

检测（六） “细胞代谢基础性知识” 课后加练卷

一、选择题

1. (2017·衡水三模)下列有关酶与 ATP 的相关叙述, 错误的是()

- A. 绝大多数酶合成的场所是核糖体, 部分酶的合成场所是细胞核
- B. 葡萄糖进入小肠上皮细胞时会使胞内 ADP 的含量大大增加
- C. 与正常细胞相比, 癌细胞中与糖蛋白合成有关的酶的活性明显偏低
- D. 能产生 ATP 的细胞一定含有酶, 能合成激素的细胞一定能合成酶

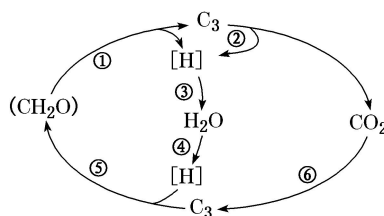
解析: 选 B 绝大多数酶是蛋白质, 其合成场所是核糖体, 少数酶是 RNA, 可在细胞核内合成; 葡萄糖进入小肠上皮细胞的运输方式为主动运输, 需消耗 ATP, 但由于 ATP 与 ADP 能快速转化, 胞内 ADP 的含量不会大大增加; 与正常细胞相比, 癌细胞表面的糖蛋白减少, 可推出其细胞内与糖蛋白合成有关的酶的活性明显偏低; ATP 和激素的产生都需要酶的催化, 因此能产生 ATP 和激素的细胞都能产生酶。

2. (2017·全国卷Ⅲ)植物光合作用的作用光谱是通过测量光合作用对不同波长光的反应(如 O_2 的释放)来绘制的。下列叙述错误的是()

- A. 类胡萝卜素在红光区吸收的光能可用于光反应中 ATP 的合成
- B. 叶绿素的吸收光谱可通过测量其对不同波长光的吸收值来绘制
- C. 光合作用的作用光谱也可用 CO_2 的吸收速率随光波长的变化来表示
- D. 叶片在 640~660 nm 波长光下释放 O_2 是由叶绿素参与光合作用引起的

解析: 选 A 类胡萝卜素主要吸收蓝紫光, 不吸收红光; 叶绿素的吸收光谱可通过测量其对不同波长光的吸收值来绘制; 作用光谱是通过测量光合作用对不同波长光的反应来绘制的, 因此可用 CO_2 吸收速率随光波长的变化来表示; 叶绿素吸收 640~660 nm 的红光, 导致水光解释放 O_2 。

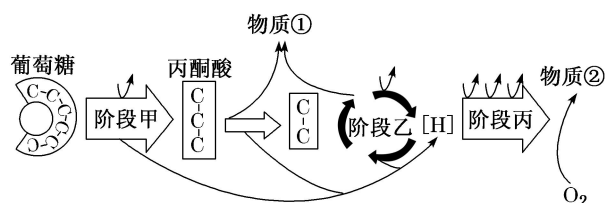
3. 如图为某单细胞生物中进行的代谢过程图, 图中序号代表细胞代谢的不同阶段。下列有关说法正确的是()



- A. 过程①产生的 C_3 可在 $[H]$ 和 ATP 的作用下被还原成 C_5
- B. 过程④需要在叶绿体色素吸收光能的条件下才能进行, 并产生 O_2
- C. 图中属于放能反应的过程有①②③④, 而过程⑤属于吸能反应
- D. 图中一定发生在细胞质基质中的是过程①, 一定在细胞器相关膜上进行的是过程③和④

解析：选 C 由图可知，过程①②③分别代表有氧呼吸第一、二、三阶段，过程④⑤⑥分别代表光合作用的光反应、 C_3 的还原和 CO_2 的固定，因此，过程①产生的 C_3 是丙酮酸，其不能用于光合作用暗反应被还原成 C_5 。蓝藻细胞中无叶绿体，但也能进行光合作用。放能反应一般与 ATP 的合成有关，图中合成 ATP 的过程有①②③④，吸能反应一般与 ATP 的水解有关，图中水解 ATP 的过程为过程⑤。

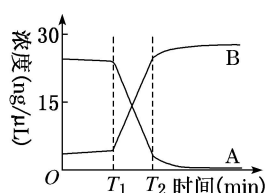
4. 如图为某真核细胞有氧呼吸的基本流程，下列相关叙述正确的是()



- A. 阶段甲发生在内环境中
- B. 阶段乙等同于有氧呼吸第二阶段，在线粒体基质中进行
- C. 阶段丙中的能量均贮存于 ATP 中，最终用于各项生命活动
- D. 物质①为 CO_2 ，其在线粒体基质中的浓度高于在细胞质基质中的浓度

