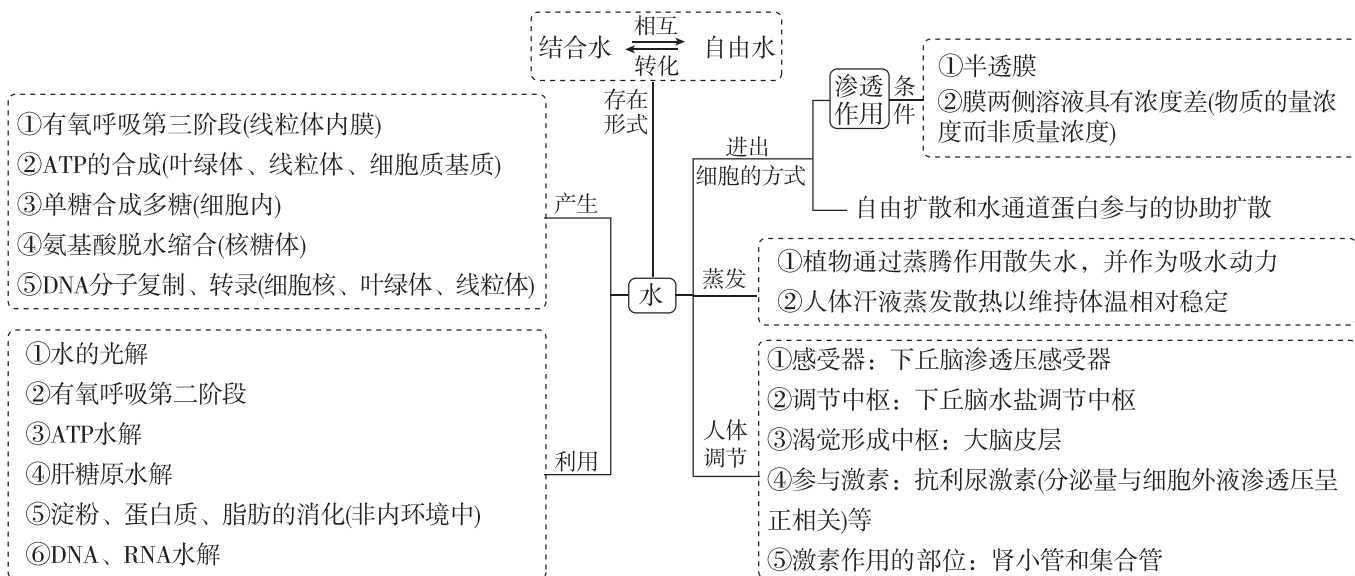
_____。

(6)[2022·海南卷] 细胞膜上的 H^+ -ATP 酶是一种转运 H^+ 的载体蛋白,能催化 ATP 水解,利用 ATP 水解释放的能量将 H^+ 泵出细胞,导致细胞外的 pH _____;此过程中, H^+ -ATP 酶作为载体蛋白在转运 H^+ 时发生的变化是_____

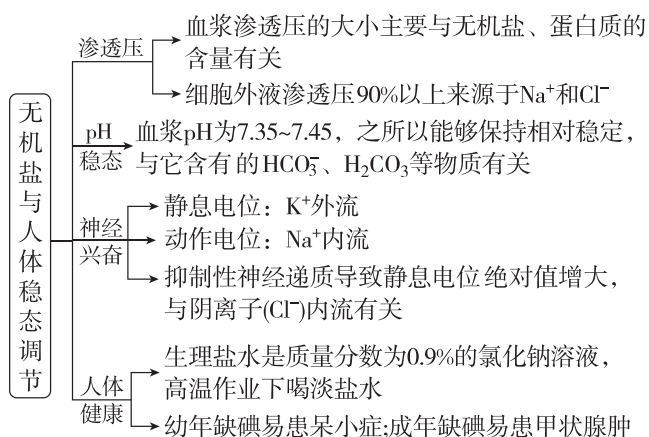
_____。

考点一 细胞的分子组成

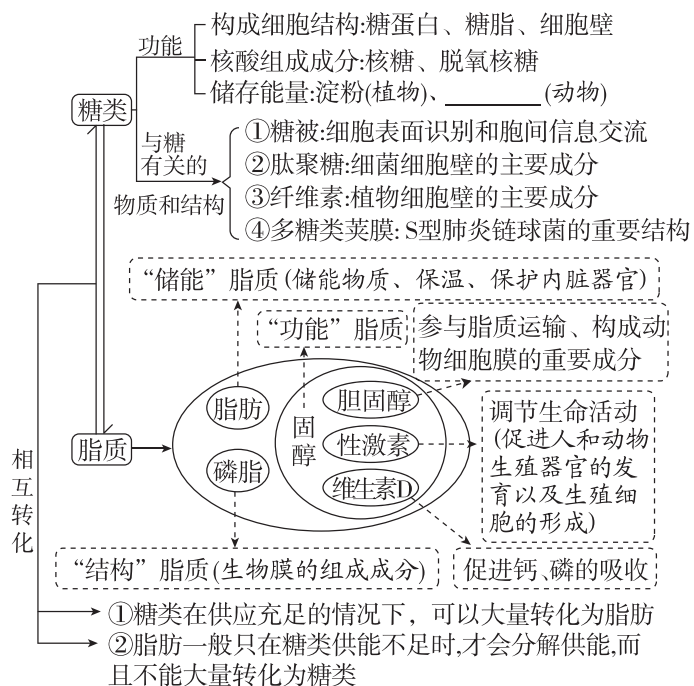
1. 归纳水与细胞代谢



2. 厘清无机盐与人体稳态调节



3. 准确记忆糖类、脂质的种类、分布及功能

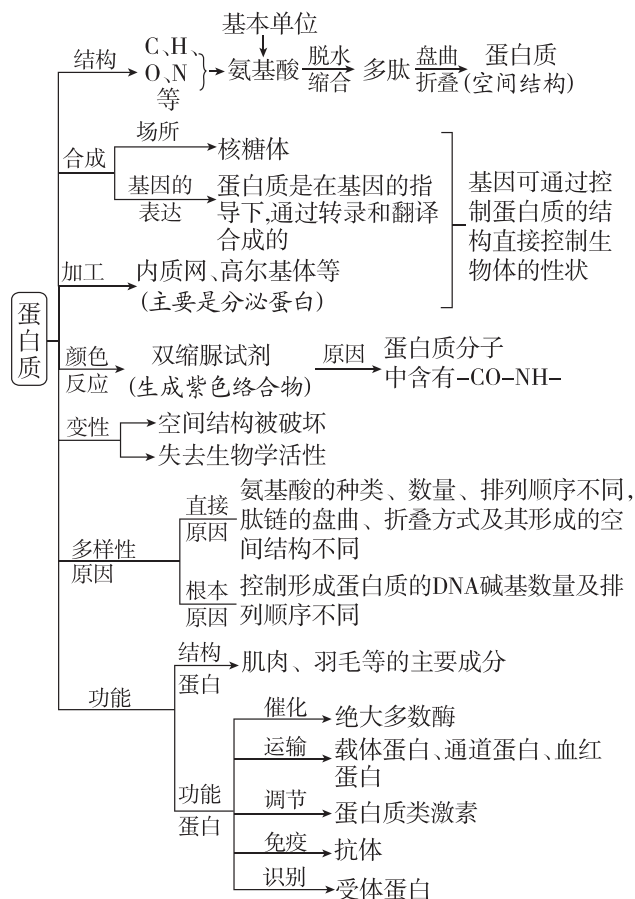


[警示]①等质量的脂肪和糖类相比, 脂肪中C、H比例高, O比例低, 故脂肪氧化分解需要消耗的O₂多, 产生的H₂O多, 因此释放的能量多。

②脂肪是良好的储能物质, 但不构成膜结构, 磷脂和胆固醇可参与膜结构的组成。

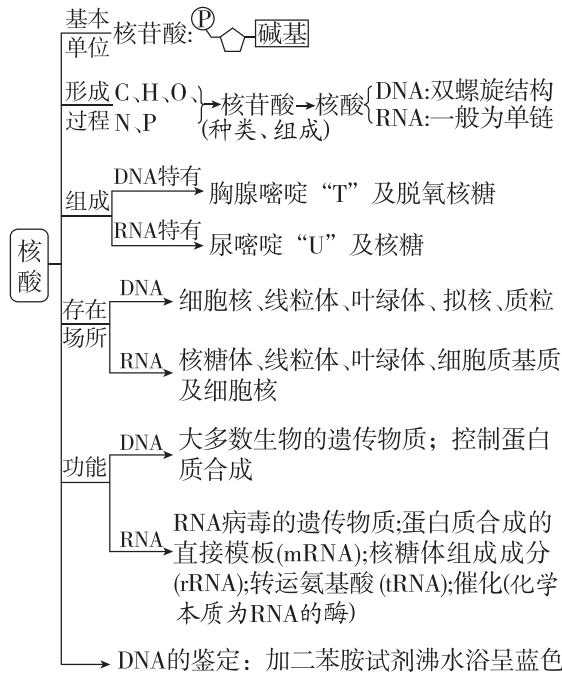
③几丁质(壳多糖)也是一种多糖, 其含有N。

4. 厘清蛋白质的结构和功能



[警示]在核糖体上合成的是多肽,并未形成蛋白质特定的空间结构。

5. 厘清核酸的结构、种类及功能



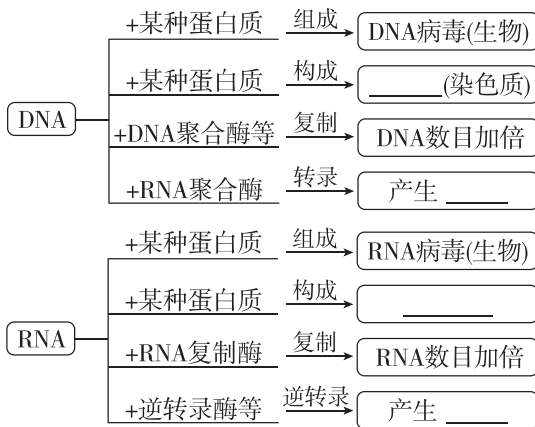
[警示]①DNA一般是双链结构,有链状的也有环状的,如质粒DNA、线粒体和叶绿体中的DNA。

