

专题 02 酶与 ATP 及物质运输

考点 01 降低化学反应活化能的酶

一、单选题

(2025·陕晋青宁卷·高考真题)

1. 对下列关于中学生物学实验的描述错误的是 ()

- ①探究淀粉酶对淀粉和蔗糖的水解作用
- ②观察植物细胞的质壁分离现象
- ③探究培养液中酵母菌种群数量的变化
- ④观察植物细胞的有丝分裂
- ⑤观察叶绿体和细胞质的流动
- ⑥DNA 的粗提取与鉴定

- A. ①⑥通过观察颜色判断实验结果
- B. ③⑥均须进行离心操作
- C. ②④均可使用洋葱作为实验材料
- D. ②⑤实验过程均须保持细胞活性

(2025·湖南·高考真题)

2. 用替代的实验材料或者试剂开展下列实验，不能达成实验目的的是 ()

选项	实验内容	替代措施
A	用高倍显微镜观察叶绿体	用“菠菜叶”替代“藓类叶片”
B	DNA 的粗提取与鉴定	用“猪成熟红细胞”替代“猪肝细胞”
C	观察根尖分生区组织细胞的有丝分裂	用“醋酸洋红液”替代“甲紫溶液”
D	比较过氧化氢在不同条件下的分解	用“过氧化氢酶溶液”替代“肝脏研磨液”

- A. A
- B. B
- C. C
- D. D

(2025·北京·高考真题)

3. 某种加酶洗衣粉包装袋上注有下列信息：本品含有蛋白酶、脂肪酶和淀粉酶；洗涤前先浸泡 15~20min，特别脏的衣物可减少浸泡用水量；请勿使用 60℃以上热水。下列叙述错误的是 ()

- A. 该洗衣粉含多种酶，不适合洗涤纯棉衣物
- B. 洗涤前浸泡有利于酶与污渍结合催化其分解

- C. 减少浸泡衣物的用水量可提高酶的浓度
- D. 水温过高导致酶活性下降

(2025·四川·高考真题)

4. 下列以土豆为材料的实验描述，错误的是（ ）
- A. 土豆 DNA 溶于酒精后，与二苯胺试剂混合呈蓝色
- B. 向土豆匀浆中加入一定量的碘液后，溶液会呈蓝色
- C. 利用土豆匀浆制备的培养基，可用于酵母菌的培养
- D. 土豆中的过氧化氢酶可用于探究 pH 对酶活性的影响

(2025·安徽·高考真题)

5. 运用某些化学试剂可以检测生物组织中的物质或相关代谢物。下列叙述正确的是（ ）
- A. 蔗糖溶液与淀粉酶混合后温水浴，加入斐林试剂可反应生成砖红色沉淀
- B. 淡蓝色的双缩脲试剂可与豆浆中的蛋白质结合，通过吸附作用显示紫色
- C. 苏丹Ⅲ染液可与花生子叶中的脂肪结合，通过化学反应形成橘黄色
- D. 橙色的酸性重铬酸钾溶液可与酒精或葡萄糖发生反应，变成灰绿色

(2025·江苏·高考真题)

6. 为探究淀粉酶是否具有专一性，有同学设计了实验方案，主要步骤如表。下列相关叙述合理的是（ ）

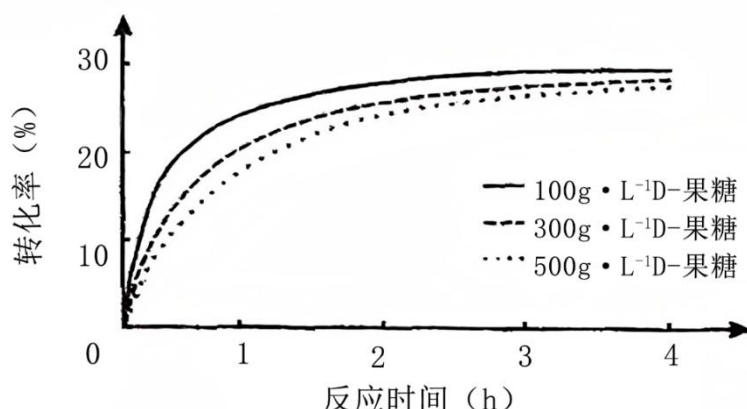
步骤	甲组	乙组	丙组
①	加入 2mL 淀粉溶液	加入 2mL 淀粉溶液	加入 2mL 蔗糖溶液
②	加入 2mL 淀粉酶溶液	加入 2mL 蒸馏水	?
③	60℃水浴加热，然后各加入 2mL 斐林试剂，再 60℃水浴加热		

- A. 丙组步骤②应加入 2mL 蔗糖酶溶液
- B. 两次水浴加热的主要目的都是提高酶活性
- C. 根据乙组的实验结果可判断淀粉溶液中是否含有还原糖
- D. 甲、丙组的预期实验结果都出现砖红色沉淀

(2025·四川·高考真题)

7. D-阿洛酮糖是一种低热量多功能糖，有助于肥胖人群的体重管理。Co²⁺可协助酶 Y 催化 D-果糖转化为 D-阿洛酮糖。有人在相同体积、相同酶量且最适反应条件（含 Co²⁺条件）下，

测定不同浓度 D-果糖的转化率（转化率=产物量/底物量×100%），其变化趋势如下图。下列叙述正确的是（ ）



- A. 升高反应温度，可进一步提高 D-果糖转化率
- B. D-果糖的转化率越高，说明酶 Y 的活性越强
- C. 若将 Co^{2+} 的浓度加倍，酶促反应速率也加倍
- D. 2h 时，三组中 $500\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ 果糖组产物量最高

（2025·陕晋青宁卷·高考真题）

8. 金刚鹦鹉的羽毛色彩缤纷。研究发现乙醛脱氢酶能催化鹦鹉黄素的醛基转化为羧基，造成羽色由红到黄的渐变。同一只鹦鹉不同部位的羽色有红黄差异，该现象最不可能源于（ ）

- A. 乙醛脱氢酶基因序列的差异
- B. 编码乙醛脱氢酶 mRNA 量的差异
- C. 乙醛脱氢酶活性的差异
- D. 鹦鹉黄素醛基转化为羧基数的差异

（2025·云南·高考真题）

9. 黄酒是我国古老的发酵酒之一，传统酿制中，先用蒸煮过的小麦或麸皮为原料，对之前发酵留存的少量酒曲（曲种）进行扩大制曲；再将酒曲和蒸煮后的糯米、大米混合处理一段时间后，添加足量酒母（含酵母菌）完成发酵，压榨成品。下列说法错误的是（ ）

- A. 小麦、麸皮等原料为酒曲中微生物的生长繁殖提供了碳源和氮源等营养物质
- B. 为避免制曲过程被杂菌污染影响黄酒品质，扩大制曲前需对留存的酒曲灭菌
- C. 糯米、大米蒸煮后立即与酒曲混合会导致酶空间结构改变而降低其催化效率
- D. 将酒曲混合糯米、大米处理一段时间，是为了获得酒母发酵时的底物葡萄糖

（2025·浙江·高考真题）

10. 取鸡蛋清，加入蒸馏水，混匀并加热一段时间后，过滤得到浑浊的滤液。以该滤液为反应物，探究不同温度对某种蛋白酶活性的影响，实验结果如表所示。

组别	1	2	3	4	5
温度 (°C)	27	37	47	57	67
滤液变澄清时间 (min)	16	9	4	6	50min 未澄清

据表分析，下列叙述正确的是（ ）

- A. 滤液变澄清的时间与该蛋白酶活性呈正相关
- B. 组 3 滤液变澄清时间最短，酶促反应速率最快
- C. 若实验温度为 52°C，则滤液变澄清时间为 4~6min
- D. 若实验后再将组 5 放置在 57°C，则滤液变澄清时间为 6min

（2025·河北·高考真题）

11. 下列过程涉及酶催化作用的是（ ）

- A. Fe^{3+} 催化 H_2O_2 的分解
- B. O_2 通过自由扩散进入细胞
- C. PCR 过程中 DNA 双链的解旋
- D. 植物体细胞杂交前细胞壁的去除

（2025·黑吉辽蒙卷·高考真题）

12. 下列关于耐高温的 DNA 聚合酶的叙述正确的是（ ）

- A. 基本单位是脱氧核苷酸
- B. 在细胞内或细胞外均可发挥作用
- C. 当模板 DNA 和脱氧核苷酸存在时即可催化反应
- D. 为维持较高活性，适宜在 70°C~75°C 下保存

