



CANPOINT®

# 全品 选考复习方案

主编：肖德好

作业手册  
**生物**

新高考

北京专版

# CONTENTS

|         |                         |     |
|---------|-------------------------|-----|
| 课时作业 1  | 组成细胞的元素、化合物及糖类和脂质 ..... | 157 |
| 课时作业 2  | 蛋白质和核酸 .....            | 159 |
| 课时作业 3  | 走近细胞、细胞膜与细胞核 .....      | 161 |
| 课时作业 4  | 细胞器之间的分工合作 .....        | 162 |
| 课时作业 5  | 物质出入细胞的方式（一） .....      | 164 |
| 课时作业 6  | 物质出入细胞的方式（二） .....      | 166 |
| 课时作业 7  | 酶 .....                 | 169 |
| 课时作业 8  | ATP .....               | 171 |
| 课时作业 9  | 细胞呼吸的方式 .....           | 172 |
| 课时作业 10 | 细胞呼吸原理的应用 .....         | 174 |
| 课时作业 11 | 光合作用的过程 .....           | 177 |
| 课时作业 12 | 光合作用的影响因素 .....         | 180 |
| 课时作业 13 | 光合作用与细胞呼吸的综合 .....      | 183 |
| 课时作业 14 | 细胞的增殖 .....             | 186 |
| 课时作业 15 | 细胞的分化、衰老、死亡和癌变 .....    | 188 |
| 课时作业 16 | 减数分裂（一） .....           | 191 |
| 课时作业 17 | 减数分裂（二） .....           | 194 |
| 课时作业 18 | 分离定律 .....              | 197 |
| 课时作业 19 | 自由组合定律 .....            | 199 |
| 课时作业 20 | 基因互作 .....              | 201 |
| 课时作业 21 | 连锁互换 .....              | 203 |
| 课时作业 22 | 基因在染色体上和伴性遗传 .....      | 205 |
| 课时作业 23 | 人类遗传病 .....             | 207 |
| 课时作业 24 | DNA 是主要的遗传物质 .....      | 210 |
| 课时作业 25 | DNA 的结构和复制 .....        | 212 |
| 课时作业 26 | 基因表达 .....              | 214 |
| 课时作业 27 | 基因表达与性状的关系 .....        | 217 |
| 课时作业 28 | 基因突变和基因重组 .....         | 220 |
| 课时作业 29 | 染色体变异 .....             | 223 |
| 课时作业 30 | 育种 .....                | 225 |
| 课时作业 31 | 生物的进化 .....             | 228 |
| 课时作业 32 | 神经调节的结构基础和基本方式 .....    | 231 |
| 课时作业 33 | 神经冲动的产生、传导和传递 .....     | 233 |

|         |                           |     |
|---------|---------------------------|-----|
| 课时作业 34 | 神经系统的分级调节和人脑的高级功能 .....   | 235 |
| 课时作业 35 | 神经调节的综合分析 .....           | 238 |
| 课时作业 36 | 人体的内环境与稳态 .....           | 241 |
| 课时作业 37 | 体液调节 .....                | 244 |
| 课时作业 38 | 体液调节与神经调节的关系 .....        | 247 |
| 课时作业 39 | 免疫系统的组成和功能 .....          | 250 |
| 课时作业 40 | 特异性免疫（一） .....            | 253 |
| 课时作业 41 | 特异性免疫（二） .....            | 256 |
| 课时作业 42 | 免疫失调及免疫学应用 .....          | 259 |
| 课时作业 43 | 植物生长素 .....               | 262 |
| 课时作业 44 | 植物其他激素及生长调节剂 .....        | 265 |
| 课时作业 45 | 参与植物生命活动调节的环境因素 .....     | 268 |
| 课时作业 46 | 种群及其动态 .....              | 271 |
| 课时作业 47 | 群落的结构 .....               | 274 |
| 课时作业 48 | 群落的主要类型和群落的演替 .....       | 277 |
| 课时作业 49 | 生态系统的结构和功能（一） .....       | 278 |
| 课时作业 50 | 生态系统的结构和功能（二） .....       | 281 |
| 课时作业 51 | 生态系统的稳定性及保护 .....         | 284 |
| 课时作业 52 | 人与环境 .....                | 287 |
| 课时作业 53 | 传统发酵技术的应用 .....           | 290 |
| 课时作业 54 | 微生物的培养技术及应用 .....         | 292 |
| 课时作业 55 | 发酵工程及其应用 .....            | 295 |
| 课时作业 56 | 植物细胞工程 .....              | 297 |
| 课时作业 57 | 动物细胞工程（一） .....           | 300 |
| 课时作业 58 | 动物细胞工程（二） .....           | 303 |
| 课时作业 59 | 胚胎工程 .....                | 306 |
| 课时作业 60 | 基因工程的基本工具 .....           | 309 |
| 课时作业 61 | 基因工程的基本操作程序及应用（一） .....   | 312 |
| 课时作业 62 | 基因工程的基本操作程序及应用（二） .....   | 315 |
| 课时作业 63 | 蛋白质工程和生物技术的安全性与伦理问题 ..... | 318 |
| 课时作业 64 | 推理分析 .....                | 321 |
| 课时作业 65 | 论证分析 .....                | 322 |
| 课时作业 66 | 对照分析 .....                | 324 |
| 课时作业 67 | 评价分析 .....                | 327 |
| 课时作业 68 | 上下游关系分析 .....             | 329 |

# 课时作业 1 组成细胞的元素、化合物及糖类和脂质

(限时: 20 分钟)

1. [2024·丰台期中] 玻尿酸是一种大分子含氮糖类,几乎存在于细菌及所有动物体中。玻尿酸的元素组成是 ( )

A. C、H、O B. H、O、N  
C. C、H、O、N D. C、H、O、N、P

2. 铁元素是组成人体的重要化学元素之一,健康人的铁元素浓度维持在一定范围。以下分析错误的是 ( )

A. 铁元素参与构成血红蛋白等生物大分子  
B. 人体中铁元素以离子或化合物的形式存在  
C. 应给青少年大量补充铁药剂才能满足所需  
D. 铁元素的功能不能被其他阳离子完全代替

3. [2023·朝阳期中] 水是生命之源。下列关于水的叙述,错误的是 ( )

A. 水是构成细胞的重要成分,是活细胞中含量最多的化合物  
B. 细胞内结合水失去流动性和溶解性,成为生物体的构成成分  
C. 水在细胞代谢中既可以作为反应物,也可以作为代谢产物  
D. 储藏中的种子不含水分以降低代谢水平,保持休眠状态

4. [2024·丰台期中] 无机盐对于维持细胞和生物体的生命活动有重要作用,下列叙述不正确的是 ( )

A.  $\text{Fe}^{2+}$  是血红素分子的必要组成成分  
B.  $\text{Na}^+$  与神经、肌肉细胞的兴奋性有关  
C.  $\text{HCO}_3^-/\text{H}_2\text{CO}_3$  参与维持人体血浆酸碱平衡  
D.  $\text{Ca}^{2+}$  在血液中的含量过高,会发生抽搐

5. [2023·东城二模] 组成植物细胞的各种化合物对植物体的生长发育有重要作用,下列相关叙述错误的是 ( )

A. 自由水是植物细胞内良好的溶剂  
B. 在叶绿素的合成中镁离子必不可少  
C. 磷脂是构成植物细胞膜的主要成分  
D. 糖原是植物细胞内重要的储能物质

6. [2022·西城二模] 《中国居民膳食指南》对糖、脂的摄入提出“控量”的建议,下列叙述不合理的是 ( )

A. 糖类是人的主要能源物质  
B. 人体很难消化纤维素所以要避免摄入

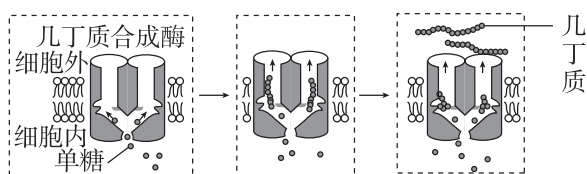
- C. 脂质类激素调节人体生理活动

- D. 适量摄入糖、脂同时合理运动有利于健康

7. [2024·东城期中] 除淀粉外的复杂糖类,如纤维素、果胶等,被称为膳食纤维。膳食纤维大量存在于蔬菜、水果、海藻和粮食(特别是粗粮)等植物性食物中,科学家把它称作人类的“第七类营养素”。下列说法不正确的是 ( )

A. 植物细胞壁的主要成分是纤维素和果胶  
B. 纤维素是动物细胞的主要能源物质  
C. 构成纤维素的基本单位是葡萄糖分子  
D. 膳食纤维能够促进胃肠的蠕动和排空

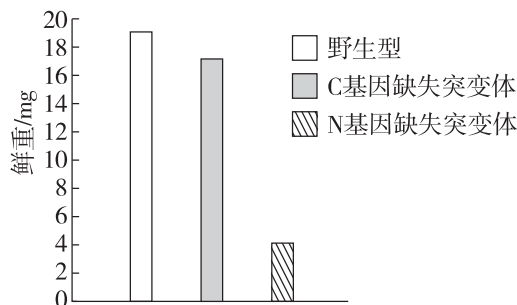
8. [2024·门头沟一模] 几丁质是昆虫外骨骼和真菌细胞壁的重要成分。中国科学家首次解析了几丁质合成酶的结构并阐明了几丁质合成的过程,模式图如下。下列叙述错误的是 ( )



- A. 高温会破坏几丁质合成酶的空间结构  
B. 几丁质是由多个单糖构成的多糖物质  
C. 细胞核是真菌合成几丁质的控制中心  
D. 细胞通过主动运输将几丁质运到胞外

9. [2023·丰台二模] 硝酸盐是植物主要的氮肥形式,植物能感知硝酸盐并快速诱导基因表达,调控生长发育。为了研究植物如何感知硝酸盐,科学家进行了相关研究。

(1)植物吸收氮元素后可以用于合成 \_\_\_\_\_ 等组成生物大分子的单体。



注: N基因表达产物为N蛋白。

- (2)细胞膜上的 C 蛋白一直被认为能够感受和转运硝酸盐。在以硝酸盐为唯一氮源的培养基上,同时培养野生型、C 基因缺失突变体和 N 基因缺失突变体拟南芥,结果如图。研究者认为 N 蛋白更可能是

班级

姓名

题号 答题区

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

课时作业 1

作业手册

硝酸盐的受体,而 C 蛋白不是,作出此判断的依据是\_\_\_\_\_。

(3)进一步实验结果表明,N 蛋白可以直接结合硝酸盐,之后会引起 N 蛋白\_\_\_\_\_的改变,使 N 蛋白两端相互靠近,从而激活其转录调节功能,通过\_\_\_\_\_进入细胞核内调节相关基因表达。

(4)利用 N 蛋白与硝酸盐结合的特点,研究者通过基因工程将黄色荧光蛋白基因切成两半,分别连接到 N 基因的两端,转入野生型拟南芥,试图构建一个结合硝酸盐后可以发出荧光的硝酸盐感受器。

