

## 生物第一讲 分子与细胞一

### 一、生物大分子在生命活动中的作用

#### (一)蛋白质

##### 1.判断对错

- ①通常,细胞内具有正常功能的蛋白质需要有正确的氨基酸序列和空间结构( )
- ②机体内的蛋白没有形成正确的空间结构，不能行使正常功能。
- ③可用盐析的方法从胃蛋白酶的提取液中沉淀该酶( )。
- ④蛋白质空间结构的改变可以使其功能发生变化( )。
- ⑤蛋白质变性是由于肽键的断裂造成的( )
- ⑥蛋白质的生物活性与蛋白质的空间结构有关( )

##### 2.下列生物大分子空间结构改变后，导致其功能丧失的是（ ）

- A. 解旋酶使 DNA 分子的空间结构改变
- B. RNA 聚合酶使基因片段的空间结构改变
- C. 高温引起抗体的空间结构发生改变
- D. 刺激引起离子通道蛋白空间结构改变

3. 下列关于蛋白质的结构及功能的叙述，错误的是（ ）

- A. 构成血红蛋白的 Fe 元素只能位于 R 基上
- B. 氨基酸数量和排列顺序相同的蛋白质不一定为同种蛋白质
- C. 经盐析的血红蛋白仍具有运输氧气或二氧化碳的功能
- D. DNA—蛋白质复合物存在所有的细胞生物中，可参与 DNA 复制

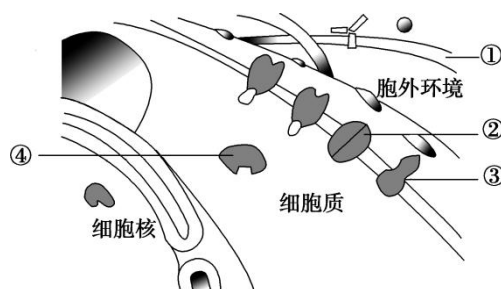
4. 如图为部分细胞结构及胞外环境示意图，对与之相关的几种蛋白质的叙述，错误的是（ ）

A. 若①蛋白使细胞间的黏着性增强，用胰蛋白酶处理可使细胞分散开

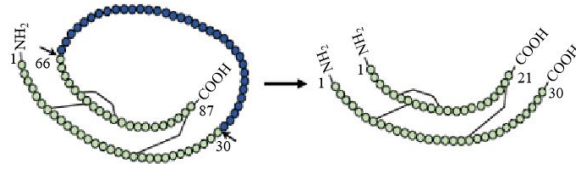
B. 若②蛋白参与跨膜运输，其方式可能是主动运输或协助扩散

C. 若③蛋白与多糖结合，形成的物质在细胞癌变后含量将增多

D. 若④蛋白具有催化功能，其有可能是将葡萄糖分解成丙酮酸的酶

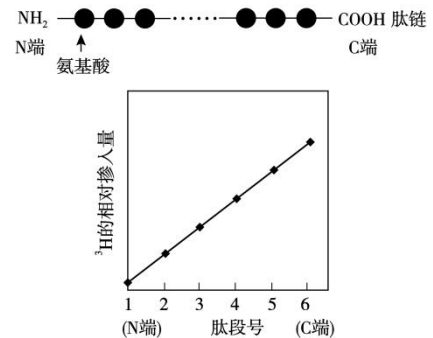


5. 如图表示胰岛 B 细胞中胰岛素原分子加工形成胰岛素分子的过程，此过程（）



- A. 氨基酸数目增加      B. 肽键数目增加  
C. 多肽链数目增加      D. 肽键数目不变

6. 为分析细胞中肽链合成过程中肽链的延伸方向，研究人员用含  $^3\text{H}$  的亮氨酸标记合成中的蛋白质（氨基酸序列已知）。适宜时间后从细胞中分离出合成完成的此蛋白质的肽链，用蛋白酶处理肽链，获得 6 种肽段，检测不同肽段  $^3\text{H}$  的相对掺入量（肽段的放射性强度占这一肽段所有亮氨酸均被标记后的放射强度的百分比）。用  $^3\text{H}$  的相对掺入量对 N 端至 C 端排序的肽段作图，结果如下图所示。关于此实验分析不正确的是（）