考点 02 细胞的能量“货币”ATP

一、单选题

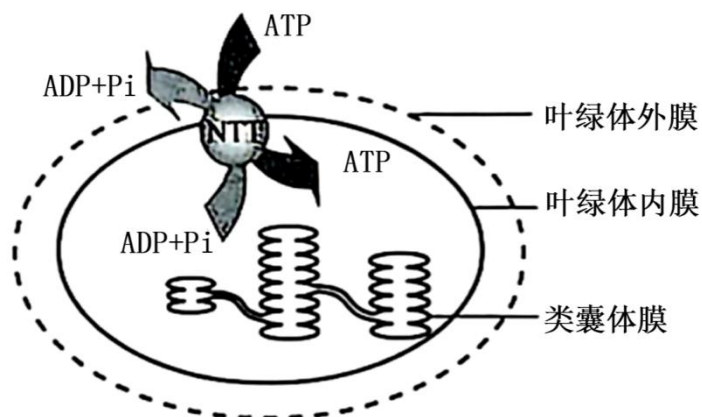
（2025·河北·高考真题）

13. ATP 是一种能为生命活动供能的化合物，下列过程不消耗 ATP 的是（ ）

- A. 肌肉的收缩
- B. 光合作用的暗反应
- C. Ca^{2+} 载体蛋白的磷酸化
- D. 水的光解

（2025·黑吉辽蒙卷·高考真题）

14. 黑暗条件下，叶绿体内膜的载体蛋白 NTT 顺浓度梯度运输 ATP、ADP 和 P_i 的过程示意图如下。其他条件均适宜，下列叙述正确的是（ ）



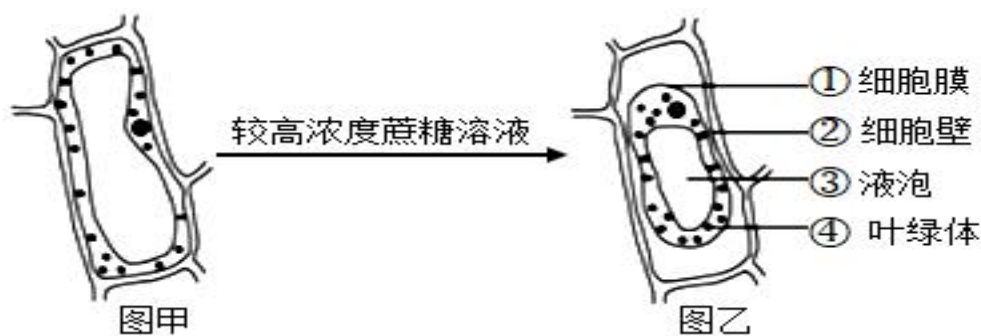
- A. ATP、ADP 和 Pi 通过 NTT 时，无需与 NTT 结合
- B. NTT 转运 ATP、ADP 和 Pi 的方式为主动运输
- C. 图中进入叶绿体基质的 ATP 均由线粒体产生
- D. 光照充足，NTT 运出 ADP 的数量会减少甚至停止

考点 03 物质进出细胞的方式

一、单选题

(2025·浙江·高考真题)

15. 某同学利用幼嫩的黑藻叶片完成“观察叶绿体和细胞质流动”实验后，继续进行“质壁分离”实验，示意图如下。



下列叙述正确的是 ()

- A. 实验过程中叶肉细胞处于失活状态
- B. ①与②的分离，与①的选择透过性无关
- C. 与图甲相比，图乙细胞吸水能力更强
- D. 与图甲相比，图乙细胞体积明显变小

(2025·河南·高考真题)

16. CO_2 是人体调节呼吸运动的重要体液因子。血液流经肌肉组织时，细胞产生的 CO_2 进入红细胞，在酶的催化下迅速与水反应生成 H_2CO_3 ，进一步解离为 H^+ 和 HCO_3^- 。 H^+ 与血红蛋白

结合促进 O_2 释放， HCO_3^- 顺浓度梯度进入血浆。下列推断错误的是（ ）

- A. CO_2 参与血浆中 $\text{HCO}_3^- / \text{H}_2\text{CO}_3$ 缓冲对的形成
- B. 血液流经肌肉组织后，红细胞会轻度吸水“肿胀”
- C. 红细胞内 pH 下降时，血红蛋白与 O_2 的亲合力增强
- D. 脑中呼吸中枢的正常兴奋存在对体液 CO_2 浓度的依赖

（2025·北京·高考真题）

17. “探究植物细胞的吸水和失水”实验中，在清水和 0.3g/mL 蔗糖溶液中处于稳定状态的细胞如图。以下叙述错误的是（ ）

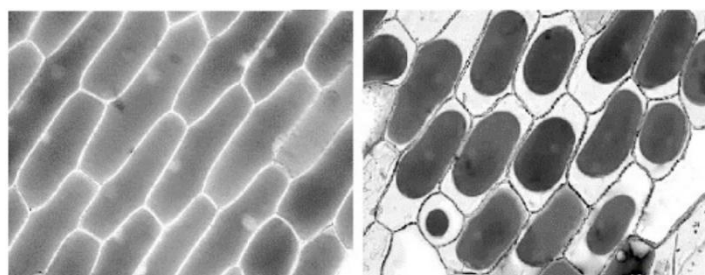


图 1 清水

图 2 蔗糖溶液

- A. 图 1，水分子通过渗透作用进出细胞
- B. 图 1，细胞壁限制过多的水进入细胞
- C. 图 2，细胞失去的水分子是自由水
- D. 与图 1 相比，图 2 中细胞液浓度小

（2025·河南·高考真题）

18. 耐寒黄花苜蓿的基因 M 编码的蛋白 M 属于水通道蛋白家族，将基因 M 转入烟草植株可提高其耐寒能力。下列叙述错误的是（ ）

- A. 细胞内的结合水占比增加可提升植物的耐寒能力
- B. 低温时，水分子通过与蛋白 M 结合转运到细胞外
- C. 蛋白 M 增加了水的运输能力，但不改变水的运输方向
- D. 水通道蛋白介导的跨膜运输不是水进出细胞的唯一方式

（2025·湖南·高考真题）

19. 顺向轴突运输分快速轴突运输（主要运输跨膜蛋白 L）和慢速轴突运输（主要运输细胞骨架蛋白）两种，都以移动、停滞反复交替的方式（移动时速度无差异）向轴突末梢运输物质。用带标记的某氨基酸（合成蛋白 A 和 B 所必需）分析蛋白 A 和 B 的轴突运输方式，实

验如图。下列叙述正确的是（ ）

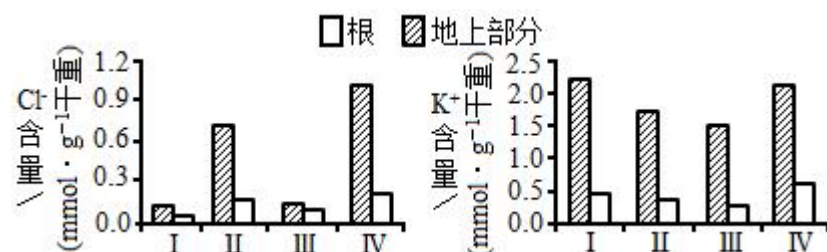


- A. 氨基酸通过自由扩散进入细胞
- B. 蛋白 A 是一种细胞骨架蛋白
- C. 轴突运输中，胞体中形成的突触小泡与跨膜蛋白 L 的运输方向不同
- D. 在单位时间内，运输蛋白 B 时的停滞时间长于蛋白 A

（2025·湖南·高考真题）

20. Cl⁻ 属于植物的微量元素。分别用渗透压相同、Na⁺或 Cl⁻物质的量浓度也相同的三种溶液处理某荒漠植物（不考虑溶液中其他离子的影响）。5 天后，与对照组（I）相比，II和III组光合速率降低，而IV组无显著差异；各组植株的地上部分和根中 Cl⁻、K⁺含量如图所示。