①请以拟南芥为材料设计实验检测该感受器是否构建成功。

②在实际生产中,为提高作物产量经常过量使用氮肥,因此会对生态环境造成破坏。请从可持续发展角度分析该硝酸盐感受器的应用价值。

10. [2022·朝阳二模] 学习下面材料,回答(1)~(4)题。

### 聚糖——第三类生物信息分子

随着蛋白质和核酸中更多的奥秘被人类知晓,聚糖的重要性也浮出水面,成为了生物医学研究的“甜蜜之点”。聚糖一般由相同或不同型的单糖聚合而成,可独立存在,也可与蛋白质等共价结合成更复杂的复合物,被认为是继核酸和蛋白质之后的第三类生物信息分子,在生命活动中发挥重要作用,如蛋白折叠、细胞间通讯、免疫识别等。

在糖复合物中糖基化的位点和数目不同、糖基之间糖苷键的连接有多种方式、每个糖基又有异构体,这些特点使糖链的结构具有复杂性和多样性,其结构的多样性使其携带的信息量超过蛋白质与核酸携带信息量的总和。尽管聚糖在生理和疾病过程中具有十分重要的作用,但与蛋白质

和核酸不同,聚糖不是经模板复制,而是在内质网和高尔基体内由糖基转移酶和糖苷酶催化合成的,除了受酶基因表达的调控外,还受酶活性的影响,即在同种分子的同一糖基化位点的糖链结构也有差异。因此,一个基因一种产物的关系不适用于聚糖,而是多基因—多蛋白—多聚糖关系。不能采用类似于 PCR 的策略获得均一聚糖产物,且聚糖结构的测定和化学合成远比核酸和蛋白质要困难,所以各国科学家都在致力于开发解析“糖”密码的技术。

聚糖与人类健康息息相关,研究表明,传染性疾病、免疫性疾病、心血管疾病、肿瘤、神经变性型疾病均与聚糖密切相关。近年来,新的糖基化方法和先进合成策略不断涌现,对聚糖的功能以及与疾病相关机理的基础研究越来越深入。继功能基因组学和蛋白质组学研究后,糖组学必将极大地促进生命科学的研究发展,成为全面揭示生命活动本质所不可缺少的内容。

(1)糖是细胞内的主要\_\_\_\_\_物质,由\_\_\_\_\_元素构成,常被形容为“生命的燃料”。除此以外,文中表明聚糖作为信息分子调节各种生命活动,体现其\_\_\_\_\_的功能。

(2)从结构与功能的角度,解释聚糖适于作为生物信息分子的原因。

(3)请结合本文内容,在“中心法则”基础上补充“聚糖”,并添加必要的连线和注释,展示你对细胞内信息传递的理解。

(4)对文中聚糖和糖组学的理解,正确的是\_\_\_\_\_。

- A. 细胞内只有核酸、蛋白质和聚糖三类生物信息分子
- B. 细胞表面的聚糖能够辨别进出细胞的物质和信息
- C. 研究聚糖的结构与功能是破解生命信息的途径之一
- D. 糖组学领域的科学研究进展依赖于新技术的开发
- E. 目前的研究热点是糖组学,可不关注功能基因组学和蛋白质组学



## 课时作业2 蛋白质和核酸 (限时: 20 分钟)

1. [2024·房山期末] 蛋白质是生命活动的主要承担者,其功能具有多样性。下列不属于膜蛋白功能的是 ( )

A. 催化化学反应  
B. 协助物质运输  
C. 储存遗传信息  
D. 参与信息传递

2. [2021·朝阳一模] 下列不属于蛋白质功能的是 ( )

A. 将蛋白质在消化道内分解为氨基酸  
B. 将氨基酸从细胞质基质运至核糖体  
C. 将钾离子从组织液中运输到细胞内  
D. 将分散的染色体牵引至细胞中央

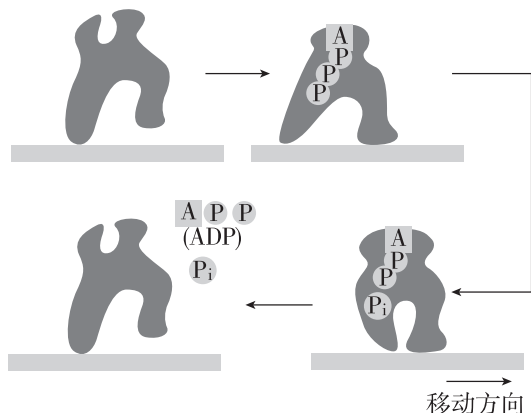
3. [2024·房山一模] 鸡蛋中富含蛋白质,是早餐的首选。以下说法错误的是 ( )

A. 蛋清中含 C、H、O、N 等元素  
B. 蛋清中蛋白质的基本单位是氨基酸  
C. 蛋清因高温改变其氨基酸序列而凝固  
D. 蛋清稀释液与双缩脲试剂反应呈紫色

4. [2023·丰台二模] 环孢菌素 A 是一种从真菌培养液中分离出的由 11 个氨基酸组成的天然环肽,其具有膜穿透性,是临床上常用的免疫抑制药物。下列关于环孢菌素 A 的说法正确的是 ( )

A. 结构中含有 10 个肽键  
B. 在真菌的高尔基体上合成  
C. 可用于治疗免疫缺陷综合征  
D. 可能是一种脂溶性肽类分子

5. [2024·朝阳期中] 马达蛋白可通过沿细胞骨架的定向运动(如图)参与细胞内的物质运输。



下列相关叙述错误的是 ( )

A. 真核细胞中合成马达蛋白的场所是核糖体  
B. 马达蛋白定向运动需要 ATP 水解供能  
C. 运动中马达蛋白随空间结构改变失活  
D. 该过程循环进行有利于物质远距离运输

6. [2023·丰台期末] 核酸是遗传信息的携带者。下列关于核酸的叙述错误的是 ( )

A. 是含 C、H、O、N、P 元素的生物大分子  
B. 是由脱氧核糖核苷酸连接而成的长链  
C. 在细胞内合成时需要模板、能量和酶  
D. 在细胞的蛋白质合成中具有重要作用

7. [2020·朝阳期末] 下列关于 DNA 和 RNA 的叙述,正确的是 ( )

A. 原核生物的拟核 DNA 常作为基因工程中使用的载体  
B. 真核细胞内 DNA 和 RNA 的合成都只在细胞核内完成  
C. 原核细胞和真核细胞中基因表达都需要 DNA 和 RNA 参与  
D. 肺炎双球菌转化实验证明了 DNA 和 RNA 都是遗传物质

8. [2024·朝阳一模] 研究者发现胰腺癌细胞在葡萄糖不足时,能利用胞内的尿苷磷酸化酶将尿苷分解为尿嘧啶和核糖两部分,尿嘧啶经代谢过程转化为丙酮酸。以下推理不正确的是 ( )

A. 尿苷的元素组成是 C、H、O、N、P  
B. 尿苷可用于合成尿嘧啶核糖核苷酸  
C. 尿苷可能来自胞内 RNA 的分解代谢  
D. 尿苷可作为胰腺癌细胞的能源物质

9. [2023·东城期末] 核酸和蛋白质都属于生物大分子,下列关于两者的叙述错误的是 ( )

A. 都以碳链为基本骨架  
B. 都具有结构多样性  
C. 都是由许多单体构成的多聚体  
D. 都是遗传信息的携带者

班级

姓名

题号

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

10. [2024·延庆一模] 下表有关人体细胞化合物的各项内容,正确的是 ( )

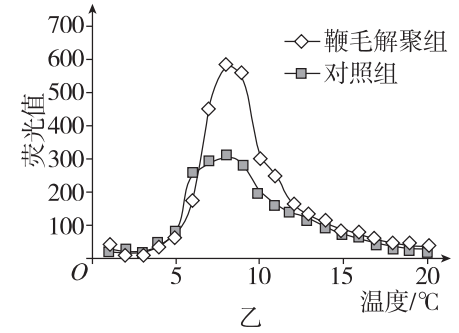
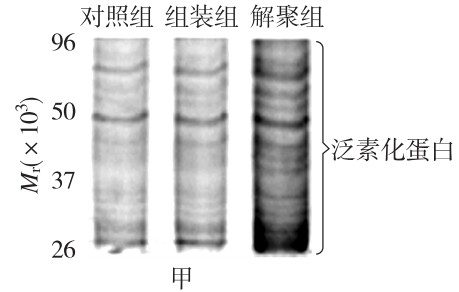
| 编号 | 检测化合物 | 检测试剂  | 颜色反应 | 组成单位 | 主要功能   |
|----|-------|-------|------|------|--------|
| ①  | 脂肪    | 苏丹Ⅲ染液 | 橘黄色  | 脂肪酸  | 直接能源物质 |
| ②  | 蛋白质   | 双缩脲试剂 | 紫色   | 氨基酸  | 承担生命活动 |
| ③  | 糖原    | 斐林试剂  | 砖红色  | 葡萄糖  | 提供能量   |
| ④  | 核酸    | 二苯胺试剂 | 绿色   | 核苷酸  | 携带遗传信息 |

- A. ①B. ②C. ③D. ④
11. [2022·朝阳一模] 生命建立在生物大分子的基础上。下列关于生物大分子结构的说法错误的是 ( )

- A. 生物大分子是单体的聚合物,以碳链为骨架B. 单体的种类不同导致纤维素和淀粉结构不同C. 蛋白质结构的多样性决定了其功能的多样性D. 核酸分子的多样性是生物多样性的根本原因

12. [2023·北京八十中期中] 盐藻是一种单细胞真核藻类,其鞭毛是由微管蛋白聚合而成的。为研究泛素和蛋白酶体是否参与盐藻鞭毛的解聚过程,科研人员进行了相关研究。

- (1)借助荧光显微镜,观察到盐藻鞭毛上存在泛素,它是由 76 个 组成的多肽,可与微管蛋白形成泛素化蛋白。
- (2)科研人员检测了不同处理下盐藻鞭毛中泛素化蛋白的含量,其电泳结果如图甲。(对照组:正常生长状态的盐藻细胞;组装组:鞭毛组装状态的盐藻细胞;解聚组:鞭毛解聚状态的盐藻细胞)

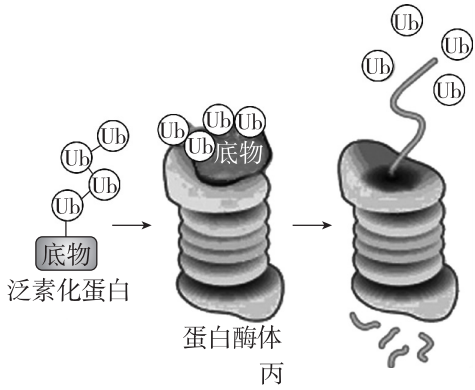


据图甲分析,与对照组相比,鞭毛解聚组细胞内泛素化蛋白含量 ,由此推测,泛素参与了 过程。

(3)进一步用带有荧光的物质检测盐藻蛋白酶体的活性,结果如图乙。据图分析,鞭毛解聚组蛋白酶体的活性 对照组。

(4)综合图甲和图乙说明 。

(5)图丙为泛素(Ub)作用机理示意图。



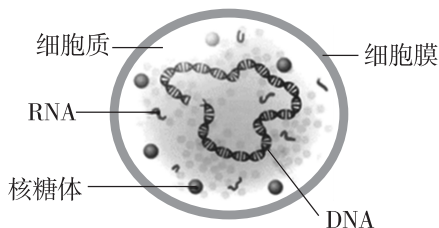
据图丙分析,在多种酶的 作用及 ATP 供能条件下,微管蛋白的 断裂,导致鞭毛解聚。