②RNA一般是单链结构。

③双链DNA的碱基对间靠氢键相连,某些RNA(如tRNA)中也含氢键。

6. 核酸与蛋白质的复合体

核酸发挥作用时,通常与蛋白质结合在一起,常见的核酸与蛋白质的复合体如下:



[警示]其实,即使是拟核DNA、质粒、mRNA等也有许多酶与之结合,从而发挥其相应的作用。

真题在线

明考向

1. [2024·湖南卷]细胞膜上的脂类具有重要的生物学功能。下列叙述错误的是 ()

- A. 耐极端低温细菌的膜脂富含饱和脂肪酸
- B. 胆固醇可以影响动物细胞膜的流动性
- C. 糖脂可以参与细胞表面识别
- D. 磷脂是构成细胞膜的重要成分

2. [2024·江西卷]农谚有云:“雨生百谷。”“雨”有利于种子的萌发,是“百谷”丰收的基础。下列关于种子萌发的说法,错误的是 ()

- A. 种子萌发时,细胞内自由水所占的比例升高
- B. 水可借助通道蛋白以协助扩散方式进入细胞
- C. 水直接参与了有氧呼吸过程中丙酮酸的生成
- D. 光合作用中,水的光解发生在类囊体薄膜上

3. [2024·黑吉辽卷]钙调蛋白是广泛存在于真核细胞的 Ca^{2+} 感受器。小鼠钙调蛋白两端有近似的球形结构,每个球形结构可结合2个 Ca^{2+} 。下列叙述错误的是 ()

- A. 钙调蛋白的合成场所是核糖体
- B. Ca^{2+} 是钙调蛋白的基本组成单位
- C. 钙调蛋白球形结构的形成与氢键有关
- D. 钙调蛋白结合 Ca^{2+} 后,空间结构可能发生变化

热点题组

测能力

1. 人们常说“增肥容易,减肥难”,下面是某细胞中糖类、脂肪和氨基酸等物质相互转化的关系图:



下列描述正确的是 ()

- A. “增肥容易”是因为糖类和氨基酸都能大量转化成脂肪
- B. “减肥难”是因为脂肪是良好的储能物质,且需要大量转化为糖类才能被利用
- C. 通过上图形成的氨基酸能满足细胞合成各种蛋白质的需求
- D. 合理膳食和适宜的运动能有效预防肥胖

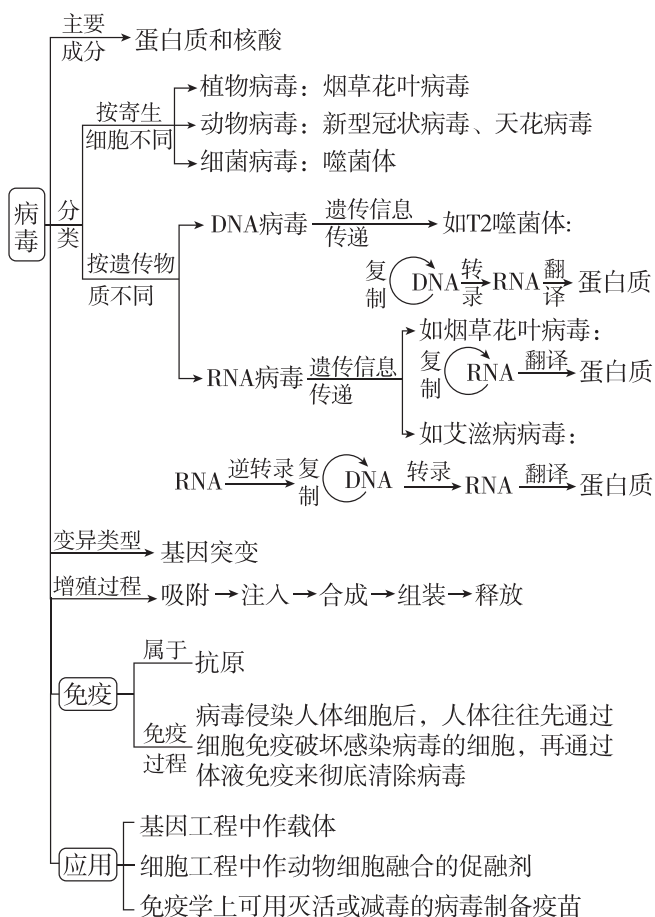
2. [不定选][2024·河北衡水一模]科研人员在多种细胞中发现了一种RNA上连接糖分子的“糖RNA”,而之前发现的糖修饰的分子是细胞膜上的糖蛋白和糖脂。下列有关糖RNA、糖蛋白、糖脂分子的叙述,正确的是 ()

- A. 组成元素都含有C、H、O、N、P
- B. 都在细胞核中合成后转移到细胞膜
- C. 糖蛋白和糖RNA都是以碳链为骨架的生物大分子
- D. 细胞膜的外表面有糖蛋白,这些糖分子也叫作糖被