下列叙述错误的是（ ）

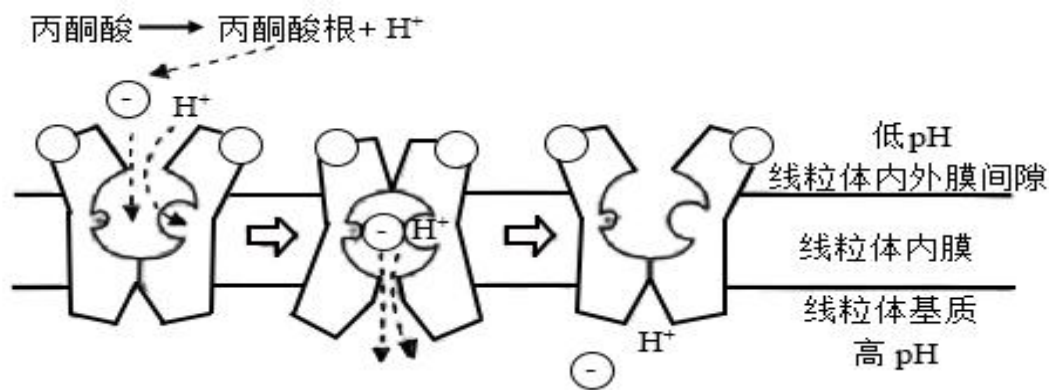


注：I对照（正常栽培）；II. NaCl 溶液；III. Na⁺浓度与II中相同、无 Cl⁻的溶液；IV. Cl⁻浓度与II中相同、无 Na⁺的溶液

- A. 过量的 Cl⁻可能储存于液泡中，以避免高浓度 Cl⁻对细胞的毒害
- B. 溶液中 Cl⁻浓度越高，该植物向地上部分转运的 K⁺量越多
- C. Na⁺抑制该植物组织中 K⁺的积累，有利于维持 Na⁺、K⁺的平衡
- D. K⁺从根转运到地上部分的组织细胞中需要消耗能量

（2025·陕晋青宁卷·高考真题）

21. 丙酮酸是糖代谢过程的重要中间物质。丙酮酸转运蛋白（MPC）运输丙酮酸通过线粒体内膜的过程如下图。下列叙述错误的是（ ）



- A. MPC 功能减弱的动物细胞中乳酸积累将会增加
- B. 丙酮酸根、 H^+ 共同与 MPC 结合使后者构象改变
- C. 线粒体内外膜间隙 pH 变化影响丙酮酸根转运速率
- D. 线粒体内膜两侧的丙酮酸根浓度差越大其转运速率越高

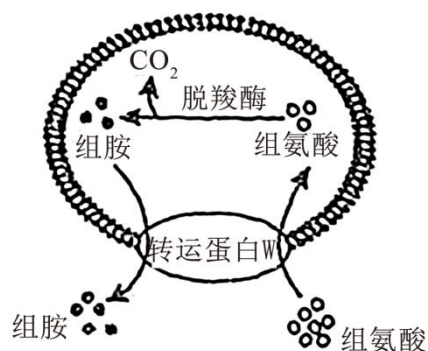
(2025·广东·高考真题)

22. 物质跨膜运输是维持细胞正常生命活动的基础，下列叙述正确的是 ()

- A. 呼吸时 O_2 从肺泡向肺毛细血管扩散的速率受 O_2 浓度的影响
- B. 心肌细胞主动运输 Ca^{2+} 时参与转运的载体蛋白仅与 Ca^{2+} 结合
- C. 血液中葡萄糖经协助扩散进入红细胞的速率与细胞代谢无关
- D. 集合管中 Na^+ 与通道蛋白结合后使其通道开放进而被重吸收

(2025·四川·高考真题)

23. 某细菌能将组氨酸脱羧生成组胺和 CO_2 ，相关物质的跨膜运输过程如下图。下列叙述正确的是 ()



- A. 转运蛋白 W 可协助组氨酸逆浓度梯度进入细胞
- B. 胞内产生的组胺跨膜运输过程需要消耗能量
- C. 转运蛋白 W 能同时转运两种物质，故不具特异性

D. CO_2 分子经自由扩散, 只能从胞内运输到胞外

(2025·云南·高考真题)

24. 细胞作为生命活动的基本单位, 需要与环境进行物质交换。下列说法正确的是 ()

- A. 协助扩散转运物质需消耗 ATP B. 被动运输是逆浓度梯度进行的
C. 载体蛋白转运物质时自身构象发生改变 D. 主动运输转运物质时需要通道蛋白协助

(2025·湖南·高考真题)

25. 蛋白 R 功能缺失与人血液低胆固醇水平相关。蛋白 R 是肝细胞膜上的受体, 参与去唾液酸糖蛋白的胞吞和降解, 从而调节胆固醇代谢。下列叙述错误的是 ()

- A. 去唾液酸糖蛋白的胞吞过程需要消耗能量
B. 去唾液酸糖蛋白的胞吞离不开膜脂的流动
C. 抑制蛋白 R 合成能增加血液胆固醇含量
D. 去唾液酸糖蛋白可以在溶酶体中被降解

(2025·浙江·高考真题)

26. ATP 是细胞生命活动的直接能源物质。下列物质运输过程需要消耗 ATP 的是 ()

- A. O_2 进入红细胞
B. 组织细胞排出 CO_2
C. 浆细胞分泌抗体
D. 神经细胞内 K^+ 顺浓度梯度外流

(2025·山东·高考真题)

27. 生长于 NaCl 浓度稳定在 100 mmol/L 的液体培养基中的酵母菌, 可通过离子通道吸收 Na^+ , 但细胞质基质中 Na^+ 浓度超过 30 mmol/L 时会导致酵母菌死亡。为避免细胞质基质 Na^+ 浓度过高, 液泡膜上的蛋白 N 可将 Na^+ 以主动运输的方式转运到液泡中, 细胞膜上的蛋白 W 也可将 Na^+ 排出细胞。下列说法错误的是 ()

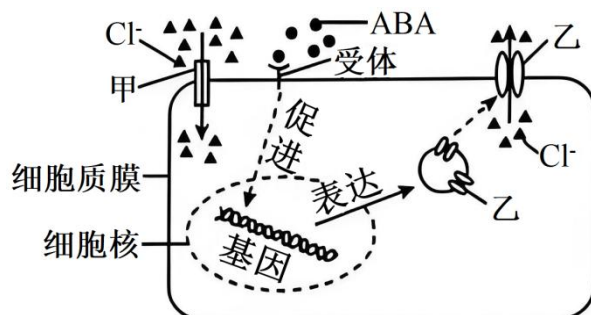
- A. Na^+ 在液泡中的积累有利于酵母细胞吸水
B. 蛋白 N 转运 Na^+ 过程中自身构象会发生改变
C. 通过蛋白 W 外排 Na^+ 的过程不需要细胞提供能量
D. Na^+ 通过离子通道进入细胞时不需要与通道蛋白结合

二、多选题

(2025·江苏·高考真题)

28. 研究小组开展了 Cl^- 胁迫下, 添加脱落酸 (ABA) 对植物根系应激反应的实验, 机理如

图所示。下列相关叙述错误的有（ ）



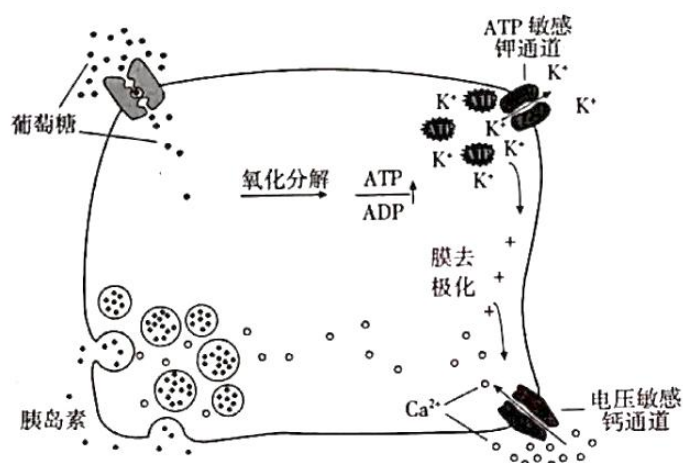
- A. Cl^- 通过自由扩散进入植物细胞
- B. 转运蛋白甲、乙的结构和功能相同
- C. ABA 进入细胞核促进相关基因的表达
- D. 细胞质膜发挥了物质运输、信息交流的功能

三、实验题

(2025·甘肃·高考真题)

29. 糖尿病严重危害人类的健康。受环境和生活方式变化的影响，糖尿病的发病率近年来呈上升趋势。科学家研究发现，其发病机理与血糖调节直接相关，而胰岛素是调节血糖最重要的激素之一。回答下列问题。

- (1) 胰岛素能_____肌细胞和肝细胞的糖原合成，_____非糖物质转化成葡萄糖。
- (2) 血糖水平是调节胰岛 B 细胞分泌胰岛素的最主要因素，机制如下图所示，其中膜去极化的原因是 ATP/ADP 比例的升高使钾离子通道的开放概率_____。图中呈现的物质跨膜运输方式共有_____种。