解析：选 D 葡萄糖分解成丙酮酸的过程为有氧呼吸第一阶段，在细胞质基质中进行，不属于内环境；由图可知，有氧呼吸第二阶段包括图中“丙酮酸→CC”和“阶段乙”两个过程，因此，阶段乙不能等同于有氧呼吸第二阶段；阶段丙释放的能量一部分用于 ATP 的合成，一部分以热能的形式散失；图中物质①和②分别代表 CO_2 和 H_2O ， CO_2 跨膜运输的方式为自由扩散，由此可知，线粒体基质中的 CO_2 浓度应高于细胞质基质中的浓度。

5. (2017·天津高考)

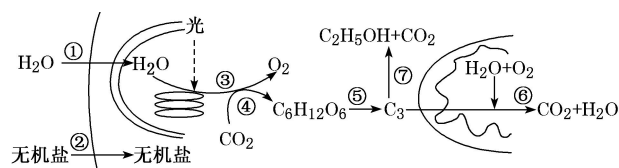


将 A、B 两种物质混合， T_1 时加入酶 C。如图为最适温度下 A、B 浓度的变化曲线。叙述错误的是()

- A. 酶 C 降低了 A 生成 B 这一反应的活化能
- B. 该体系中酶促反应速率先快后慢
- C. T_2 后 B 增加缓慢是酶活性降低导致的
- D. 适当降低反应温度， T_2 值增大

解析：选 C 加入酶 C 后 A 浓度降低，B 浓度升高，说明在酶 C 的催化下 A 能生成 B，酶催化作用的实质是降低化学反应的活化能；随着反应的进行，底物 A 浓度由大变小，酶促反应速率先快后慢； T_2 后 B 增加缓慢是由底物 A 不足导致的；图示反应在最适温度下进行，降低反应温度，反应速率将减慢，反应时间将延长， T_2 值增大。

6. (2017·无锡二模)如图为植物细胞代谢的部分过程简图,①~⑦为相关生理过程。下列有关叙述错误的是()



- A. 若植物缺 Mg, 则首先会受到显著影响的是③
- B. ②的进行与⑤⑥⑦密切相关, 与③无直接关系
- C. 蓝藻细胞中③发生在类囊体薄膜上, ④发生在叶绿体基质中
- D. 叶肉细胞内③中 O_2 的产生量小于⑥中 O_2 的消耗量, 则该细胞内有机物的总量将减少

解析: 选 C Mg 是合成叶绿素的成分。光合作用光反应阶段需要叶绿素吸收光能, 若植物缺 Mg 则叶绿素的合成受阻, 首先会受到显著影响的生理过程是③(光反应过程)。一般情况下, 植物细胞吸收无机盐的方式(②)是主动运输, 需要消耗能量, 故与⑤⑥⑦(细胞呼吸过程)密切相关, 与③(光反应过程)无关。蓝藻细胞是原核细胞, 没有叶绿体, 因此也没有类囊体。图中光反应过程(③)中 O_2 的产生量小于有氧呼吸过程(⑥)中 O_2 的消耗量, 则该叶肉细胞净光合作用量 < 0 , 该细胞内有机物总量将减少。

二、非选择题

7. 图 1 表示的是 ATP 作为神经细胞间信息传递中的一种信号分子的作用机理, 图 2 表示的是某种抗原呈递细胞(APC)在免疫调节中的作用。请分析回答:

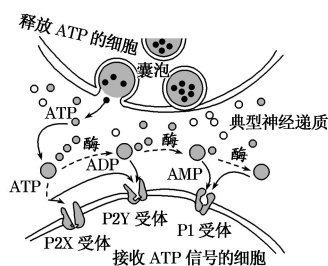


图 1

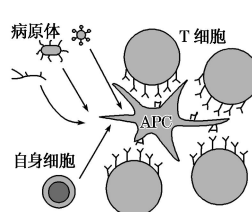


图 2

(1) 神经细胞中的 ATP 主要来自 _____ (生理过程)。研究发现, 正常成年人安静状态下 24 h 内有 40 kg ATP 发生转化, 而细胞内 ADP、ATP 的浓度仅为 2~10 mmol/L, 为满足能量需要, 人体解决这一矛盾的合理途径是 _____。

(2) 由图 1 可知, 细胞间隙中的 ATP 在有关酶的作用下, 磷酸基团逐个脱离下来, 最后剩下的是 _____ (写中文名称)。

(3) 据图 1 分析, 科学家当初验证 ATP 可作为神经细胞间传递信息的信号分子的实验思路是: 用化学物质 _____ 后, 发现接收 ATP 信号的细胞 _____。