(6)人体组织细胞中存在多种蛋白质降解途径,请你再举一例: 。

# 课时作业3 走近细胞、细胞膜与细胞核

(限时: 10 分钟)

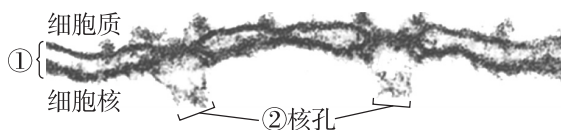
- [2022·海淀二模] 下列关于生命本质的认识,不正确的是 ( )
  - 生命具有物质性和统一性
  - 生命活动中物质、能量和信息变化无关联
  - 生物体的结构和功能相适应
  - 生物具有多样性,能适应特定的生存环境
- [2023·海淀一模] 细胞是最基本的生命系统,下列事实不支持该观点的是 ( )
  - 离体的核糖体在一定条件下可合成多肽链
  - T2 噬菌体只有侵入大肠杆菌后才能增殖
  - 去核变形虫不能摄食且对外界刺激无反应
  - 一切动物和植物都是由细胞发育而来的
- [2023·东城期末] 蓝细菌和酵母菌共有的细胞结构是 ( )
  - 核膜
  - 细胞膜
  - 叶绿体
  - 内质网
- [2024·北京 161 期中] 幽门螺杆菌寄生在人胃中,可引起胃炎、消化道溃疡等疾病。幽门螺杆菌具有的特征是 ( )
  - 有成形的细胞核
  - 以 DNA 和 RNA 为遗传物质
  - 细胞中含有核糖体
  - 通过有丝分裂进行增殖
- [2024·东城一模] 支原体是一类可用人工培养基培养的微小生物,会引发支原体肺炎等疾病。如图为支原体的结构模式图。下列关于支原体的叙述错误的是 ( )



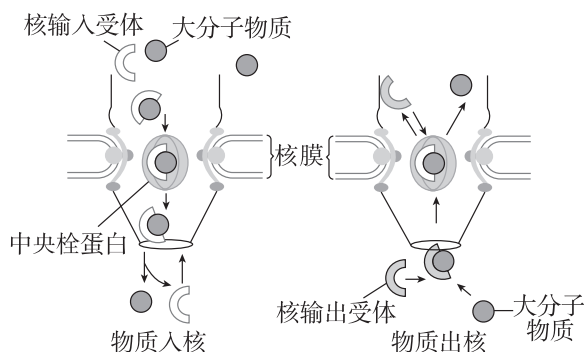
- 遗传物质是 DNA 和 RNA
  - 能完成蛋白质合成等生命活动
  - 与细菌的区别之一是没有细胞壁
  - 与动物细胞的主要区别是没有核膜
- [2024·北京 161 期中] 下列关于病毒的叙述,正确的是 ( )
    - 在细胞内寄生并依赖于细胞的能量和代谢系统复制增殖
    - 没有细胞结构,但有呼吸和生物合成等代谢的酶系
    - 仅有一种核酸,DNA 或 RNA

- ④可以作为动物细胞融合的诱导剂
  - ⑤同所有生物一样,能够发生遗传、变异和进化
- ①②③⑤
  - ①③④⑤
  - ①②④⑤
  - ①②③④⑤

- [2023·丰台一模] 下列关于细胞内各种生物膜的说法不正确的是 ( )
  - 生物膜两侧都是由亲水性的物质组成的
  - 细胞内各种膜的融合体现了生物膜的流动性
  - 细胞膜上的糖被与细胞间的信息传递有关
  - 生物膜的功能不同主要是由其上的磷脂决定的
- [2023·东城一模] 下列关于真核生物细胞核的叙述,正确的是 ( )
  - 核膜主要由磷脂与蛋白质组成
  - 核中的染色质由 DNA 或 RNA 组成
  - 核孔是大分子物质自由通过的通道
  - 是遗传物质复制、转录和翻译的场所
- [2022·东城二模] 下图为核膜的电镜照片,下列相关叙述错误的是 ( )



- ①由两层磷脂分子和蛋白质共同构成
  - ②对大分子物质的进出具有选择性
  - RNA 是核质间进行信息传递的媒介
  - 核膜在有丝分裂中会发生周期性的解体和重建
- [2024·东城期中] 大分子物质可与相应受体结合,并通过核孔中的中央栓蛋白入核或出核,实现定向转运,过程如图。下列相关叙述错误的是 ( )



- 核孔实现了细胞与细胞间的信息交流
- 核孔控制物质进出具有一定的选择性
- 核输出受体空间结构的改变可能影响 mRNA 出核
- 核输入受体通过核孔返回细胞质避免物质和能量的浪费

班级

姓名

题号  
答案区

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

课时作业 3

作业手册



# 课时作业4 细胞器之间的分工合作

(限时: 20 分钟)

1. [2025·东城期中] 下列有关细胞结构与功能的叙述,正确的是 ( )

- A. 液泡:含有大量色素,参与植物对光能的吸收  
B. 中心体:主要成分是磷脂,参与动物细胞的有丝分裂  
C. 细胞壁:含有纤维素和果胶,主要控制物质进出细胞  
D. 高尔基体:由单层膜构成,参与蛋白质的加工

2. [2024·东城期末] 在人口腔上皮细胞的结构组成中,同时含有磷脂、蛋白质和核酸的是 ( )

- A. 线粒体 B. 核糖体  
C. 高尔基体 D. 染色体

3. [2024·海淀期末] 哺乳动物断奶后,乳腺中的某些死亡细胞会被周围的吞噬细胞消化清除,据此推测吞噬细胞中比较发达的细胞器是 ( )

- A. 中心体 B. 内质网  
C. 核糖体 D. 溶酶体

4. [2023·朝阳一模] 脂滴是真核细胞的一种细胞器,由单层磷脂分子包裹脂肪构成。下列表述不合理的是 ( )

- A. 脂滴中的脂肪可能来源于内质网  
B. 脂滴的膜与线粒体的膜结构相同  
C. 脂滴中的脂肪能够为细胞提供能量  
D. 脂滴单层磷脂分子的尾部朝向内部

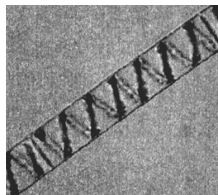
5. [2023·朝阳二模] 胞内体是动物细胞内的囊泡结构,能将细胞摄入的物质运往溶酶体降解。下列推测不合理的是 ( )

- A. 胞内体可以将胞吞摄取的多肽运往溶酶体  
B. 胞内体与溶酶体融合体现膜的选择透过性  
C. 胞内体的膜由磷脂、蛋白质等分子构成  
D. 溶酶体水解产生的物质可被细胞再利用

6. [2023·丰台二模] 内共生学说认为真核细胞的祖先是一种古核生物,它将需氧细菌吞噬,建立起共生关系,需氧细菌最终演化为线粒体。蓝细菌也通过类似的过程演化成为叶绿体。下列叙述不能作为支持内共生学说证据的是 ( )

- A. 线粒体和叶绿体的 DNA 结构与核 DNA 一致  
B. 线粒体和叶绿体有自己独立的蛋白质合成系统  
C. 线粒体和叶绿体能以类似细菌分裂的方式进行增殖  
D. 线粒体和叶绿体基因组在大小和结构方面与细菌类似

7. [2023·丰台期末] 某学校兴趣小组在对晓月湖水样取样调查时,发现其中存在大量绿色丝状物,显微观察结果如图。据图推测,下列对其描述不正确的是 ( )



- A. 具有核糖体,是转录和翻译的场所  
B. 具有叶绿体,能进行光合作用产氧  
C. 具有细胞核,控制细胞代谢和遗传  
D. 具有细胞膜,能控制物质进出细胞

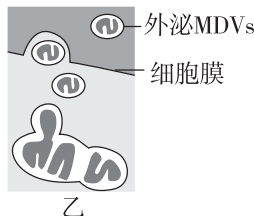
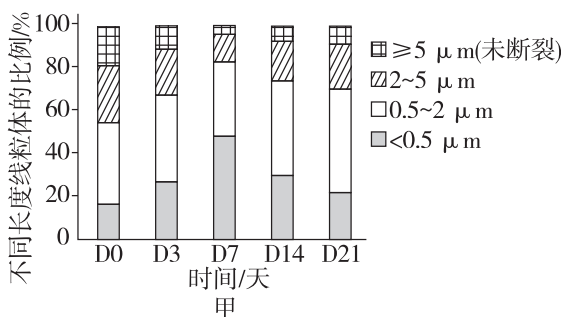
8. [2024·朝阳二模] 细胞在迁移过程中会产生并释放一种单层膜的细胞器——迁移体,其内部含有细胞因子、mRNA 等物质。当迁移体被周围细胞吞噬后,其中的 mRNA 翻译形成蛋白质,进而改变该细胞的行为。下列关于迁移体的推断正确的是 ( )

- A. 包含四层磷脂分子  
B. 其膜不属于生物膜系统  
C. 其可能参与细胞间的信息交流  
D. 其被吞噬依赖于细胞膜的选择透过性

9. [2024·朝阳期中] 为探究线粒体的断裂在骨细胞形成过程(骨祖细胞→成骨细胞→骨细胞)中的生理意义,研究者进行了相关研究。

(1)线粒体是\_\_\_\_\_的主要场所,线粒体内膜\_\_\_\_\_扩大了膜面积,有利于其完成复杂功能。

(2)成骨细胞诱导分化后显微镜观察线粒体形态、数量变化,结果如图甲。



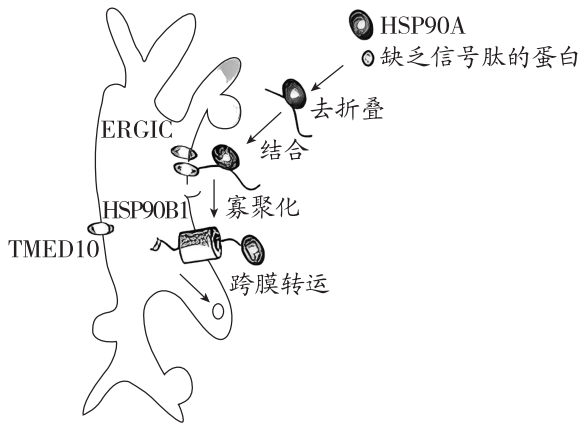
乙

断裂线粒体数量占比在诱导分化第\_\_\_\_\_天达到峰值。研究人员追踪溶酶体的活动,发现溶酶体在第 14 天后的活动增强,并与线粒体在细胞中处于相同位置。请解释第 21 天小于  $0.5\mu\text{m}$  的线粒体比例变小的原因:\_\_\_\_\_。

(3)电镜进一步观察发现,成骨细胞中断裂后的线粒体隆起形成囊泡(MDVs),并以出芽的方式分泌到细胞外,如图乙,据图可知外泌 MDVs 具有\_\_\_\_\_层生物膜。为检测外泌 MDVs 的功能,研究人员使用\_\_\_\_\_法分离外泌 MDVs 并添加至颅骨骨祖细胞培养基中,检测显示骨祖细胞发生分化、促骨成熟基因的表达显著升高,表明外泌 MDVs 对骨细胞形成具有\_\_\_\_\_作用。