- (3) 科学家在早期的研究中将胰脏研磨并制备提取物，注射到由胰腺受损诱发糖尿病的实验狗体内，血糖没有明显下降，最可能的原因是_____。

(4)胰岛素受体功能异常也可以影响血糖的调节。利用基因工程方法制备的 MKR 小鼠的胰岛素受体功能受损，导致胰岛素靶细胞对胰岛素敏感性下降。某研究小组拟通过实验探究胰岛素受体功能在血糖调节中的作用，部分实验步骤和结果如下。完善实验步骤并预测结果。

①实验分两组，A 组：MKR 小鼠 5 只，B 组：正常小鼠 5 只；

②两组小鼠均禁食 10 小时，取少量血液，测定_____和_____，结果表明，两组间没有显著差异；

③分别给两组小鼠静脉注射葡萄糖溶液，30 分钟后取少量血液，测定以上两项指标，预期实验结果为_____。

四、解答题

(2025·北京·高考真题)

30. 某同学因颈前部疼痛，伴有发热、心慌、多汗而就医。医生发现其甲状腺有触痛，血液中甲状腺激素 T_4 水平升高，诊断为亚急性甲状腺炎。该同学查阅有关资料，了解到甲状腺由许多滤泡构成，每个滤泡由一层滤泡上皮细胞围成（图 1）， T_4 在滤泡腔中合成并储存；发病之初，甲状腺滤泡上皮细胞受损；多数患者发病后，甲状腺摄碘率和血液中相关激素水平的变化如图 2。

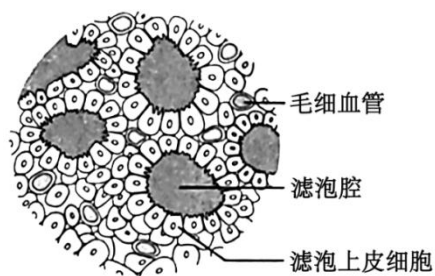


图1

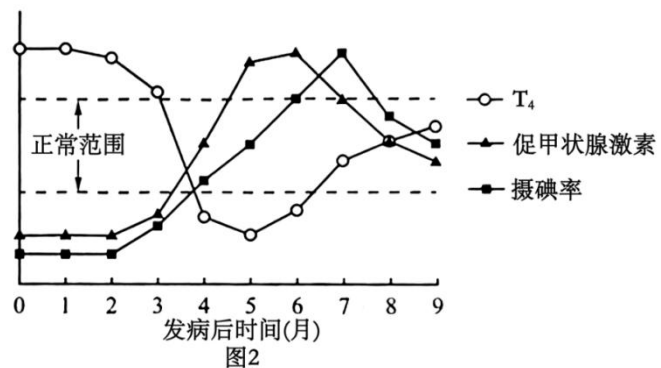


图2

(1)在人体各系统中，甲状腺属于_____系统。

(2)在滤泡上皮细胞内的碘浓度远高于组织液的情况下，细胞依然能摄取碘，这种吸收方式是_____。

(3)发病后的 2 个月内，血液中 T_4 水平高于正常的原因是：甲状腺滤泡上皮细胞受损导致_____。

(4)发病 7 个月时，该同学复查结果显示： T_4 水平恢复正常，但摄碘率高于正常。家长担心摄碘率会居高不下。请根据 T_4 分泌的调节过程向家长做出解释以打消其顾虑_____。

(5)发病 8 个月后， T_4 会在正常范围内上下波动，表明甲状腺功能恢复正常。由此推测，甲

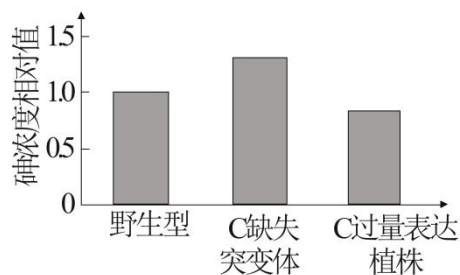
状腺中的_____结构已恢复完整。

(2025·河北·高考真题)

31. 砷可严重影响植物的生长发育。拟南芥对砷胁迫具有一定的耐受性,为探究其机制,研究者进行了相关实验。回答下列问题:

(1)砷通过转运蛋白 F 进入根细胞时需消耗能量,该运输方式属于_____。砷的累积可导致细胞内自由基含量升高。自由基造成细胞损伤甚至死亡的原因为_____ (答出两点即可)。

(2)针对砷吸收相关基因 C 缺失和过量表达的拟南芥,研究者检测了其根细胞中砷的含量,结果如图。由此推测,蛋白 C 可_____ (填“增强”或“减弱”)根对砷的吸收。进一步研究表明,砷激活的蛋白 C 可使 F 磷酸化、磷酸化的 F 诱导细胞膜内陷、形成含有蛋白 F 的囊泡。由此判断,激活的蛋白 C 可使细胞膜上转运蛋白 F 的数量_____,造成根对砷吸收量的改变。囊泡的形成过程体现了细胞膜在结构上具有_____的特点。



(3)砷和磷可竞争性通过转运蛋白 F 进入细胞。推测在砷胁迫下植物对磷的吸收量_____ (填“增加”或“减少”),结合(2)和(3)的信息,分析其原因:_____ (答出两点即可)。

《专题 02 酶与 ATP 及物质运输（全国通用）-【好题汇编】2025 年高考生物真题分类汇编》

参考答案：

1. B

【分析】探索淀粉酶对淀粉和蔗糖的作用的实验中，最后需要用斐林试剂检测，因此需要水浴加热和根据颜色反应来确定。

【详解】A、淀粉和蔗糖都不是还原糖，不能与斐林试剂反应，淀粉和蔗糖水解产物为还原糖，可以与斐林试剂反应，因此可以用斐林试剂鉴定淀粉酶对淀粉和蔗糖的水解作用，若淀粉组出现红黄色，蔗糖组没有出现红黄色，说明淀粉酶可以催化淀粉水解不能催化蔗糖水解；

⑥中 DNA 与二苯胺在沸水浴下显蓝色，因此①⑥均通过颜色判断结果，A 正确；

B、③通过血球计数板直接计数酵母菌，无需离心；⑥需离心去除杂质以提取 DNA，B 错误；

C、②可用洋葱紫色外表皮观察质壁分离，④可用洋葱根尖分生区观察有丝分裂，C 正确；

D、②活的植物细胞原生质体具有选择透性，可以发生质壁分离现象；⑤活细胞的叶绿体和细胞质才能流动，因此

②⑤实验过程均须保持细胞活性，D 正确。

故选 B。

2. B

【分析】制作装片流程：解离→漂洗→染色→制片。解离的目的是用药液使组织中的细胞相互分离开来，漂洗的目的是洗去药液，防止解离过度，染色时用甲紫溶液或醋酸洋红液能使染色体着色。

【详解】A、藓类叶片薄，只有一层细胞，可直接用于观察叶绿体，菠菜叶由多层细胞构成，但可用菠菜叶稍带些叶肉的下表皮细胞来观察叶绿体，因为叶肉细胞中有叶绿体，所以能用“菠菜叶”替代“藓类叶片”进行高倍显微镜观察叶绿体的实验，A 正确；

B、猪是哺乳动物，猪成熟红细胞没有细胞核和众多细胞器，也就不含 DNA，而猪肝细胞含有细胞核和线粒体等含有 DNA 的结构，所以不能用“猪成熟红细胞”替代“猪肝细胞”进行 DNA 的粗提取与鉴定实验，B 错误；

C、醋酸洋红液和甲紫溶液都属于碱性染料，都能使染色体着色，所以在观察根尖分生区组织细胞的有丝分裂实验中，能用“醋酸洋红液”替代“甲紫溶液”，C 正确；

D、肝脏研磨液中含有过氧化氢酶，所以在比较过氧化氢在不同条件下的分解实验中，能用“过氧化氢酶溶液”替代“肝脏研磨液”，D 正确。

故选 B。

3. A

【分析】酶是由活细胞产生的具有催化作用的有机物，大多数酶是蛋白质，少数酶是 RNA；酶的特性：专一性、高效性、作用条件温和；酶促反应的原理：酶能降低化学反应所需的活化能。

【详解】A、酶具有专一性，纯棉衣物的主要成分是纤维素，而该洗衣粉含有的酶为蛋白酶、脂肪酶和淀粉酶，均无法分解纤维素，故不会损坏纯棉衣物，A 错误；

B、洗涤前浸泡可延长酶与污渍的接触时间，有利于酶与污渍结合催化其分解，B 正确；

C、一定范围内，减少用水量会提高酶的浓度，从而加快反应速率，C 正确；

D、酶活性的发挥需要适宜温度，高温会破坏其空间结构导致酶活性下降，故勿使用 60℃以上热水，D 正确。

故选 A。

4. A

【分析】1、生物组织中化合物的鉴定：

(1) 斐林试剂可用于鉴定还原糖，在水浴加热的条件下，溶液的颜色变化为砖红色（沉淀）。斐林试剂只能检验生物组织中还原糖（如葡萄糖、麦芽糖、果糖）存在与否，而不能鉴定非还原性糖（如淀粉）。

