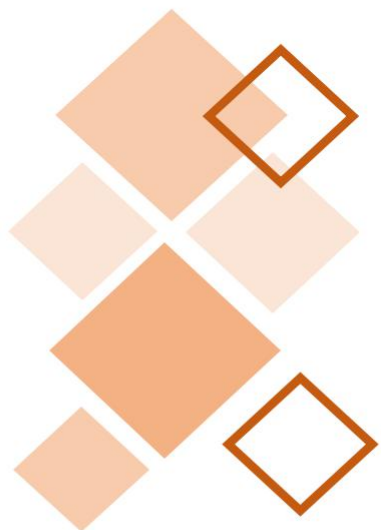


# 30 天突破

# 必修一综合题



魏|生|物|出|品

(内部资料，请勿扩散)

## 30 天突破必修一综合题 第 1 天

1. 根据如图所示的显微结构回答:

(1) 绿眼虫和变形虫都是由一个细胞构成的单细胞生物, 都能完成运动、摄食、增殖等生命活动, 由此可以说明细胞是生物体结构和功能的基本单位。

(2) 从生命系统的结构层次上来看, 在一条小河流中, 所有的衣藻构成种群, 绿眼虫和变形虫等所有生物构成一个群落, 整条小河构成一个生态系统。

(3) 分析下列生命系统的结构层次(以刺槐为例): 叶肉细胞→叶→刺槐→种群→群落→生态系统→生物圈, 分析回答有关问题:

①以上生命系统中属于“器官”结构层次的叶。

②在生命系统各个结构层次中, 能完整地表现出各种生命活动的最小的结构层次是细胞。

③从生命系统结构层次看, 一片刺槐林应属于生态系统。



**【解答】解:** (1) 绿眼虫和变形虫都是单细胞生物, 说明细胞是生物体结构和功能的基本单位。

(2) 所有的衣藻是同种生物, 属于种群, 该区域所有的生物构成一个群落, 整个小河流除生物外, 还有非生物环境, 构成生态系统。

(3) ①刺槐的叶属于生命系统的器官层次。

②细胞是地球上最基本的生命系统。

③一片刺槐林的生命系统, 包括生物群落和无机环境, 应属于生态系统层次。

故答案为:

(1) 一个细胞 单细胞 细胞是生物体结构和功能的基本单位

(2) 种群 群落 生态系统

(3) 叶 细胞 生态系统

2. 某科研小组进行了如图甲所示的实验, 据图回答问题.

(1) 此科研小组研究的内容是生命系统中的细胞层次. 叶片属于生命系统中的器官层次.

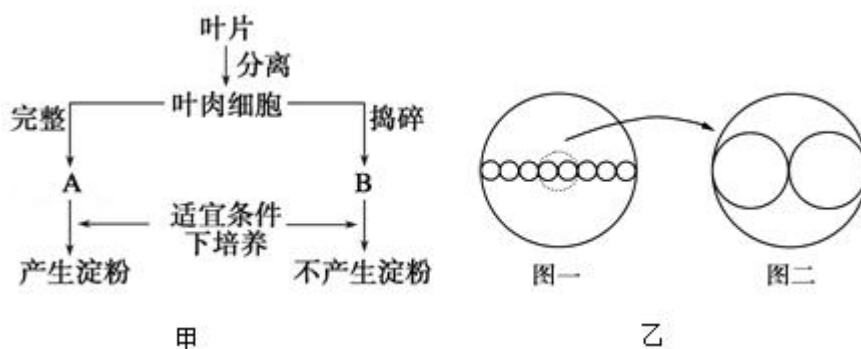
(2) 此实验的实验结论是只有完整的细胞才能完成生命活动。

(3) 用显微镜观察标本时, 一位同学在观察叶肉细胞时发现视野右上方有一中间亮的黑边圆圈, 于是想将它移到视野中央观察, 请根据以上叙述回答:

①中间亮的黑边圆圈是气泡。

②换用高倍镜观察前，要将黑边圆圈移到视野中央，应将标本向右上方移动，向这个方向移动的理由是显微镜观察到的是倒像。

(4) 如图乙一是在使用目镜为  $4\times$ ，物镜为  $10\times$  的显微镜下观察蛙的皮肤上皮细胞时的视野，图乙二是更换目镜后的视野，则更换的目镜应为  $16\times$  (填放大倍数)。



细胞内的细胞质并不是静止的，而是在不断地流动着，其方式多数呈环形流动。若在显微镜下观察到一个细胞的细胞质沿逆时针方向流动，则实际的流动方向应为逆时针。

【解答】解：(1) 此科研小组研究的叶肉细胞属于生命系统中的细胞层次，叶片属于生命系统中的器官层次。

(2) 完整的叶肉细胞在适宜的条件下可以产生淀粉，而不完整的叶肉细胞在适宜条件下不能产生淀粉，由此可见，因此只有完整的细胞才能完成生命活动（完整的细胞才能合成淀粉）。

(3) ①实验过程中经常出现这种现象，有的同学误将气泡当细胞进行观察，气泡圆亮，边界清晰好看，易找到。

②换高倍镜观察时应将黑边圆圈移到视野中央，否则换高倍镜后找不到目标。移动标本时，物像与标本移动的方向相反，因为显微镜观察到的是倒像。因此要将物像从右上方移到中央，需向右上方移动标本。

(4) 图一是在使用目镜为  $4\times$ ，物镜也为  $10\times$  的显微镜下观察蛙的皮肤上皮细胞时的视野，图二是更换物镜后的视野，结果是 8 个细胞中只能看到 2 个细胞，即细胞被放大了 4 倍，因此目镜由  $4\times$  更换为  $16\times$ 。显微镜下成像是倒立的虚像，因此若在显微镜下观察到一个细胞的细胞质沿逆时针方向流动，则实际的流动方向应为逆时针。

故答案为：

(1) 细胞      器官

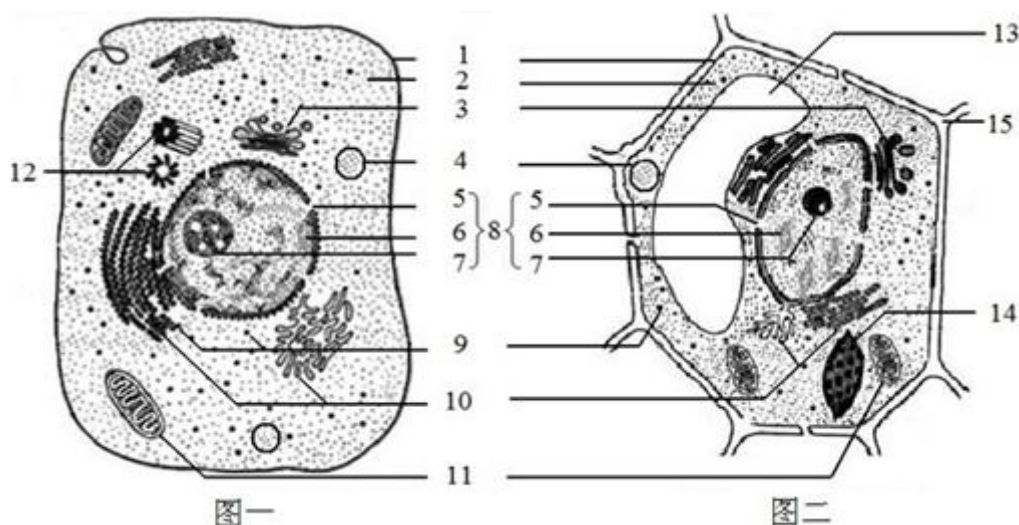
(2) 只有完整的细胞才能完成生命活动

(3) ①气泡      ②右上方      显微镜观察到的是倒像

(4)  $16\times$  逆时针

## 30 天突破必修一综合题 第 2 天

1. 如图示两种真核细胞亚显微结构模式图，请据图回答：



- (1) 根据图二所示细胞具有结构 13、14、15 (用图中的序号回答) 而图一所示细胞没有，可以判断图二所示细胞为 植物 (动物/植物) 细胞。
- (2) 利用染色排除法能够鉴别细胞的死活，这体现了结构 1 具有 选择透过 性。
- (3) 细胞器 9 和 12 在结构上的主要共同点是 不具膜 (不具膜/具单层膜/具双层膜)。
- (4) 直接参与合成、分泌分泌蛋白的细胞器包括 9、10、3 (用图中的序号回答)。
- (5) 除结构 8 外，图一所示细胞中含有 DNA 的结构还包括[11] 线粒体。

**【解答】解：**(1) 根据图二所示细胞具有结构 13 (液泡)、14 (叶绿体)、15 (细胞壁)，而图一所示细胞没有，可以判断图二所示细胞为植物细胞。

(2) 利用染色排除法能够鉴别细胞的死活，体现了结构 1 细胞膜具有选择透过性。

(3) 9 核糖体和 12 中心体在结构上的主要共同点是不具膜。

(4) 直接参与合成、分泌分泌蛋白的细胞器包括 9 (核糖体合成蛋白质)、10 (内质网对分泌蛋白进行加工)、3 (对来自内质网的蛋白质进行加工、分类和包装)。

(5) 除结构 8 (细胞核) 外，图一所示细胞中含有 DNA 的结构还包括[11]线粒体。

故答案为：

(1) 13    14    15                  植物

(2) 选择透过

(3) 不具膜

(4) 9        10        3

(5) 线粒体

2. 图 1 是高等植物叶肉细胞亚显微结构模式图。在适宜的条件下，将该高等植物叶肉细胞研碎，并放入离心管中并依次按图 2 进行处理。P<sub>1</sub>、P<sub>2</sub>、P<sub>3</sub>、P<sub>4</sub> 代表试管底部的沉淀物中所含成分，S<sub>1</sub>、S<sub>2</sub>、S<sub>3</sub>、S<sub>4</sub> 代表试管上部的上清液。据图回答相关问题。

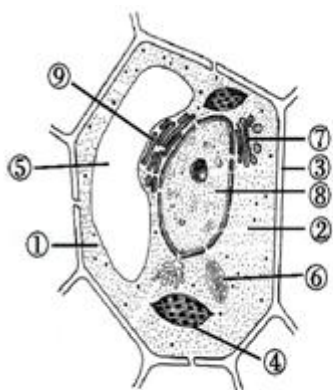


图 1

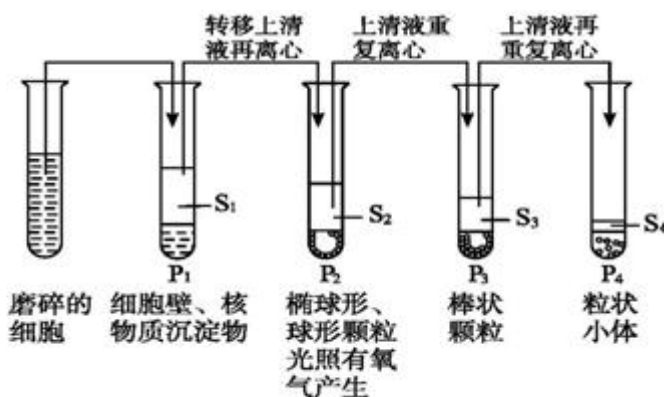
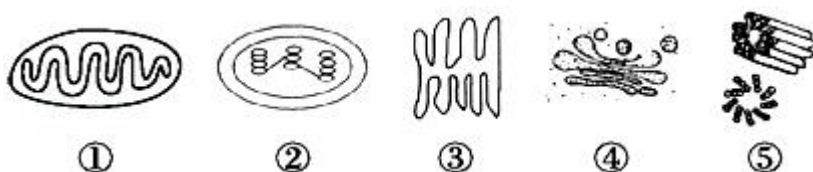


图 2

- (1) 与高等动物细胞相比，该细胞特有的结构是③④⑤ (填写上图 1 中的标号)，不具有的结构是中心体。
- (2) 与能量转换有关的细胞器是④⑥ (填写图 1 中的标号)，能对蛋白质进行加工和运输的细胞器是⑦⑨ (填写上图 1 中的标号)。
- (3) 由图 2 可知，从细胞中分离各种细胞器的方法是先将细胞破坏，再用差速离心的方法获得各种细胞器结构。
- (4) 在图 2 中，DNA 含量最多的是P<sub>1</sub>，合成蛋白质的结构存在于P<sub>4</sub> (选填：P<sub>1</sub>、P<sub>2</sub>、P<sub>3</sub>、P<sub>4</sub>、S<sub>1</sub>、S<sub>2</sub>、S<sub>3</sub>、S<sub>4</sub>)。
- (5) P<sub>2</sub> 中的细胞器与下图的图②相对应。



- (6) 在图 2 中，P<sub>3</sub> 的棒状结构 (发现其会消耗氧气) 的功能是进行有氧呼吸的主要场所，若要在高倍镜下观察一般需要利用健那绿进行染色处理。

**【解答】解：**(1) 与高等动物细胞相比，该细胞特有的结构是③细胞壁、④叶绿体和⑤液泡，不具有的结构是中心体。

(2) 与能量转换有关的细胞器是④叶绿体 (将光能转化为有机物中的化学能) 和⑥线粒体 (将有机物中的化学能转化为热能和 ATP 中的化学能)；能对蛋白质进行加工和运输的细胞器是⑦内质网和⑨高尔基体。

(3) 分离各种细胞器常用差速离心法。

(4) DNA 主要分布在细胞核中，因此在图 2 中，DNA 含量最多的是 P<sub>1</sub>，合成蛋白质的结构为核糖体，存

在于 P<sub>4</sub>。

(5) P<sub>2</sub> 中的细胞器是叶绿体，与下图的图②相对应。

(6) 在图 2 中，P<sub>3</sub> 的棒状结构为线粒体，其功能是进行有氧呼吸的主要场所；健那绿是专一性染线粒体的活细胞染料，能将线粒体染成蓝绿色。

故答案为：

(1) ③④⑤ 中心体

(2) ④⑥⑦⑨

(3) 差速离心

(4) P<sub>1</sub> P<sub>4</sub>

(5) ②

(6) 进行有氧呼吸的主要场所      健那绿



## 30 天突破必修一综合题 第 3 天

1. 如图是显微镜的结构示意图，请据图回答：

(1) 如果 8 上安置的两个物镜标有  $40\times$  和  $10\times$ ，目镜标有  $10\times$ ，那么根据图中物镜的安放状态，所观察到物像的长度（填“长度”、“面积”或“体积”）是物体的100倍。

(2) 某同学依次进行了下列操作：①制作装片，②用左眼注视目镜视野，③转动 4 调至看到物像，④转动 5 调至物像清晰。你认为操作顺序是否正确？如有不完整请作补充说明。不正确，正确操作：①→转动 5 下降镜筒→②→③转动 5 调至看到物像→④转动 4 调至物像清晰。