(4)研究证实线粒体的断裂过程受断裂基因 *Fis1* 的调控。基于上述信息和研究,请提出一个以成骨细胞为实验材料治疗骨损伤的思路。

生去折叠,进而该蛋白与 TMED10 相互作用,诱导 TMED10 寡聚化形成蛋白通道。在 HSP90B1 的帮助下, TMED10 蛋白与缺乏信号肽的分泌蛋白中一段由 14 个氨基酸组成的序列结合,促进该蛋白进入到 ERGIC 腔内,如图。最后该蛋白包裹进 ERGIC 膜形成的膜泡中,被直接运送到细胞膜或进入分泌型自噬体,分泌型自噬体又可以直接和细胞膜融合或与分泌型溶酶体融合,最终将蛋白释放到细胞外。



UPS 往往发生在细胞应激过程中,通过该途径分泌的蛋白包括信号分子、毒性蛋白等,这些蛋白参与发育、代谢、免疫等多种过程。细胞还可通过 UPS 途径适时清除错误折叠或合成过量的蛋白质。

(1)内质网、ERGIC、膜泡等多种细胞结构都有膜,这些膜共同构成细胞的\_\_\_\_\_。

(2)研究某种蛋白在细胞中分泌途径的方法有\_\_\_\_\_。

- A. 用放射性同位素标记氨基酸,追踪细胞中放射性物质出现的部位
- B. 用荧光染料标记 ERGIC 膜蛋白,观察细胞中荧光的迁移路径
- C. 用药物阻断内质网与高尔基体间的膜泡运输,检测蛋白在细胞内的分布
- D. 构建 *TMED10* 基因缺失的突变细胞系,检测蛋白在突变细胞内的分布

(3)有人认为 ERGIC 是细胞蛋白分泌过程中膜泡转运和导向的枢纽,依据是\_\_\_\_\_。

(4)根据文中信息,推测 UPS 存在的意义是\_\_\_\_\_。

10. [2023 · 朝阳二模] 学习以下材料,回答(1)~(4)题。

动物细胞的非经典蛋白分泌途径

蛋白分泌是细胞间信息交流的重要途径。通常所指的蛋白分泌是经典分泌,即具有信号肽序列的分泌蛋白被信号肽识别因子识别后进入内质网,通过内质网—高尔基体运输释放,大多数分泌蛋白通过此途径分泌。研究发现,一些不含信号肽的蛋白可不依赖于经典分泌途径而被释放到细胞外,这些分泌途径统称为非经典蛋白分泌(UPS)。

UPS 分为膜泡运输和非膜泡运输两大类。膜泡运输介导的 UPS 存在一个关键问题:缺乏信号肽的蛋白是如何进入膜泡中的? 在内质网和高尔基体之间存在一种管泡状结构,称为内质网—高尔基体中间体(ERGIC)。在经典分泌途径中, ERGIC 会对蛋白运输的方向进行选择:若蛋白是错误分选运输至 ERGIC,其会产生反向运输的膜泡将蛋白运回内质网;对于正确分选的蛋白,其通过膜泡顺向运输至高尔基体。研究者发现了定位于 ERGIC 膜上的 TMED10 蛋白,缺乏信号肽的分泌蛋白通过结合细胞质中的 HSP90A 来帮助其发

## 课时作业5 物质出入细胞的方式(一) (限时: 20 分钟)

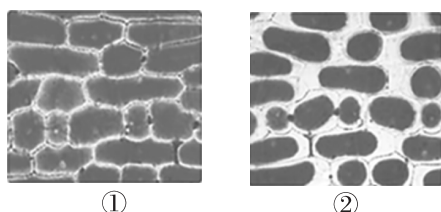
1. [2020·东城期中] 下列有关物质进出细胞的运输方式的判断,正确的是 ( )

A. 不消耗能量的运输方式一定为被动运输  
B. 消耗能量的运输方式一定是主动运输  
C. 顺浓度梯度的运输方式一定为自由扩散  
D. 需载体蛋白协助的运输方式一定为协助扩散

2. [2020·海淀期中] 下列各项无法通过质壁分离实验证明的是 ( )

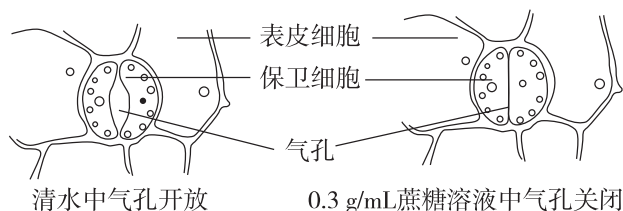
A. 成熟植物细胞的死活  
B. 原生质层比细胞壁的伸缩性大  
C. 成熟的植物细胞能进行渗透吸水  
D. 水分子可以通过通道蛋白进入细胞

3. [2022·海淀二模] 撕取新鲜的紫色洋葱鳞片叶外表皮,置于质量浓度为 0.3 g/mL 的蔗糖溶液中,显微镜下观察结果如下图。下列相关叙述,不正确的是 ( )



A. 图②中细胞发生了质壁分离现象  
B. 将溶液换为清水后,可发生图②到图①的变化  
C. 图②中细胞壁与原生质层之间的液体是蔗糖溶液  
D. 图①到图②的变化是水分子单向流出细胞造成的

4. 将蚕豆叶下表皮制作成临时装片,先在清水中观察,然后用质量浓度为 0.3 g/mL 的蔗糖溶液取代清水,继续观察,结果如图所示。下列推断最合理的是 ( )

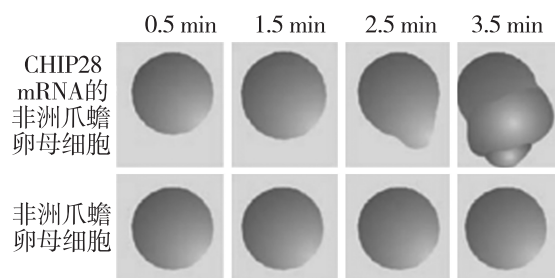


A. 蔗糖溶液中的保卫细胞因失水导致气孔开放  
B. 清水中的保卫细胞因吸水导致气孔开放  
C. 蔗糖进入保卫细胞后,使细胞吸水导致气孔关闭  
D. 清水中的保卫细胞会出现质壁分离并自动复原现象

5. [2021·西城一模] 人成熟红细胞可应用于递送药物。将红细胞置于一定浓度的溶液(甲)中,使其膜上出现孔洞,药物通过孔洞进入细胞后再转移至浓度与红细胞相同溶液中,膜表面孔洞闭合,将药物包载在细胞内,再运送至靶细胞。下列相关叙述错误的是 ( )

A. 甲溶液的浓度应略低于红细胞的浓度  
B. 包载入的药物必须具有脂溶性的特点  
C. 在临床使用时要进行严格血型匹配  
D. 包载入药物的方法利用了细胞膜的流动性

6. [2023·房山一模] 1988 年科研人员得到一种新蛋白——CHIP28,推测其可能是水通道蛋白。为探究该蛋白的作用,利用非洲爪蟾卵母细胞进行实验,结果如下图。下列相关说法错误的是 ( )



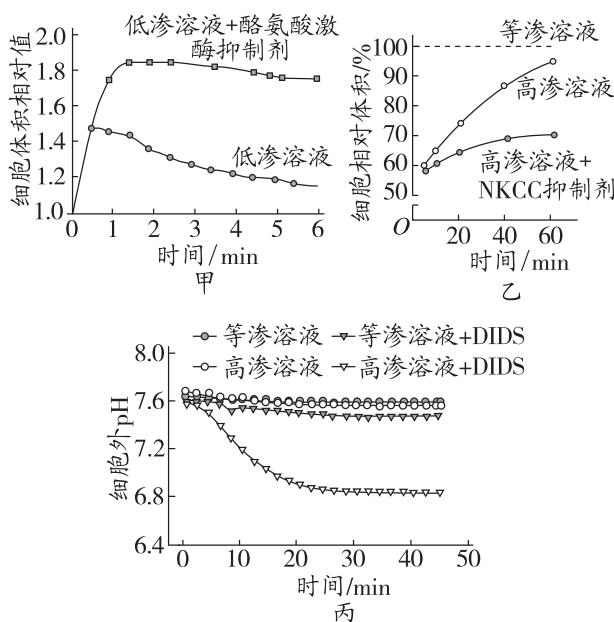
A. 作出此推测的依据可能是 CHIP28 蛋白为跨膜蛋白  
B. 所选用的实验细胞理论上对水的通透性较低  
C. 该实验应将非洲爪蟾卵母细胞置于高渗溶液中  
D. 实验结果可初步证明“CHIP28 蛋白是水通道蛋白”

7. [2012·北京卷] 科学家为了研究蛋白 A 的功能,选用细胞膜中缺乏此蛋白的非洲爪蟾卵母细胞进行实验,处理及结果见下表。

| 实验组号 | 在等渗溶液中进行的处理                          | 在低渗溶液中测定卵母细胞的水通透速率/( $\text{cm/s} \times 10^{-4}$ ) |
|------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| I    | 向卵母细胞注入微量水(对照)                       | 27.9                                                |
| II   | 向卵母细胞注入蛋白 A 的 mRNA                   | 210.0                                               |
| III  | 将部分 II 组细胞置于含 $\text{HgCl}_2$ 的等渗溶液中 | 80.7                                                |
| IV   | 将部分 III 组细胞置于含试剂 M 的等渗溶液中            | 188.0                                               |



细胞通过调节,维持体积的相对稳定。细胞增殖、细胞凋亡、细胞运动等也与细胞调节性的体积改变有关,如分裂间期细胞体积的增加。

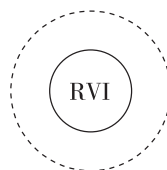


(1)图甲实验开始时细胞吸水体积增加的原因是\_\_\_\_\_。

(2)图甲结果说明 RVD 过程中有\_\_\_\_\_的参与。依据材料中划线部分推测:在此过程中有其他\_\_\_\_\_ (填“阳”或“阴”)离子的流出,导致膜电位不发生变化。

(3)RVI 期间,存在运出细胞的阳离子、此阳离子与  $\text{Na}^+$  利用其他膜蛋白反向共转运。根据图丙结果可推知此离子是\_\_\_\_\_,理由是\_\_\_\_\_。

(4)综合以上信息,请在下图中标出参与 RVI 过程的转运蛋白(用■表示)及其运输的物质,并用箭头标明运输方向。



(5)请概括当外界溶液浓度改变后,细胞体积维持相对稳定的机制:\_\_\_\_\_。

- (1)将 I 组卵母细胞置于低渗溶液后,水分子经自由扩散(渗透)穿过膜的\_\_\_\_\_进入卵母细胞。
- (2)将蛋白 A 的 mRNA 注入卵母细胞一定时间后,该 mRNA\_\_\_\_\_的蛋白质进入细胞膜,使细胞在低渗溶液中体积\_\_\_\_\_。
- (3)与 II 组细胞相比,III 组细胞对水的通透性\_\_\_\_\_,说明  $\text{HgCl}_2$  对蛋白 A 的功能有\_\_\_\_\_作用。比较 III、IV 组的结果,表明试剂 M 能够使蛋白 A 的功能\_\_\_\_\_。推测  $\text{HgCl}_2$  没有改变蛋白 A 的氨基酸序列,而是破坏了蛋白 A 的\_\_\_\_\_。
- (4)已知抗利尿激素通过与细胞膜上的\_\_\_\_\_结合,可促进蛋白 A 插入肾小管上皮细胞膜中,从而加快肾小管上皮细胞对原尿中水分子的\_\_\_\_\_。
- (5)综合上述结果,可以得出\_\_\_\_\_的推论。