- A.  $^3\text{H}$  标记的亮氨酸会同时掺入多条正在合成的肽链中  
B. 亮氨酸在肽链中分布不均，故不能直接比较各肽段的放射性强度  
C. 带  $^3\text{H}$  标记的完整肽链被蛋白酶处理后得到的六个肽段也均具有放射性  
D. 离 C 端近的肽段上  $^3\text{H}$  相对掺入量高，可推测肽链合成从 N 端开始

7.蛋白质混合液中硫酸铵浓度的不同可以使不同种类的蛋白质析出（或沉淀），随着硫酸铵浓度增加，混合液中蛋白质析出的种类和总量增加。下表是某蛋白质混合液中的不同蛋白质从开始析出到完全析出所需要的蛋白质混合液中的硫酸铵浓度范围。

蛋白质混合液中硫酸铵浓度（%）	15~20	23~30	25~35	38~40
析出的蛋白质	甲蛋白	乙蛋白	丙蛋白	丁蛋白

简要写出从该蛋白质混合液中分离出全部丁蛋白的实验设计思路\_\_\_\_\_。

## (二)核酸

### 1.判断对错

- ①线粒体内含腺嘌呤(A)的小分子化合物有两种( )
- ②植物细胞内，在细胞核中合成的含氮有机物是蛋白质与核酸 。
- ③从烟草花叶病毒中可以提取到 RNA( )
- ④真核细胞内 DNA 和 RNA 的合成都在细胞核内完成( )
- ⑤同一细胞中两种 RNA 的合成有可能同时发生( )。
- ⑥家兔的细胞核中携带遗传信息的物质是 DNA( )
- ⑦蓝藻细胞中储存遗传信息的物质有 DNA 和 RNA( )

## 生物第二讲 分子与细胞二

### 二、生物膜系统的结构与功能

1.经内质网加工的蛋白质进入高尔基体后，S 酶会在其中的某些蛋白质上形成 M6P 标志。具有该标志的蛋白质能被高尔基体膜上的 M6P 受体识别，经高尔基体膜包裹形成囊泡，在囊泡逐渐转化为溶酶体的过程中，带有 M6P 标志的蛋白质转化为溶酶体酶；不能发生此识别过程的蛋白质经囊泡运往细胞膜。下列说法错误的是

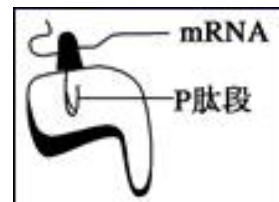
- A.M6P 标志的形成过程体现了 S 酶的专一性
- B.附着在内质网上的核糖体参与溶酶体酶的合成
- C.S 酶功能丧失的细胞中，衰老和损伤的细胞器会在细胞内积累
- D.M6P 受体基因缺陷的细胞中，带有 M6P 标志的蛋白质会聚集在高尔基体内

2.内质网合成的分泌蛋白，经高尔基体加工后，与高尔基体膜内表面受体结合，启动囊泡形成。细胞内某基因发生突变，导致高尔基体中分泌蛋白堆积，不能发送到胞外。据此推测该基因编码蛋白的功能不可能是

- A. 推动囊泡运输
- B. 启动高尔基体出芽
- C. 参与分泌蛋白共价修饰
- D. 参与分泌蛋白构象最终形成

3.已知分泌蛋白的新生肽链上有一段可以引导其进入内质网的特殊序列（如图中 P 肽段）。若 P 肽段功能缺失，则该蛋白( )

- A. 无法继续合成
- B. 可以进入高尔基体
- C. 可以被加工成熟
- D. 无法被分泌到细胞外



【高考真题速览 1】

[2021 山东 1]高尔基体膜上的 RS 受体特异性识别并结合含有短肽序列 RS 的蛋白质，以出芽的形式形成囊泡，通过囊泡运输的方式将错误转运到高尔基体的该类蛋白运回内质网并释放。RS 受体与 RS 的结合能力随 pH 升高而减弱。下列说法错误的是

- A. 消化酶和抗体不属于该类蛋白
- B. 该类蛋白运回内质网的过程消耗 ATP
- C. 高尔基体内 RS 受体所在区域的 pH 比内质网的 pH 高
- D. RS 功能的缺失可能会使高尔基体内该类蛋白的含量增加