(3) 某同学在实验时，先用一块洁净的纱布擦拭镜头，再在一干净的载玻片中央滴一滴清水，放入一小块植物组织切片，小心展平后，放在显微镜载物台正中央，并用压片夹压住，然后在双眼侧视下，将物镜降至距离玻片标本  $2\sim 3\text{mm}$  处停止。用左眼注视目镜视野，同时转动粗准焦螺旋，缓慢上升镜筒。请指出该同学操作中不正确的地方：①擦拭镜头不能用纱布，应用专用擦镜纸；

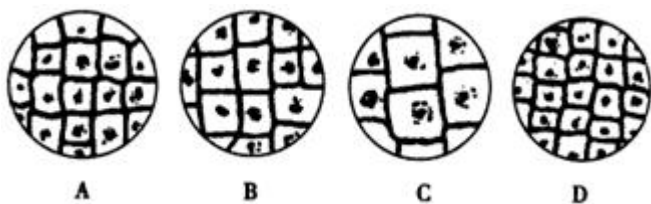
②放入一小块植物组织切片，展平后应盖上盖玻片，再放置到显微镜载物台上固定。

(4) 如果载玻片上写着一个“b”，那么视野中看到的是q。

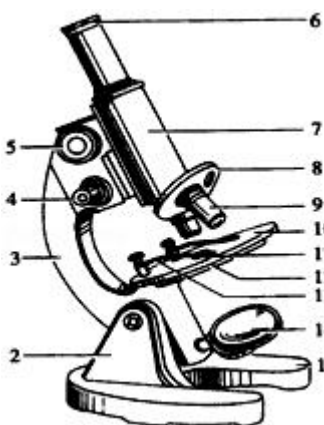
(5) 用 4 台显微镜观察水绵细胞，在相同环境中，若视野的明暗程度相仿，反光镜的选用一致，则遮光器的光圈最小的一台是C。

A. 目镜  $15\times$  和物镜  $45\times$  B. 目镜  $15\times$  和物镜  $10\times$  C. 目镜  $5\times$  和物镜  $10\times$  D. 目镜  $5\times$  和物镜  $45\times$

(6) 若用同一显微镜观察同一标本 4 次，每次仅调整目镜、物镜和细准焦螺旋，结果得到如图 A、B、C、D 所示，试问其中视野最暗的是C。



(7) 某同学在显微镜下观察花生子叶切片时，有一部分细胞看得清晰，另一部分细胞较模糊，这是由于切片标本的厚薄不均匀。



【解答】解：（1）显微镜的放大倍数指的是物体的宽度或长度的放大倍数，而不是面积或体积的放大倍数；据图示可知，所用物镜为低倍物镜，所以显微镜的放大倍数=物镜倍数×目镜倍数=10×10=100 倍。

（2）题目中的操作顺序不正确；转动 5 粗准焦螺旋镜筒升降幅度大，转动 4 细准焦螺旋镜筒升降幅度小，应该转动 5 调至看到物像。④转动[4]调至物像清晰，所以正确的操作顺序应是①→转动 5 下降镜筒→②→③转动 5 调至看到物像→④转动 4 调至物像清晰。

（3）该同学操作中不正确的地方：①不能用纱布擦拭镜头，应用专用擦镜纸；②制作临时切片时，放入一小块植物组织切片，小心展平后，应盖上盖玻片，再放在显微镜载物台正中央，用压片夹压住。

（4）显微镜的成像特点是倒像，相当于把标本水平转 180 度后所呈现的状态。所以“b”成的物像是“q”。

（5）在各种条件相同的情况下，将低倍镜换成高倍镜观察时，视野会变暗。因此，若视野的明暗程度相仿，反光镜的选用一致，则放大倍数越小，说明所用遮光器的光圈越小，故 C 项正确，A、B、D 项错误。

（6）高倍镜比低倍镜的视野暗，视野范围小，但物像大。根据图中 C 的物像最大，说明放大倍数最大，视野最暗

（7）观察花生子叶切片时，有一部分细胞看得清晰，另一部分细胞较模糊，是由于切片标本的厚薄不均匀。故答案为：

（1）长度 100

（2）不正确。正确操作：①→转动 5 下降镜筒→②→③转动 5 调至看到物像→④转动 4 调至物像清晰

（3）①擦拭镜头不能用纱布，应用专用擦镜纸；

②放入一小块植物组织切片，展平后应盖上盖玻片，再放置到显微镜载物台上固定

（4）q

（5）C

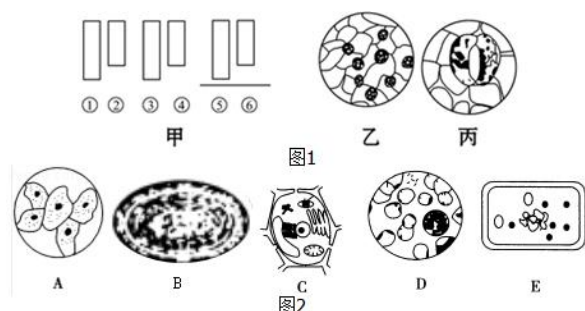
（6）C

（7）切片标本的厚薄不均匀

## 2. 生物学实验中常用普通显微镜，试回答下列问题：

（1）一个细小物体若被显微镜放大 50 倍，这里“被放大 50 倍”是指放大该标本的长度或宽度。

（2）如图 1 所示甲图中①②表示目镜，③④表示物镜，⑤⑥表示物镜与载玻片之间的距离，乙和丙分别表示不同物镜下观察到的图象，下列有关叙述正确的是B





- A. 乙图某细胞中观察到叶绿体按顺时针方向流动，则此细胞内叶绿体真实的运动方向与此相反
- B. 观察物像丙时选用甲中②③⑤为最佳组合，细胞是位于乙图右上方，应向右上方移动装片
- C. 高倍镜下视野变大，细胞数目变多
- D. 乙转为丙，操作顺序：转动转换器→放大光圈→移动标本→转动细准焦螺旋

(3) 图 2 是显微镜下观察到的几种细胞或组织图象 (D 中细胞取自猪的血液)，据图 2 回答：

- ①科学家依据有无以核膜为界限的细胞核将细胞分为原核细胞和真核细胞，属于原核细胞的是B、E (填标号)。
- ②图中能进行光合作用的是B、C (填标号)，A、B 所示细胞都有的细胞器是核糖体。
- ③提取细胞膜时通常选用 D 图中的红细胞，原因是哺乳动物成熟的红细胞中没有细胞核和众多的细胞器。细胞膜的功能特性是选择透过性，结构特性是流动性。
- ④B、E 两类生物主要区别是：B 类生物一般含光合色素，能进行光合作用，故其代谢类型是自养型。

【解答】解：(1) 显微镜的放大倍数是指放大该标本的长度或宽度被放大。

(2) A. 显微镜下呈现的是倒立的虚像，因此乙图某细胞中观察到叶绿体按顺时针方向流动，则此细胞内叶绿体真实的运动方向也是顺时针，A 错误；

B. 甲图目镜中①是低倍镜，②是高倍镜；物镜中③是高倍镜，④低倍镜。图中物像丙是乙的放大，需要使用高倍镜，因此选用甲中②③⑤为最佳组合；细胞是位于乙图右上方，应向右上方移动装片，B 正确；

C. 高倍镜下视野变小，细胞数目变少，C 错误；

D. 从图中的乙转为丙，故要先把观察对象移到视野中央，改用高倍镜，用细准焦螺旋调焦，还要调整视野亮度，故正确调节顺序：移动装片→转动转换器→调节亮度（调节光圈或反光镜）→转动细准焦螺旋，D 错误。

(3) ①科学家依据有无以核膜为界限的细胞核将细胞分为原核细胞和真核细胞，属于原核细胞的是 B、E。

②图中 B 细胞为蓝藻，具有叶绿素和藻蓝素，能够进行光合作用；C 细胞中有叶绿体，也能进行光合作用。原核细胞和真核细胞都有的细胞器是核糖体。

③提取细胞膜时通常选用 D 图中的 红细胞，原因是 哺乳动物成熟的红细胞中没有细胞核和众多的细胞器。细胞膜的功能特性是 选择透过性，结构特性是 流动性。

④B、E 两类生物主要区别是：B 类生物一般含光合色素，能进行光合作用，故其代谢类型是自养型。

故答案为：

(1) 长度或宽度

(2) B

(3) ①有无以核膜为界限的细胞核 B、E ②B、C 核糖体 ③红 哺乳动物成熟的红细胞中没有细胞核和众多的细胞器 选择透过性 流动性 ④光合色素 自养

## 30 天突破必修一综合题 第 4 天

1. 现有无标签的稀蛋清、葡萄糖、淀粉和淀粉酶溶液各一瓶，可用双缩脲试剂、斐林试剂和淀粉溶液将他们鉴别出来。（注：淀粉酶是蛋白质，可将淀粉分解成麦芽糖）。

（1）用一种试剂将上述四种溶液区分为 2 组，这种试剂是双缩脲试剂，其中发生显色反应的一组是稀蛋清和淀粉酶溶液，不发生显色反应的是葡萄糖和淀粉溶液。

（2）用斐林试剂区分不发生显色反应的一组溶液。

（3）区分发生显色反应一组溶液的方法及鉴定结果是：显色组的两种溶液各取少许，置于不同的试管中，分别滴加 5 滴淀粉溶液，充分振摇，静置半小时。向静置后的反应液中加入斐林试剂，出现砖红色沉淀的即为淀粉酶溶液。

**【解答】解：**（1）由于稀蛋清和淀粉酶溶液的本质是蛋白质，蛋白质能与双缩脲试剂发生紫色反应，而葡萄糖和淀粉属于糖类，不能与双缩脲试剂发生显色反应，所以可以用双缩脲试剂将 4 种溶液分为两组。

（2）由于葡萄糖是还原性糖，而淀粉是非还原性糖，所以用斐林试剂可区分不发生显色反应的一组溶液。

（3）区分发生显色反应一组溶液的方法及鉴定结果是：显色组的两种溶液各取少许，置于不同的试管中，分别滴加 5 滴淀粉溶液，充分振摇，静置半小时。由于淀粉酶能将淀粉分解为麦芽糖，麦芽糖属于还原糖，所以向静置后的反应液中加入斐林试剂，出现砖红色沉淀的即为淀粉酶溶液。

故答案为：

（1）双缩脲试剂      稀蛋清和淀粉酶      葡萄糖和淀粉

（2）斐林

（3）淀粉              淀粉酶

2. 某同学用紫色洋葱作材料开展了一系列实验，请按要求完成下列内容：

（1）探究紫色洋葱中是否含有还原性糖

**【实验原理】**

斐林试剂与还原糖作用呈砖红色颜色反应。

**【实验步骤】**①撕取紫色洋葱鳞片叶，去掉外表皮研磨成匀浆；

②取 2mL 研磨液，加入 1mL 检测试剂，水浴加热约 2min，观察颜色变化。

**【结果及结论】**如果颜色变化符合预期，则说明紫色洋葱含有还原性糖，否则不含。

（2）欲设计一个测定洋葱表皮细胞液浓度范围的实验方案。（提示：在 30% 的蔗糖溶液中洋葱表皮细胞会发生明显的质壁分离。）

**【实验原理】**

渗透作用原理。

**【实验步骤】**①配制小于 30% 的浓度梯度差相同的不同浓度的蔗糖溶液。

②制作各种浓度下洋葱表皮细胞临时装片

③用显微镜按顺序逐一观察装片。

【结果及结论】该洋葱表皮细胞液的浓度介于刚刚发生与不能发生质壁分离的两种相邻蔗糖溶液的浓度之间。

(3) 某同学将相同的四组洋葱鳞片叶切条分别浸入四种溶液中，一小时后测定溶液质量变化的百分率，结果如表。则四种溶液中浓度最低的是II若表中的质量变化为洋葱鳞片叶，则四种溶液中浓度最低的是I。

溶液	I	II	III	IV
质量变化率	+6%	- 5%	- 3%	0

【解答】解：(1) 检测还原性糖的原理是：斐林试剂遇到还原性糖能产生砖红色沉淀。用洋葱做实验材料时，要去掉外表皮，目的是排除外表皮的颜色对实验结果的影响。斐林试剂需在水浴加热的条件下才能与还原性糖发生颜色反应。

(2) 欲设计一个测定洋葱表皮细胞液浓度范围的实验方案。依据渗透作用原理。由于 30%蔗糖浓度的溶液能够使洋葱鳞片叶表皮细胞发生质壁分离，所以可以在低于 30%蔗糖浓度的范围内设置一定的浓度梯度，并制作各种浓度下洋葱表皮细胞的临时装片，用显微镜按浓度梯度顺序逐一观察装片。该洋葱表皮细胞液的浓度介于刚刚发生与不能发生质壁分离的两种相邻蔗糖液的浓度之间，因为刚刚发生质壁分离的蔗糖溶液浓度稍大于细胞液浓度，不能发生质壁分离的浓度小于细胞液浓度。

(3) 测定溶液质量变化的百分率时，表格中的正号表示细胞失水，负号表示细胞吸水，所以四种溶液中浓度最低的是 II。

若表中的质量变化为洋葱鳞片叶时，表格中的正号表示由于外界溶液浓度小于细胞液浓度，使细胞吸水质量增加；负号表示由于外界溶液浓度大于细胞液浓度，使细胞失水质量减小；0 表示细胞既不吸水又不失水。因此，I、II、III、IV 四种溶液中浓度最低的是 I。

故答案为：

(1) 斐林 砖红 去掉外表皮 水浴加热

(2) 渗透作用 临时装片 刚刚发生 不能发生

(3) II I

## 30 天突破必修一综合题 第 5 天

1. 蛋白质的空间结构遭到破坏，其生物活性就会丧失，这称为蛋白质的变性。高温、强碱、强酸、重金属等都会使蛋白质变性。现利用提供的材料用具，请你设计实验，探究乙醇能否使蛋白质变性。材料用具：质量分数为 3% 的可溶性淀粉溶液、质量分数为 2% 的新鲜淀粉酶溶液、蒸馏水、质量浓度为 0.1g/mL 的 NaOH 溶液、质量浓度为 0.05g/mL 的  $\text{CuSO}_4$  溶液、无水乙醇、烧杯、试管、量筒、滴管、温度计、酒精灯。

### (1) 实验步骤

- ①取两支试管，编号 A、B，向 A、B 两试管中各加入 1mL 新鲜的淀粉酶溶液，然后向 A 试管加 5 滴蒸馏水，向 B 试管加 5 滴无水乙醇，混匀后向 A、B 两试管再加 2mL 可溶性淀粉溶液；
- ②将两支试管摇匀后，同时放入适宜的温水中维持 5min；
- ③配制斐林试剂：取少量质量浓度为 0.1g/mL 的 NaOH 溶液和少量等量质量浓度为 0.05g/mL 的  $\text{CuSO}_4$  溶液，配制成斐林试剂；
- ④从温水中取出 A、B 试管，各加入 1mL 斐林试剂摇匀，放入盛有 50 - 65℃ 温水的大烧杯中约 2min，观察试管中出现的颜色变化。