8. [2024·朝阳二模] 阅读以下材料,回答(1)~(5)题。

### 细胞体积的调节

有些细胞的体积可自身进行调节。这些细胞的吸水和失水不仅仅涉及水分的流入和流出,还主要涉及细胞内外的  $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{H}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{HCO}_3^-$  五种无机盐离子流入流出的调节过程(溶液中  $\text{HCO}_3^-$  增加会升高溶液 pH,而  $\text{H}^+$  反之)。

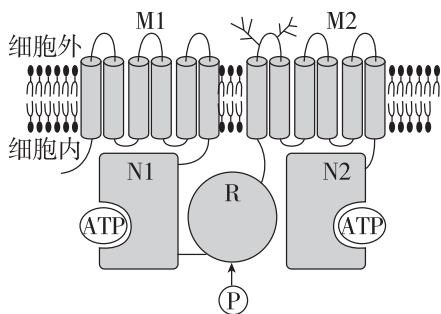
细胞急性膨胀后,通过调节使细胞体积收缩称为调节性体积减小(RVD)。将细胞置于低渗溶液中,加入酪氨酸激酶抑制剂后细胞体积的变化如图甲。研究发现酪氨酸激酶活性提高后可激活  $\text{Cl}^-$ 、 $\text{K}^+$  通道,RVD 过程中  $\text{Cl}^-$ 、 $\text{K}^+$  流出均增加, $\text{Cl}^-$  流出量是  $\text{K}^+$  的两倍多,但此时细胞膜电位没有发生改变。

细胞急性收缩后,通过调节使细胞体积膨胀称为调节性体积增加(RVI),RVI 期间细胞有离子出入,细胞膜电位没有发生变化。NKCC 是将  $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Cl}^-$  以 1:1:2 的比例共转运进细胞的转运蛋白。将细胞置于高渗溶液中,并用 NKCC 抑制剂处理,细胞体积的变化如图乙。RVI 期间激活  $\text{Cl}^-/\text{HCO}_3^-$  交换转运蛋白(两种离子 1:1 反向运输, $\text{HCO}_3^-$  运出细胞),测定在不同的处理条件下,细胞外 pH 的变化(图丙),DIDS 是  $\text{Cl}^-/\text{HCO}_3^-$  交换转运蛋白的抑制剂。RVI 期间引发离子出入的原因涉及细胞中多种酶活性的改变及细胞骨架的更新。

## 课时作业6 物质出入细胞的方式(二)

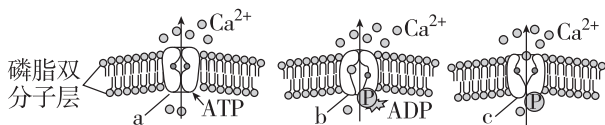
(限时: 30 分钟)

1. [2025·朝阳期中] CFTR 是支气管上皮细胞膜上的  $\text{Cl}^-$  通道,由 M、N 和 R 5 部分组成(如图)。当胞内  $\text{Cl}^-$  浓度升高时,R 被磷酸化,使 N 结合 ATP,通道打开, $\text{Cl}^-$  外流。CFTR 异常会导致支气管腔中的黏液不能被稀释,患囊性纤维病(CF)。下列相关叙述错误的是 ( )

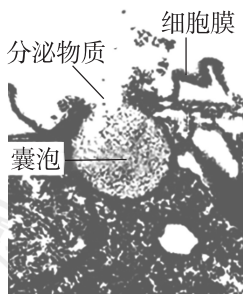


- A. M 中与磷脂尾部接触的部分具有疏水特性  
B. CFTR 正常发挥功能有利于水分进入细胞  
C. CFTR 功能缺陷或无法定位到质膜均可导致 CF  
D. 促进 ATP 与 N 结合的药物能缓解某些 CF 患者症状

2. [2023·延庆一模] 下面是  $\text{Ca}^{2+}$  泵( $\text{Ca}^{2+}$ -ATP 酶)跨膜运输  $\text{Ca}^{2+}$  的过程示意图,下列有关叙述不正确的是 ( )

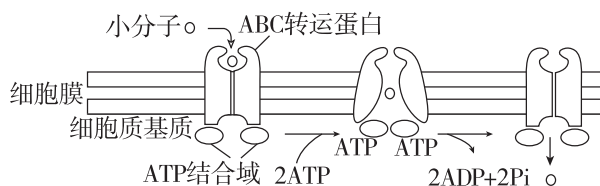


- A. a 蛋白有运输和催化作用  
B. b 蛋白发生了载体蛋白磷酸化  
C. b 蛋白与 c 蛋白的空间结构相同  
D.  $\text{Ca}^{2+}$  的跨膜运输方式为主动运输
3. [2023·通州三模] 下图为某种物质分泌过程的透射电镜照片,下列叙述错误的是 ( )

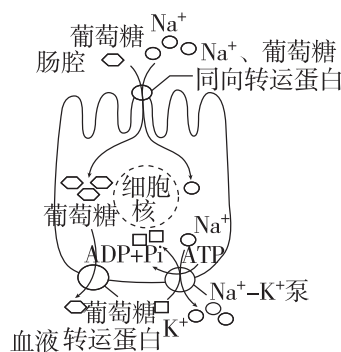


- A. 该过程不消耗细胞呼吸所释放的能量  
B. 该过程体现生物膜具有一定的流动性  
C. 该过程会导致某些生物膜成分的更新  
D. 突触前膜以图示的方式释放神经递质

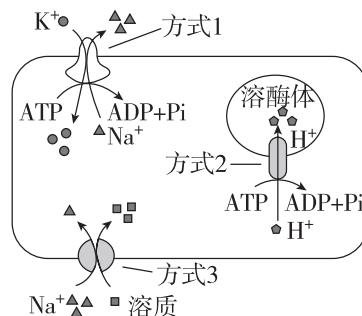
4. [2023·东城一模] ABC 转运蛋白是一类跨膜转运蛋白,参与细胞吸收多种营养物质,每种 ABC 转运蛋白均具有物质运输的特异性。ABC 转运蛋白的结构及转运过程如下图所示。下列相关推测合理的是 ( )



- A. ABC 转运蛋白可提高  $\text{CO}_2$  的跨膜运输速率  
B. ABC 转运蛋白参与的跨膜运输方式属于协助扩散  
C.  $\text{Cl}^-$  和葡萄糖依赖同一种 ABC 转运蛋白跨膜运输  
D. 若 ATP 水解受阻,ABC 转运蛋白不能完成转运过程
5. [2023·顺义二模] 如图为小肠上皮细胞吸收葡萄糖的示意图,下列相关叙述正确的是 ( )



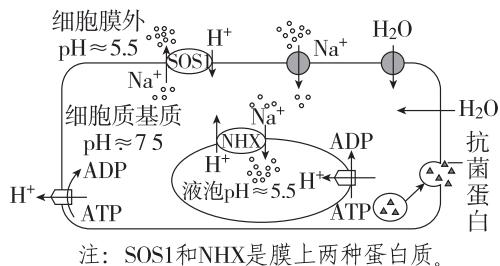
- A. 葡萄糖进入上皮细胞不需要消耗能量  
B. 葡萄糖由上皮细胞进入血液的方式为主动运输  
C.  $\text{Na}^+$ - $\text{K}^+$  泵消耗 ATP 以维持膜内外  $\text{Na}^+$  浓度差  
D. 转运蛋白转运物质时不需要改变自身构象
6. [2024·西城期末] 如图为动物细胞内某些物质运输方式模式图,下列说法正确的是 ( )



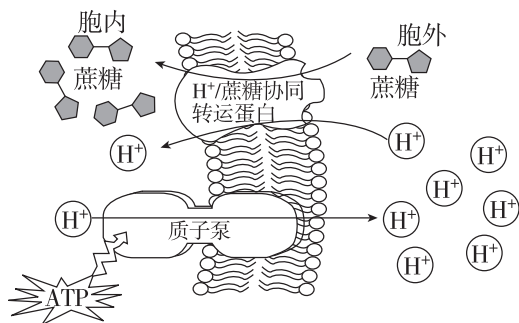
- A. 方式 1 所示转运不具有特异性  
B. 溶酶体内 pH 高于细胞质基质  
C. 方式 3 转运溶质属于主动运输  
D. 三种运输方式体现膜的流动性



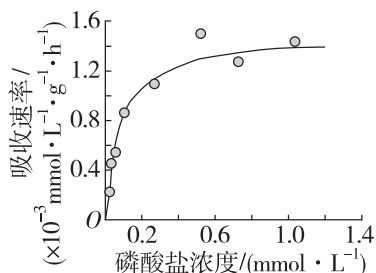
7. [2024·昌平期末] 盐碱地中含大量的  $\text{NaCl}$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$  等钠盐,会威胁海水稻的生存。同时一些病原菌也会感染水稻植株,影响其正常生长。下图为海水稻抵抗逆境的生理过程示意图,下列相关叙述不正确的是 ( )



- A.  $\text{H}_2\text{O}$  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  $\text{Na}^+$  增大细胞液的浓度以适应高浓度环境  
D.  $\text{H}^+$  以协助扩散的方式从细胞质基质运入液泡或运出细胞
8. [2024·东城二模] 如图表示  $\text{H}^+$  和蔗糖进出植物细胞的方式。据图分析,下列实验处理中,可使蔗糖进入细胞速率加快的是 ( )



- A. 降低细胞外蔗糖浓度  
B. 降低细胞质  $\text{H}^+$  浓度  
C. 降低 ATP 合成酶活性  
D. 降低膜上协同转运蛋白数量
9. [2020·海淀期中] 研究者将大蒜的根分别浸入不同浓度的磷酸盐溶液中,4 h 后测定,得到如图所示的磷吸收速率曲线。下列对本实验现象的分析中,合理的是 ( )



- A. 磷通过扩散进入大蒜根尖细胞  
B. 磷吸收速率受到膜上载体蛋白数量的制约

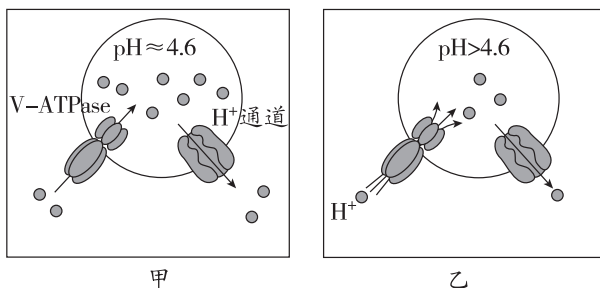
- C. 磷吸收一定是逆浓度梯度的运输  
D. 磷的吸收过程说明细胞膜具有流动性