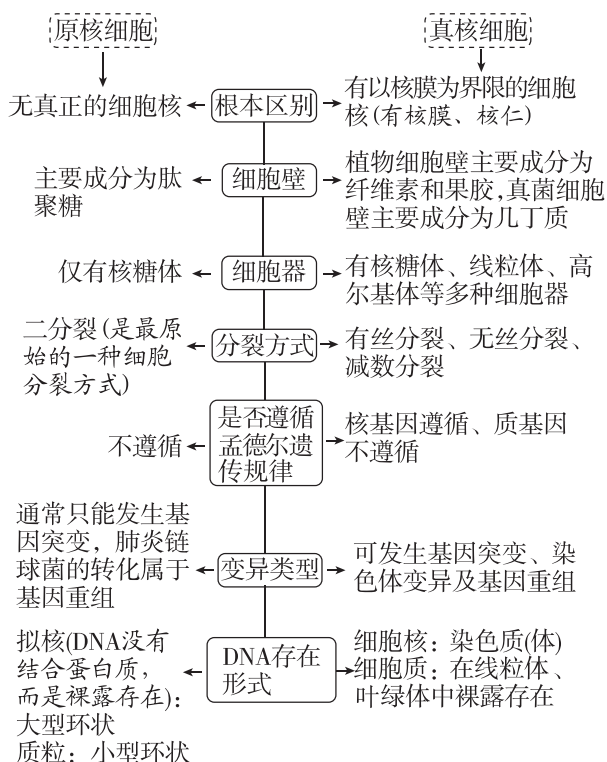
考点二 细胞中的结构基础

1. 系统认识病毒、原核细胞和真核细胞

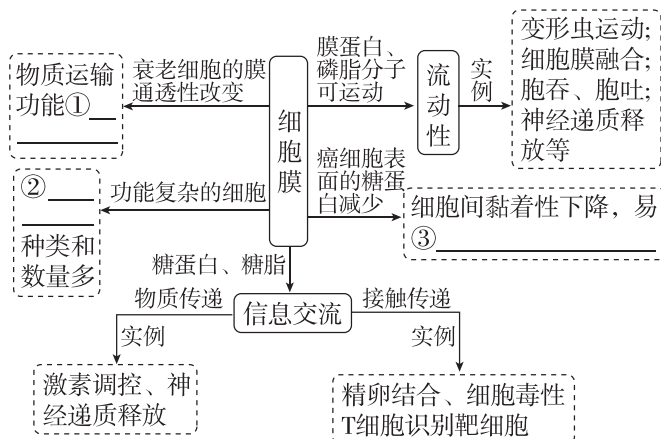
(1) 病毒



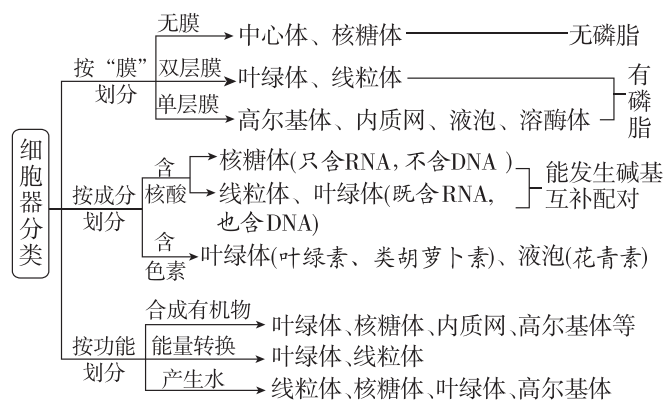
(2) 原核细胞和真核细胞在七个方面的比较



2. 归纳概括细胞膜的结构与功能的适应性



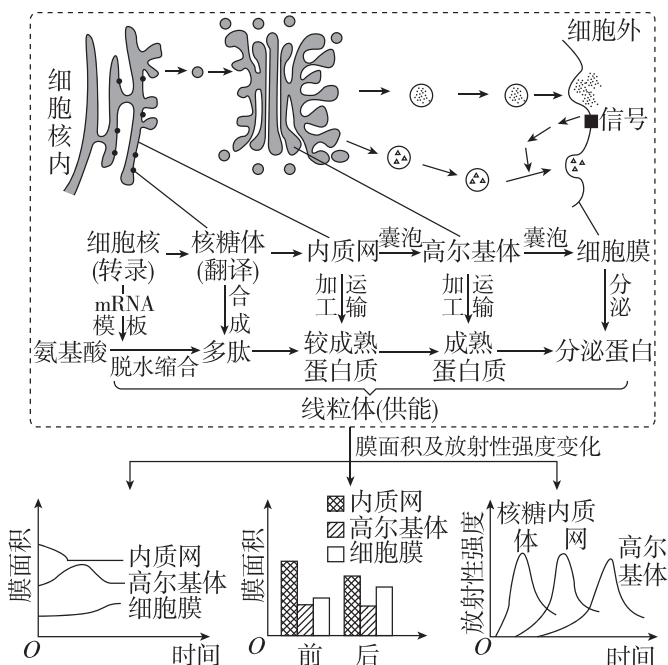
3. 八种主要细胞器的分类(差速离心法分离)



[提醒]①根尖分生区的细胞没有叶绿体、中心体和大液泡。②蛔虫在人体肠道内寄生, 无线粒体, 只进行无氧呼吸。

4. 图解分泌蛋白合成、加工、运输过程

(1) 过程图解



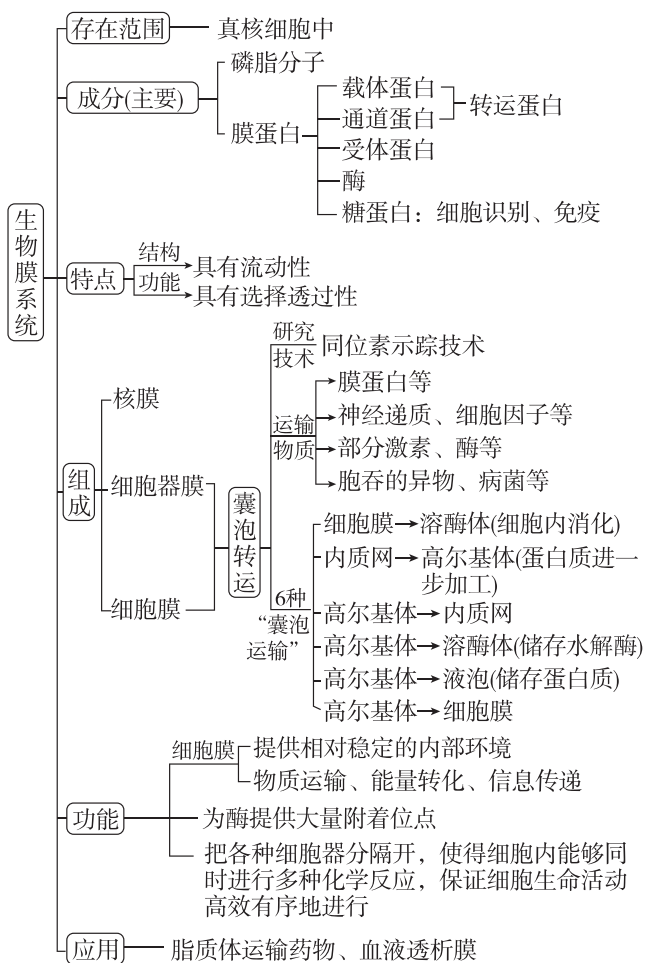
(2)明确细胞中蛋白质的分类和去向

①由游离核糖体合成的蛋白质的去向:细胞质基质、细胞核内、线粒体、叶绿体等。

②由附着核糖体合成(先在游离核糖体上合成一段肽链),内质网、高尔基体加工的蛋白质的去向:分泌到细胞外、细胞膜上、溶酶体等。

③线粒体和叶绿体中的蛋白质:一部分由核基因控制、细胞质中游离核糖体合成后转入其中,还有一部分由线粒体、叶绿体自身的基因控制、自身的核糖体合成。

5. 细胞的生物膜系统



[警示]①视网膜、小肠黏膜等不属于生物膜系统。

②哺乳动物成熟的红细胞不具备除细胞膜之外的其他生物膜。

③生物膜系统组成还包括囊泡膜、类囊体膜。原核细胞具有生物膜,但不具有生物膜系统。

真题在线

明考向

1. [2024·山东卷] 某植物的蛋白 P 由其前体加工修饰后形成,并通过胞吐被排出细胞。在胞外酸性环境下,蛋白 P 被分生区细胞膜上的受体识别并

结合,引起分生区细胞分裂。病原菌侵染使胞外环境成为碱性,导致蛋白 P 空间结构改变,使其不被受体识别。下列说法正确的是 ()

- A. 蛋白 P 前体通过囊泡从核糖体转移至内质网
- B. 蛋白 P 被排出细胞的过程依赖细胞膜的流动性
- C. 提取蛋白 P 过程中为保持其生物活性,所用缓冲体系应为碱性
- D. 病原菌侵染使蛋白 P 不被受体识别,不能体现受体识别的专一性

2. [2024·安徽卷] 真核细胞的质膜、细胞器膜和核膜等共同构成生物膜系统。下列叙述正确的是 ()

- A. 液泡膜上的一种载体蛋白只能主动转运一种分子或离子
- B. 水分子主要通过质膜上的水通道蛋白进出肾小管上皮细胞
- C. 根尖分生区细胞的核膜在分裂间期解体,在分裂末期重建
- D. [H]与氧结合生成水并形成 ATP 的过程发生在线粒体基质和内膜上

热点题组

测能力

题组 1 综合分析病毒及细胞结构与功能

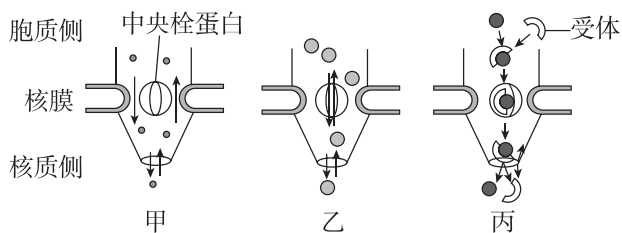
1. [2024·安徽江南十校联考] 肺炎支原体和新型冠状病毒都是能引起人类肺炎的病原体,可经飞沫传染。青霉素是能破坏细菌细胞壁的一类抗生素。下列相关叙述正确的是 ()

- A. 肺炎支原体和新型冠状病毒都含有蛋白质和核酸,它们的遗传物质主要是 DNA
- B. 青霉素不能治疗新型冠状病毒引发的肺炎,但可有效治疗支原体肺炎
- C. 与肺炎支原体相比,新型冠状病毒结构的主要特点是没有以核膜为界限的细胞核
- D. 采集病人痰液进行微生物培养,可依据菌落特征判断病人是否有支原体感染

2. [2024·广东深圳模拟] 线粒体—内质网结构偶联(MAMs)是一个新发现的重要亚显微结构,该结构存在于线粒体外膜和内质网膜某些区域,通过蛋白质相互“连接”,但未发生膜融合。MAMs 能使线粒体和内质网在功能上联系起来,下列有关叙述错误的是 ()

- A. 用光学显微镜观察不到细胞中的 MAMs
- B. MAMs 结构中一定内有 C、H、O、N、P 等微量元素
- C. 通过蛋白质相互“连接”的地方可能是内质网与线粒体信息传递的通道
- D. 推测线粒体中一些物质的合成可能需要内质网的参与

3. [不定选][2024·江西上饶一模] 核孔复合体镶嵌在内外核膜融合形成的核孔上。下图为核孔复合体参与的三种物质运输方式,其中只有丙方式需要消耗细胞代谢提供的能量。下列叙述中错误的是 ()



- 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细胞核可看作是主动运输
- C. 以丙方式进入细胞核的物质的运输速率,会受相应的受体浓度的制约
- D. 解旋酶、RNA 聚合酶和染色质均可经核孔复合体出细胞核