### (2) 实验结果预测及结论：

- ① A 试管中出现砖红色沉淀，B 试管不出现，说明乙醇能使淀粉酶（蛋白质）变性；
- ② A 试管中出现砖红色沉淀，B 试管也出现，说明乙醇不能使淀粉酶（蛋白质）变性。

(3) 该实验的自变量是 有无乙醇，对照组是 A 试管。

【解答】解：(1) 分析题干可知本实验的目的是探究乙醇能否使蛋白质变性，由实验目的和实验材料推出实验原理是：淀粉酶能催化淀粉水解成可溶性糖，可溶性糖可以与斐林试剂反应生成砖红色沉淀，若乙醇能使蛋白质变性，唾液淀粉酶活性丧失，不出现砖红色沉淀，若乙醇不能使蛋白质变性，唾液淀粉酶具有活性，出现砖红色沉淀；因此实验的自变量是乙醇的有无，因变量是否出现砖红色沉淀，其他变量属于无关变量，实验设计应遵循对照原则与单一变量的原则。

故实验步骤是：

- ①实验的试剂的量是无关变量，应保持一致，因此，取两支试管，编号 A、B，向 A、B 两试管中各加入 1mL 新鲜的淀粉酶溶液，然后向 A 试管加 5 滴蒸馏水，向 B 试管加 5 滴无水乙醇，混匀后向 A、B 两试管再加 2mL 可溶性淀粉溶液；
- ②温度和水浴加热的时间是无关变量，应保持一致且适宜，将两支试管摇匀后，同时放入适宜温度的温水中维持 5min；
- ③配制斐林试剂溶液，取质量浓度为 0.1g/mL 的 NaOH 溶液和质量浓度为 0.05g/mL 的  $\text{CuSO}_4$  溶液等量混合，配制成斐林试剂；
- ④从温水中取出 A、B 试管，各加入 1mL 斐林试剂摇匀，放入盛有 50~65℃ 温水的大烧杯中加热约 2min，

观察试管中出现的颜色变化。

## (2) 实验结果预测及结论。

本实验是探究实验，乙醇能可能使蛋白质变性，也可能乙醇不能使蛋白质变性，因此预期实验结果应有 2 种情况。

①A 试管中出现砖红色沉淀，B 试管不出现说明乙醇能使淀粉酶（蛋白质）变性

②A 试管中出现砖红色沉淀，B 试管也出现砖红色沉淀，说明乙醇不能使淀粉酶（蛋白质）变性。

(3) 该实验的自变量是乙醇的有无；因变量是 A、B 试管中的颜色变化；A 试管是对照组，B 试管是实验组。

故答案为：

(1) ①5 滴蒸馏水 ③取少量质量浓度为 0.1 g/mL 的 NaOH 溶液和少量等量质量浓度为 0.05 g/mL 的 CuSO<sub>4</sub> 溶液，配制成斐林试剂

(2) ①A 试管中出现砖红色沉淀，B 试管不出现

②A 试管中出现砖红色沉淀，B 试管也出现

(3) 有无乙醇 A 试管

## 2. 你去某饲料研究所进行课外实践活动，需要完成以下任务：

(1) 选用恰当的试剂检测某样品中是否含有蛋白质。

提供的试剂有：①碘液②苏丹Ⅲ溶液③双缩脲试剂④斐林试剂。

你选用的试剂应该是双缩脲试剂；蛋白质与相应试剂反应后，显示的颜色应为紫色。

(2) 完善以下实验设计并回答问题。资料：饲料中的蛋白含量一般低于 20%；普通饲料可维持小鼠正常生长；A 动物蛋白有可能用于饲料生产。

一、研究目的：探究 A 动物蛋白对小鼠生长的影响。

二、饲料：1. 基础饲料：基本无蛋白质的饲料；

2、普通饲料（含 12%植物蛋白）：基础饲料+植物蛋白；

3、实验饲料：基础饲料+A 动物蛋白。

三、实验分组：

实验组号	小组数量（只）	饲料	饲养时间
1	10	基础饲料	12
2	10	实验饲料 1（含 6%A 动物蛋白）	12
3	10	实验饲料 2（含 12%A 动物蛋白）	12
4	10	实验饲料 3（含 18%A 动物蛋白）	12

5	10	实验饲料 4 (含 24%A 动物蛋白)	12
6	10	I	II
备注: 小鼠的性别组成、大小、月龄、喂饵量以及饲养环境均相同			

四、实验方法和检测指标: 略

①实验组 6 中, I 应该为 普通饲料, 原因是 普通饲料可维持小鼠正常生长, 作为对照组。

II 应该为 12, 原因是 实验中遵循单一变量原则, 排除饲养时间对实验结果的影响。

②要直观和定量地反映小鼠的生长情况, 可以测量小鼠的 平均体重 和 平均体长。

**【解答】解:** (1) 蛋白质可与双缩脲试剂发生紫色反应。

(2) ①普通饲料可维持小鼠正常生长, 作为对照组, 因此实验组 6 中, I 应该为普通饲料。实验中遵循单一变量原则, 为了排除饲养时间对实验结果的影响, II 应该为 12。

②要直观和定量地反映小鼠的生长情况, 可以测量小鼠的平均体重和平均体长。

故答案为:

(1) ③双缩脲试剂      紫色

(2) ①普通饲料      普通饲料可维持小鼠正常生长, 作为对照组      12      实验中遵循单一变量原则, 排除饲养时间对实验结果的影响

②平均体重      平均体长



## 30 天突破必修一综合题 第 6 天

1. 农民在储存玉米种子前，需将刚收获的玉米种子晒干后，才收进粮仓存放。如果暴晒的时间不够长，在粮仓中堆存时玉米会产热导致霉烂。根据科学研究，玉米的产热与种子消耗氧气量成正比。播种玉米时，农民又将玉米种子放在水中浸泡一段时间，随着浸泡时间的延长，种子产热速度也越来越快，种子逐渐变“甜”了，几天后，种子开始发芽，这时玉米种子内的含水量达到峰值。请根据以上事实及所学知识回答下面的问题：

(1) 农民晒种时玉米种子失去的主要是以自由水的形式存在于细胞中的水。

(2) 随着浸泡时间的延长，玉米种子变甜了（形成了一种单糖），这种甜味物质是麦芽糖、葡萄糖，可用斐林试剂进行鉴定，它是由种子中的淀粉（物质）水解后生成的。

(3) 通过上述事实可以看出，细胞的代谢强弱与细胞的 $\frac{\text{自由水}}{\text{结合水}}$ 的值有密切关系。

(4) 在种子从浸水萌发到长出第一片真叶这段时间，种子内有机物的总量不断下降 种类不断增多。

【解答】解：(1) 农民晒种时玉米种子失去的是以自由水的形式存在于细胞中的水。

(2) 玉米种子在浸泡过程中，淀粉吸收水分，水解形成麦芽糖和葡萄糖，麦芽糖和葡萄糖是还原糖，可以用斐林试剂进行检测。

(3) 通过上述事实可以看出，细胞的代谢强弱与细胞的含水量有密切联系。

(4) 在种子从浸水萌发到长出第一片真叶这段时间，细胞只能进行呼吸作用，消耗有机物，产生一些中间代谢产物，故种子内有机物的总量不断减少种类不断增加。

故答案为：

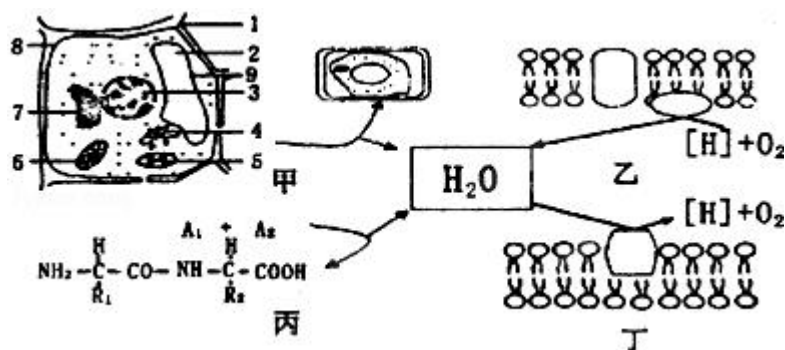
(1) 自由水 结合水

(2) 麦芽糖、葡萄糖 斐林 淀粉

(3)  $\frac{\text{自由水}}{\text{结合水}}$  的值

(4) 下降 增多

2. 细胞中许多代谢活动都与水有密切关系，下图甲、乙、丙、丁分别表示与水有关的生理过程，请据图回答：



(1) 甲图中的细胞结构不属于原生质层的是：1、2、3（填标号）；含有核酸的细胞结构有：5、6、3（填标号）。

(2) 发生乙、丁反应的膜状结构分别是线粒体内膜、类囊体薄膜。丁反应所需要的外界条件是光。

(3) 丙图中的化学反应称为脱水缩合，A<sub>1</sub> 与 A<sub>2</sub> 结构上不同之处在于R 基不同，破坏细胞核中的核仁（结构）会影响该过程的发生。

(4) 分离动物细胞结构时必须首先破坏细胞膜，破坏细胞膜最常用、最简便的方法是将细胞放到蒸馏水中，细胞吸水涨破。

**【解答】解：**(1) 原生质层是由细胞膜、液泡膜及两层膜之间的细胞质（包括细胞质基质和各种细胞器）共同组成的，故不属于原生质层的细胞结构是 1、2、3；含有核酸的结构有线粒体、叶绿体、细胞核。

(2) 乙反应表示[H]和 O<sub>2</sub> 生成水的过程，发生在有氧呼吸第三阶段，场所是线粒体内膜；而丁反应表示水分解成[H]和 O<sub>2</sub> 的过程，发生在光合作用的光反应阶段，场所是叶绿体的类囊体薄膜；光反应必须在有光条件下才能进行。

(3) 丙图表示氨基酸的脱水缩合，A<sub>1</sub>、A<sub>2</sub> 表示两种不同的氨基酸，两者的不同之处在于 R 基不同；细胞核中的核仁与某种 RNA 及蛋白质的合成有关。

(4) 破坏细胞膜最简便的方法是利用渗透作用原理，将细胞放到蒸馏水中，让其吸水涨破。

故答案为：

(1) 1、2、3    5、6、3

(2) 线粒体内膜    类囊体薄膜    光

(3) 脱水缩合    R 基不同    核仁

(4) 将细胞放到蒸馏水中，细胞吸水涨破

## 30 天突破必修一综合题 第 7 天

1. 某实验小组为探讨绿豆对于金属铜的耐受性，用不同浓度的铜离子溶液处理绿豆种子，请分析回答：

I. 实验材料：绿豆、试管、培养皿、纱布、尺子（100mm），浓度分别为 20mg/L，40mg/L，60mg/L，80mg/L 的  $\text{CuSO}_4$  溶液、蒸馏水等。

（I）请为实验拟定一个实验名称 探究不同浓度  $\text{CuSO}_4$  溶液对绿豆种子萌发和生长的影响。

（2）方法和步骤：

- ①挑选籽粒饱满、大小一致的绿豆种子 250 粒，随机分成 5 组，50 粒/组；
- ②取 5 只培养皿，按顺序编号。垫上纱布；其中 4 只培养皿加入浓度分别为 20mg/L，40mg/L，60mg/L，80mg/L 的  $\text{CuSO}_4$  溶液，另 1 只培养皿则以蒸馏水作为对照；在每只培养皿里，均匀放置 50 粒绿豆种子；
- ③将培养皿置于相同且适宜条件下培养；每天实验组补充等量的相应浓度  $\text{CuSO}_4$  溶液，对照组补充等体积的蒸馏水，以保持纱布的湿润；
- ④1 周后统计各组的发芽率；用尺子测量幼苗株高（或根长），计算其平均值。

（3）结果预测和分析：a. 不同浓度的  $\text{CuSO}_4$  溶液对绿豆种子的萌发均有抑制作用，随着浓度的增加，萌发率逐渐降低；

b. 不同浓度的  $\text{CuSO}_4$  溶液对绿豆幼苗的生长均有抑制作用，随着浓度的增加，株高（或根长）逐渐降低。

（4）上述实验中，如果每组中各选用一粒绿豆种子进行实验，是否会影响实验结果的可靠性？会 为什么？因为每组实验材料的数量过少，代表性差

II. 微核是细胞在有丝分裂时因各种有害因素损伤，使细胞核成分残留在核外的微小核染色质块。当外界环境中存在一定浓度的致突变物时，可使细胞发生损伤，从而使具微核的细胞增多。该实验小组为了研究不同浓度的  $\text{CuSO}_4$  溶液对绿豆根尖细胞微核及染色体行为的影响，进行了进一步实验，请分析回答：

观察绿豆根尖细胞微核及染色体行为，需制作临时装片，顺序是解离→漂洗→染色→制片。

组别	Cu 质量浓度（mg/L）	微核率（%）
空白对照	0	0
$\text{CuSO}_4$ 溶液	20	0.012
	40	3.819
	60	7.033
	80	12.349
	100	1.619
	120	0.507

（5）结果显示，当 Cu 质量浓度为 0 - 80mg/L 范围内时，随着 Cu 质量浓度增加，微核率增大，当 Cu 离子

溶液浓度为 100mg/L, 120mg/L 时, 绿豆根尖细胞微核率分别为 1.619%、0.507%。如何解释此现象? 初步推测是因为极高浓度的  $\text{Cu}^{2+}$  溶液已抑制了绿豆根尖分生组织细胞的分裂。

【解答】解: (I) 根据题干信息“探讨绿豆对于金属铜的耐受性, 用不同浓度的铜离子溶液处理绿豆种子”, 则实验名称 探究不同浓度  $\text{CuSO}_4$  溶液对绿豆种子萌发和生长的影响。

(2) 方法和步骤: ①、根据步骤②分析, 实验总共 5 组, 则将 250 粒绿豆种子随机分成 5 组, 50 粒/组; ②在其中 4 只培养皿加入等量的不同浓度的  $\text{CuSO}_4$  溶液, 另 1 只培养皿则以蒸馏水作为对照; 在每只培养皿里均匀放置 50 粒绿豆种子; ③培养; ④观察实验结果, 因变量是发芽率和幼苗株高 (或根长)。

(3) 结果预测: 不同浓度的  $\text{CuSO}_4$  溶液对绿豆种子的萌发均有抑制作用, 随着浓度的增加, 萌发率逐渐降低; 不同浓度的  $\text{CuSO}_4$  溶液对绿豆幼苗的生长均有抑制作用, 随着浓度的增加, 株高 (或根长) 逐渐降低。