10. [2023·朝阳期中] 含羞草叶枕处能改变体积的细胞称为运动细胞,又分为伸肌细胞和屈肌细胞。夜晚, $\text{Cl}^-$  通道 A 蛋白在伸肌细胞膜上大量表达,引起  $\text{Cl}^-$  外流,进而激活了  $\text{K}^+$  通道使  $\text{K}^+$  外流,水分随之流出,细胞膨压下降而收缩,导致叶片闭合;白天,A 蛋白则在屈肌细胞膜上大量表达。下列相关说法错误的是 ( )
- A.  $\text{Cl}^-$  通过离子通道外流的过程属于协助扩散  
B. 推测  $\text{K}^+$  通道因膜内外电位的变化而被激活  
C.  $\text{K}^+$  外流引起细胞内渗透压上升导致水分流出  
D. 含羞草的感夜运动与 A 蛋白表达的昼夜节律有关
11. [2023·通州期末] 学习以下材料,回答(1)~(5)题。

### 溶酶体 $\text{H}^+$ 通道的首次发现

溶酶体作为细胞中的“回收站”,内部含有的酸性水解酶能将蛋白质等物质降解。其内部偏酸的环境(pH 约为 4.6),既能保障溶酶体功能,又能防止酸性水解酶泄露后(细胞质基质中的 pH 约为 7.2)破坏正常结构。

溶酶体内部 pH 的稳态是如何维持的? V-型质子泵(V-ATPase)在此发挥了重要功能。V-ATPase 能够利用 ATP 水解产生的能量,将细胞质基质中的  $\text{H}^+$  逆浓度梯度转运进溶酶体内部。研究者曾推测,要实现  $\text{H}^+$  的精确调节,溶酶体膜上必然要有  $\text{H}^+$  通道以实现  $\text{H}^+$  快速外流。两套功能相反的系统协同工作,才能实现溶酶体 pH 的精确调控(如图甲)。



为了找到这一“预设存在”的  $\text{H}^+$  通道,我国科学家对一系列膜蛋白逐一进行过表达测试。最终发现当 T 蛋白过量表达时,记录到的从溶酶体膜内流向膜外的“ $\text{H}^+$  电流”比对照组高出了 20 倍;与此同时,利用基因编辑技术敲除 T 基因后,即使将溶酶体膜内的 pH 调整为更酸的 3.5,也记录不到任何电流信号。这些结果表明 T 蛋白就是介导  $\text{H}^+$  流出溶酶体的通道。

|    |
|----|
| 班级 |
| 姓名 |
| 题号 |
| 1  |
| 2  |
| 3  |
| 4  |
| 5  |
| 6  |
| 7  |
| 8  |
| 9  |
| 10 |
| 11 |
| 12 |
| 13 |
| 14 |
| 15 |
| 16 |

但是此前的相关研究普遍认为 T 蛋白是  $K^+$  通道。对比分析发现,当初在研究 T 蛋白功能时忽略了 pH 对通道蛋白的影响,而我国科学家是将溶酶体内的 pH 设定在 4.6 这一生理条件下开展的实验。在这一 pH 条件下,通过 T 蛋白的离子主要是  $H^+$  而非  $K^+$ ,且定量计算结果显示 T 蛋白对  $H^+$  的通透性是  $K^+$  的 5 万倍。

进一步的研究表明,T 蛋白活性受溶酶体内的  $H^+$  浓度调控。溶酶体内 pH 高于 4.6 时 T 蛋白活性降低(图乙),而 pH 低于 4.6 时 T 蛋白活性增强。

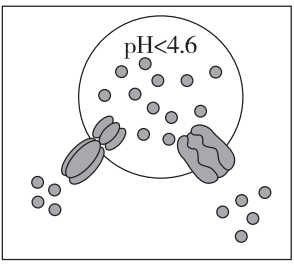
(1)溶酶体内的酸性水解酶最初在\_\_\_\_\_ (填细胞器名称)合成。若溶酶体内的酸性水解酶泄露至细胞质基质,会因 pH 改变影响酶的\_\_\_\_\_ 而导致活性降低。

(2)根据图甲推测  $H^+$  通过  $H^+$  通道运出溶酶体的方式是\_\_\_\_\_。

(3)下列关于溶酶体的实验结果支持溶酶体膜上存在  $H^+$  通道的有\_\_\_\_\_。

- A. 抑制 V-ATPase 的功能,溶酶体内的 pH 迅速上升
- B. 膜内 pH 为 4.6 膜外为 7.2 时,能测到膜内向膜外的  $H^+$  电流
- C. 若膜内 pH 调至 3.5,膜内向膜外的  $H^+$  电流将更强
- D. 膜内为中性或碱性时,能测到膜内向膜外的  $K^+$  电流

(4)结合文中信息并仿照图甲、图乙,在下图中画出当 pH 低于 4.6 时, $H^+$  的流动情况。

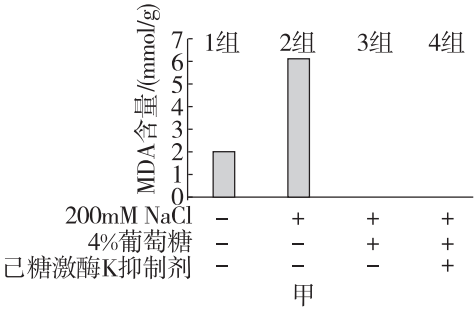


(5)科学家在帕金森患者群体中找到众多溶酶体相关基因的突变,其中一种 T 基因的突变会使溶酶体膜上 T 蛋白数量减少,\_\_\_\_\_,使  $\alpha$  突触核蛋白在神经元中堆积,诱发帕金森病。

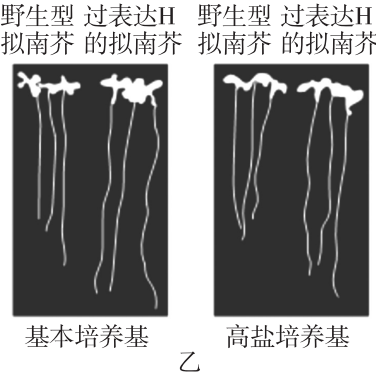
12. [2023·朝阳二模] 盐渍土是限制苹果树生长的环境因素之一,研究者通过实验探究苹果耐盐机制。

(1)糖类是植物主要\_\_\_\_\_ 物质,也可作为信号调节植物对盐胁迫的响应。

(2)己糖激酶 K 是葡萄糖感受器。为验证葡萄糖通过己糖激酶 K 提高苹果幼苗耐盐性,用不同试剂处理苹果幼苗,14 天后检测叶片脂质过氧化物 MDA 的含量(细胞损伤指标),1、2 组结果如图甲,补充 3、4 组结果以支持该结论。



(3) $H$  是位于苹果细胞液泡膜上的  $Na^+$  转运蛋白。制备过表达  $H$  蛋白的拟南芥播种到高盐培养基上,检测幼苗的根长,结果如图乙。



本实验的目的是探究\_\_\_\_\_。

(4)己糖激酶 K 可与  $H$  蛋白相互作用,推测己糖激酶 K 在苹果耐盐性中的作用部分依赖  $H$  蛋白。为验证该推测,研究者构建过表达己糖激酶 K 的苹果愈伤组织,同时干扰细胞内  $H$  蛋白的表达,检测 MDA 含量。完善该实验方案并预期结果:\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_。

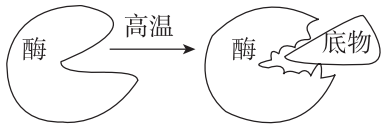
(5)研究表明己糖激酶 K 响应糖信号后,催化  $H$  蛋白的磷酸化提高其活性, $H$  蛋白将  $Na^+$  \_\_\_\_\_,以保证高盐环境下苹果细胞质渗透压的相对稳定。依据本研究,提出一个耐盐苹果的育种思路:\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_。

课时作业 7 酶 (限时: 20 分钟)

1. [2024·海定期末] 在  $Mg^{2+}$  存在的条件下,己糖激酶可催化 ATP 分子的磷酸基团转移到葡萄糖分子上,生成 6-磷酸葡萄糖。下列关于己糖激酶的叙述正确的是 ( )

- A. 基本单位是葡萄糖
  - B. 组成元素仅含 C、H、O、P
  - C. 可提供化学反应所需的活化能
  - D. 催化活性受  $Mg^{2+}$  影响
2. [2020·西城二模] 如图表示一种酶与其对应底物,以下叙述错误的是 ( )



- A. 高温导致该酶空间结构发生改变
  - B. 高温下该酶失活是因其活性位点与底物不吻合
  - C. 降低至最适温度时此酶的活性位点结构能恢复
  - D. 酶的专一性是由酶和底物的空间结构决定的
3. [2022·朝阳一模] 有些厨房洗涤剂中会加入脂肪酶、蛋白酶和淀粉酶等生物酶制剂。下列有关说法正确的是 ( )
- A. 酶通过为反应物提供能量以降低化学反应的活化能
  - B. 利用蛋白酶的专一性和高效性可去除餐具淀粉污渍
  - C. 为增强不同类型污渍的去除效果酶制剂应复配使用
  - D. 使用开水或加入强碱溶解酶制剂可以增强清洁效果
4. [2023·石景山期末] 某同学对蛋白酶 TSS 的催化作用开展了初步研究,结果见下表。下列分析不正确的是 ( )

| 组别 | pH | $CaCl_2$ | 温度/ $^{\circ}C$ | 降解率/% |
|----|----|----------|-----------------|-------|
| ①  | 9  | +        | 90              | 38    |
| ②  | 9  | +        | 70              | 88    |
| ③  | 9  | -        | 70              | 0     |
| ④  | 7  | +        | 70              | 58    |
| ⑤  | 5  | +        | 40              | 30    |

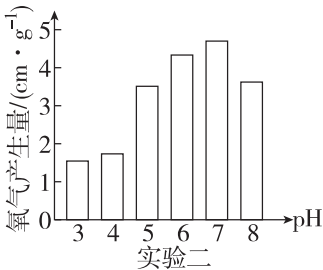
注: +/- 分别表示有/无添加,反应物为 I 型胶原蛋白。

- A. 该酶的催化活性依赖于  $CaCl_2$
- B. ①②组的自变量为温度,②④组的自变量为 pH

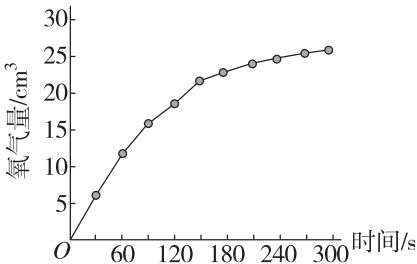
- C. 该酶催化反应的最适温度为  $70^{\circ}C$
  - D. 需补充实验才能确定该酶是否能水解其他反应物
5. [2023·朝阳期中] 研究者利用含过氧化氢酶的新鲜红薯片做了两组实验,结果如下。下列相关分析不正确的是 ( )

实验一

| 温度/ $^{\circ}C$                 |                 | 0    | 30   | 40   | 50   | 60   |
|---------------------------------|-----------------|------|------|------|------|------|
| 氧气增加量/<br>( $cm \cdot g^{-1}$ ) | $H_2O_2$ 溶液     | 0.03 | 0.05 | 0.34 | 1.15 | 1.67 |
|                                 | $H_2O_2$ 溶液+红薯片 | 1.61 | 1.69 | 3.15 | 4.92 | 2.87 |