(4) 图 2 中的 APC 能表达 TLR 蛋白, 进而激活免疫反应。研究表明, 如果使 TLR 基因

发生突变，小鼠就不能探测到细菌的存在，据此推测 TLR 在免疫中具有_____作用。

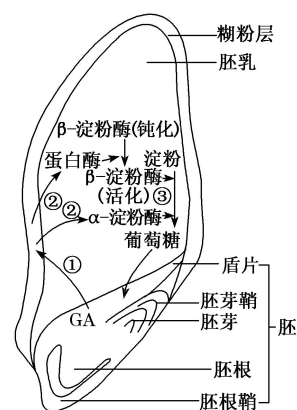
解析：(1)神经细胞中的 ATP 主要来自有氧呼吸。正常成年人安静状态下 24 h 内有 40 kg ATP 发生转化，而细胞内 ADP、ATP 的浓度仅为 2~10 mmol/L，为满足能量需要，人体细胞中的 ATP 和 ADP 相互(迅速)转化。(2)1 分子 ATP 由 1 个腺苷和 3 个磷酸基团组成，ATP 在有关酶的作用下，脱去 3 个磷酸基团后只剩下 A，即腺苷。(3)一些神经细胞不仅能释放典型神经递质，还能释放 ATP，两者均能引起受体细胞的膜电位变化。要验证 ATP 可作为神经细胞间传递信息的信号分子，应先排除典型神经递质的作用，所以科学家的实验设计思路是：用化学物质阻断典型神经递质在神经细胞间的信息传递后，发现接收 ATP 信号的细胞仍能接受到部分神经信号。(4)如果使 TLR 基因发生突变，小鼠就不能探测到细菌的存在，据此推测 TLR 在免疫中具有识别作用。

答案：(1)有氧呼吸(或呼吸作用) ATP 和 ADP 相互(迅速)转化 (2)腺苷 (3)阻断典型神经递质在神经细胞间的信息传递 仍能接受到部分神经信号 (4)识别

8.大麦种子萌发时，胚产生的赤霉素(GA)转运到糊粉层后，诱导相关酶的合成进而调节相关的代谢过程，促进种子萌发。如图所示，请回答：

(1)种子萌发时，胚发育所需要的营养物质由_____提供。

(2) β -淀粉酶在由钝化到活化过程中，其组成中氨基酸数目将_____，理由是_____。



(3)为研究淀粉酶的来源，研究者为萌发的种子提供 ^{14}C 标记的氨基酸，结果发现 α -淀粉酶有放射性，而 β -淀粉酶都没有放射性。这表明_____。

(4)若要验证糊粉层是合成 α -淀粉酶的场所，可选取_____的去胚大麦种子，用_____处理，检测是否产生 α -淀粉酶。

(5)由题意可知植物的生长发育过程，在根本上是_____的结果。

解析：(1)大麦种子有胚乳，胚乳中储存有大量的营养物质，供种子萌发时胚发育的需求。(2)图中显示， β -淀粉酶由钝化到活化过程中有蛋白酶的参与，蛋白酶会破坏部分肽键，使组成 β -淀粉酶的氨基酸数量减少。(3)氨基酸是合成蛋白质的原料，为萌发的种子提供 ^{14}C 标记的氨基酸，发现 α -淀粉酶有放射性，说明提供的氨基酸参与合成了 α -淀粉酶； β -淀粉酶都没有放射性，说明提供的氨基酸没有参与 β -淀粉酶的合成，即说明 α -淀粉酶是种子萌发过

程中新合成的，而 β -淀粉酶是种子中已存在的。(4)为验证糊粉层是合成 α -淀粉酶的场所，实验中的自变量为种子有无糊粉层，因此，实验中应选取有糊粉层和无糊粉层的去胚种子作为对照。由于两组实验的种子都去掉了能产生赤霉素的胚，而赤霉素能诱导 α -淀粉酶的合成，因此，对两组种子都要使用相同浓度的赤霉素处理。(5)植物的生长发育过程，在根本上是基因组在一定时间和空间上程序性表达的结果。

答案：(1)胚乳 (2)减少 β -淀粉酶的活化是在蛋白酶的作用下完成的，水解掉了部分氨基酸 (3) α -淀粉酶是种子萌发过程中新合成的，而 β -淀粉酶是种子中已存在的 (4)有糊粉层和无糊粉层 等量适宜浓度的赤霉素溶液 (5)基因组在一定时间和空间上程序性表达(基因选择性表达)

9. 如图1为茶树细胞内发生的生理过程示意图，①~⑥表示生理过程，A~D表示化学物质。科研人员用茶树离体叶片测定了气孔导度(指单位时间、单位面积叶片通过气孔的气体量)、净光合速率的变化，结果如图2所示。请回答下列问题：