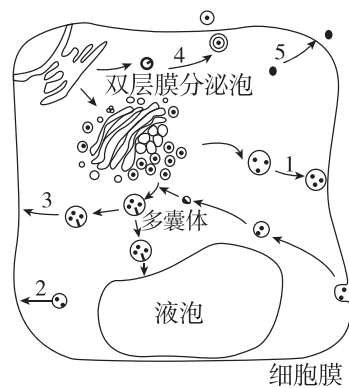
题组 2 考查蛋白质的分选与囊泡运输

4. [2024·齐鲁名校质检] 在分泌蛋白的合成过程中,先合成的信号肽会与核糖体一起转移到粗面内质网上继续合成,并且边合成边转移到内质网腔

内,经过加工、折叠后,被转运至高尔基体中做进一步的修饰加工,然后分泌到细胞外。下列叙述错误的是 ()

- A. 信号肽中的肽键是在游离的核糖体中形成的
- B. 分泌蛋白通过囊泡由内质网转运至高尔基体中进行加工
- C. 上述过程中,内质网与高尔基体的膜面积变化情况相同
- D. 某些分泌蛋白可以参与细胞间的信息交流

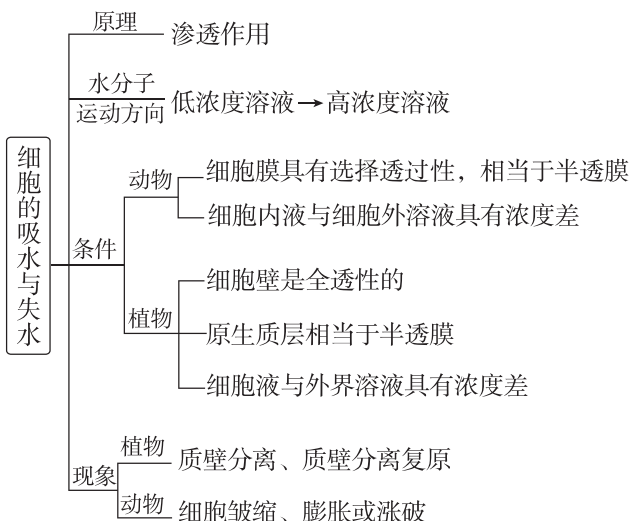
5. [不定选][2024·江苏南通一调] 如图表示高等植物细胞分泌蛋白质的几种途径,其中途径 1 是经典分泌途径,其余是非经典分泌途径。相关叙述正确的是 ()



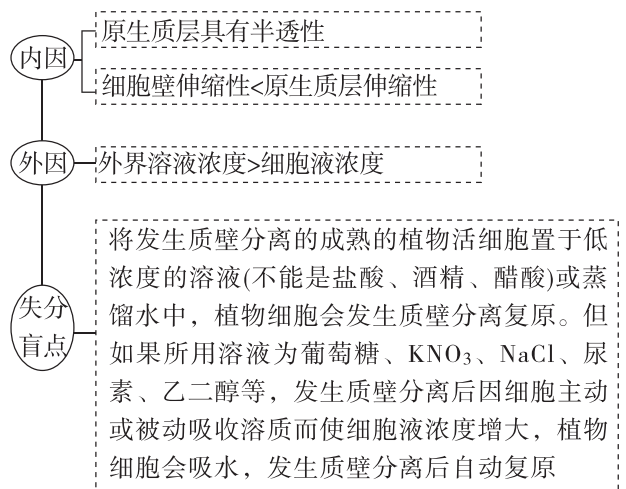
- A. 参与途径 1 的细胞结构有内质网、高尔基体等
- B. 途径 3 分泌的蛋白质包含内源蛋白质和外源蛋白质
- C. 途径 4 中双层膜分泌泡中的一层膜来自高尔基体
- D. 据图可知,途径 5 并非是通过胞吐方式分泌蛋白质的

考点三 物质运输

1. 厘清动、植物细胞的吸水和失水

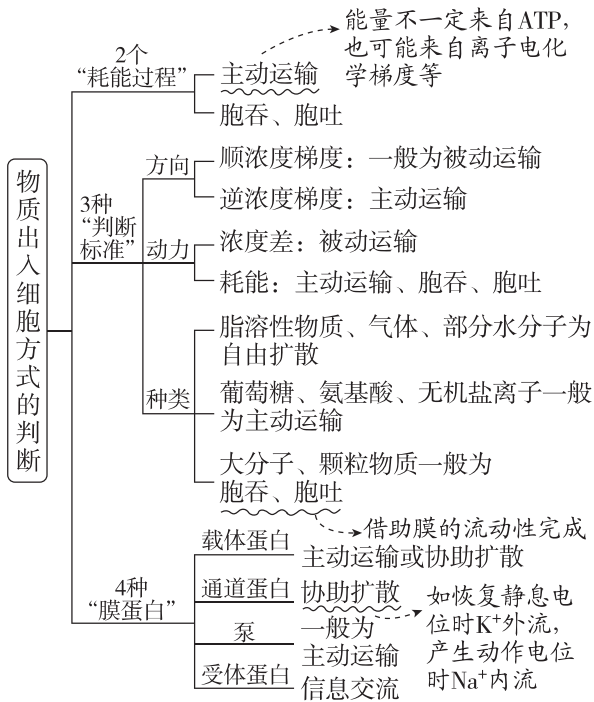


2. 质壁分离的分析

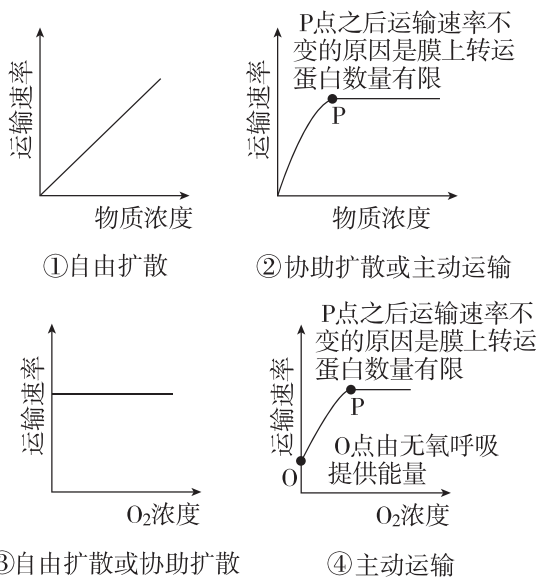


[注意]①选材:含有中央大液泡的植物活细胞。
②过程变化:质壁分离过程中,细胞液浓度由小变大,失水速度由快到慢;质壁分离复原过程中,细胞液浓度由大变小,吸水速度由快到慢。

3. 物质出入细胞方式的判断



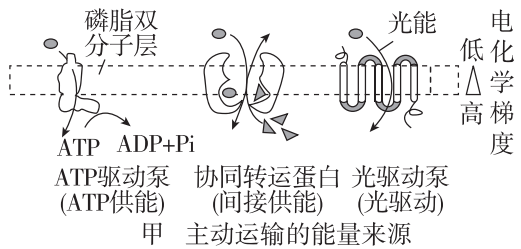
4. 影响物质跨膜运输的两大因素——物质浓度、O₂ 浓度



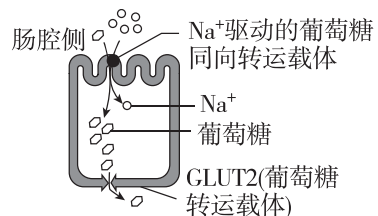
[提醒]温度通过影响生物膜的流动性和酶的活性,进而影响物质运输的速率。

5. 主动运输消耗的能量来源

(1)主动运输的能量来源分为三类(如图甲):ATP直接提供能量(ATP驱动泵)、间接供能(协同转运蛋白)、光驱动(光驱动泵)。



(2)协同运输是一种物质的逆浓度梯度跨膜运输,其依赖于另一种物质的顺浓度梯度运输,该过程消耗的能量来自离子电化学梯度(如图乙)。



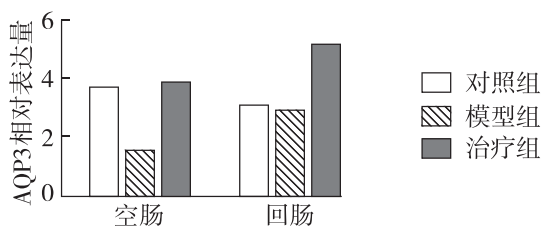
乙 小肠上皮细胞吸收和转运葡萄糖

[警示]主动运输消耗的能量并不都由ATP直接提供。

真题在线

明考向

- [2024·山东卷] 仙人掌的茎由内部薄壁细胞和进行光合作用的外层细胞等组成,内部薄壁细胞的细胞壁伸缩性更大。水分充足时,内部薄壁细胞和外层细胞的渗透压保持相等;干旱环境下,内部薄壁细胞中单糖合成多糖的速率比外层细胞快。下列说法错误的是 ()
 - 细胞失水过程中,细胞液浓度增大
 - 干旱环境下,外层细胞的细胞液浓度比内部薄壁细胞的低
 - 失水比例相同的情况下,外层细胞更易发生质壁分离
 - 干旱环境下内部薄壁细胞合成多糖的速率更快,有利于外层细胞的光合作用
- [不定选][2024·黑吉辽卷] 研究人员对小鼠进行致病性大肠杆菌接种,构建腹泻模型。用某种草药进行治疗,发现草药除了具有抑菌作用外,对于空肠、回肠黏膜细胞膜上的水通道蛋白3(AQP3)的相对表达量也有影响,结果如图所示。下列叙述正确的是 ()