(4) 每组中各选用一粒绿豆种子进行实验, 数量过少, 代表性差, 实验结果不可靠。

(5) 结果显示, 当 Cu 质量浓度为 0 - 80mg/L 范围内时, 随着 Cu 质量浓度增加, 微核率增大; 当 Cu 离子溶液浓度为 100mg/L, 120mg/L 时, 则极高浓度的  $\text{Cu}^{2+}$  溶液已抑制了绿豆根尖分生组织细胞的分裂, 细胞微核率下降。

故答案为:

I. (1) 探究不同浓度  $\text{CuSO}_4$  溶液对绿豆种子萌发和生长的影响

(2) ①随机分成 5 组, 50 粒/组 ②等体积 (等量)

(3) a. 不同浓度的  $\text{CuSO}_4$  溶液对绿豆种子的萌发均有抑制作用, 随着浓度的增加, 萌发率逐渐降低;

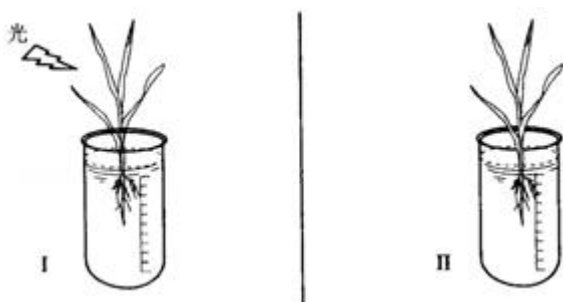
b. 不同浓度的  $\text{CuSO}_4$  溶液对绿豆幼苗的生长均有抑制作用, 随着浓度的增加, 株高 (或根长) 逐渐降低。

(4) 会 因为每组实验材料的数量过少, 代表性差

II (5) 初步推测是因为极高浓度的  $\text{Cu}^{2+}$  溶液已抑制了绿豆根尖分生组织细胞的分裂

2. 分析有关科学探究的资料, 回答问题。

为了探究植物矿质吸收是否与水分吸收同步 (即植物根系是否等比例吸收矿质和水分), 特设计如实验图: 通过光照控制大麦叶片的蒸腾作用 (水分蒸发忽略不计), 然后测定大麦根系所处溶液中矿质元素含量的变化。



【探究假设】植物根系等比例吸收矿质和水分。

【实验设计】依据上述研究目的设计的实验记录表如表。

实验条件	检测参数				
	Y1	Y2	Y3	...	Yn
X1	Z1	Z2			
X2	Z3	Z4			

(1) 表中，如果实验条件 X1 代表光照，检测变量 Y2 代表大麦培养液中的  $\text{Ca}^{2+}$  浓度，那么 x2 应为黑暗（或不同光照强度），而作为 Y1 的大麦根系水分吸收（或蒸腾量）可借助于容器上的刻度测得。

(2) 表中的实验数据应按A方式处理方可初步证实探究假设的成立与否。

- A. 比较 Z1: Z3 和 Z2: Z4 两个比值      B. 比较 Z1+Z2 和 Z3+Z4 两个加和  
c. 比较 Z1 - z3 和 Z2 - Z4 两个差值      D. 比较 Z1×Z2 和 Z3×Z4 两个乘积

(3) 为了进一步调查上述假设的普遍适用性，表 5 中的 Y3 至 Yn 应为其它矿质元素（或至少三种以上的矿质元素名称）。

(4) 实验条件 x1 的光照既有光能因素又有热能因素，为区分两者，增设一实验条件 x3D。

- A. 将 II 号杯置于晨光或夕照之下      B. 在 II 号杯中加入散热搅拌装置  
C. 在光源与 II 号杯之间加装滤色玻片      D. 将 II 号杯置于不同温度的恒温水浴中

(5) 在本探究中，检测变量 Y2 的初始浓度（大麦插入前）不宜过高，否则会导致植株失水。

【探究结论】植物根系以不等比例的方式吸收矿质和水分。

【解答】解：(1) 实验设计要遵循对照原则，X1 表示光照，则 X2 应表示黑暗或者不同强度的光照，以形成对照；大麦根系吸收水分（或蒸腾）会导致容器中液面的下降，可通过容器上的刻度来表示大麦根系水分吸收（或蒸腾量）的量。

(2) 不同条件下 Z1 和 Z3、Z2 和 Z4 表示对应的水分吸收量和矿质元素吸收量，若 Z1: Z3 和 Z2: z4 两个比值相同，则说明水分的吸收和矿质元素的吸收是同步的，否则则说明二者是不同步的，本题选 A。

(3) 为了使得到的结论更有说服力，需要对不同矿质元素的吸收进行测定，则 Y3 至 Yn 应为其他不同的矿质元素（如 NPK 等）

(4) 为了将光能因素和热能因素分开，保持遵循实验的单一变量原则，可通过使光能因素相同或者热能因素相同来实现。通过 D 选项的途径，使得两组实验装置的温度相同，排除了温度对实验结果的干扰。本题选 D。

(5) 在探究实验中 Y2 的初始浓度不宜过高，当外界溶液浓度过高，大于细胞液浓度时，会导致植物根系细胞失水，不能正常的吸收水分，影响植株的生长和实验结果。

故答案为：

(1) 黑暗（或不同光照强度） 容器上的刻度

(2) A

(3) 其它矿质元素（或至少三种以上的矿质元素名称）

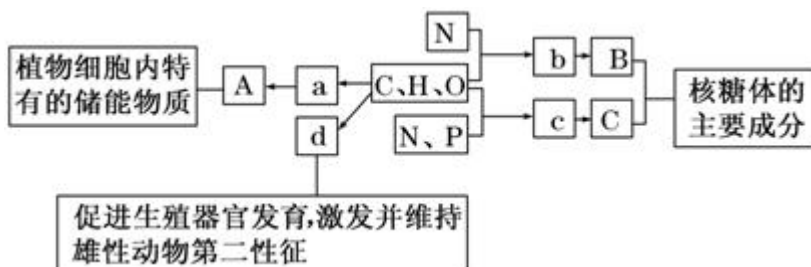
(4) D

(5) 会导致植株失水。



## 30 天突破必修一综合题 第 8 天

1. 如图所示为构成细胞的元素及化合物，a、b、c、d 代表不同的小分子物质，A、B、C 代表不同的大分子物质，请分析回答下列问题。



- (1) 物质 a 是 葡萄糖，检验物质 a 的常用试剂是 斐林试剂。在动物细胞内，与物质 A 作用最相近的物质是 糖原。若物质 A 在动物、植物细胞中均可含有，并且是细胞内最理想的储能物质，不仅含能量多而且体积较小，则 A 是 脂肪。
- (2) 物质 b 是 氨基酸。若某种 B 分子含有 2 条直链肽链，由 18 个 b 分子（平均相对分子质量为 128）组成，则该 B 分子的相对分子质量大约为 2016。
- (3) 物质 c 在人体细胞中共有 4 种，分子中 含氮碱基 的不同决定了 c 的种类不同。
- (4) 物质 d 是 雄性激素，d 和 胆固醇、维生素 D 都属于固醇类物质。

【解答】解：(1) 由题图中，A 是植物细胞的储能物质，即是淀粉，因此 a 是葡萄糖，为还原性糖，检测可用斐林试剂；动物细胞的储能物质是糖原，脂肪是动植物细胞共有的良好的储能物质。

(2) B 是蛋白质，说以 b 是氨基酸，蛋白质的相对分子质量 = 氨基酸平均分子质量 × 氨基酸数 - 水分子质量 × 脱去的水分子数 =  $128 \times 18 - 18 \times (18 - 2) = 2016$

(3) c 是核糖核苷酸，根据碱基不同，核糖核苷酸分为 4 种；

(4) 由 d 的作用可以看出，d 是雄性激素；性激素属于脂质中的固醇类，固醇除了性激素外还有胆固醇，维生素 D。

故答案应为：

(1) 葡萄糖 斐林试剂 糖原 脂肪

(2) 氨基酸 2016

(3) 4 含氮碱基

(4) 雄性激素 胆固醇

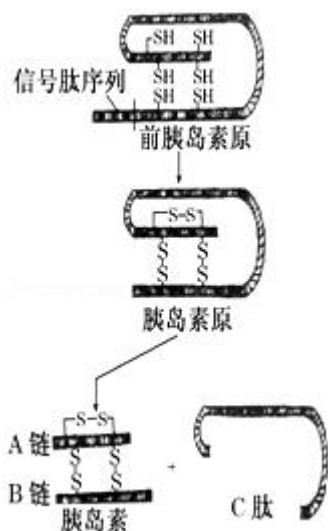
2. 我国是世界上第一个人工合成结晶胰岛素的<sub>2</sub>国家。胰岛素对于糖尿病，特别是胰岛素依赖性糖尿病的治疗至关重要。其合成过程如下：刚合成的多肽称前胰岛素原，在信号肽酶的作用下，前胰岛素原的信号肽被切除，而成为胰岛素原。最后胰岛素原通过蛋白酶的水解作用生成胰岛素和一个多肽 C（如图所示）。请回答问题：

(1) 前胰岛素原可与 双缩脲 试剂产生颜色反应，前胰岛素原水解所需的水中的氢用于形成 -NH<sub>2</sub> 和

- COOH 。

(2) 胰岛素分子由 51 个氨基酸经 脱水缩合 的方式形成两条肽链，这两条肽链通过一定的 化学键，如图中的 - S - S - 相互连接在一起而形成。这些氨基酸形成蛋白质后，相对分子质量比原来减少了 888 。

(3) 从理论上分析，胰岛素分子至少有 2 个 - NH<sub>2</sub>，2 个 - COOH。



**【解答】解：**(1) 前胰岛素原中含有肽键，可与双缩脲试剂产生颜色反应，由氨基酸经脱水缩合形成前胰岛素原的过程中，脱去的水中的氢来自氨基酸的 - NH<sub>2</sub> 和 - COOH，反之，前胰岛素原水解所需的水中的氢用于形成 - NH<sub>2</sub> 和 - COOH。

(2) 胰岛素分子由 51 个氨基酸经脱水缩合的方式形成两条肽链，这两条肽链通过一定的化学键，如图中的 - S - S - 相互连接在一起而形成；这些氨基酸形成蛋白质后，相对分子质量比原来减少的质量 = 脱去的水分子质量 + 形成 3 个二硫键失去的质量 = (51 - 2) × 18 + 6 = 888。

(3) 胰岛素有两条链，故至少含有两个游离的氨基和二个游离的羧基。

故答案为：

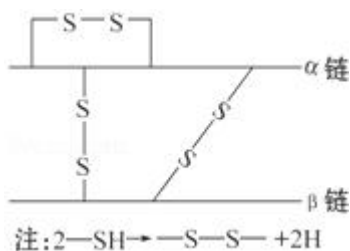
(1) 双缩脲 - NH<sub>2</sub> 和 - COOH

(2) 脱水缩合 化学键 - S - S - 888

(3) 2 2

### 30 天突破必修一综合题 第 9 天

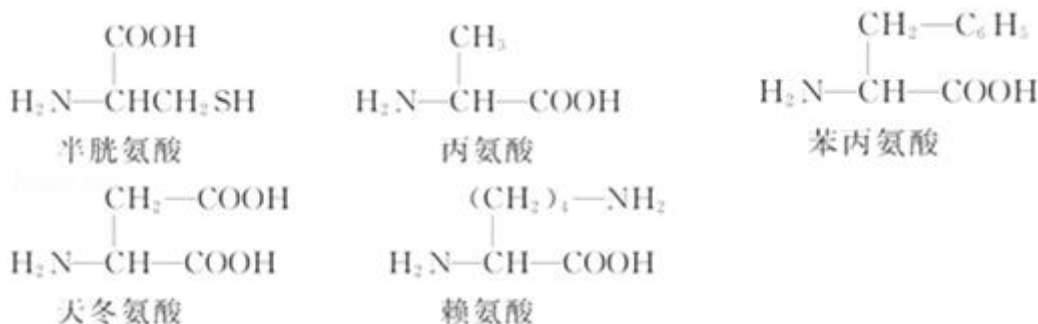
1. 某蛋白质分子由 2 条肽链组成，共 657 个氨基酸（如图所示），请回答：



(1) 该蛋白质分子中至少含有游离的氨基 2 个，游离的羧基 2 个。

(2) 该蛋白质分子中，共有 655 个肽键；在该蛋白质分子形成过程中，相对分子质量减少了 11796。

(3) 假设该蛋白质分子中的一条肽链为 178 肽，其分子式为  $\text{C}_x\text{H}_y\text{N}_z\text{O}_w\text{S}$  ( $z > 178$ ,  $w > 179$ )，并且是由下列五种氨基酸组成的：



那么将该 178 肽彻底水解后将会得到  $z - 178$  个赖氨酸， $\frac{w-179}{2}$  个天冬氨酸（结果可含分子式中未知数）。

【解答】解：(1) 由于一个肽链中至少有一个游离的氨基和一个游离的羧基，而图示蛋白质分子由 2 条肽链组成，所以该蛋白质分子中至少含有游离的氨基 2 个，游离的羧基 2 个。

(2) 该蛋白质分子中，含有有肽键数 = 氨基酸数 - 肽链数 =  $657 - 2 = 655$ ；在该蛋白质分子形成过程中，相对分子质量减少了  $655 \times 18 + 6 \times 1 = 11796$ 。

(3) 根据五种氨基酸的分子式可知，只有赖氨酸含有 2 个 N 原子，根据 N 原子的数目计算，假设赖氨酸的数目为 X，则该蛋白质中的 N 原子数 = 氨基酸数 + R 基中的 N 原子数，即  $178 + X = z$ ，因此  $X = z - 178$ 。由于每个肽键中含 1 个 O，且一个肽链中至少有一个游离的氨基和一个游离的羧基，该蛋白质分子中的一条肽链为 178 肽，含 177 个肽键，加上一个羧基中的氧，共有 179 个氧。又天冬氨酸中含有 2 个羧基，所以该蛋白质水解后，含有天冬氨酸的数目为  $\frac{w-179}{2}$ 。

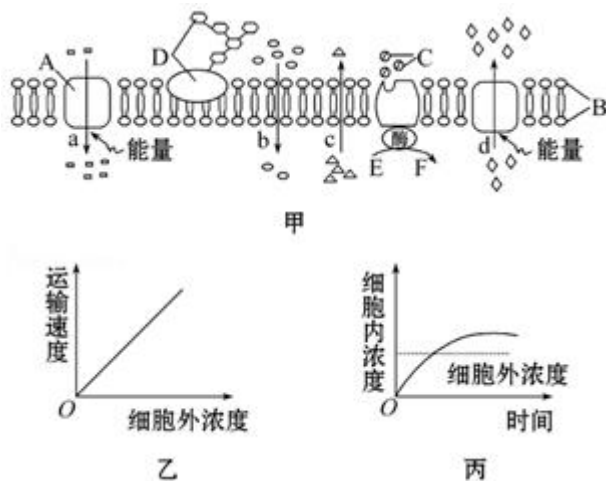
故答案为：

(1) 2    2

(2) 655    11796

(3)  $z - 178 \quad \frac{w-179}{2}$

2. 图甲表示某生物膜结构，图中 A、B、C、D、E、F 表示某些物质，a、b、c、d 表示物质跨膜运输方式。图乙和图丙表示物质运输曲线。请据图回答：（要求：在[]填图中字母，横线中填物质名称。）