(2) 蛋白质可与双缩脲试剂产生紫色反应。

(3) 脂肪可用苏丹Ⅲ染液鉴定，呈橘黄色。

(4) 淀粉遇碘液变蓝。

2、DNA 粗提取和鉴定的原理：

(1) DNA 的溶解性：DNA 和蛋白质等其他成分在不同浓度 NaCl 溶液中溶解度不同；DNA 不溶于酒精溶液，但细胞中的某些蛋白质溶于酒精；

(2) DNA 的鉴定：在沸水浴的条件下，DNA 遇二苯胺会被染成蓝色。

【详解】A、DNA 不溶于酒精，A 错误；

B、碘液可以将淀粉染成蓝色，所以向土豆匀浆中加入一定量的碘液后，溶液会呈蓝色，B 正确；

C、利用土豆匀浆制备的培养基，含有碳源、氮源、水、无机盐和其他酵母菌生长需要的物质，所以可用于酵母菌的培养，C 正确；

D、过氧化氢酶的活性受到 pH 的影响，所以土豆中的过氧化氢酶可用于探究 pH 对酶活性的影响，D 正确。

故选 A。

5. D

【分析】斐林试剂可用于鉴定还原糖，在水浴加热的条件下，溶液的颜色变化为砖红色（沉淀）；淀粉的鉴定利用碘液，观察是否产生蓝色；蛋白质可与双缩脲试剂产生紫色反应；脂肪可用苏丹Ⅲ染液鉴定，呈橘黄色。

【详解】A、蔗糖为非还原糖，蔗糖溶液与淀粉酶混合后不能生成还原糖，温水浴加入斐林试剂不能生成砖红色沉淀，A 错误；

B、双缩脲试剂与蛋白质的反应为络合反应，B 错误；

C、脂肪与苏丹Ⅲ反应的原理是苏丹Ⅲ作为脂溶性染色剂，通过亲脂性结合溶解于脂肪并显色，使脂肪呈现橘黄色颗粒。该过程属于物理溶解而非化学反应，C 错误；

D、酒精和葡萄糖均能与橙色的酸性重铬酸钾溶液发生反应，变成灰绿色，D 正确。

故选 D。

6. C

【分析】淀粉酶的专一性指其仅催化淀粉水解，不能催化其他底物（如蔗糖）。实验需设置不同底物与酶的组合，并通过检测还原糖验证结果。斐林试剂用于检测还原糖，但需在沸水浴条件下显色，而题目中实验步骤的温度设置可能影响结果判断。

【详解】A、丙组步骤②应加入 2mL 淀粉酶溶液，而非蔗糖酶溶液。验证淀粉酶专一性需保持酶相同而底物不同，若加入蔗糖酶则无法证明淀粉酶的作用特性，A 错误；

B、第一次 60℃水浴是为酶提供最适温度以催化反应，第二次水浴是斐林试剂与还原糖反应的条件，B 错误；

C、乙组（淀粉+蒸馏水）未加酶，若未显色说明淀粉本身不含还原糖，若显色则可能底物被污染或分解，因此乙组结果可用于判断淀粉是否含还原糖，C 正确；

D、甲组（淀粉+淀粉酶）水解产物为葡萄糖（还原糖），与斐林试剂在水浴条件下呈砖红色；丙组（蔗糖+淀粉酶）无水解产物，故丙组出现蓝色，D 错误。

故选 C。

7. D

【分析】酶是活细胞产生的具有催化作用的有机物，其中绝大多数酶是蛋白质，少数是 RNA，具有高效性、专一性和作用条件较温和的特点。

【详解】A、题干中实验是在最适反应条件下进行的，升高温度会使酶的活性降低，从而降低 D-果糖转化率，A 错误；

B、D-果糖的转化率不仅与酶 Y 的活性有关，还与底物（D-果糖）的浓度、反应时间等因素有关，所以不能仅根据转化率高就说明酶 Y 的活性强，B 错误；

C、 Co^{2+} 可协助酶 Y 催化反应，但 Co^{2+} 不是酶，将 Co^{2+} 的浓度加倍，不一定会使酶促反应速率也加倍，酶促反应速率还受到酶的数量、底物浓度等多种因素影响，C 错误；

D、转化率=产物量/底物量 $\times 100\%$ ，2h 时， $500\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ 果糖组的转化率不是最高，但底物量是最多的，且转化率也较高，根据产物量=底物量 $\times$ 转化率，可知其产物量最高，D 正确。

故选 D。

8. A

【分析】同一生物体的不同细胞基因序列相同，羽色差异源于基因选择性表达或环境因素。

【详解】A、同一只鸚鵡的体细胞由同一受精卵分裂分化而来，基因序列应相同，差异不可能来自乙醛脱氢酶基因序列，A 符合题意；

B、乙醛脱氢酶能催化鸚鵡黄素的醛基转化为羧基，造成羽色由红到黄的渐变，编码乙醛脱氢酶 mRNA 量的差异，导致产生的乙醛脱氢酶含量变化，造成羽色由红到黄的能力改变，进而引起生物性状的变化，B 不符合题意；

C、不同细胞中乙醛脱氢酶活性可能存在一定的差异，造成羽色由红到黄的能力改变，进而导致同一只鸚鵡不同部位的羽色有红黄差异，C 不符合题意；

D、乙醛脱氢酶能催化鸚鵡黄素的醛基转化为羧基，造成羽色由红到黄的渐变，可能是不同部位鸚鵡黄素醛基转化为羧基数的差异，所以导致同一只鸚鵡不同部位的羽色有红黄差异，D 不符合题意。

故选 A。

9. B

【分析】酵母菌是兼性厌氧菌，有氧呼吸产生二氧化碳和水，无氧呼吸产生酒精和二氧化碳；酿酒利用的是酵母菌进行无氧呼吸，从而产生酒精。

【详解】A、小麦、麸皮等原料含有蛋白质、糖类等多种营养成分，蛋白质可以为微生物提供氮源，糖类等可以为微生物提供碳源，所以能为酒曲中微生物的生长繁殖提供碳源和氮源等营养物质，A 正确；

B、扩大制曲前对留存的酒曲不能灭菌，因为酒曲本身含有发酵所需的菌种，若灭菌会杀死这些菌种，导致无法进行正常的发酵过程，B 错误；

C、糯米、大米蒸煮后温度较高，立即与酒曲混合，高温会使酶的空间结构改变，导致酶活

性降低，从而降低其催化效率，C 正确；

D、酒曲中含有淀粉酶等酶类，将酒曲混合糯米、大米处理一段时间，淀粉酶可将糯米、大米中的淀粉分解为葡萄糖，从而为后续酒母（含酵母菌）发酵提供底物葡萄糖，D 正确。

故选 B。

10. B

【分析】由题意可知，浑浊的滤液为变性的蛋白质液体，该实验是通过蛋白酶水解变性后蛋白质是液体变澄清，变澄清时间越短，说明酶活性越强。

【详解】A、浑浊的滤液为变性的蛋白质液体，滤液变澄清的时间与该蛋白酶活性呈负相关，即蛋白酶活性越强，蛋白质水解越快，澄清时间越短，A 错误；

B、组 3 滤液变澄清时间最短，说明酶活性最高，酶促反应速率最快，B 正确；

C、若实验温度为 52℃，可能酶活性大于第 3、4 组，时间可能小于 4min，C 错误；

D、组 5 蛋白酶已经失活，实验后再将组 5 放置在 57℃，滤液也不会澄清，D 错误。

故选 B。

11. D

【详解】酶是活细胞产生的具有催化作用的有机物，其中绝大多数酶是蛋白质，少数是 RNA，具有高效性、专一性和作用条件温和。

【分析】A、 Fe^{3+} 催化 H_2O_2 的分解， Fe^{3+} 是无机催化剂，不是酶，A 错误；

B、 O_2 通过自由扩散进入细胞，这是一种简单的物质跨膜运输方式，不涉及酶的催化作用，B 错误；

C、PCR 过程中 DNA 双链的解旋是通过高温实现的，不需要酶来解旋（在生物体内 DNA 解旋需要解旋酶），C 错误；

D、植物体细胞杂交前细胞壁的去除，需要用纤维素酶和果胶酶将细胞壁分解，涉及酶的催化作用，D 正确。

故选 D。

12. B

【分析】酶是活细胞产生的，具有催化作用的一类有机物，绝大多数是蛋白质，少数是 RNA。

【详解】A、耐高温的 DNA 聚合酶的本质是蛋白质，基本单位为氨基酸，A 错误；

B、耐高温 DNA 聚合酶在细胞内的 DNA 复制和体外的 PCR 反应中均能发挥作用，B 正确；

C、缺少引物和缓冲液时反应无法启动，C 错误；

D、耐高温的 DNA 聚合酶虽然能在较高温度下发挥作用，但保存时一般在低温下保存，而

不是在 70°C~75°C 下保存，D 错误。

故选 B。

13. D

【分析】ATP（腺苷三磷酸）是一种高能磷酸化合物，在细胞中，它与 ADP 的相互转化实现储能和放能，从而保证细胞各项生命活动的能量供应。生成 ATP 的途径主要有两条：一条是植物体内含有叶绿体的细胞，在光合作用的光反应阶段生成 ATP；另一条是活细胞能通过细胞呼吸生成 ATP。