[2021 山东 3]细胞内分子伴侣可识别并结合含有短肽序列 KFERQ 的目标蛋白形成复合体，该复合体与溶酶体膜上的受体 L 结合后，目标蛋白进入溶酶体被降解。该过程可通过降解  $\alpha$ -酮戊二酸合成酶，调控细胞内  $\alpha$ -酮戊二酸的含量，从而促进胚胎干细胞分化。下列说法错误的是

- A.  $\alpha$ -酮戊二酸合成酶的降解产物可被细胞再利用
- B.  $\alpha$ -酮戊二酸含量升高不利于胚胎干细胞的分化
- C. 抑制 L 基因表达可降低细胞内  $\alpha$ -酮戊二酸的含量
- D. 目标蛋白进入溶酶体的过程体现了生物膜具有物质运输的功能

4. 研究发现，COP 膜泡运输是内质网和高尔基体之间物质转运机制之一。内质网驻留蛋白是指经核糖体合成、内质网折叠和组装后，留在内质网中的蛋白质。内质网驻留蛋白的羧基端有一段特殊的信号肽 R，若内质网驻留蛋白被意外包装进入 COP II 转运膜泡，会从内质网逃逸到高尔基体，此时高尔基体顺面膜囊区的信号肽受体就会识别信号肽并与之结合，将整个蛋白质通过 COPI 转运膜泡送回内质网。下列叙述正确的是

- A. 内质网和高尔基体在结构上通过 COP 转运膜泡建立联系
- B. 如果内质网驻留蛋白上缺乏信号肽 R，该蛋白质不可能被分泌到细胞外
- C. 信号肽与信号肽受体识别与结合的过程说明细胞间存在信息交流
- D. 内质网驻留蛋白的合成和转运需要高尔基体的加工

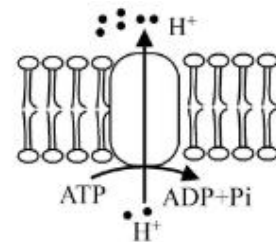
### 三、物质出入细胞方式的判断技巧

1. 离子泵是一种具有 ATP 水解酶活性的载体蛋白，能利用水解 ATP 释放的能量跨膜运输离子，下列叙述正确的是（ ）

- A. 离子通过离子泵的跨膜运输属于协助扩散
- B. 离子通过离子泵的跨膜运输是顺着浓度阶梯进行的
- C. 动物一氧化碳中毒会降低离子泵跨膜运输离子的速率
- D. 加入蛋白质变性剂会提高离子泵跨膜运输离子的速率

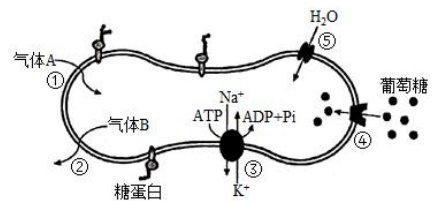
2. 下图为植物细胞质膜中  $H^+$ -ATP 酶将细胞质中的  $H^+$  转运到膜外的示意图。下列叙述正确的是（ ）

- A.  $H^+$  转运过程中  $H^+$ -ATP 酶不发生形变
- B. 该转运可使膜两侧  $H^+$  维持一定的浓度差
- C. 抑制细胞呼吸不影响  $H^+$  的转运速率
- D. 线粒体内膜上的电子传递链也会发生图示过程

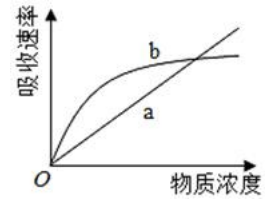


3. 人体成熟红细胞能够运输  $O_2$  和  $CO_2$ ，其部分结构和功能如图，①~⑤表示相关过程。下列叙述错误的是（ ）

- A. 血液流经肌肉组织时，气体 A 和 B 分别是  $CO_2$  和  $O_2$
- B. ①和②是自由扩散，④和⑤是协助扩散
- C. 成熟红细胞通过无氧呼吸分解葡萄糖产生 ATP，为③提供能量
- D. 成熟红细胞表面的糖蛋白处于不断流动和更新中



4.在适宜条件下，测得的某植物根细胞对 a、b 两种物质的吸收速率与外界溶液中这两种物质浓度的关系如图所示（a、b 两条曲线分别代表植物根细胞对不同浓度 a、b 两种物质的吸收速率）。回答下列问题。