- (1) 细胞膜从功能上来说，它是一层 选择透过性 膜，这一特性与细胞膜上的[ A ]有关，血液透析膜就是利用这一特性把肾功能障碍病人的血液进行废物透析处理。
- (2) 把两种不同种类的甘蓝细胞混合在一起，一段时间后发现，只有同种的甘蓝细胞能结合在一起，这种识别作用主要是由图中的[ D ] 糖蛋白 来实现的。
- (3) 若图甲是线粒体膜，b 和 c 过程运输的气体分别是 O<sub>2</sub>、CO<sub>2</sub>。b、c 运输方式符合图 乙 所表示的物质运输曲线。
- (4) 若图甲表示人体红细胞膜，则表示 Na<sup>+</sup>、K<sup>+</sup> 运输的分别是图中的 d、a。Na<sup>+</sup>、K<sup>+</sup> 的运输方式符合图 丙 所示曲线。
- (5) 若图甲代表某细胞的细胞膜，该细胞能分泌胰岛素，其物质运输方式称为 胞吐，这依赖于细胞膜具有 流动性 的特点。

**【解答】解：**(1) 细胞膜从功能上来说，它是一层选择透过性膜，这一特性与细胞膜上的载体蛋白有关，血液透析膜就是利用这一特性把肾功能障碍病人的血液进行废物透析处理。

(2) 癌细胞的细胞膜上[D]糖蛋白减少，使得癌细胞容易扩散和转移。

(3) 线粒体进行有氧呼吸，消耗氧气，产生二氧化碳，图中 b、c 方式是从高浓度到低浓度，不需要载体和能量，属于自由扩散细胞，b 属于进入细胞，c 属于运出细胞，则 b 和 c 分别表示 O<sub>2</sub>、CO<sub>2</sub>，符合图乙所表示的物质运输曲线。

(4) 人体红细胞膜排 Na<sup>+</sup> 吸 K<sup>+</sup>，则运输方式分别是图中 d、a，符合图丙所示曲线。

(5) 若图甲代表某细胞的细胞膜，该细胞能分泌胰岛素，其物质运输方式称为胞吐，依赖细胞膜流动性。

故答案为：

(1) 选择透过性；[A]载体蛋白质或载体

(2) [D]糖蛋白

(3)  $O_2$ 、 $CO_2$  乙

(4) d、a 丙

(5) 胞吐 流动性

## 30 天突破必修一综合题 第 10 天

1. 如图 1 表示细胞的生物膜系统部分组成在结构与功能上的联系, 请据图回答以下问题.

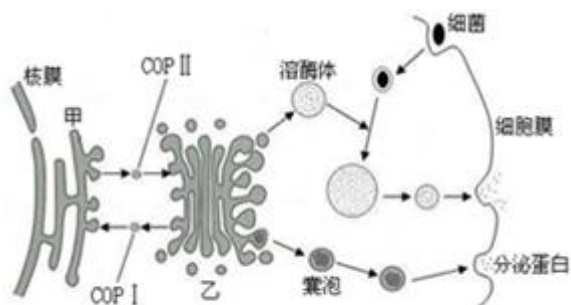


图1

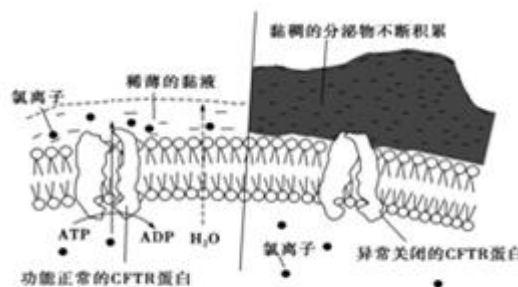


图2

(1) 溶酶体起源于乙 高尔基体 (填细胞器名称). 图中所示溶酶体的功能是 消化分解外来的细菌等异物.

(2) 脂溶性物质容易透过细胞膜, 表明细胞膜的主要成分中有 脂质.

(3) 该细胞分泌出的蛋白质在人体内被运输到靶细胞时, 与靶细胞膜上的 受体(糖蛋白) 结合, 引起靶细胞的生理活动发生变化. 此过程体现了细胞膜具有 进行细胞间信息交流 的功能.

囊性纤维化是一种常染色体隐性遗传病, 症状为气道黏液梗阻和进行性肺组织坏死. 研究认为该病的发生与跨膜调节因子基因 (CFTR) 突变有关, 主要原因是编码 CFTR 蛋白的基因发生突变, 导致氯离子跨膜运输障碍. 如图 2 表示 CFTR 蛋白在氯离子跨膜运输过程中的作用. 据图分析:

(4) CFTR 蛋白的功能是 作为氯离子的通道.  $\text{Cl}^-$  的跨膜运输方式为 主动运输.

(5) 在正常情况下, 随着氯离子在细胞外浓度逐渐升高, 粘液将变得稀薄, 原因是 细胞内水分向外扩散. 据此解释囊性纤维化的病因是 CFTR 蛋白关闭, 氯离子无法运出, 以致水分无法向胞外输出, 使细胞外粘稠的分泌物不能被稀释而不断积累.

**【解答】解:** (1) 图中乙表示高尔基体, 溶酶体起源于高尔基体. 图中所示溶酶体能够消化分解外来的细菌等异物.

(2) 脂溶性物质容易透过细胞膜, 表明细胞膜的主要成分中有脂质.

(3) 该细胞分泌出的蛋白质在人体内被运输到靶细胞时, 与靶细胞膜上的受体(糖蛋白)结合, 引起靶细胞的生理活动发生变化. 此过程体现了细胞膜具有进行细胞间信息交流的功能.

(4) 分析图 2 可知, CFTR 蛋白是作为氯离子的通道, 该离子的运输需要消耗能量, 因此  $\text{Cl}^-$  的跨膜运输方式为主动运输.

(5) 随着氯离子在细胞外浓度逐渐升高, 细胞外液浓度升高, 渗透压增大, 水分子向膜外扩散的速度加快, 使覆盖于肺部细胞表面的黏液被稀释. 据此可以推测囊性纤维化的病因是 CFTR 蛋白关闭, 氯离子无法运出, 以致水分无法向胞外输出, 使细胞外粘稠的分泌物不能被稀释而不断积累.

故答案为:



(1) 高尔基体 消化分解外来的细菌等异物

(2) 脂质 (或 “磷脂”、“脂类物质”)

(3) 受体 (糖蛋白) 进行细胞间信息交流 (或 “细胞识别”、“传递信息”)

(4) 作为氯离子的通道 主动运输

(5) 细胞内水分向外扩散 CFTR 蛋白关闭, 氯离子无法运出, 以致水分无法向胞外输出, 使细胞外粘稠的分泌物不能被稀释而不断积累

## 2. 请阅读下列材料, 并回答问题:

把菠菜叶放进适当的溶液中进行研磨, 将研磨液用纱布过滤后, 得到一种绿色的液体. 然后进行适当强度的离心分离, 得到沉淀 (沉淀 A). 将此沉淀用电子显微镜观察时, 可发现细胞核和一些由纤维素、果胶等构成的碎片组织 (甲). 将其上清液的绿色部分进行较强的离心分离时, 绿色部分几乎全部沉淀 (沉淀 B). 用电子显微镜观察此沉淀, 则发现许多直径为几微米的椭球形的细胞器 (乙). 又把几乎透明的上清液, 用更强的离心力进行分离时, 可得沉淀 (沉淀 C). 用电子显微镜观察此沉淀, 则发现许多球形或短棒状, 内外有两层膜且膜向内折叠的细胞器 (丙). 如继续进行强离心, 可使上部的澄清液部分中的小微粒都得到沉淀, 此沉淀 (沉淀 D) 含有许多直径为 0.2 微米的致密小颗粒 (丁) 和由该颗粒所附着的膜 (戊) 构成的细胞器.

(1) 上述材料中, 甲~戊所表示的细胞结构名称分别是:

甲 细胞壁, 乙 叶绿体, 丙 线粒体, 丁 核糖体, 戊 内质网.

(2) 下面①~⑤是对上述沉淀 A~D 所含有关细胞结构的叙述. 请从①~⑤中找出正确答案的序号填入下列的括号内.

①与有氧呼吸有关, 是 “动力车间”;

②对植物细胞具有保护作用, 维持细胞的正常形态;

③生产蛋白质的机器;

④进行光合作用的场所;

⑤蛋白质加工及脂质合成的 “车间”

沉淀 A ②, 沉淀 B ④, 沉淀 C ①, 沉淀 D ③⑤.

【解答】解: (1) 甲: 是由纤维素、果胶等构成的碎片组织, 而细胞壁的成分为纤维素和果胶, 所以甲是细胞壁;

乙: 植物叶肉细胞中的叶绿体中含有绿色的叶绿素, 所以观察到的绿色、椭球形沉淀是叶绿体;

丙: 已知用电子显微镜观察此沉淀, 则发现许多球形或短棒状, 内外有两层膜且膜向内折叠的细胞器, 这是线粒体的结构特点;

丁戊: 核糖体是微小的颗粒状, 并且有很多是附着在内质网上的, 所以丁是核糖体, 戊是内质网.

(2) 沉淀物 A 的主要成分是细胞壁, 植物的细胞壁具有支持和保护的作用, 也能维持细胞的正常形态 (②);

沉淀 B 含有叶绿体，叶绿体是进行光合作用的场所（④）；

沉淀 C 含有线粒体，线粒体是有氧呼吸的主要场所，是细胞的“动力车间”（①）；

沉淀 D 含有核糖体和内质网，核糖体是蛋白质的合成场所（③），内质网与细胞内蛋白质合成和加工有关，也是脂质合成的“车间”（⑤）。

故答案为：

（1）细胞壁 叶绿体 线粒体 核糖体 内质网

（2）②④①③⑤

## 30 天突破必修一综合题 第 11 天

1. 菠菜叶片的上下表皮之间分布着大量的叶肉细胞，表皮分布着由一对保卫细胞围成的气孔，保卫细胞吸水时，气孔开放，反之则关闭。回答下列问题：

(1) 利用菠菜叶作为观察叶绿体的材料时，撕取稍带叶肉的下表皮，此处叶肉细胞含有的叶绿体体积大且数目少，易于观察。而藓类叶片不一定要撕取，其原因是藓类叶片为单层细胞构成（叶片含有的细胞层次少）。

(2) 某兴趣小组利用菠菜叶片验证气孔的开闭与保卫细胞的关系。

实验思路：将叶片分别置于 0.3g/ml 的蔗糖溶液和清水中，观察气孔的开闭状态。

实验的结果与结论：

若在蔗糖溶液中气孔关闭，在清水中，气孔开放，说明气孔的开闭分别与保卫细胞的吸水和失水相关；若在蔗糖溶液中气孔开放，在清水中，气孔关闭，说明气孔的开闭分别与保卫细胞的失水和吸水相关。

此实验的结果与结论错误（填“正确”或“错误”），理由是此实验为验证性实验，实验结果及结论是已知的。

(3) 研究表明保卫细胞内的淀粉与葡萄糖 - 1 - 磷酸，在不同的 pH 值下可以相互转化。白天光照时，保卫细胞光合作用吸收  $\text{CO}_2$ ，pH 值升高，促进淀粉磷酸化为葡萄糖 - 1 - 磷酸，保卫细胞的渗透压升高（上升），从邻近的表皮细胞吸水，气孔开放。试解释夜晚气孔关闭的机理：保卫细胞夜晚呼吸作用产生  $\text{CO}_2$ ，导致 PH 值降低，促进葡萄糖 - 1 - 磷酸转化为淀粉，保卫细胞的渗透压降低，向邻近的表皮细胞失水，气孔关闭。

【解答】解：(1) 利用菠菜叶做实验材料要求撕取稍带叶肉的下表皮，其原因是此处叶绿体大数量少，清晰不重叠，易于观察；若用藓类叶片做实验材料由于其细胞是单层结构，直接用即可。

(2) 因为实验是验证性实验，结论已知，所以题中的表述是错误的。

(3) 由前面的分析可知，白天气孔开放，是保卫细胞内的叶绿体进行光合作用， $\text{CO}_2$  浓度降低，引起 pH 升高，使淀粉磷酸化为葡萄糖 - 1 - 磷酸，保卫细胞渗透压升高所致；晚上气孔关闭原因是保卫细胞的光合作用停止，有氧呼吸产生的  $\text{CO}_2$  积累，细胞 pH 降低，葡萄糖 - 1 - 磷酸合成淀粉，保卫细胞渗透压降低，细胞失水，气孔关闭。

故答案为：

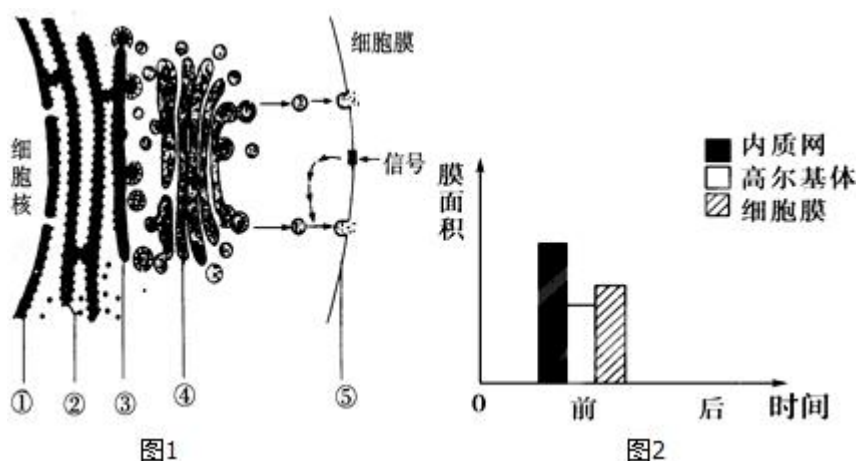
(1) 大            少            藓类叶片为单层细胞构成（叶片含有的细胞层次少）

(2) 错误            此实验为验证性实验，实验结果及结论是已知的

(3) 升高（上升）    保卫细胞夜晚呼吸作用产生  $\text{CO}_2$ ，导致 PH 值降低，促进葡萄糖 - 1 - 磷酸转化为淀粉，保卫细胞的渗透压降低，向邻近的表皮细胞失水，气孔关闭