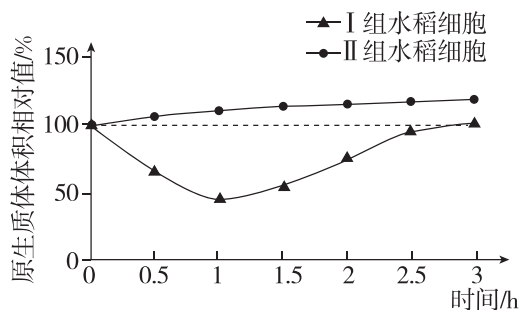
- A. 水的吸收以自由扩散为主、水通道蛋白的协助扩散为辅
- B. 模型组空肠黏膜细胞对肠腔内水的吸收减少,引起腹泻
- C. 治疗后空肠、回肠 AQP3 相对表达量提高,缓解腹泻,减少致病菌排放
- D. 治疗后回肠 AQP3 相对表达量高于对照组,可使回肠对水的转运增加

热点题组

测能力

题组 1 考查细胞的吸水和失水及其应用

1. [2024·辽宁沈阳模拟] 耐盐碱水稻是指能在盐浓度 0.3% 以上的盐碱地生长的水稻品种。现有普通水稻和耐盐碱水稻若干,由于标签损坏无法辨认类型,研究小组使用 0.3 g/mL 的 KNO_3 溶液分别处理普通水稻和耐盐碱水稻细胞,结果如图所示。下列分析错误的是 ()



- A. I 组水稻细胞液浓度小于外界溶液浓度,因此发生质壁分离
- B. II 组水稻细胞没有吸收 K^+ 和 NO_3^- , 因此不发生质壁分离复原
- C. II 组水稻细胞原生质体体积没有变小,因此可判断其为耐盐碱水稻
- D. 可用浓度大于 0.3 g/mL 的 KNO_3 溶液进一步探究水稻的耐盐碱能力

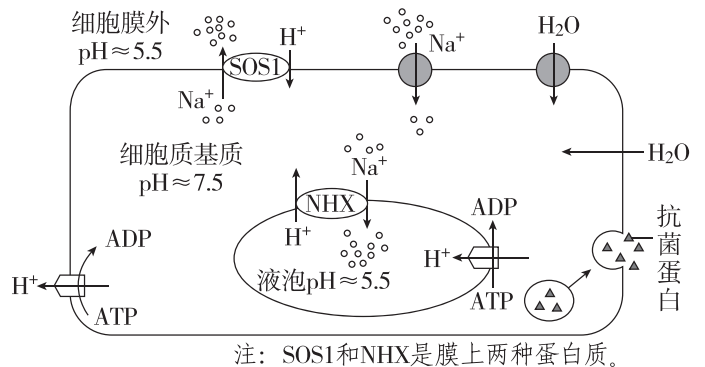
2. [不定选][2024·江西宜春模拟] 科研人员尝试利用人的成熟红细胞运送药物,首先将红细胞置于一定浓度的甲溶液中,使其膜上出现孔洞,待药物通过孔洞进入细胞后,再转移至等渗溶液中,之后膜表面孔洞闭合,利用该红细胞可将药物运送至靶细胞。下列相关叙述正确的是 ()

- A. 血浆中的葡萄糖进入红细胞时需要载体蛋白协助并消耗 ATP
- B. 甲溶液使红细胞膜上出现孔洞,有可能是甲溶液的渗透压高于红细胞

- C. 转移至等渗溶液中,膜表面孔洞的闭合利用了细胞膜的流动性
- D. 血红蛋白在未成熟的红细胞内合成时需要消耗能量

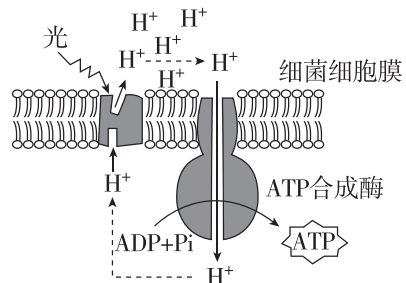
题组 2 物质运输过程的综合考查

3. [2024·北京昌平区模拟] 盐碱地中含大量的 NaCl 、 Na_2CO_3 等钠盐,会威胁海水稻的生存。同时一些病原菌也会感染水稻植株,影响其正常生长。下图为海水稻抵抗逆境的生理过程示意图,相关叙述不正确的是 ()



- A. H_2O 可以通过自由扩散和协助扩散两种方式进入海水稻细胞
- B. 海水稻细胞通过胞吐方式分泌抗菌蛋白抵御病原菌的侵染
- C. 液泡逆浓度梯度吸收 Na^+ 增大细胞液的浓度以适应高浓度盐环境
- D. H^+ 以协助扩散的方式从细胞质基质运入液泡或运出细胞

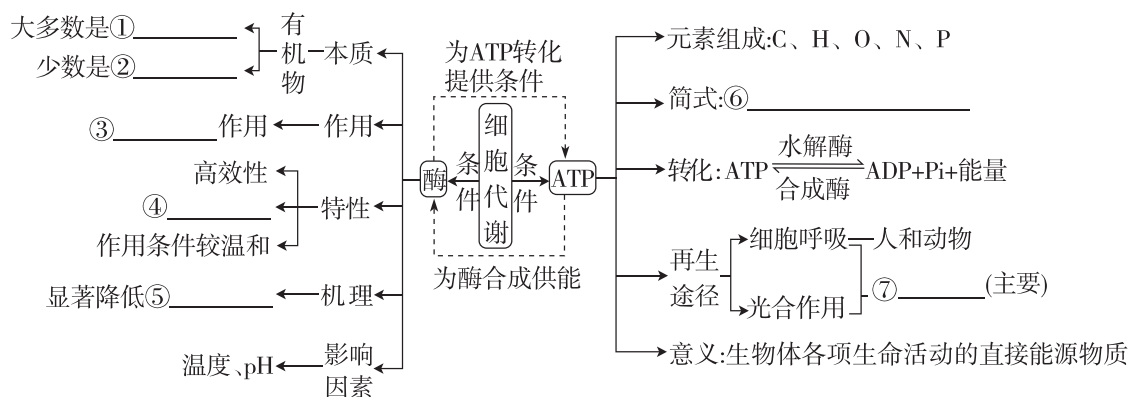
4. [不定选] 某种细菌细胞膜上的光驱动蛋白属于一种质子泵,它可以将 H^+ 从细胞膜内侧运到细胞膜外侧,由此形成的 H^+ 浓度梯度可用于 ATP 合成和物质的跨膜运输,其部分过程如图所示。下列相关叙述正确的是 ()



- A. 质子泵泵出 H^+ 的过程需要 ATP 提供能量
- B. 在泵出 H^+ 的过程中,质子泵的空间结构发生变化
- C. 质子泵泵出 H^+ 的速率受温度的影响
- D. 图中所示细菌可以利用光能,因此该种细菌是自养生物

小专题 2 酶与 ATP

网络构建



高频易错

自纠自查

1. 判断有关细胞代谢中酶说法的正误。

- (1)[2023·广东卷] 具有催化功能 RNA 的发现是对酶化学本质认识的补充。 ()
- (2)酶(化学本质是蛋白质)的空间结构由氨基酸的种类决定。 ()
- (3)[2022·浙江卷] 若在淀粉和淀粉酶混合液中加入蛋白酶,会加快淀粉的水解速率。 ()
- (4)过氧化氢酶能降低反应的活化能,所以具有高效性。 ()
- (5)新鲜肝脏研磨液中含有较多的过氧化氢酶,可用于研究温度对酶活性的影响。 ()
- (6)因温度会影响酶的活性,所以酶应该在最适温度下保存。 ()
- (7)[2024·江西卷] 溶酶体膜稳定性下降,可导致溶酶体中酶类物质外溢,从溶酶体外溢后,大多数酶的活性会降低。 ()

2. 判断有关细胞代谢中 ATP 说法的正误。

- (1)[2022·浙江卷] 腺苷三磷酸分子由 1 个脱氧核糖、1 个腺嘌呤和 3 个磷酸基团组成。 ()
- (2)[北京卷] ATP 必须在有氧条件下合成。 ()
- (3)[海南卷] ATP 与 ADP 相互转化速度快,且转化主要发生在细胞核内。 ()
- (4)[2022·江苏卷] 光照下,叶肉细胞中的 ATP

均源于光能的直接转化。 ()

- (5)[全国卷] 高尔基体、线粒体和叶绿体都是 ATP 合成的场所。 ()
- (6)ATP 水解产生的磷酸基团可与多种功能蛋白结合,使其磷酸化而导致活性改变。 ()
- (7)ATP 断裂两个特殊化学键产生的腺苷一磷酸是合成 DNA 的原料。 ()