【详解】A、肌肉收缩通过肌球蛋白与肌动蛋白相互作用，需要 ATP 水解供能，A 不符合题意；

B、光合作用暗反应中 C_3 的还原需要消耗 ATP（来自光反应产生的 ATP），B 不符合题意；

C、ATP 为主动运输供能时载体蛋白空间结构发生变化， Ca^{2+} 载体蛋白磷酸化需 ATP 水解提供磷酸基团和能量，C 不符合题意；

D、水的光解发生在光反应阶段，由光能驱动，不消耗 ATP，反而生成 ATP，D 符合题意。

故选 D。

14. D

【分析】小分子物质跨膜运输的方式包括：自由扩散、协助扩散、主动运输。自由扩散高浓度到低浓度，不需要载体，不需要能量；协助扩散是从高浓度到低浓度，不需要能量，需要载体；主动运输从低浓度到高浓度，需要载体，需要能量。大分子或颗粒物质进出细胞的方式是胞吞和胞吐，不需要载体，消耗能量。

【详解】A、载体蛋白的作用机制通常需要与底物结合后才能转运物质。NTT 作为载体蛋白，运输 ATP、ADP 和 P_i 时必然需要结合底物，A 错误；

B、黑暗条件下，叶绿体内膜的载体蛋白 NTT 顺浓度梯度运输 ATP、ADP 和 P_i ，因此不是主动运输，B 错误；

C、黑暗条件下，叶绿体无法进行光反应，自身不能合成 ATP。此时进入叶绿体基质的 ATP 可来自细胞呼吸，但细胞呼吸产生 ATP 的场所包括细胞质基质（糖酵解）和线粒体（有氧呼吸第二、三阶段），C 错误；

D、光照充足时，叶绿体类囊体膜上进行光反应合成 ATP，需要消耗大量 ADP 和 P_i 作为原料。此时叶绿体基质中的 ADP 和 P_i 会优先被类囊体膜利用，导致基质中 ADP 浓度降低。

由于 NTT 顺浓度梯度运输 ADP（从基质到细胞质基质），当基质中 ADP 不足时，NTT 运出 ADP 的数量会减少甚至停止，D 正确。

故选 D。

15. C

【分析】在逐渐发生质壁分离的过程中，细胞液的浓度增加，细胞液的渗透压升高，细胞的吸水能力逐渐增强。

【详解】A、“观察叶绿体和细胞质流动”和“观察质壁分离”，均需保持细胞活性，A 错误；
B、①与②的分离，与①的选择透过性有关，其原因就是因为蔗糖可通过全透性的细胞壁，但不能通过具有选择透过性的细胞膜，B 错误；

C、与图甲相比，图乙细胞处于失水状态，细胞液渗透压升高，吸水能力更强，C 正确；

D、与图甲相比，图乙细胞体积几乎不变（植物细胞体积是看细胞壁），D 错误。

故选 C。

16. C

【分析】1、人体血浆中的 CO_2 主要来自有氧呼吸。

2、分析题图可知， CO_2 进入红细胞后，与水反应生成碳酸，碳酸电离形成 H^+ 和 HCO_3^- ，所以， CO_2 进入红细胞后， HCO_3^- 的数量增加； HCO_3^- 顺浓度梯度进入血浆，可知 HCO_3^- 进入血浆的方式为协助扩散。

3、碳酸电离形成的氢离子与血红蛋白结合，引起血红蛋白的空间结构发生改变，促进氧气释放到血浆中，进而进入组织液供细胞吸收利用。

【详解】A、由题干信息“细胞产生的 CO_2 进入红细胞，在酶的催化下迅速与水反应生成 H_2CO_3 ，进一步解离为 H^+ 和 HCO_3^- ”，可知 CO_2 参与血浆中 $\text{HCO}_3^- / \text{H}_2\text{CO}_3$ 缓冲对的形成，A 正确；

B、血液流经肌肉组织，肌肉组织细胞需要 O_2 用于有氧呼吸，故 H^+ 与血红蛋白结合，促进 O_2 释放，此时红细胞渗透压略有升高，会轻度吸水“肿胀”，B 正确；

C、红细胞内 pH 下降时， H^+ 增多， H^+ 与血红蛋白结合促进 O_2 释放，即血红蛋白与 O_2 的亲合力下降，C 错误；

D、 CO_2 是人体调节呼吸运动的重要体液因子，故脑干中呼吸中枢的正常兴奋存在对体液 CO_2 浓度的依赖，D 正确。

故选 C。

17. D

【分析】质壁分离的原理：当细胞液的浓度小于外界溶液的浓度时，细胞就会通过渗透作用而失水，细胞液中的水分就透过原生质层进入到溶液中，使细胞壁和原生质层都出现一定程

度的收缩。由于原生质层比细胞壁的收缩性大，当细胞不断失水时，原生质层就会与细胞壁分离。

【详解】A、图 1 中，水分子通过渗透作用进出细胞，A 正确；

B、细胞壁有保护和支撑的作用，所以限制过多的水进入细胞，维持细胞形态，B 正确；

C、图 2，细胞发生质壁分离，此时失去的水分子是自由水，C 正确；

D、与图 1 相比，图 2 中细胞发生质壁分离，此时细胞失去了水，所以图 2 细胞液浓度更大，D 错误。

故选 D。

18. B

【分析】小分子物质跨膜运输的方式包括自由扩散、协助扩散和主动运输，其中协助扩散和主动运输需要转运蛋白的协助，主动运输需要消耗能量。根据题干信息分析，已知水分子通过细胞膜上的通道蛋白进行跨膜运输，且该过程不需要消耗能量，说明其跨膜运输方式为被动运输中的协助扩散，还可以自由扩散进出细胞。

【详解】A、结合水是与细胞内的其他物质相结合的水，是细胞结构的重要组成成分，细胞内的结合水占比增加可提升植物的耐寒能力，A 正确；

B、水分子通过细胞膜上的通道蛋白进行跨膜运输时，不与通道蛋白相结合，B 错误；

C、蛋白 M 是细胞膜上的水分子通道蛋白，增加了水的运输能力，但不改变水的运输方向，水的运输方向为水的顺浓度梯度，C 正确；

D、水进出细胞的方式有水通道蛋白介导的协助扩散和自由扩散，D 正确。

故选 B。

19. D

【分析】物质跨膜运输：自由扩散是从高浓度运输到低浓度，不需要载体和能量，如水、CO₂、甘油；协助扩散是从高浓度运输到低浓度，需要载体，不需要能量，如红细胞吸收葡萄糖；主动运输是从低浓度运输到高浓度，需要载体和能量，如小肠绒毛上皮细胞吸收氨基酸、葡萄糖、K⁺、Na⁺等。

【详解】A、氨基酸是小分子物质，且是极性分子，一般通过主动运输的方式进入细胞，而非自由扩散，A 错误；

B、已知顺向轴突运输分快速轴突运输（主要运输跨膜蛋白 L）和慢速轴突运输（主要运输细胞骨架蛋白）两种，在注射带标记的氨基酸，3 小时就检测到带标记的 A，5 天才检测到带标记的 B，说明蛋白 A 的运输速度快，属于快速轴突运输，所以蛋白 A 不是细胞骨架蛋

白（细胞骨架蛋白是慢速轴突运输），B 错误；

C、轴突运输中，胞体中形成的突触小泡与跨膜蛋白 L 都是向轴突末梢运输，运输方向相同，C 错误；

D、由于蛋白 A 是快速轴突运输，蛋白 B 是慢速轴突运输，且二者移动时速度无差异，那么慢速轴突运输在单位时间内移动得少，是因为停滞时间长，所以在单位时间内，运输蛋白 B 时的停滞时间长于蛋白 A，D 正确。