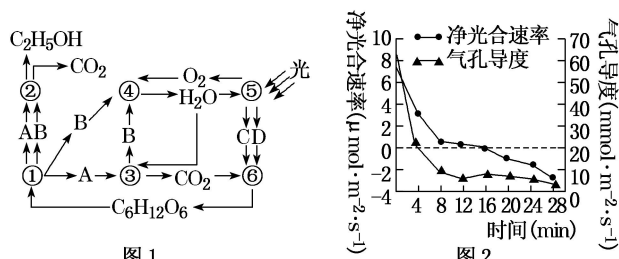


图1

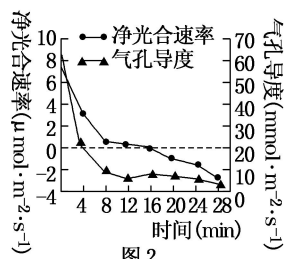


图2

(1)图1中⑥过程是_____，化学物质A、B分别是_____。

(2) CO_2 通过气孔进入叶肉细胞后，首先与一种化合物结合而被_____，该过程的主要影响因素是_____。

(3)图2中，实验开始4 min时，水光解产生气体的去向有_____。
在最初0~4 min内，叶肉细胞净光合速率下降的主要原因是_____。

(4)若茶树植株长期处于16 min时的状态，则其不能正常生长，请解释其原因：

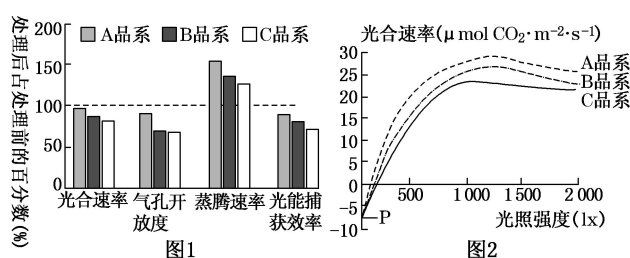
_____。

解析：(1)图1中⑥过程是光合作用的暗反应阶段。物质A、B是呼吸作用第一阶段的产物，物质A又可进一步氧化分解，故物质A是丙酮酸，物质B是[H]。(2) CO_2 通过气孔进入叶肉细胞后，首先与 C_5 结合而被固定，暗反应还需要酶的催化，故暗反应主要受温度和 CO_2 浓度的影响。(3)实验开始4 min时，净光合速率大于0，说明光合速率大于呼吸速率，水光解放出的 O_2 一部分进入线粒体进行有氧呼吸，一部分释放到细胞外。在最初0~4 min内，叶肉细胞净光合速率下降的主要原因是气孔导度下降，减少了 CO_2 的供应。(4)16 min时，净光合速率为0，植物体不能积累有机物，故长期处于此状态，植物体不能正常生长。

答案：(1)暗反应 丙酮酸、[H] (2)固定 温度和 CO_2 浓度 (3)进入线粒体和释放到

细胞外 气孔导度下降,使 CO_2 的供应不足 (4)净光合速率为 0,植物体不能积累有机物

10. 为研究高温对盛花期棉花植株光合速率的影响,研究者将 A、B、C 三个品系植株从 30°C 环境移入 40°C 环境培养,测得相关数据如图 1。请分析回答下列问题:



(1)由图 1 可以看出,在高温环境下,三个品系的光合速率均下降,原因可能有:①高温破坏了_____膜的结构,使_____捕获(吸收)光能的效率下降,光反应受到抑制。②高温下_____下降,使叶片吸收的 CO_2 减少,进而影响_____循环,暗反应受到抑制。

(2)三个品系中的_____品系在高温条件下光合速率下降最少。原因之一是该品系在高温下_____更显著,因而能更有效地散热,以降低高温对叶绿体结构和功能的影响。

(3)在 30°C 时,测定三种品系植株光合速率变化情况如图 2。由图 2 可知,棉花植株光合速率与光照强度的关系为_____。

在 P 点时,检测的是棉花植株的_____速率。

解析: (1)由图 1 可知,将 A、B、C 三个品系植株从 30°C 环境移入 40°C 环境培养,植株的光能捕获效率均下降,捕获光能是通过叶绿体类囊体薄膜上的光合色素实现的。温度升高,植株的气孔开放程度均下降,使叶片吸收 CO_2 减少,进而影响卡尔文循环。(2)由图 1 可知, A 品系在高温条件下光合速率下降最少。植物散热主要通过蒸腾作用实现的,图 1 中 A 品系蒸腾作用增加最明显,能够更有效地散热,以降低高温对叶绿体结构和功能的影响。(3)由图 2 可以看出,在一定范围内棉花植株的光合速率随光照强度的增加而增加;当光照强度过大时,棉花植株的光合速率下降。在 P 点时,光照强度为 0,不能进行光合作用,此时检测的是棉花植株的呼吸速率。

答案: (1)类囊体薄 光合色素 气孔开放程度 卡尔文 (2)A 蒸腾作用 (3)在一定范围内,棉花植株的光合速率随光照强度的增加而增加;当光照强度超过一定值后,棉花植株的光合速率随光照强度的增加而下降(合理即可) 呼吸