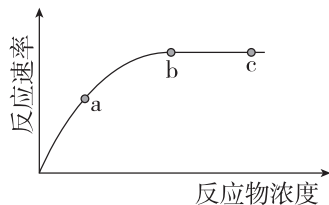
- A. 实验一中,  $H_2O_2$  溶液组的作用是消除  $H_2O_2$  自然分解引起的误差
  - B. 实验二中, pH 偏高或偏低均会引起过氧化氢酶的活性下降
  - C. 温度为  $0^{\circ}C$  和  $pH=3$  的条件下酶活性都很低但空间结构稳定
  - D. 由实验结果不能确定过氧化氢酶的最适温度和最适 pH
6. [2024·东城期末] 某研究小组在过氧化氢溶液中加入一定量的过氧化氢酶,收集产生的氧气,每隔 30 s 进行一次测定,结果如图。下列叙述合理的是 ( )



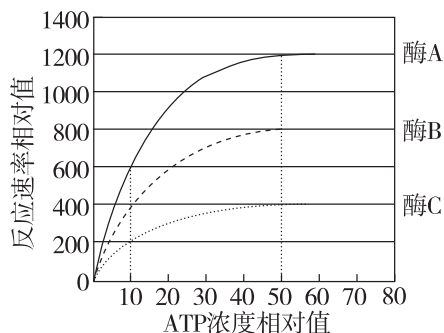
- A. 过氧化氢酶为过氧化氢的分解提供了所需的活化能
- B. 氧气产生速率随时间变化逐渐减慢是由于酶的活性降低
- C. 适当增加酶的初始加入量不会改变产生的氧气总量
- D. 低温条件下氧气产生速率低是由于酶的空间结构被破坏

|    |  |
|----|--|
| 班级 |  |
| 姓名 |  |
| 题号 |  |
| 1  |  |
| 2  |  |
| 3  |  |
| 4  |  |
| 5  |  |
| 6  |  |
| 7  |  |
| 8  |  |
| 9  |  |
| 10 |  |
| 11 |  |
| 12 |  |
| 13 |  |
| 14 |  |
| 15 |  |
| 16 |  |

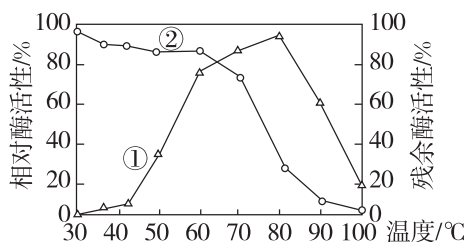
7. [2023·海淀一模] 下图表示最适温度下反应物浓度对酶催化反应速率的影响。下列叙述正确的是( )



- A. 最适温度下,酶提高化学反应活化能的效果最好  
B. a 点时温度升高 10 ℃,曲线上幅度会增大  
C. b 点时向体系中加入少量同种酶,反应速率加快  
D. c 点时,限制酶促反应速率的因素是反应物浓度
8. [2023·丰台期末] 酶 A、酶 B 与酶 C 是科学家分别从菠菜叶、酵母菌与大肠杆菌中纯化出的 ATP 水解酶。研究人员分别测量其对不同浓度的 ATP 的水解反应速率,实验结果如下图。下列叙述正确的是( )

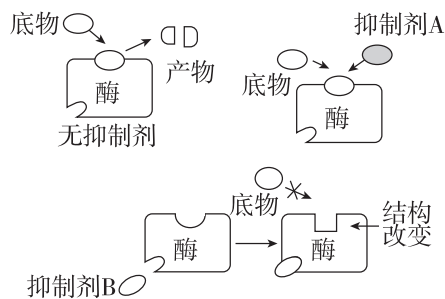


- A. 在相同 ATP 浓度下,酶 A 催化产生的最终 ADP 和  $P_i$  量最多  
B. 各曲线达到最大反应速率一半时,酶 C 所需要的 ATP 浓度最低  
C. ATP 浓度相同时,酶促反应速率大小为酶 A < 酶 B < 酶 C  
D. 当反应速率相对值达到 400 时,酶 A 所需要的 ATP 浓度最低
9. [2020·东城期中] 将某种酶运用到工业生产前,需测定使用该酶的最佳温度范围。下图中的曲线①表示在各种温度下该酶活性相对于最高酶活性的百分比。将该酶在不同温度下保温足够长的时间,再在酶活性最高的温度下测其残余酶活性,由此得到的数据为酶的热稳定性数据,即下图中的曲线②。下列据此作出的判断,不正确的是( )

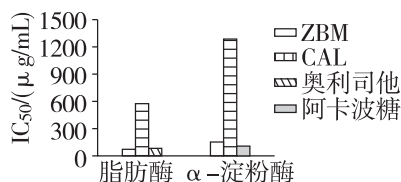


- A. 曲线①可知 80 ℃是该酶活性最高的温度  
B. 曲线②的各数据点是在对应温度下测得的  
C. 该酶使用的最佳温度范围是 60~70 ℃  
D. 该酶的热稳定性在 70 ℃之后急剧下降

10. [2023·通州期末] 抑制剂可与酶结合并降低酶的活性。下图表示两种抑制剂的作用机理,下列相关说法错误的是( )



- A. 除酶抑制剂外,温度、pH 也会影响酶的催化效果  
B. 可通过增加底物浓度解除抑制剂 A 对酶的抑制效果  
C. 抑制剂 B 和酶结合,导致酶的活性部位功能丧失  
D. 低温和抑制剂 B 降低酶活性,两者作用机理相同
11. [2024·东城期中] 胰脂肪酶和  $\alpha$ -淀粉酶是影响脂肪和淀粉消化、吸收的关键酶,控制其活性可以有效减少糖类、脂质的吸收。花椒和辣椒是传统的调味香辛料,某研究小组制备了花椒(ZBM)和辣椒(CAL)的提取物,研究两者对脂肪酶和  $\alpha$ -淀粉酶活性的抑制功能。回答下列问题:



注:  $IC_{50}$  值越低,反映物质对酶活性的抑制能力越强。

- (1)测定  $\alpha$ -淀粉酶活性时,分别将  $\alpha$ -淀粉酶、 $\alpha$ -淀粉酶+提取物溶解于缓冲液中,各组实验在 37 ℃预处理 10 min 后加入 1%的可溶性\_\_\_\_\_溶液,继续保温 10 min,加入 DNS 试剂,沸水浴终止反应,定量检测\_\_\_\_\_的生成量,计算  $\alpha$ -淀粉酶活性的抑制率。沸水浴用于终止反应的原理是\_\_\_\_\_。
- (2)研究小组研究了等浓度的两种提取物对脂肪酶和  $\alpha$ -淀粉酶活性的抑制效果,结果如图所示。奥利司他和阿卡波糖分别是脂肪酶和  $\alpha$ -淀粉酶的抑制剂,设置这两个处理组的作用及目的是\_\_\_\_\_。
- 实验结果说明\_\_\_\_\_。



# 课时作业 8 ATP

(限时: 10 分钟)

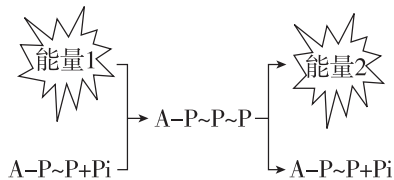
1. [2022·海定期末] 脂肪、葡萄糖和 ATP 的共性是 ( )

- A. 均含有 C、H、O、N、P
- B. 均在线粒体中被利用
- C. 均可以在细胞中大量储存
- D. 均为细胞的能源物质

2. [2021·东城二模] 下列关于细胞中与能量相关的有机物的叙述,不正确的是 ( )

- A. 葡萄糖可被细胞吸收并利用,是重要的能源物质
- B. ATP 中有不稳定的特殊化学键,是直接能源物质
- C. 脂肪氧化分解可释放较多能量,是良好的储能物质
- D. 纤维素可水解生成葡萄糖,是主要的储能物质

3. [2023·石景山一模] 下图是生物体内 ATP 合成与水解示意图。下列叙述正确的是 ( )



- A. 能量 1 均来自于细胞呼吸释放的能量
- B. 能量 2 可用于蛋白质合成等放能反应
- C. ATP 与 ADP 相互转化使细胞储存大量 ATP
- D. 此转化机制在所有生物的细胞内都相同

4. [2023·东城期末] 下列过程中不需要 ATP 水解提供能量的是 ( )

- A. 小肠上皮细胞逆浓度梯度吸收  $K^+$
- B. 水分子借助水通道蛋白进出细胞
- C. 胰岛 B 细胞合成分泌胰岛素的过程
- D. 生长素在胚芽鞘中极性运输的过程

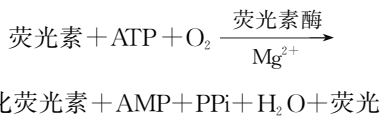
5. [2024·东城期中] 下列与高等植物叶肉细胞中 ATP 有关的说法不正确的是 ( )

- A. 细胞内氧气的跨膜运输、蛋白质的合成均消耗 ATP
- B. ATP 脱去 2 个磷酸基团后可以作为合成 RNA 的原料

C. 在有氧呼吸过程中 ATP 主要在线粒体内膜处产生

D. ATP/ADP 的值偏高会反馈抑制细胞呼吸的进行

6. [2021·西城一模] 每个细菌内的 ATP 含量基本相同。可利用下图所示原理来检测样品中细菌数量。下列相关叙述错误的是 ( )



- A. 检测前需要破坏细胞膜以释放 ATP
- B. 检测试剂中应含有荧光素酶和 ATP
- C. ATP 水解释放的能量部分转化成光能
- D. 荧光强度与样品中细菌数量呈正相关

7. [2022·东城一模] Arf 家族蛋白参与蛋白质的囊泡运输,它们有两种状态,结合 GDP 的不活跃状态和结合 GTP 的活跃状态。GTP 和 ATP 的结构和性质相似,仅是碱基 A 被 G 替代。活跃状态的 Arf 蛋白参与货物蛋白的招募和分选,保证货物蛋白进入特定囊泡等待运输。下列相关叙述和推测错误的是 ( )

- A. GTP 是由鸟嘌呤、核糖和 3 个磷酸基团结合而成
- B. Arf 由不活跃状态转化为活跃状态可以释放能量
- C. 两种状态 Arf 蛋白的相互转化需要相应酶的催化
- D. 运输货物蛋白的囊泡可能来自内质网或高尔基体

8. [2022·丰台一模] 腺苷是一种重要的促眠物质,腺苷与受体结合后促进睡眠。咖啡因与腺苷竞争受体,使神经元兴奋,起提神作用。下列判断不合理的是 ( )

- A. 1 分子 ATP 脱去 2 个磷酸基团后生成腺苷
- B. 咖啡因刺激神经元  $\text{Na}^+$  内流产生动作电位
- C. 咖啡因与腺苷结构相似,但无腺苷的作用
- D. 腺苷与受体结合后,咖啡因不能起提神作用

班级

姓名

题号 答题区

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

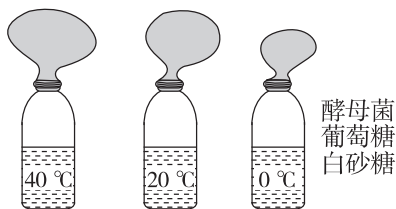
课时作业 8

作业手册

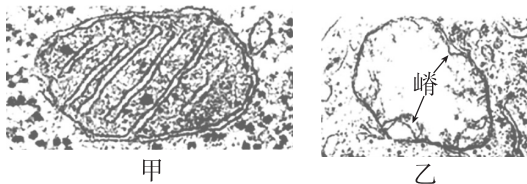
## 课时作业9 细胞呼吸的方式

(限时: 20 分钟)