故选 D。

20. BC

【分析】液泡具有维持植物细胞的渗透压稳定。无机盐离子的运输方式一般是主动运输。

【详解】A、Cl⁻是植物的微量元素，II和IV的地上部分 Cl⁻含量远高于对照组，为避免对细胞造成 毒害，过量的 Cl⁻可能储存于液泡中，A 正确；

B、II和IV中 Cl⁻浓度高于 I(对照)，但II、IV的地上部分 K⁺量低于 I 或与 I 相当，表明 K⁺的转运与 Cl⁻浓度不成比例，B 错误；

C、由II、III组与I组相比可知，溶液中 Na⁺浓度升高，植物组织中 K⁺量降低，表明 Na⁺阻碍了 K⁺的吸收和转运，抑制钾离子积累，不利于维持钠离子钾离子平衡，C 错误；

D、各组地上部分 K⁺量均高于根的 K⁺量，表明 K⁺逆浓度梯度跨膜运输进入了地上 部分的组织细胞，属于主动运输，需要消耗能量，D 正确。

故选 BC。

21. D

【分析】结合图示分析，丙酮酸根的运输速率受 MPC 数量、H⁺浓度以及丙酮酸根数量等多种因素的影响。

【详解】A、MPC 功能减弱会抑制丙酮酸进入线粒体，就会有更多的丙酮酸在细胞质基质中进行无氧呼吸，从而导致产生更多的乳酸，动物细胞中乳酸积累将会增加，A 正确；

B、结合图示可知，丙酮酸分解形成丙酮酸根和 H⁺，两者共同与 MPC 结合使 MPC 构象改变，从而运输丙酮酸根和 H⁺，B 正确；

C、结合图示可知，H⁺会协助丙酮酸根进入线粒体，pH 的变化受 H⁺浓度的影响，因此线粒体内外膜间隙 pH 变化影响丙酮酸根转运速率，C 正确；

D、丙酮酸根的运输需要丙酮酸转运蛋白（MPC）的参与，且需要 H⁺电化学梯度（H⁺浓度差），因此丙酮酸根的运输效率不仅受丙酮酸根浓度影响，也受 MPC 的数量及 H⁺浓度的影响，因此并不是线粒体内膜两侧的丙酮酸根浓度差越大其转运速率越高，D 错误。

故选 D。

22. A

【分析】自由扩散的特点是高浓度运输到低浓度，不需要转运蛋白和能量，如水进出细胞；协助扩散的特点是高浓度运输到低浓度，需要转运蛋白，不需要能量，如红细胞吸收葡萄糖；主动运输的特点是需要转运蛋白和能量，如小肠绒毛上皮细胞吸收葡萄糖。

【详解】A、O₂从肺泡向肺毛细血管扩散属于自由扩散，速率由 O₂浓度差决定。因此呼吸时 O₂从肺泡向肺毛细血管扩散的速率受 O₂浓度的影响，A 正确；

B、心肌细胞主动运输 Ca²⁺时，载体蛋白需结合 Ca²⁺并催化 ATP 水解，还需结合磷酸基团从而磷酸化，并非仅与 Ca²⁺结合，B 错误；

C、葡萄糖进入红细胞为协助扩散，速率受浓度差和载体数量影响。红细胞代谢虽不直接供能，但代谢活动维持细胞内低葡萄糖浓度，从而保持浓度差，因此速率与代谢有关，C 错误；

D、集合管中 Na⁺重吸收主要通过主动运输（如钠钾泵），需载体蛋白且消耗能量，而非通过通道蛋白结合 Na⁺被动运输，D 错误。

故选 A。

23. B

【分析】图中运输组胺的方式是从低浓度向高浓度运输，属于主动运输，组氨酸脱羧生成组胺和 CO₂。

【详解】A、从图中看出，转运蛋白 W 可协助组氨酸顺浓度梯度进入细胞，A 错误；

B、胞内产生的组胺跨膜运输至膜外是从低浓度至高浓度，属于主动运输，需要消耗能量，能量由组氨酸浓度梯度提供，B 正确；

C、转运蛋白 W 能同时转运两种物质，也具有特异性，C 错误；

D、CO₂分子经自由扩散，也可以从胞外运输至胞内，例如从血浆进入肺部细胞，D 错误。

故选 B。

24. C

【分析】1、自由扩散：运输方向是高浓度到低浓度；不需要转运蛋白；不消耗能量。

2、协助扩散：运输方向是高浓度到低浓度；需要转运蛋白；不消耗能量。

3、主动运输：运输方向是低浓度到高浓度；需要转运蛋白质；需要消耗能量。

【详解】A、协助扩散是顺浓度梯度运输，不需要消耗 ATP，A 错误；

B、被动运输包括自由扩散和协助扩散，都是顺浓度梯度进行的，B 错误；

C、载体蛋白在转运物质时，会与转运物质结合，自身构象发生改变，从而实现物质的跨

膜运输，C 正确；

D、主动运输转运物质时需要载体蛋白协助，而不是通道蛋白，通道蛋白一般用于协助扩散，D 错误。

故选 C。

25. C

【分析】当细胞摄取大分子时，首先是大分子与膜上的蛋白质结合，从而引起这部分细胞膜内陷形成小囊，包围着大分子。然后，小囊从细胞膜上分离下来，形成囊泡，进入细胞内部，这种现象叫胞吞。细胞需要外排的大分子，先在细胞内形成囊泡，囊泡移动到细胞膜处，与细胞膜融合，将大分子排出细胞，这种现象叫胞吐。在物质的跨膜运输过程中，胞吞、胞吐是普遍存在的现象，它们也需要消耗细胞呼吸所释放的能量。

【详解】A、胞吞过程是一个耗能过程，需要消耗能量，去唾液酸糖蛋白的胞吞也不例外，A 正确；

B、胞吞过程中细胞膜会发生形态的改变，这依赖于膜脂的流动性，所以去唾液酸糖蛋白的胞吞离不开膜脂的流动，B 正确；

C、已知蛋白 R 功能缺失与人血液低胆固醇水平相关，蛋白 R 参与去唾液酸糖蛋白的胞吞和降解从而调节胆固醇代谢，那么抑制蛋白 R 合成，会使蛋白 R 减少，可能导致血液中胆固醇水平降低，而不是增加，C 错误；

D、溶酶体中含有多种水解酶，能够分解衰老、损伤的细胞器，吞噬并杀死侵入细胞的病毒或细菌等，去唾液酸糖蛋白被胞吞后可以在溶酶体中被降解，D 正确。

故选 C。

26. C

【分析】1、胞吞、胞吐是普遍存在的现象，它们也需要消耗细胞呼吸所释放的能量。

2、主动运输：物质逆浓度梯度进行跨膜运输，需要载体蛋白的协助，同时还需要消耗细胞内化学反应所释放的能量。

【详解】A、O₂ 进入红细胞属于自由扩散，不消耗能量，A 错误；

B、组织细胞排出 CO₂ 属于自由扩散，不消耗能量，B 错误；

C、浆细胞分泌抗体属于胞吐，需要消耗能量，C 正确；

D、神经细胞内 K⁺ 顺浓度梯度外流属于协助扩散，不消耗能量，D 错误。

故选 C。

27. C

【分析】主动运输的特点：逆浓度梯度、需要载体蛋白、消耗能量。主动运输普遍存在于动植物和微生物细胞中，通过主动运输来选择吸收所需要的物质，排出代谢废物和对细胞有害的物质，从而保证细胞和个体生命活动的需要。

【详解】A、 Na^+ 在液泡中的积累，细胞液浓度增加，从而有利于酵母细胞吸水，A 正确；
B、液泡膜上的蛋白 N 可将 Na^+ 以主动运输的方式转运到液泡中，作为载体蛋白，蛋白 N 转运 Na^+ 过程中自身构象会发生改变，B 正确；
C、为避免细胞质基质 Na^+ 浓度过高，液泡膜上的蛋白 N 可将 Na^+ 以主动运输的方式转运到液泡中，细胞膜上的蛋白 W 也可将 Na^+ 排出细胞，外排 Na^+ 也是主动运输，需要细胞提供能量，C 错误；
D、 Na^+ 通过离子通道进入细胞时， Na^+ 不需要与通道蛋白结合，D 正确。