（1）根据实验结果发现 a 是通过自由扩散方式跨膜运输的。自由扩散的含义是\_\_\_\_\_。

（2）实验结果表明：当外界溶液中 b 的浓度达到一定数值时，再增加 b 的浓度，根细胞对 b 的吸收速率不再增加。可能的原因是\_\_\_\_\_。

（3）王同学据图认为 b 的跨膜运输方式是主动运输，李同学认为是协助扩散。请设计实验确定王同学的判断是否正确。要求简要写出实验思路、预期结果和结论\_\_\_\_\_。

5. 植物的根细胞可以通过不同方式吸收外界溶液中的  $K^+$ 。回答下列问题：

（1）细胞外的  $K^+$  可以跨膜进入植物的根细胞。细胞膜和核膜等共同构成了细胞的生物膜系统，生物膜的结构特点是\_\_\_\_\_。

（2）细胞外的  $K^+$  能够通过离子通道进入植物的根细胞。离子通道是由\_\_\_\_\_复合物构成的，其运输的特点是\_\_\_\_\_（答出 1 点即可）。

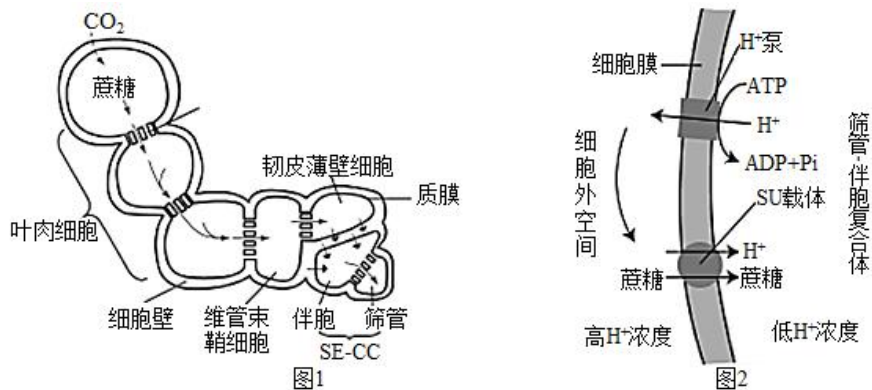
（3）细胞外的  $K^+$  可以通过载体蛋白逆浓度梯度进入植物的根细胞。在有呼吸抑制剂的条件下，根细胞对  $K^+$  的吸收速率降低，原因是\_\_\_\_\_。



6.[2021 山东 • 3]液泡是植物细胞中储存  $\text{Ca}^{2+}$  的主要细胞器，液泡膜上的  $\text{H}^+$  焦磷酸酶可利用水解无机焦磷酸释放的能量跨膜运输  $\text{H}^+$ ，建立液泡膜两侧的  $\text{H}^+$  浓度梯度。该浓度梯度驱动  $\text{H}^+$  通过液泡膜上的载体蛋白 CAX 完成跨膜运输，从而使  $\text{Ca}^{2+}$  以与  $\text{H}^+$  相反的方向同时通过 CAX 进行进入液泡并储存。下列说法错误的是

- A.  $\text{Ca}^{2+}$  通过 CAX 的跨膜运输方式属于协助扩散
- B.  $\text{Ca}^{2+}$  通过 CAX 的运输有利于植物细胞保持坚挺
- C. 加入  $\text{H}^+$  焦磷酸酶抑制剂， $\text{Ca}^{2+}$  通过 CAX 的运输速率变慢
- D.  $\text{H}^+$  从细胞质基质转运到液泡的跨膜运输方式属于主动运输