2. 不同细胞分泌物的分泌方式有差异。分泌物形成后，如果随即被排出细胞，这种方式称为连续分泌；如果先在分泌颗粒中贮存一段时间，待有相关“信号”刺激影响时再分泌到细胞外，称为不连续分泌。如下图表示

几种分泌蛋白合成和分泌的途径，据图 1 回答：



- (1) 在细胞与环境之间进行物质运输、能量交换和信息传递过程中，起决定作用的生物膜是 细胞膜。
- (2) 氨基酸脱水缩合形成肽链的场所是 核糖体，对分泌蛋白进行加工的结构有 内质网和高尔基体。为这一过程提供 ATP 的场所有 细胞质基质和线粒体。
- (3) 若该细胞为胰腺细胞，在条件反射中引起胰液分泌的“信号”是 神经递质，接受信号的结构基础是 糖蛋白。
- (4) 用  $^3\text{H}$  标记的亮氨酸注射到胰腺细胞中进行追踪实验研究，可以发现分泌蛋白是按照 ②→③→④→⑤ (用序号和箭头填空) 方向运输的，这体现了细胞内各种生物膜在功能上也是 既紧密联系又协调配合。
- (5) 如图 2 为胰腺细胞分泌某蛋白质前几种生物膜面积的示意图，请据图画出该蛋白质分泌后相应几种生物膜面积的示意图。

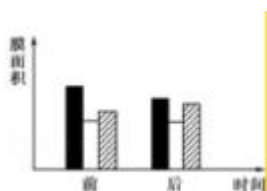
**【解答】解：**(1) 细胞膜在细胞与外部环境进行物质运输，能量交换和信息传递过程中起决定性作用。

(2) 核糖体是蛋白质合成的场所，所以氨基酸脱水缩合形成肽链的场所是核糖体。对分泌蛋白进行加工的结构有内质网和高尔基体。细胞内场所 ATP 的场所有细胞质基质和线粒体。

(3) 胰腺细胞在条件反射中引起胰液分泌的“信号”是神经递质，而接受信号的结构基础是糖蛋白。

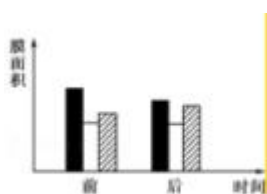
(4) 分泌蛋白是在核糖体上合成，进入内质网进行初步加工，进入高尔基体深加工，经细胞膜分泌到细胞外，因此运输方向为：②→③→④→⑤。

(5) 与分泌蛋白合成有关的细胞器有核糖体（合成场所）、内质网（加工和运输）、高尔基体（加工和转运）、线粒体（供能）。在此过程中，存在生物膜之间的相互转化，其中内质网膜由于不断运输蛋白质，其面积会减小；高尔基体在此过程中起了中转站的作用，膜面积基本不变；细胞膜会不断和囊泡融合，膜面积不断增大。



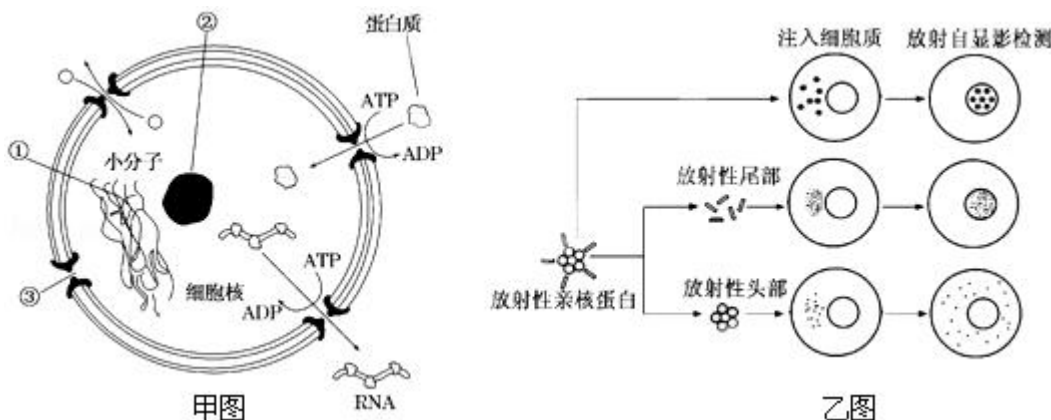
故答案为：

- (1) 细胞膜
- (2) 核糖体    内质网和高尔基体    细胞质基质和线粒体
- (3) 神经递质    糖蛋白
- (4) ②→③→④→⑤既紧密联系又协调配合
- (5)



## 30 天突破必修一综合题 第 12 天

1. 甲图表示细胞核结构模式图，亲核蛋白需通过核孔进入细胞核发挥功能。乙图为非洲爪蟾卵母细胞亲核蛋白注射实验，结合两图回答问题



(1) 核膜由 4 层磷脂分子组成，主要成分还有 磷脂和蛋白质，同其它生物膜相同的功能特性是 选择透过性 性，代谢旺盛的细胞，核膜上的 核孔 数目多，它们的作用是 利于核内物质的交换。从乙图可知亲核蛋白进入细胞核由其 尾部 部决定并需要 能量和一定的载体或载体系统。

(2) 细胞核是遗传信息库，是细胞代谢和遗传的控制中心，这些功能与结构 ①② (填数字) 有关，结构②的 折光性 性很强，其作用是 与核糖体中的 RNA 合成有关。

**【解答】解：**(1) 核膜有两层生物膜，每层生物膜由两层磷脂分子层，核膜共有 4 层磷脂分子层。生物膜主要由磷脂和蛋白质组成。生物膜是选择透过性膜。代谢旺盛的细胞，核膜上的核孔数目较多，利于核内物质的交换。亲核蛋白的放射头部没有进入细胞核，放射性尾部全部进入细胞核，可见亲核蛋白进入细胞核由尾部决定。亲核蛋白要进入细胞核是从浓度低的细胞间液向浓度高的细胞内液运输，属于主动转运需要消耗能量和一定的载体或载体系统。

(2) 染色质由 DNA 和蛋白质合成，是遗传物质的主要携带者。核糖体中的 RNA 来自核仁，蛋白质合成旺盛的细胞中常有较大的核仁。结构②是核仁，折光性较强。

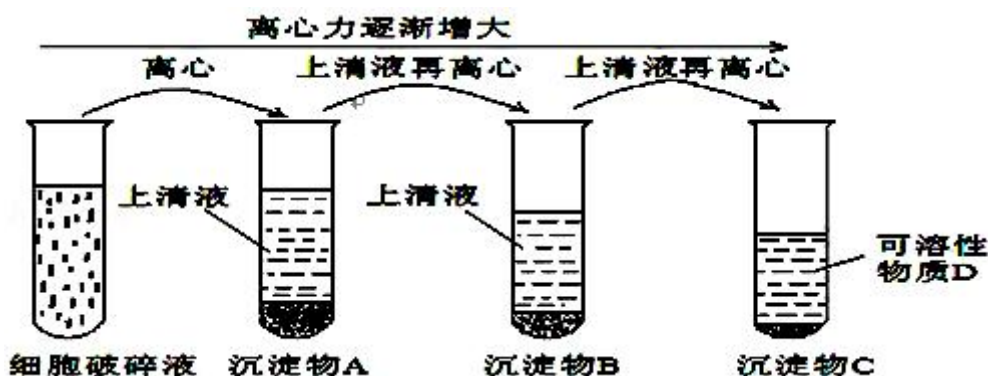
故答案为：

(1) 4    磷脂和蛋白质    选择透过性    核孔    利于核内物质的交换    尾部    能量和一定的载体或载体系统

(2) ①②折光性    与核糖体中的 RNA 合成有关



2. 用适当的方法将肝细胞破碎，离心分离细胞各个结构部分，其方法如图。



将所获得的沉淀物 A、B、C 和可溶性物质 D 进行成分和功能的实验分析，总结如下表。

	DNA 含量	RNA 含量	无氧呼吸强度	有氧呼吸强度
沉淀物 A	99.9%	13%	20%	11%
沉淀物 B	0.1%	7%	0	85%
沉淀物 C	0	53%	0	4%
可溶性物质 D	0	27%	80%	0

请根据表中各项数据分析回答（1） - （3）小题：

- （1）沉淀物 A 中的物质几乎全部来自细胞中的 细胞核 （填名称）。
- （2）与蛋白质的合成有直接关系的细胞器主要在沉淀物 C （填标号）中。
- （3）可溶性物质 D 在细胞亚显微结构上属于 细胞溶胶 （填名称）。

**【解答】解：**（1）由于 DNA 主要分布在细胞核中，所以沉淀物 a 中的物质全部来自细胞中的细胞核。

（2）蛋白质合成的场所是核糖体，核糖体主要由 RNA 和蛋白质组成，表格中的 C 可能是核糖体。

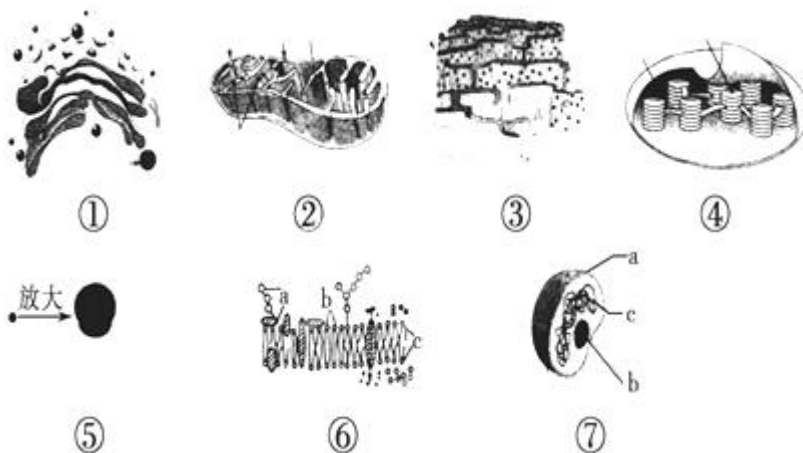
（3）由于无氧呼吸发生在细胞质基质，所以可溶性物质 d 在细胞亚显微结构上属于细胞溶胶。

故答案为：

- （1）细胞核
- （2）C
- （3）细胞溶胶

## 30 天突破必修一综合题 第 13 天

1. 下列是细胞的部分结构放大图，请据图回答下列问题。



(1) 与细胞壁形成有关的细胞器是[①] 高尔基体。

(2) 7 中被碱性染料染成深色的结构是[c] 染色质，细胞进行生命活动所需的能量主要由[②] 线粒体 供给。

(3) 细胞的识别与⑥中的[a] 糖蛋白 有关。⑥的基本架 磷脂双分子层。

(4) 用含有  $^{35}\text{S}$  标记的氨基酸的培养基培养动物细胞，该细胞能合成并分泌一种含  $^{35}\text{S}$  的蛋白质。请写出  $^{35}\text{S}$  在细胞各结构间移动的先后顺序（用“-”和序号表示先后顺序）⑤→③→①→⑥。

(5) RNA 从细胞核进入细胞质中，通过的生物膜的层数是 0 层。

【解答】解：(1) ①是高尔基体，与植物细胞壁形成有关。

(2) ⑦是细胞核，其中 c 表示染色质，易被碱性染料染成深色；②是线粒体，可以为细胞的生命活动所需的能量。

(3) ③⑥细胞膜上的 a 是糖蛋白，具有细胞识别功能，磷脂双分子层是细胞膜的基本骨架。

(4) ⑤在分泌蛋白形成过程中，内质网将核糖体上形成的多肽进行初步加工（如折叠、糖基化等），再以小泡的方式运至高尔基体，高尔基体将多肽加工为成熟的蛋白质，并以小泡的方式运到细胞膜，所以  $^{35}\text{S}$  在细胞各结构间移动的先后顺序是⑤→③→①→⑥。

(5) RNA 从细胞核是通过核孔进入细胞质中的，所以通过的生物膜的层数是 0 层。

故答案是：

(1) ①高尔基体

(2) c 染色质 ②线粒体

(3) a 糖蛋白 磷脂双分子层

(4) ⑤→③→①→⑥

(5) 0

2. (1) 如图 1 所表示的是两个实验：第一个是用玻璃针将一变形虫作一切为二的切割实验；第二个是将另一变形虫作核、质分离实验。请据图 1 回答下列问题：

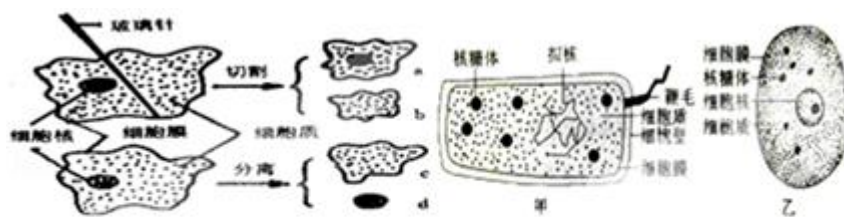


图 1

图 2

- ①过一段时间后发现从 a、b、c、d 中只有一个能正常生存，请你分析：最可能正常生存的是（填字母）a。
- ②生活一段时间后死亡的是（填字母）b、c，这是由于蛋白质是生命活动的承担者，细胞质本身含有蛋白质能生活一段时间，但无核控制进一步合成蛋白质，最终将死亡的原因。
- ③实验说明细胞只有保持其结构的完整性，才能正常地进行各项生命活动。实验也说明细胞核是细胞控制中心中心。

(2) 据图 2 回答下列问题

判断图 2 甲、乙两图，其中属于原核细胞的是甲，属于真核细胞的是乙。判断依据为甲无成形细胞核，而乙有。

**【解答】解：**(1) ①单独的细胞核和细胞质都不能正常生存，有核部分能伸出伪足，摄取和消化食物，进行正常生长和产生新变形虫，故可能正常生存的是 a。

②b、c 为单独的细胞质，细胞质本身含有蛋白质能生活一段时间，但无核控制进一步合成蛋白质，最终将死亡；d 为单独的细胞核，没有细胞质为其提供物质和能量，最终也死亡。