故选 C。

28. ABC

【分析】自由扩散的方向是从高浓度向低浓度，不需载体和能量，常见的有水、 CO_2 、 O_2 、甘油、苯、酒精等；协助扩散的方向是从高浓度向低浓度，需要转运蛋白，不需要能量，如红细胞吸收葡萄糖；主动运输的方向是从低浓度向高浓度，需要载体蛋白和能量，常见的如小肠绒毛上皮细胞吸收氨基酸、葡萄糖， K^+ 等。

【详解】A、由图可知， Cl^- 借助转运蛋白甲顺浓度梯度进入植物细胞，属于协助扩散，A 错误；
B、转运蛋白甲是协助 Cl^- 顺浓度梯度进入植物细胞，转运蛋白乙（载体蛋白）协助 Cl^- 逆浓度排出植物细胞，两者的结构和功能不同，B 错误；
C、由图可知，ABA 与细胞质膜上的受体结合，没有进入细胞，通过信号转导促进细胞核相关基因的表达，C 错误；
D、细胞质膜实现了跨膜运输 Cl^- 及接受 ABA 的信息分子，发挥了物质运输、信息交流的功能，D 正确。

故选 ABC。

29. (1) 促进 抑制

(2) 降低 2##二

(3)胰岛素被胰蛋白酶分解

(4) 血糖浓度 胰岛素浓度 A 组血糖浓度高于 B 组，胰岛素浓度也高

于 B 组

【分析】胰岛素是唯一能够降低血糖浓度的激素，体内胰岛素水平的上升，一方面促进血糖进入组织细胞进行氧化分解，进入肝、肌肉并合成糖原，进入脂肪细胞和肝细胞转变为甘油三酯等；另一方面又能抑制肝糖原的分解和非糖物质转变成葡萄糖。这样既增加了血糖的去向，又减少了血糖的来源，使血糖浓度恢复到正常水平。

【详解】（1）胰岛素是唯一降血糖的激素，作用是促进肌细胞、肝细胞合成糖原，抑制非糖物质（如氨基酸、脂肪）转化为葡萄糖从而降低血糖浓度。

（2）血糖升高→葡萄糖进入细胞→氧化分解使 ATP/ADP 比例上升→钾离子通道关闭（开放概率降低→ K^+ 外流减少→细胞膜去极化。葡萄糖（协助扩散）、 K^+ （协助扩散）、 Ca^{2+} （协助扩散）、胰岛素（胞吐）→跨膜方式为协助扩散和胞吐，共 2 种。

（3）胰腺受损（如切除）的实验狗，注射胰腺研磨提取物（含胰岛素）但血糖未降→原因是研磨液中胰岛素被胰蛋白酶分解（胰腺含胰蛋白酶，会分解胰岛素）。

（4）实验目的：探究胰岛素受体功能对血糖调节的影响（MKR 小鼠受体功能受损）。步骤②：禁食后测血糖浓度和胰岛素浓度→验证基础状态下两组小鼠无差异。步骤③：注射葡萄糖后，预期结果：A 组（MKR 小鼠，受体功能受损）→胰岛素不能有效发挥作用→血糖浓度较高，胰岛素浓度也较高（因血糖高刺激胰岛 B 细胞分泌，但受体不敏感，血糖难降）。B 组（正常小鼠）→胰岛素正常作用→血糖浓度较低，胰岛素浓度正常→预期：A 组血糖浓度高于 B 组，胰岛素浓度也高于 B 组。

30. (1)内分泌

(2)主动运输

(3)滤泡腔内储存的 T_4 释放进入血液

(4)当血液中 T_4 水平恢复正常后，会通过负反馈调节抑制下丘脑和垂体分泌相关激素，使甲状腺的摄碘率逐渐下降，不会居高不下

(5)滤泡

【分析】1、甲状腺激素的作用：促进新陈代谢，促进物质的氧化分解，促进生长发育，提高神经系统的兴奋性；促进神经系统的发育。

2、激素的作用具有特异性，它有选择性地作用于靶器官、靶腺体或靶细胞。

【详解】（1）人体的内分泌系统由内分泌腺和内分泌细胞组成，甲状腺作为人体重要的内分泌腺，能够分泌甲状腺激素等，参与调节人体的新陈代谢、生长发育等生理过程，所以在人体各系统中，甲状腺属于内分泌系统。

(2) 物质从低浓度一侧运输到高浓度一侧，需要载体蛋白的协助，同时还需要消耗能量，这种方式叫做主动运输。在滤泡上皮细胞内的碘浓度远高于组织液的情况下，细胞依然能摄取碘，说明是逆浓度梯度运输，这种吸收方式是主动运输。

(3) 已知 T_4 在滤泡腔中合成并储存，发病之初，甲状腺滤泡上皮细胞受损。当甲状腺滤泡上皮细胞受损时，滤泡腔中储存的 T_4 会释放到血液中，从而导致发病后的 2 个月内，血液中 T_4 水平高于正常。

(4) T_4 分泌的调节过程是一个负反馈调节，当血液中 T_4 水平恢复正常后，会通过负反馈调节抑制下丘脑分泌促甲状腺激素释放激素 (TRH) 和垂体分泌促甲状腺激素 (TSH)，TSH 能促进甲状腺摄取碘等功能，当 TSH 分泌受到抑制，其含量下降，会使甲状腺的摄碘率逐渐下降，不会居高不下，所以家长不必担心摄碘率会居高不下。

(5) 因为 T_4 在滤泡腔中合成并储存，发病 8 个月后， T_4 会在正常范围内上下波动，表明甲状腺能正常合成和储存 T_4 ，由此推测，甲状腺中的滤泡已恢复完整。

31. (1) 主动运输 自由基会攻击和破坏细胞内各种执行正常功能的生物分子，当自由基攻击生物膜的组成成分磷脂分子时，产物同样是自由基，这些新产生的自由基又会去攻击别的分子，由此引发雪崩式的反应，对生物膜损伤比较大，此外，自由基还会攻击 DNA，可能引起基因突变，攻击蛋白质，使蛋白质活性下降。

(2) 减弱 减少 一定的流动性

(3) 减少 砷激活蛋白 C，使细胞膜上转运蛋白 F 数量减少，而磷也是通过转运蛋白 F 进入细胞，所以磷的吸收量减少；砷和磷可竞争性通过转运蛋白 F 进入细胞，砷胁迫下，更多的转运蛋白 F 用于转运砷，导致磷的吸收量减少

【分析】1、自由扩散的特点是顺浓度梯度，与膜内外物质浓度梯度有关，不需要转运蛋白协助，不消耗能量。

2、协助扩散的特点是顺浓度梯度，与膜内外物质浓度梯度有关，还需要膜上的转运蛋白的协助，不消耗能量。

3、主动运输的特点是逆浓度梯度，需要载体蛋白协助，需要消耗能量。主动运输普遍存在于动植物和微生物细胞中，通过主动运输来选择吸收所需要的物质，排出代谢废物和对细胞有害的物质，从而保证细胞和个体生命活动的需要。

【详解】(1) 物质跨膜运输时，需要载体蛋白且消耗能量的运输方式为主动运输，砷通过转运蛋白 F 进入根细胞时需消耗能量，所以该运输方式属于主动运输。自由基会攻击和破坏细胞内各种执行正常功能的生物分子，当自由基攻击生物膜的组成成分磷脂分子时，产物同样

是自由基，这些新产生的自由基又会去攻击别的分子，由此引发雪崩式的反应，对生物膜损伤比较大，此外，自由基还会攻击 DNA，可能引起基因突变，攻击蛋白质，使蛋白质活性下降，导致细胞损伤甚至死亡。

(2) 从图中可以看出，与野生型相比，C 缺失突变体根细胞中砷浓度相对值较高，C 过量表达植株根细胞中砷浓度相对值较低，由此推测，蛋白 C 可减弱根对砷的吸收。砷激活的蛋白 C 可使 F 磷酸化、磷酸化的 F 诱导细胞膜内陷、形成含有蛋白 F 的囊泡，这会使细胞膜上转运蛋白 F 的数量减少，从而造成根对砷吸收量的改变。囊泡是由细胞膜内陷形成的，这体现了细胞膜在结构上具有一定的流动性的特点。

(3) 由于砷和磷可竞争性通过转运蛋白 F 进入细胞，在砷胁迫下，砷会与磷竞争转运蛋白 F，所以推测植物对磷的吸收量减少。原因一，由 (2) 可知，砷激活蛋白 C，使细胞膜上转运蛋白 F 数量减少，而磷也是通过转运蛋白 F 进入细胞，所以磷的吸收量减少；原因二，砷和磷可竞争性通过转运蛋白 F 进入细胞，砷胁迫下，更多的转运蛋白 F 用于转运砷，导致磷的吸收量减少。