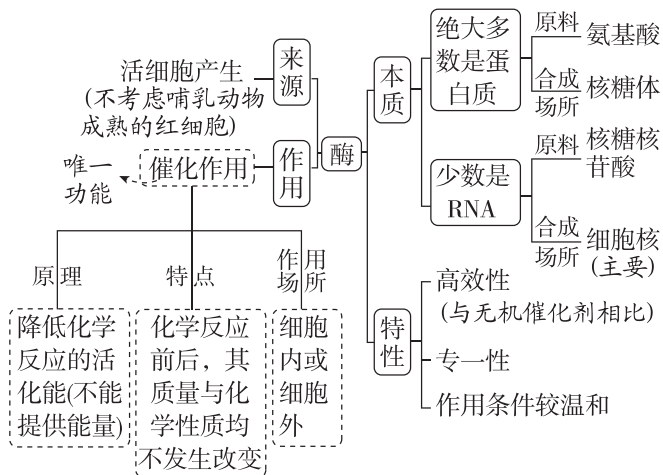
情境长句

考前规范

- (1)人体内 ATP 的含量很少,但在剧烈运动时,人体内 ATP 总含量并没有太大变化,原因是_____。
- (2)唾液淀粉酶在 90 °C 环境中处理后,再增加底物,反应产物的总量不再增加,其原因是_____。
- (3)有机溶剂与重金属离子影响酶活性的主要原因有机溶剂与重金属离子和蛋白质类酶上的某些化学基团结合,使酶的活性完全丧失。当人误食了含有重金属的食物或农药后,有一种应急措施就是赶紧给病人喝大量牛奶或豆浆,原因是_____。

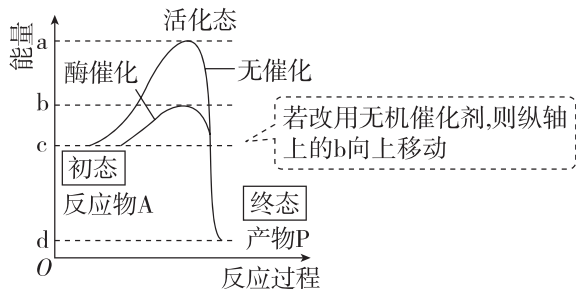
考点一 酶的影响因素及相关实验分析

1. 熟知酶的“一来源、一作用、二本质和三特性”



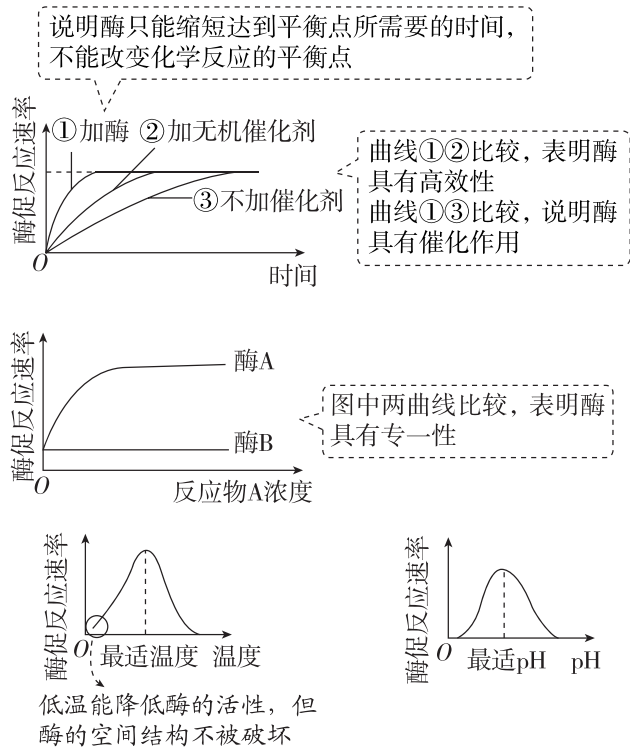
2. 解读酶的作用原理与特性

(1) 酶的作用原理



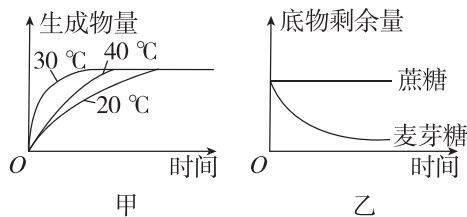
[注意]用加热的方法不能降低活化能,但会提供活化能。

(2) 酶的特性



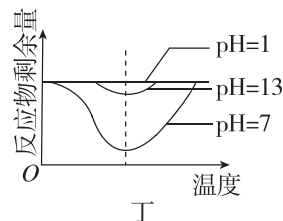
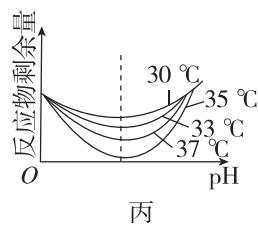
[注意]酒精等有机溶剂、高温、过酸、过碱、重金属、紫外线会破坏酶的空间结构,使酶失活,且活性不能恢复。

3. 有关酶的曲线分析



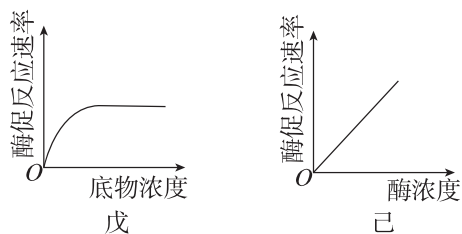
[说明]图甲中酶的催化效率 $30\text{ }^{\circ}\text{C} > 40\text{ }^{\circ}\text{C} > 20\text{ }^{\circ}\text{C}$, 但 $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ 不一定是其最适温度。

图乙中显示该酶能催化麦芽糖水解,不能催化蔗糖水解,说明酶具有专一性。



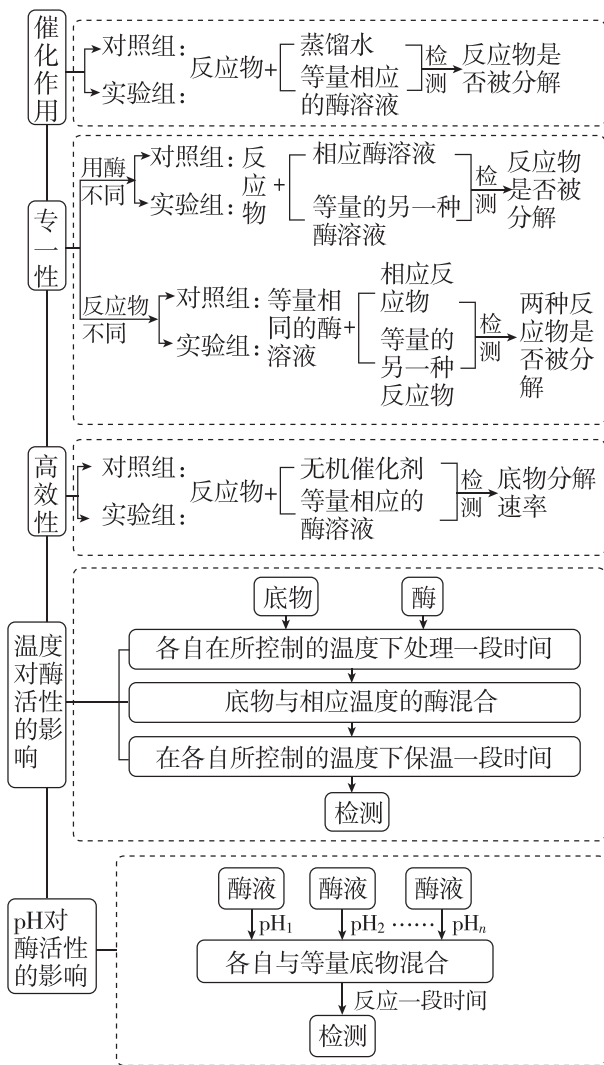
[说明]图丙反映温度的变化不影响酶作用的最适 pH。

图丁反映溶液 pH 的变化不改变酶作用的最适温度。



[说明]图戊表明在其他条件适宜、酶量一定的条件下,酶促反应速率随底物浓度增加而加快,但当底物达到一定浓度后,受酶量的限制,酶促反应速率不再增加。图己所示反应对底物的要求是底物充足。

4. 酶的相关特性的探究实验



[警示]辨清与酶相关实验设计的四个易错点

- (1)若底物选择淀粉和蔗糖,酶溶液为淀粉酶溶液,验证酶的专一性,检测底物是否被分解的试剂宜选用斐林试剂,而不能选用碘液,是因为碘液无法检测蔗糖是否被水解。
- (2)探究酶的适宜温度时:①不宜选用过氧化氢酶催化 H_2O_2 分解,因为 H_2O_2 受热易分解。②若选淀粉和淀粉酶,检测试剂不应选用斐林试剂,因为用斐林试剂检测时需要水浴加热,而本实验需严格控制温度。
- (3)在酶的最适温度探究实验中,操作时必须先将酶和底物分别置于不同温度条件下,然后再将同一温度条件下处理的底物和酶混合,而不能把酶加入反应物中后再置于不同温度条件下。
- (4)探究酶的高效性时,对照组应加入无机催化剂;探究酶具有催化作用时,对照组应不加催化剂。