③个实验室告诉我们，细胞核是细胞的重要结构，它的功能是细胞生命活动的控制中心。从上述实例可知，细胞能正常完成多项生命活动须具备的条件是细胞必须保持完整。

(2) 分析图解可知，甲细胞中只有拟核，没有核膜包被的成形的细胞核，属于原核生物；乙细胞中具有完整的细胞核，属于真核生物。

故答案是：

(1) ①a

②b、c 蛋白质是生命活动的承担者，细胞质本身含有蛋白质能生活一段时间，但无核控制进一步合成蛋白质，最终将死亡

③完整 控制中心

(2) 甲 乙 甲无成形细胞核，而乙有

## 30 天突破必修一综合题 第 14 天

1. 如图为物质进出细胞膜的示意图，请据图回答下列问题：

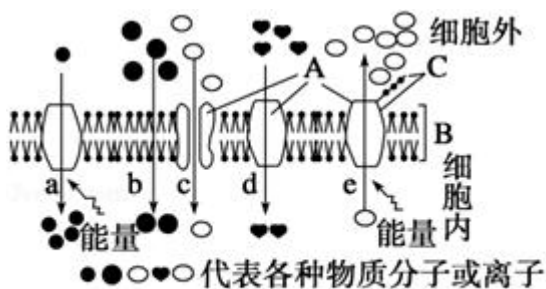


图 I

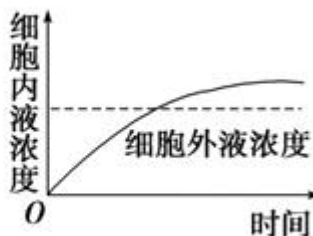


图 II

- (1) 图 I 中 A 代表 载体蛋白 分子，B 代表 磷脂双分子层，C 代表 糖蛋白。
- (2) 科学家在实验中发现：脂溶性物质能够优先通过细胞膜，并且细胞膜会被溶解脂质物质的溶剂溶解，也会被蛋白酶分解。这些事实说明，组成细胞膜的成分中有 脂质和蛋白质。
- (3) 图 I 的 a~e 的五个过程中，代表被动运输的是 bcd。
- (4) 能代表氧气运输方式的过程是图 I 中的编号 b；代表葡萄糖从肠腔进入小肠上皮细胞的过程是图 I 中的编号 a；代表葡萄糖进入红细胞的过程是图 I 中的编号 d。
- (5) 红细胞膜内  $K^+$  的浓度是膜外的 30 倍，膜外  $Na^+$  的浓度是膜内的 6 倍，维持  $K^+$ 、 $Na^+$  分布不均是由膜上的 载体蛋白的种类和数量 所控制的。
- (6) 图 II 所示的方式可表示图 I 中的 a。

**【解答】解：**(1) 生物膜的主要成分是 A 载体蛋白和 B 磷脂双分子层，C 代表糖蛋白。

(2) 脂溶性物质能够优先通过细胞膜，并且细胞膜会被溶解脂质物质的溶剂溶解，说明细胞膜的成分之一为脂质。也会被蛋白酶分解，说明组成细胞膜的成分含有蛋白质。

(3) 被动运输的物质运输动力为浓度差，不需要能量，则代表被动运输的是 b、c、d。

(4) b 是自由扩散，是氧气的运输方式。a 和 e 是主动运输，a 为进入细胞，即葡萄糖从肠腔进入小肠上皮细胞的过程。代表葡萄糖从血浆协助扩散形式进入红细胞，即 d。

(5) 无机盐离子跨膜运输的方式是主动运输，需要载体蛋白协助，维持  $K^+$ 、 $Na^+$  分布不均是由膜上的载体蛋白的种类和数量所控制的，体现了细胞膜的选择透过性。

(6) 由于细胞内液浓度升高，图 II 所示的是物质通过主动运输方式进入细胞，可表示图 I 中 a，而不是 e。

故答案为：

(1) 载体蛋白 磷脂双分子层 糖蛋白

(2) 脂质和蛋白质

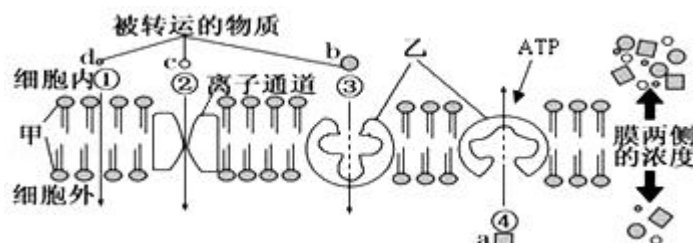
(3) bcd

(4) b a d

(5) 载体蛋白的种类和数量

(6) a

2. 图为生物膜的流动镶嵌模型及物质跨膜运输示意图，其中离子通道是一种通道蛋白，通道蛋白是横跨质膜的亲水性通道，允许适当大小的离子顺浓度梯度通过，①②③④代表不同的运输方式。请仔细观察图示回答有关问题。



(1) 很多研究成果有力支持“脂溶性物质易透过生物膜，不溶于脂质的物质不易透过生物膜”这一事实。这证明组成细胞膜的主要成分中有脂质。

(2) 鲨鱼体内能积累大量的盐，盐分过高时就要及时将多余的盐分排出体外，经研究鲨鱼体内多余盐分是经②途径排出的，那么其跨膜运输的方式是易化扩散。若图为人小肠绒毛上皮细胞膜，则图中④（用数字表示）表示钾离子的吸收过程，①（用数字表示）表示  $\text{CO}_2$  的排出过程。

(3) 蟾蜍心肌细胞吸收  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  方式相同，若用呼吸抑制剂处理心肌细胞，则  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  等物质吸收均受到显著的影响，其原因是缺少 ATP。若对蟾蜍的离体心脏施加某种毒素后  $\text{Ca}^{2+}$  的吸收明显减少，但  $\text{K}^+$ 、 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  的吸收不受影响，最可能的原因是该毒素抑制了转运  $\text{Ca}^{2+}$  的载体蛋白的活动。

**【解答】解：**(1) 很多研究成果有力支持“脂溶性物质易透过生物膜，不溶于脂质的物质不易透过生物膜”这一事实。这证明组成细胞膜的主要成分中有脂质（不能说成磷脂）。

(2) 鲨鱼体内能积累大量的盐，盐分过高时就要及时将多余的盐分排出体外，那么盐分是顺浓度梯度出细胞的，那么其跨膜运输的方式是易化扩散（协助扩散），人小肠绒毛上皮细胞吸收钾离子是主动运输，消耗能量、需要载体，如图中④； $\text{CO}_2$  的排出细胞是自由扩散，如图中①。

(3) 心肌细胞吸收  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  方式属于主动运输，影响其运输的主要为离子浓度，和载体数量，若用呼吸抑制剂处理心肌细胞，则  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  等物质吸收均受到显著的影响，其原因是缺少 ATP，若对蟾蜍的离体心脏施加某种毒素后  $\text{Ca}^{2+}$  的吸收明显减少，但  $\text{K}^+$ 、 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  的吸收不受影响，最可能的原因是该毒素抑制了转运  $\text{Ca}^{2+}$  的载体蛋白的活动。

故答案为：

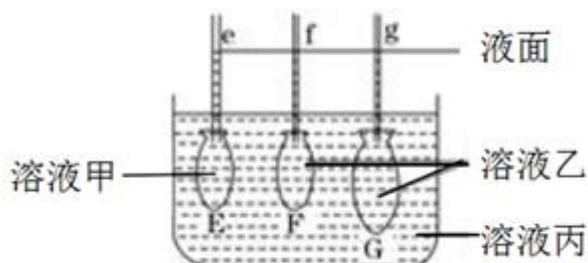
(1) 脂质

(2) 易化扩散 ④①

(3) 缺少 ATP 转运  $\text{Ca}^{2+}$  的载体蛋白

## 30 天突破必修一综合题 第 15 天

1. 为探究膜的透性，设计了如图所示的实验装置，其中 E、F、G 为用猪膀胱制成的小袋，内盛有溶液甲或溶液乙，上端分别接上口径相同的小玻璃管，起初 3 支小玻璃管内的液面高度相同，已知体积  $V_G > V_E = V_F$ ，甲、乙、丙三种溶液分别为质量浓度为 0.2g/mL、0.1g/mL、0.3g/mL 的蔗糖溶液。



- (1) 猪膀胱在本实验中起控制物质进出的作用，但不具有选择透过性，因此称其为半透膜。
- (2) 几分钟后，3 支小玻璃管中的液面将下降（填“上升”或“下降”），其液面高度变化的大小排序是g 管 > f 管 > e 管。
- (3) 3 支小玻璃管中液面下降的速度最快的是g，达到平衡时 E、F、G 三支猪膀胱袋内浓度最高的是E。
- (4) 对比分析 e、f 小玻璃管中的现象可知，引起实验差异的原因是E、F 中溶液浓度不同。影响 f、g 液面变化速率的因素中除浓度差外还有猪膀胱袋表面积大小不同。
- (5) 若将两组这样的装置，一组放于 37° C 的恒温箱中，一组放于 0° C 的恒温箱中，几分钟后观察，可见两装置中 e 玻璃管中的现象是：两装置中 e 玻璃管的液面都下降，且放于 37° C 恒温箱中的较放于 0° C 恒温箱中的下降速度大，说明温度影响物质跨膜运输的速率。

**【解答】解：**(1) 猪膀胱在本实验中起控制物质进出的作用，但不具有选择透过性，是半透膜。

(2) 根据题意，三种溶液的浓度高低顺序为溶液丙 > 溶液乙 > 溶液甲。半透膜外侧溶液浓度都大于半透膜内侧溶液浓度，三个小袋都会通过渗透作用向外散失水分，因此，e、f、g 三支小玻璃管内的液面都会下降。再比较 F、G 两个小袋，虽然二者内含溶液都是乙溶液，浓度大小相同，袋外溶液都是丙溶液，浓度也相同。但是，由于 G 小袋体积大于 F 小袋，所以在相同时间内 G 小袋向外散失水分更多一些，g 玻管中液面下降更快，下降幅度比 f 玻管更大。再比较 E、F 袋，E 袋和外界溶液的浓度差小于 F 袋，故 E 袋失水最少，液面下降最少，故下降程度 g 管 > f 管 > e 管。

(3) 3 支小玻璃管中液面下降的速度最快的是 g，因为 G 半透膜面积大，单位时间向外流出的水分子多，达到平衡时 E、F、G 三支猪膀胱袋，E 袋失水最少，浓度最高。

(4) 对比分析 e、f 小玻璃管中的现象可知，引起实验差异的原因是 E、F 中溶液浓度不同，影响 f、g 液面变化速率的因素中除浓度差外还有猪膀胱袋表面积大小不同。

(5) 若将两组这样的装置，一组放于 37℃ 的恒温箱中，一组放于 0℃ 的恒温箱中，几分钟后观察，由于温



度影响物质跨膜运输的速率，所以两装置中 e 玻璃管中的液面都下降，但放于 37℃ 恒温箱中的较放于 0℃ 恒温箱中的下降程度大。

故答案为：

(1) 半透

(2) 下降 g 管 > f 管 > e 管

(3) g E

(4) E、F 中溶液浓度不同 猪膀胱袋表面积大小不同

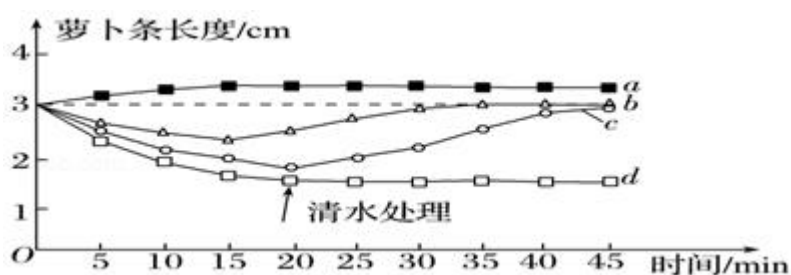
(5) 温度影响物质跨膜运输的速率

2. 部分刚采摘的水果或蔬菜表面有残留农药，很多人认为把水果或蔬菜放在清水中浸泡可以有效除去其表面的残留农药。为探究此种处理方法的正确性，某生物兴趣小组做了如下实验。

实验一：取相同的青菜各 1kg 作为样本，并对其用不同方法进行处理，结果如下：

	甲	乙	丙	丁
处理方法	未做处理	纯水冲洗 1min	浸入纯水 1min	浸入纯水 30min
1kg 青菜农药残留量	0.196mg	0.086mg	0.097mg	0.123mg

实验二：将若干生理状况基本相同，长度为 3cm 的鲜萝卜条分为四组，分别置于三种浓度的溶液（即 0.3g/mL 蔗糖溶液，0.3g/mL KNO<sub>3</sub> 溶液及 0.5g/mL 蔗糖溶液）（实验组）和清水（对照组）中，测量每组萝卜条的平均长度，结果如图。



(1) 在实验一中，甲、乙 两组对照可以说明蔬菜表面残留农药可以被纯水冲洗掉；丁组农药残留量比丙组农药残留量多，最可能的原因是农药以 主动运输 运输方式进入植物细胞。

(2) 实验二中，依据图示四条曲线变动趋势，推测 b 是 0.3g/mL KNO<sub>3</sub> 溶液 溶液，c 是 0.3g/mL 蔗糖溶液 溶液。a 组细胞长度增加较小的原因是 受细胞壁伸缩性限制。b 曲线在用清水处理前即由下降趋势转为上升趋势，原因是 钾 离子和 硝酸根 离子通过原生质层进入到 液泡 中，为此过程提供能量的直接能源物质是 ATP。清水处理 d 曲线不变的原因是 细胞因过度失水死亡。

【解答】解：(1) 在实验一中甲乙两组相比，纯水冲洗农药残留量减少了，说明青菜的残留农药经纯水冲洗



可以去掉一部分，丁组（浸入纯水 30min）农药残留量比丙组（浸入纯水 1min）农药残留量多，最可能的原因是随着浸泡时间的延长，农药分子溶于水后又被植物细胞主动运输吸收。

（2）曲线 a 表示在清水中，细胞吸水，萝卜条长度先稍微变长一点，然后保持不变。曲线 b 表示在 0.3g/mL KNO<sub>3</sub> 溶液中，萝卜条长度先变短，再变长，最后保持原来的长度不变，说明细胞先失水发生质壁分离，后来由于硝酸根离子和钾离子进入细胞内，细胞液浓度升高，细胞吸水复原。曲线 c 表示在 0.3g/mL 蔗糖溶液中，萝卜条细胞发生质壁分离长度先变短，再用清水处理后会复原。清水处理后细胞大小保持不变。曲线 a 是细胞在清水中吸水，但由于细胞壁的伸缩性相对较小，所以细胞体积增大较小。因此对照组中萝卜条长度增加受细胞壁伸缩性限制。b 曲线在用清水处理前即由下降趋势转为上升趋势，原因是钾离子和硝酸根离子通过原生质层进入到液泡中，为此过程提供能量的直接能源物质是 ATP。曲线 d 表示细胞在 0.5g/mL 蔗糖溶液中，外界溶液浓度过高，细胞失水过多，细胞死亡，

故答案为：

（1）甲、乙      主动运输

（2）0.3g/mL KNO<sub>3</sub> 溶液      0.3g/mL 蔗糖溶液      受细胞壁伸缩性限制      钾      硝酸根      液泡      ATP  
细胞因过度失水死亡

## 30 天突破必修一综合题 第 16 天

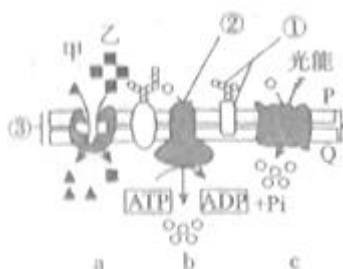
1. 研究表明,主动运输根据能量的来源不同分为三种类型,如图中 a、b、c 所示,■、▲、○代表跨膜运输的离子或小分子.