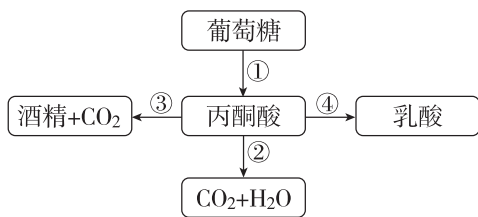
1. [2022·朝阳期末] 某兴趣小组进行酵母菌发酵实验的装置及实验结果如下图所示, 下列分析错误的是 ( )



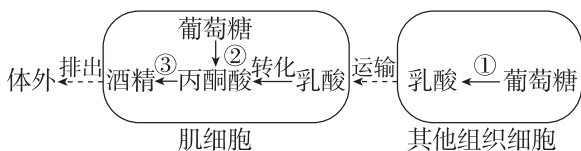
- A. 气球中的气体在酵母菌细胞质基质和线粒体中产生  
B. 取部分发酵液加入重铬酸钾, 溶液会变为灰绿色  
C. 细胞呼吸酶的活性大小依次为  $40\text{ }^{\circ}\text{C} > 20\text{ }^{\circ}\text{C} > 0\text{ }^{\circ}\text{C}$   
D. 随着时间的增加, 三个气球的体积将会越来越大
2. [2024·海淀期末] 图甲和图乙分别为电镜下观察到的正常细胞和癌细胞的线粒体结构, 下列有关癌细胞的叙述不正确的是 ( )



- A. 线粒体缺少凸起的嵴  
B. 线粒体基质中产生大量丙酮酸  
C. 无氧呼吸强, 产生大量乳酸  
D. 葡萄糖的消耗量大
3. [2020·海定期中] 细胞内糖分解代谢过程如图, 下列叙述不正确的是 ( )

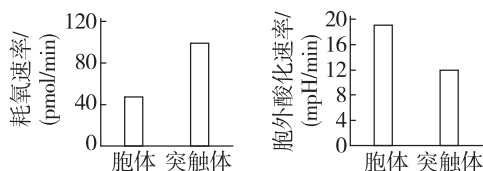


- A. 酵母菌细胞能进行过程①②或过程①③  
B. 人体细胞的线粒体中能进行过程①  
C. 低温下苹果细胞中过程①②的速率降低  
D. 乳酸菌细胞中能进行过程①④
4. [2020·朝阳期末] 研究人员发现北欧鲫鱼在缺氧条件下体内存在如下代谢过程。下列相关叙述正确的是 ( )

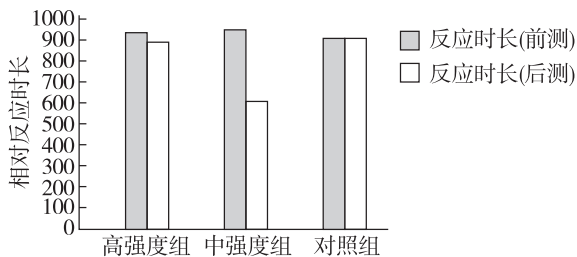


- A. 过程①②③均能产生大量的 ATP  
B. 过程①②③均发生在细胞质基质中  
C. 酒精以主动运输的方式被排出肌细胞  
D. 乳酸转化为丙酮酸的过程不产生  $[\text{H}]$

5. [2024·朝阳期末] 为研究神经元胞体和轴突末梢处细胞呼吸的差异, 科研人员单独培养神经元的胞体和突触体(主体为突触小体), 检测二者的耗氧速率和胞外酸化速率, 结果如图。下列推测正确的是 ( )



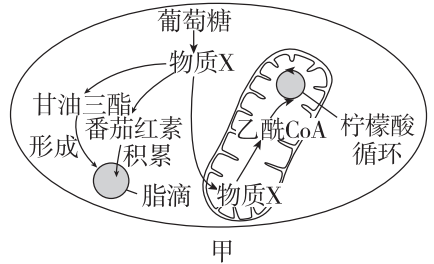
- A. 突触体无氧呼吸速率高于神经元的胞体  
B. 突触体有氧呼吸速率高于神经元的胞体  
C. 突触体产生 ATP 的速率低于神经元的胞体  
D.  $\text{CO}_2$  产生速率较低导致突触体胞外酸化速率低
6. [2024·房山一模] 手机成瘾者易出现注意力不集中、易冲动等问题。欲研究不同强度有氧运动对大学生手机成瘾者的影响, 利用 Stroop 测试评估注意力集中情况, 结果如图。下列对图中结果叙述错误的是 ( )



- A. 葡萄糖是不同强度运动的重要能量来源  
B. 高强度的有氧运动使注意力更加集中  
C. 有氧运动时消耗的能量不是全部用于肌肉收缩  
D. 适当强度的有氧运动可缓解手机成瘾症状
7. [2024·朝阳二模] 肺炎克雷伯菌(Kpn)存在于某些人群的肠道中, 可通过细胞呼吸不断产生大量乙醇, 引起内源性酒精性肝病。下列叙述正确的是 ( )
- A. Kpn 在细胞质基质中将丙酮酸转化为乙醇并产生大量 ATP  
B. Kpn 无氧呼吸使有机物中稳定的化学能全部转化为活跃的的化学能  
C. 乳酸菌、酵母菌、Kpn 都可以引起内源性酒精性肝病  
D. 高糖饮食可能会加重内源性酒精性肝病患者的病情

鼠肿瘤细胞死亡,推测其原因是\_\_\_\_\_。

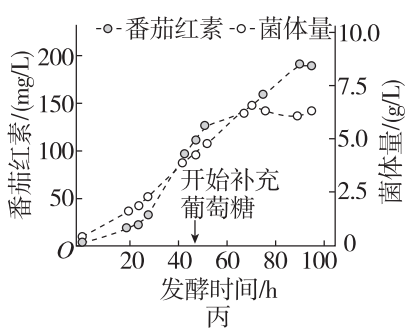
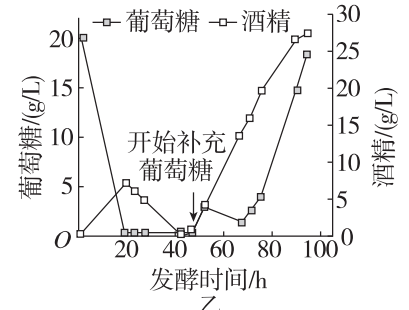
10. [2023·海淀期末] 番茄红素可用于保护心脑血管、预防和治疗癌症。酵母菌 Y 是能合成番茄红素的工程菌,但产量不高。番茄红素为脂溶性物质,积累在细胞内的脂滴中。



(1)如图甲所示,酵母菌 Y 进行有氧呼吸时,第一阶段产生的物质 X 为\_\_\_\_\_,物质 X 可跨膜转运至线粒体基质,在酶的催化下形成乙酰 CoA,再参与柠檬酸循环。

(2)科研人员利用转基因技术改造酵母菌 Y,得到过表达某些酶,从而使番茄红素积累量提高的酵母菌 L。据图甲分析,酵母菌 L 过表达的酶应符合:发挥作用的位置应为\_\_\_\_\_ (填“细胞质基质”或“线粒体基质”),功能应是物质 X 更多地转化为\_\_\_\_\_。

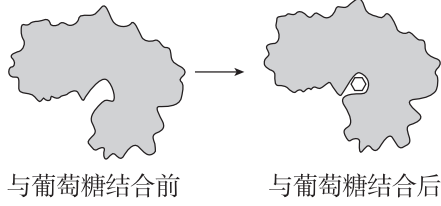
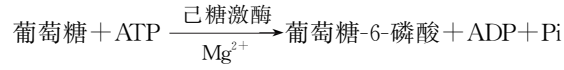
(3)科研人员利用发酵罐对改造后的酵母菌 L 进行培养。发酵 45 h 后,以一定的流速补充葡萄糖,定时测定酒精、番茄红素和菌体量,结果如图乙和图丙。



①0~45 h,酵母菌 L 先后利用的有机物有\_\_\_\_\_。

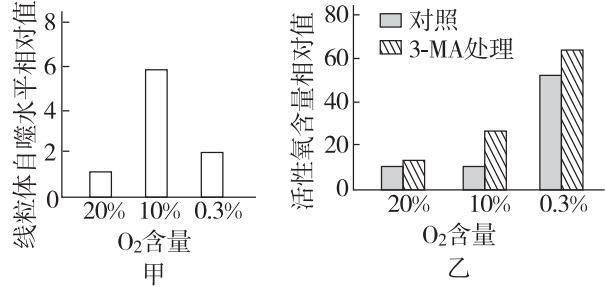
②据图乙和图丙分析,在该发酵进程的后期,进一步提高番茄红素的产量可采取的措施包括\_\_\_\_\_ (至少两个方面)。

8. [2023·西城二模] 己糖激酶催化糖酵解(细胞呼吸第一阶段)的第一步反应(如下图)。水和葡萄糖均可进入己糖激酶的活性中心,但己糖激酶催化磷酸基团从 ATP 转移到葡萄糖分子的效率是转移给水分子的  $10^5$  倍。下列叙述错误的是 ( )



- A. 糖酵解发生场所是细胞质基质
- B. 糖酵解过程不消耗 ATP
- C. 己糖激酶具有专一性
- D. 己糖激酶与葡萄糖结合后空间结构发生改变

9. [2024·东城期中]  $O_2$  是人和多数动物维持生命活动所必需的物质,适度低氧下细胞可正常存活,严重低氧可导致细胞死亡。当氧含量低时,线粒体会产生并积累活性氧从而损伤大分子物质和线粒体。科研人员用常氧(20%  $O_2$ )、适度低氧(10%  $O_2$ )和严重低氧(0.3%  $O_2$ )分别处理大鼠肿瘤细胞,24h 后检测肿瘤细胞的线粒体自噬水平,结果如图甲所示。为研究线粒体自噬与活性氧含量的关系,用线粒体自噬抑制剂 3-MA 处理肿瘤细胞,检测肿瘤细胞的活性氧含量,结果如图乙所示。



(1)大鼠组织液中的  $O_2$  以\_\_\_\_\_的方式跨膜运输到肌细胞中,在细胞呼吸过程中,  $O_2$  参与反应的场所是\_\_\_\_\_。

(2)在  $O_2$  充足的情况下,大鼠肿瘤细胞也会进行无氧呼吸,此时消耗等量的葡萄糖,肿瘤细胞呼吸作用产生的 NADH 比正常细胞\_\_\_\_\_ (填“多”或“少”);无氧呼吸产生乳酸,但血浆的 pH 不会发生明显变化,原因是\_\_\_\_\_。

(3)损伤的线粒体可通过线粒体自噬途径,被细胞中的\_\_\_\_\_降解。分析图甲可知:适度低氧导致\_\_\_\_\_ ; 分析图乙可得出结论:\_\_\_\_\_ ; 据图分析,严重低氧会导致大

| 班级 |    |
|----|----|
| 姓名 |    |
| 题号 | 答案 |
| 1  |    |
| 2  |    |
| 3  |    |
| 4  |    |
| 5  |    |
| 6  |    |
| 7  |    |
| 8  |    |
| 9  |    |
| 10 |    |
| 11 |    |
| 12 |    |
| 13 |    |
| 14 |    |
| 15 |    |
| 16 |    |

课时作业 9  
作业手册