真题在线

明考向

1. [2024·河北卷] 下列关于酶的叙述,正确的是 ()
 - 作为生物催化剂,酶作用的反应物都是有机物
 - 胃蛋白酶应在酸性、 $37\text{ }^\circ\text{C}$ 条件下保存
 - 醋酸杆菌中与发酵产酸相关的酶,分布于其线粒体内膜上
 - 从成年牛、羊等草食类动物的肠道内容物中可获得纤维素酶
2. [2024·广东卷] 现有一种天然多糖降解酶,其肽链由 4 段序列以 Ce5-Ay3-Bi-CB 方式连接而成。研究者将各段序列以不同方式构建新肽链,并评价其催化活性,部分结果见下表。关于各段序列的生物学功能,下列分析错误的是 ()

肽链	纤维素类底物		褐藻酸类底物	
	W ₁	W ₂	S ₁	S ₂
Ce5-Ay3-Bi-CB	+	+++	++	+++
Ce5	+	++	-	-
Ay3-Bi-CB	-	-	++	+++
Ay3	-	-	+++	++
Bi	-	-	-	-
CB	-	-	-	-

注:-表示无活性,+表示有活性,+越多表示活性越强。

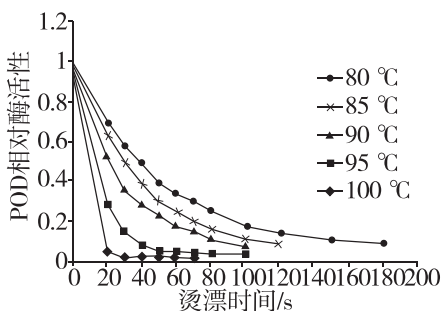
- Ay3 与 Ce5 催化功能不同,但可能存在相互影响
- Bi 无催化活性,但可判断与 Ay3 的催化专一性有关
- 该酶对褐藻酸类底物的催化活性与 Ce5 无关
- 无法判断该酶对纤维素类底物的催化活性是否与 CB 相关

热点题组

测能力

题组 1 考查酶促反应影响因素的分析

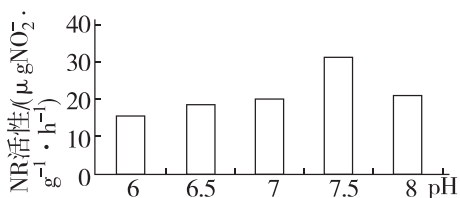
1. [2024·江西九江二模] 蔬菜冷冻贮藏期,植物细胞中的过氧化物酶(POD)活性增强,导致维生素 C 氧化。科研人员在贮藏前对某种蔬菜进行烫漂处理,实验结果如下。下列说法正确的是 ()



注: POD 相对酶活性是指烫漂后 POD 残余酶活力与初始酶活力之比

- 高温破坏了 POD 的空间结构, 各组酶均在短时间内快速失活
- 烫漂相同的时间, POD 相对酶活性随着烫漂温度的升高而升高
- POD 相对酶活性基本相同时, 烫漂温度越高, 所需时间越长
- 短时高温烫漂处理可减少维生素 C 的损失

2. [不定选][2024·辽宁大连一模] 硝态氮(NO_3^-)可为植物生长发育提供氮素营养, 硝酸还原酶(NR)是植物将 NO_3^- 转化为 NO_2^- 的关键酶。兴趣小组探究了硝酸还原酶在不同 pH 条件下的催化能力, 实验结果如下图。下列相关叙述正确的是 ()



- NR 在 pH 为 6 的环境下仍有活性
- pH 为 7.5 时, NR 为化学反应提供的活化能最高
- 进一步探究最适 pH, 实验应在 pH 为 7~8 的范围内进行
- 影响 NR 活性的因素还包括温度、 NO_3^- 的数量等

题组 2 考查酶促反应的实验设计

3. [2024·广东广州二模] 甲试管中装有 2 mL 可溶性淀粉溶液、2 mL 酶①溶液; 乙试管中装有

2 mL 蔗糖溶液、2 mL 酶①溶液; 丙试管中装有 2 mL 可溶性淀粉溶液、2 mL 酶②溶液。利用上述试管验证酶的专一性。下列有关该实验的叙述, 正确的是 ()

- 验证酶的专一性时, 只需要考虑自变量的影响, 不需要考虑无关变量
- 若酶①为淀粉酶, 则甲、乙试管进行对比时可选用碘液作为检测试剂
- 若酶①为淀粉酶, 酶②为蔗糖酶, 则甲、丙试管进行对比时可选用斐林试剂作为检测试剂
- 甲试管中加入等体积的淀粉溶液和酶溶液, 是为了排除无关变量的干扰

4. [2024·福建厦门质检] 某小组进行下列探究活动, 实验方案如下表所示。

组别	甲	乙	丙	丁
1% 淀粉溶液 3 mL	+	-	+	-
2% 蔗糖溶液 3 mL	-	+	-	+
唾液淀粉酶溶液 1 mL	-	-	+	+
蒸馏水 1 mL	+	+	-	-

37 °C 水浴 10 min, 分别加入检测试剂 2 mL, 摇匀, 热水浴 2 min, 观察并记录颜色变化

注: ①“+”表示加入, “-”表示不加入; ②检测试剂为斐林试剂。

- 下列关于该实验的分析, 正确的是 ()
- 37 °C 水浴 10 min, 目的是让酶促反应充分进行
 - 甲、乙两组是对照组, 本实验可证明酶的催化具有高效性
 - 本实验无须调节 pH, 因为 pH 不是本实验的无关变量
 - 本实验可选用碘液作为检测试剂, 则无须热水浴 2 min 这一操作

题型专题 1 图、表题型专项突破

图表类题目能够考查学生的综合能力,所以近些年图表题目越来越多,所涉及的内容也更加广泛。学生通常需要采用递进式的方式进行解题,将题目中的材料和问题中的信息结合起来,提炼出已知内容、分析方向,促进题目解决。简称为一“看”、二“联”、三“找”、四“比”的四步分析法。

一、坐标题解题方法

1. 柱形图

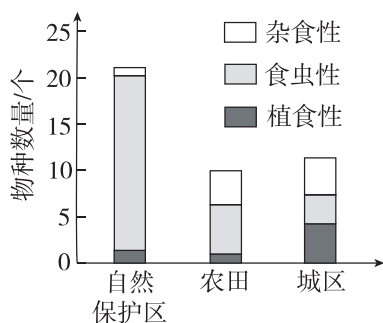
解题思路:

一“看”——结合题干信息,看柱形图所在的横、纵坐标分别代表什么,找出相关变量、变量之间的相互关系

二“联”——联系问题看考查点在什么角度

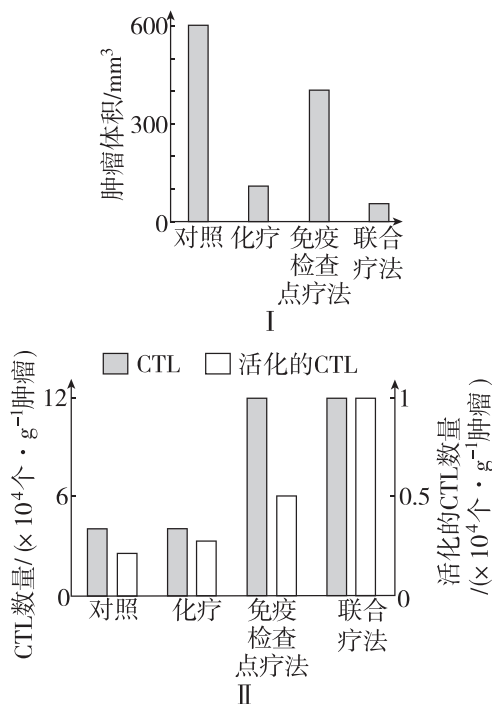
三“找”——结合问题去分析柱形图,获取直接信息,挖掘隐藏信息,结合教材知识,进行作答

例 1 [2024·广东卷] 为探究人类活动对鸟类食性及物种多样性的影响,研究者调查了某地的自然保护区、农田和城区 3 种生境中雀形目鸟类的物种数量(取样的方法和条件一致),结果见图。下列分析错误的是 ()



- A. 自然保护区的植被群落类型多样,鸟类物种丰富度高
- B. 农田的鸟类比自然保护区鸟类的种间竞争更小
- C. 自然保护区鸟类比其他生境的鸟类有更宽的空间生态位
- D. 人类活动产生的空白生态位有利于杂食性鸟类迁入

例 2 [2024·广东卷节选] 某些肿瘤细胞表面的 PD-L1 与细胞毒性 T 细胞(CTL)表面的 PD-1 结合能抑制 CTL 的免疫活性,导致肿瘤免疫逃逸。免疫检查点疗法使用单克隆抗体阻断 PD-L1 和 PD-1 的结合,可恢复 CTL 的活性,用于肿瘤治疗。为进一步提高疗效,研究者以黑色素瘤模型小鼠为材料,开展该疗法与化疗的联合治疗研究。部分结果见图。



回答下列问题:

据图分析,_____疗法的治疗效果最佳,推测其原因是_____。

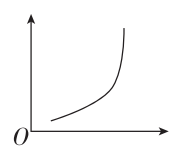
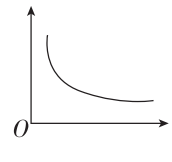
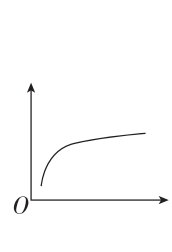
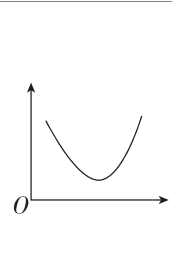
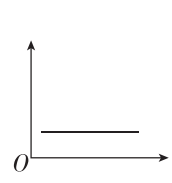
2. 坐标曲线图

(1) 坐标单曲线类

① 常见类型分析

图例	曲线走势	相关变量
	在一定范围内纵坐标变量随横坐标变量的增加而不断增加,超过某个值后纵坐标变量随横坐标变量的增加而不断减少	(1) 酶的活性—pH、温度 (2) 生长速率—生长素浓度

(续表)

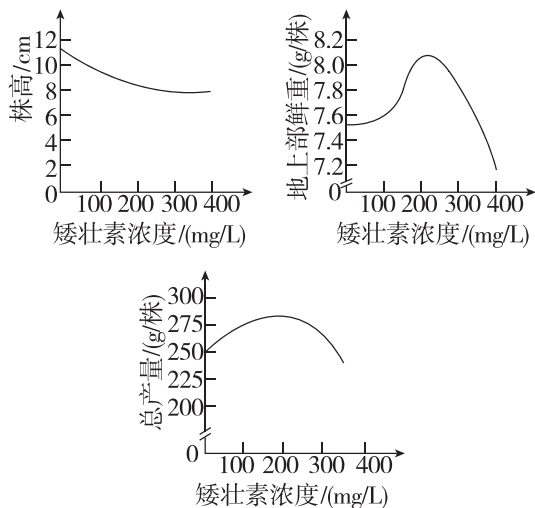
图例	曲线走势	相关变量
	在某范围内,纵坐标变量随横坐标变量的增加而不断增加	种群数量—时间(无环境阻力)
	在某范围内纵坐标变量随横坐标变量的增加而不断减少	(1) 杂合子所占比例—杂合子自交代数 (2) 无氧呼吸速率—氧浓度 (3) 恒温动物耗氧量—温度
	在某范围内纵坐标变量随横坐标变量的增加而不断增加,超过某个值后纵坐标变量随横坐标变量的增加而趋于平缓	(1) 光合作用强度—CO ₂ 浓度、光照强度 (2) ATP 的产生速率—O ₂ 浓度 (3) 种群数量—时间(自然状态下) (4) 反应速率—反应物(底物)
	在某范围内纵坐标变量随横坐标变量的增加而不断减少,超过某个值后纵坐标变量随横坐标变量的增加而不断增加	(1) 酵母菌 CO ₂ 的产生速率—O ₂ 浓度 (2) 种子萌发时的干重—萌发天数 (3) 种群密度—杀虫剂使用
	在某范围内纵坐标变量随横坐标变量的增加而不变	(1) DNA 含量—细胞有丝分裂前、中、后、末期 (2) 哺乳动物成熟红细胞中 ATP 的产生速率—氧浓度

②解题思路:

一“看”找变量——结合题干信息,看坐标图的横、纵坐标分别代表什么,找出自变量、因变量
 二“联”突破点——联系问题看考查点在什么角度,明确曲线中的起点、终点、顶点、拐点、交叉点等表示的生物学含义
 三“找”理关系——分析曲线走势,梳理自变量和因变量之间的变化关系

例 3 [2024·贵州卷] 矮壮素可使草莓植株矮化,提高草莓的产量。科研人员探究了不同浓度的矮

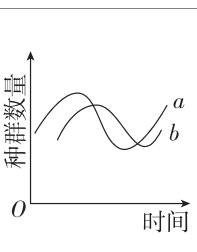
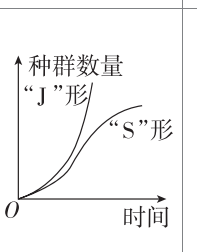
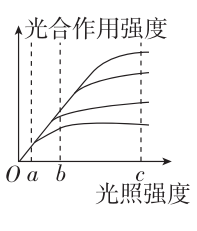
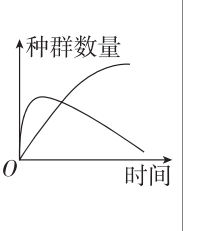
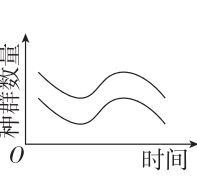
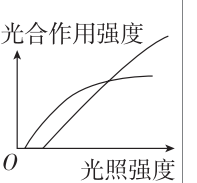
壮素对草莓幼苗的矮化和地上部鲜重,以及对果实总产量的影响,实验结果如图所示。下列叙述正确的是 ()



- A. 矮壮素是从植物体提取的具有调节作用的物质
- B. 种植草莓时,施用矮壮素的最适浓度为 400 mg/L
- C. 一定范围内,随浓度增加,矮壮素对草莓幼苗的矮化作用减弱
- D. 一定浓度范围内,果实总产量与幼苗地上部鲜重变化趋势相近

(2)坐标多曲线类

①常见类型分析

图例	相关变量	图例	相关变量
	种群数量—时间(捕食)		种群数量—时间(种群增长曲线)
	不同温度或 CO ₂ 浓度下,光合作用强度—光照强度		种群数量—时间(竞争)
	种群数量—时间(互利共生)		阴生植物、阳生植物的光合强度—光照强度

②解题思路:

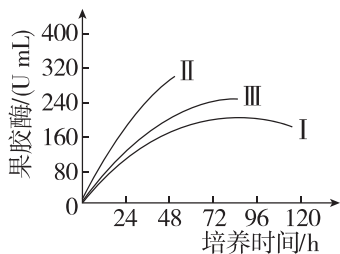
一“看”找变量——结合题干信息,以一条曲线为例看坐标图的横、纵坐标分别代表什么,找出相关变量、变量之间的相互关系

二“联”突破点——联系问题看考查点在什么角度,明确曲线中的起点、终点、顶点、拐点、交叉点等表示的生物学含义

三“找”理关系——分析曲线走势,梳理一个曲线中自变量和因变量之间的变化关系

四“比”析原因——对比不同曲线之间的变化,分析不同曲线之间的联系和产生差异的原因

例 4 [2024·贵州卷] 酵母菌 W 是一种产果胶酶工程菌。为探究酵母菌 W 的果胶酶产量与甲醇浓度(I < II < III)的关系。将酵母菌 W 以相同的初始接种量接种到发酵罐,在适宜条件下培养,结果如图所示。下列叙述正确的是 ()



- A. 发酵罐中接种量越高,酵母菌 W 的 K 值越大
- B. 甲醇浓度为 III 时,酵母菌 W 的果胶酶合成量最高
- C. 72 h 前,三组实验中,甲醇浓度为 II 时,产果胶酶速率最高
- D. 96 h 后,是酵母菌 W 用于工业生产中收集果胶酶的最佳时期

[特别提醒] 主观题作答时①要注意语言的描述——“在××范围内”,随“横坐标量”的增加,“纵坐标量”逐渐增加(减小);“超过××范围后”,随“横坐标量”的增加,“纵坐标量”减少(增加),或者达到某种平衡状态。②要注意语言的术语性,尽量用教材中的结论性语言。

二、表格题解题方法

解题思路:

一“看”析含义——审题读表,结合题干弄清楚表格横、纵表头标题的含义

二“联”看数据——结合问项,对表格中的“横向数据”或“纵向数据”进行关联对比,或将数据转化成文字或曲线

三“找”理关系——结合问项,分析表格中的“横向数据”或“纵向数据”看有无单一变量、对照关系或因果关系

四“比”析原因——结合问项,比较分析“横向数据”之间或“纵向数据”之间的关系,得出原因

例 5 [2024·甘肃卷] 土壤镉污染影响粮食生产和食品安全,是人类面临的重要环境问题。种植富集镉的植物可以修复镉污染的土壤。为了筛选这些植物,某科研小组研究了土壤中添加不同浓度镉后植物 A 和 B 的生长情况,以不添加镉为对照(镉含量 $0.82 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$)。一段时间后,测量植物的地上、地下生物量和植物体镉含量,结果如下表。下列叙述错误的是 ()

镉浓度 /($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$)	地上生物量 /($\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$)		地下生物量 /($\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$)		植物体镉含量 /($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$)	
	植物 A	植物 B	植物 A	植物 B	植物 A	植物 B
对照	120.7	115.1	23.5	18.0	2.5	2.7
2	101.6	42.5	15.2	7.2	10.1	5.5
5	105.2	35.2	14.3	4.1	12.9	7.4
10	97.4	28.3	12.1	2.3	27.4	11.6

- A. 在不同浓度的镉处理下,植物 A 和 B 都发生了镉的富集
- B. 与植物 A 相比,植物 B 更适合作为土壤镉污染修复植物
- C. 在被镉污染的土壤中,镉对植物 B 生长的影响更大
- D. 若以两种植物作动物饲料,植物 A 的安全风险更大