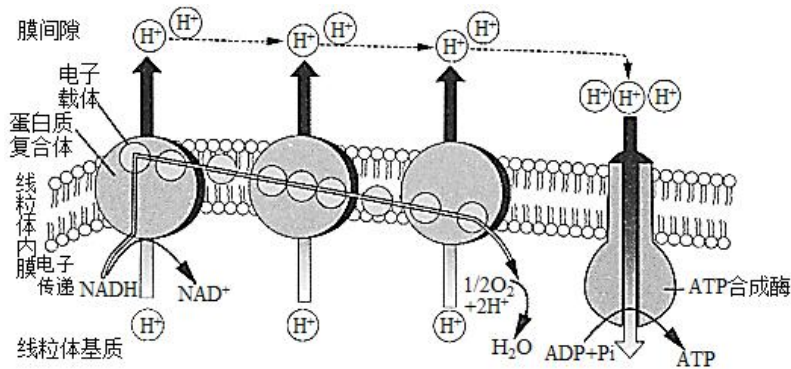
7. 高等植物体内的筛管是光合产物的运输通道。光合产物以蔗糖的形式从叶肉细胞移动到筛管伴胞复合体(SE-CC)，再逐步运输到植物体其他部位。其中蔗糖从叶肉细胞移动到 SECC 的具体过程为：叶肉细胞中的蔗糖通过一定方式运输至韧皮薄壁细胞（图 1），再经膜上的单向载体 W 借助浓度梯度转运到 SECC 附近的细胞外空间中，最后再从细胞外空间进 SECC 中（图 2）。对此过程，下列分析中不合理的是（ ）



- A. 蔗糖由叶肉细胞运输至韧皮薄壁细胞的过程是通过胞间连丝完成的
- B. 蔗糖由韧皮薄壁细胞运输至细胞外空间的方式为协助扩散
- C. 蔗糖由细胞外空间运输至 SECC 的过程不需要消耗能量
- D. 与野生型相比， $\text{H}^+$  泵功能缺失突变体的叶肉细胞中将积累更多的蔗糖

#### 四、生物体如何利用有机物中的能量

1.糖酵解时产生大量还原型高能化合物 NADH，在有氧条件下，电子由电子载体所组成的电子传递链传递，最终被  $O_2$  氧化。下图为细胞呼吸过程中电子传递链和氧化磷酸化过程。下列说法错误的是（ ）



- A.  $H^+$ 由线粒体基质进入线粒体膜间隙时需要蛋白的协助
- B. 有氧呼吸过程中在线粒体的内膜上产生  $H_2O$  和 ATP
- C. 线粒体内膜两侧  $H^+$ 梯度的形成与电子传递过程无关
- D. NADH 中的能量通过  $H^+$ 的电化学势能转移到 ATP 中

2. 下列有关细胞呼吸原理应用的叙述，错误的是（ ）

- A. 南方稻区早稻浸种后催芽过程中，常用  $40^\circ C$  左右温水淋种并时常翻种，可以为种子的呼吸作用提供水分、适宜的温度和氧气
- B. 农作物种子入库贮藏时，在无氧和低温条件下呼吸速率降低，贮藏寿命显著延长
- C. 油料作物种子播种时宜浅播，原因是萌发时呼吸作用需要大量氧气
- D. 柑橘在塑料袋中密封保存，可以减少水分散失、降低呼吸速率，起到保鲜作用

3.细胞呼吸的呼吸熵为细胞呼吸产生的  $\text{CO}_2$  量与细胞呼吸消耗的  $\text{O}_2$  量的比值。关于呼吸熵，下列说法错误的是（ ）

- A. 若正在运动的某同学呼吸熵为 1（底物为葡萄糖），则该同学只进行有氧呼吸
- B. 若酿酒时酵母菌呼吸熵大于 1（底物为葡萄糖），则酵母菌同时进行有氧呼吸和无氧呼吸
- C. 若某植物种子萌发时呼吸熵小于 1，则说明呼吸底物中除了糖外可能还有脂肪
- D. 测定绿色植物呼吸熵时，应在黑暗条件下进行

4.呼吸熵(RQ)指单位时间内进行细胞呼吸的生物释放二氧化碳量与吸收氧气量的比值( $\text{RQ} = \frac{\text{释放的二氧化碳体积}}{\text{消耗的氧气体积}}$ )。下图表示测定消毒过的萌发小麦种子呼吸熵的实验装置。请分析回答：

(1) 在  $25^\circ\text{C}$  下 10min 内，如果甲装置中墨滴左移 40mm，乙装置中墨滴左移 200mm，则萌发小麦种子的呼吸熵是\_\_\_\_\_。

(2) 实验装置乙中，KOH 溶液中放置筒状滤纸的目的是\_\_\_\_\_。

(3) 为使实验结果更加准确，还应设置一个对照装置，对照装置的大试管和小烧杯中应分别放入\_\_\_\_\_，设对照装置的目的是\_\_\_\_\_。