(1) 图中①指的是细胞膜外侧(填“内侧”或“外侧”)的糖蛋白(糖被)物质.

(2) b 过程消耗的 ATP 是由呼吸作用(有氧呼吸)(生理过程)产生的,ATP 的结构简式是A - P~P~P,其中 A 代表腺苷.

(3) a 过程中主动运输的物质是甲(填“甲”或“乙”),依据是由低浓度到高浓度(逆浓度梯度运输),该物质消耗的能量是由 a 中另一种物质浓度差所造成的势能提供.

(4) 三种主动运输过程除都需要能量外,另外两个共同特点是都需要载体、都可以逆浓度梯度运输(由低浓度到高浓度).



【解答】解: (1) 图中的①所指是糖蛋白,位于细胞膜的外侧.

(2) 细胞中的 ATP 来自呼吸作用,其结构简式为 A - P~P~P,其中 A 为腺苷.

(3) a 过程中甲物质逆浓度梯度运输,因此为主动运输.

(4) 主动运输的特点为需要能量、载体以及可以逆浓度梯度运输.

故答案为:

(1) 外侧 糖蛋白(糖被)

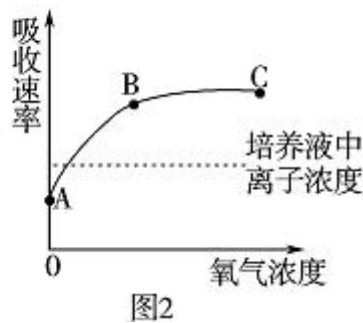
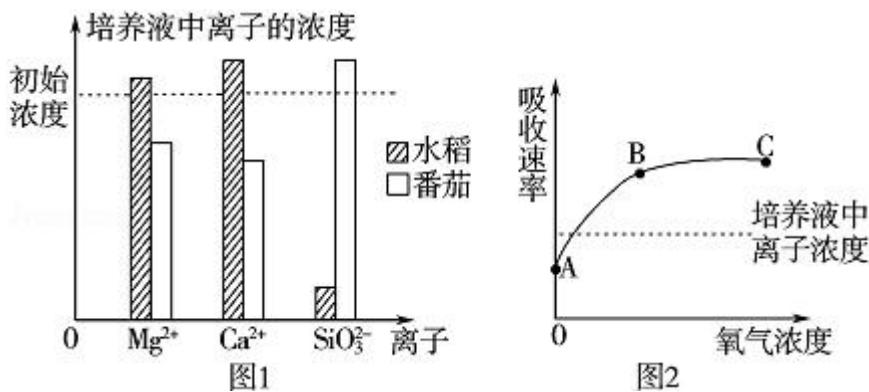
(2) 呼吸作用(有氧呼吸) A - P~P~P 腺苷

(3) 甲 由低浓度到高浓度(逆浓度梯度运输)

(4) 都需要载体 都可以逆浓度梯度运输(由低浓度到高浓度)

2. 用相同的培养液培养水稻和番茄,一段时间后,测定培养液中各种离子的浓度,结果如图 1 所示.图 2 表示番茄根细胞对离子的吸收速率与氧气供应量之间的关系.

据图回答问题:



- (1) 图 1 说明植物细胞对离子的吸收具有选择性。
- (2) 番茄生长需求量最大的离子是  $\text{Ca}^{2+}$ ，水稻需求量最大的离子是  $\text{SiO}_3^{2-}$ 。
- (3) 水稻培养液里的  $\text{Mg}^{2+}$  和  $\text{Ca}^{2+}$  浓度高于初始浓度，原因是植物吸收水分的比例大于吸收离子的比例。
- (4) 根据图 2 可以判断，番茄细胞对  $\text{Ca}^{2+}$  的吸收方式是主动运输。在 A 点时，离子吸收速率很低主要是受能量供应（细胞呼吸）的限制，在 BC 段吸收速率没有明显增加主要是受载体数量的限制。
- (5) 简述如何用实验证明 Mg 是水稻的必需元素？取生长状况相近的水稻幼苗随机分成等量两组，分别用完全培养液和缺少 Mg 的培养液在相同且适宜的条件下培养，观察生长状况是否有差异。

【解答】解：(1) 由题图可以看出，番茄和水稻在实验结束时培养液中各种养分的浓度占实验开始时浓度的百分比不同，说明对矿质离子的吸收都具有选择性。

(2) 由图 1 可知，番茄生长需求量最大的离子是  $\text{Ca}^{2+}$ ，水稻需求量最大的离子是  $\text{SiO}_3^{2-}$ ，原因是它们各自细胞膜上具有不同的载体。

(3) 植物吸收水分的比例大于吸收离子的比例，因此水稻培养液里的  $\text{Mg}^{2+}$  和  $\text{Ca}^{2+}$  浓度高于初始浓度。

(4) 根据图 2 可以判断，番茄细胞对  $\text{Ca}^{2+}$  的吸收方式是主动运输。在 A 点时，离子吸收速率很低主要是受能量供应（细胞呼吸）的限制，在 BC 段吸收速率没有明显增加主要是受载体数量的限制。

(5) 用实验证明 Mg 是水稻的必需元素的方法：取生长状况相近的水稻幼苗随机分成等量两组，分别用完全培养液和缺少 Mg 的培养液在相同且适宜的条件下培养，观察生长状况是否有差异。

故答案为：

(1) 选择

(2)  $\text{Ca}^{2+}$   $\text{SiO}_3^{2-}$

(3) 植物吸收水分的比例大于吸收离子的比例

(4) 主动运输          能量供应（细胞呼吸）          载体数量

(5) 取生长状况相近的水稻幼苗随机分成等量两组，分别用完全培养液和缺少 Mg 的培养液在相同且适宜的条件下培养，观察生长状况是否有差异

## 30 天突破必修一综合题 第 17 天

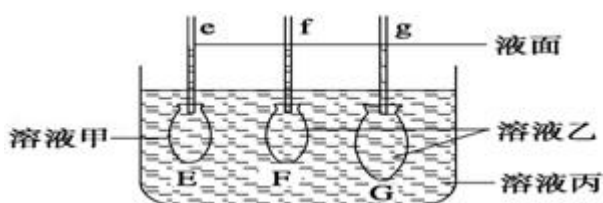
1. 为探究膜的透性，设计了如图所示的实验装置，其中 E、F、G 为用猪膀胱制成的小袋，内盛有溶液甲或溶液乙，上端分别接上口径相同的小玻璃管，起初 3 支小玻璃管内的液面高度相同，已知体积  $V_G > V_E = V_F$ ，甲、乙、丙三种溶液分别为质量浓度为 0.2g/mL、0.1g/mL、0.3g/mL 的蔗糖溶液。

(1) 几分钟后，3 支小玻璃管中的现象是 液面都下降，下降程度 g 管 > f 管 > e 管

(2) 对比分析 e、f 小玻璃管中的现象，可知实验的自变量是 溶液浓度

(3) 该实验说明 水分能通过半透膜从浓度低的一侧向浓度高的一侧扩散，浓度差越大扩散速度越快

(4) 若将两组这样的装置，一组放于 37℃ 的恒温箱中，一组放于 0℃ 的恒温箱中，几分钟后观察，可见两装置中 e 玻璃管中的现象是 两装置中 e 玻璃管的液面都下降，放于 37℃ 恒温箱中的较放于 0℃ 恒温箱中的下降程度大，说明 温度影响物质跨膜运输的速率。



【解答】解：(1) 根据题意，三种溶液的浓度高低顺序为溶液丙 > 溶液甲 > 溶液乙，那么溶液水势高低顺序为溶液乙 > 溶液甲 > 溶液丙。对于 E、F、G 三个小袋来说，半透膜外侧溶液浓度都大于半透膜内侧溶液浓度，三个小袋都会通过渗透作用向外散失水分，因此，e、f、g 三支小玻璃管内的液面都会下降。再比较 F、G 两个小袋，虽然二者内含溶液都是乙溶液，浓度大小相同，袋外溶液都是丙溶液，浓度也相同。但是，由于 G 小袋体积大于 F 小袋，所以在相同时间内 G 小袋向外散失水分更多一些，g 玻管中液面下降更快，下降幅度比 f 玻管更大。因此，几分钟后，3 支小玻璃管中的现象是液面都下降，下降程度 g 管 > f 管 > e 管。

(2) 对比分析 e、f 小玻璃管中的现象，可知实验的自变量是溶液浓度，分别为质量浓度为 0.2g/mL、0.1g/mL 的蔗糖溶液。

(3) 该实验说明了水分能通过半透膜从浓度低的一侧向浓度高的一侧扩散，浓度差越大扩散速度越快。

(4) 若将两组这样的装置，一组放于 37℃ 的恒温箱中，一组放于 0℃ 的恒温箱中，几分钟后观察，由于温度影响物质跨膜运输的速率，所以两装置中 e 玻璃管中的液面都下降，但放于 37℃ 恒温箱中的较放于 0℃ 恒温箱中的下降程度大。

故答案为：

(1) 液面都下降，下降程度 g 管 > f 管 > e 管

(2) 溶液浓度

(3) 水分能通过半透膜从浓度低的一侧向浓度高的一侧扩散，浓度差越大扩散速度越快

(4) 两装置中 e 玻璃管的液面都下降，放于 37℃ 恒温箱中的较放于 0℃ 恒温箱中的下降程度大 温度

## 影响物质跨膜运输的速率

2. 保卫细胞的吸水膨胀、失水收缩引起气孔开闭。某同学认为气孔的开闭不仅与水分运输有关，可能还与光合作用等有关。为了探究影响气孔开闭的因素，研究者预实验的分组和实验结果如下：

(1) 实验分组：甲组：蚕豆叶片+100mL pH 为 7 的 KCl 溶液+太阳光照

乙组：蚕豆叶片+ 100mL pH 为 7 的 KCl 溶液+黑暗处理

丙组：蚕豆叶片+ 100mL pH 为 4.5 的 KCl 溶液+太阳光照

丁组：蚕豆叶片+ 100mL pH 为 7 的 NaCl 溶液+太阳光照

每组设置若干个重复样品。

(2) 制片观察每组烧杯中叶片的下表皮的的气孔开闭情况，结果记录如下表：

	完全开放 (%)	半开放 (%)	关闭 (%)
甲组	40.0	42.0	18.0
乙组	1.0	11.0	88.0
丙组	21.0	42.0	37.0
丁组	15.0	25.0	60.0

(1) 该预实验的自变量为  $K^+$ 、 $Na^+$ 、光照、pH (写全得分)。

(2) 与气孔的开闭调节过程密切相关的细胞器有 液泡、线粒体、叶绿体 (写出两个得分)。

(3) 若单纯考虑离子种类对实验结果的影响，为进一步探究  $Na^+$  和  $Ca^{2+}$  对豌豆叶片气孔开放的复合影响，请补充设计思路。

① 在上面实验的基础上，再取三个烧杯编号，分别加入 100ml (或等量)  $CaCl_2$ 、 $CaCl_2$  和  $NaCl$  和蒸馏水。

② 在 黑暗 处理的同一蚕豆叶上撕取下表皮若干，分别置于上述三个烧杯中。

③ 将烧杯置于适宜光照和 pH 条件下照光 4h 左右。

④ 分别在显微镜下观察气孔的开度，记录并统计实验结果。

**【解答】解：**(1) 由实验分组内容可知变量较多，自变量应有  $K^+$  ( $Na^+$ )、光照、PH 等因素，因变量就是气孔开度。

(2) 题干中指出保卫细胞是因为吸水膨胀、失水收缩引起气孔开闭，需要液泡，离子的进出需要线粒体提供能量。

(3) ① 要探究  $Na^+$  和  $Ca^{2+}$  对豌豆叶片气孔开放的复合影响，除了蒸馏水的空白对照外，应设置一个  $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$  及  $Na^+$  和  $Ca^{2+}$  对气孔开放的影响，故在上面实验的基础上，再取三个烧杯编号，分别加入 100ml (或等量)  $CaCl_2$ 、 $CaCl_2$  和  $NaCl$  和蒸馏水。

②在黑暗处理的同一蚕豆叶上撕取下表皮若干，分别置于上述三个烧杯中，因为黑暗处气孔大多为关闭状况，可以排除光照对气孔开度的影响。

③将烧杯置于适宜光照和 pH 条件下照光 4h 左右。

④分别在显微镜下观察气孔的开度，记录并统计实验结果。

故答案为：

(1)  $K^+$ 、 $Na^+$ 、光照、pH（写全得分）

(2) 液泡、线粒体（写出两个即可得分）

(3) ①100ml（或等量） $CaCl_2$        $CaCl_2$  和 NaCl

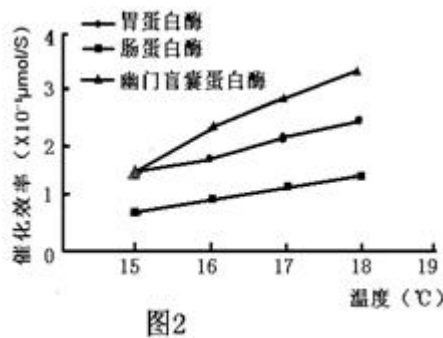
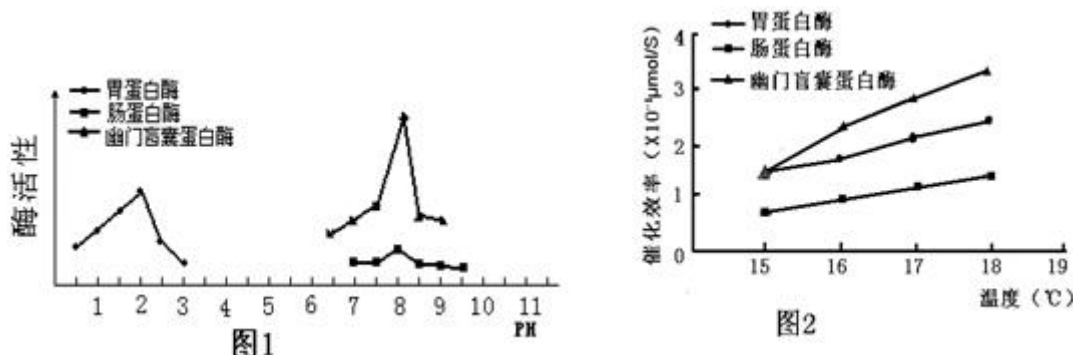
②黑暗

④分别在显微镜下观察气孔的开度

## 30 天突破必修一综合题 第 18 天

1. 大菱鲆是我国重要的清水经济鱼类。研究性学习小组尝试对大菱鲆消化道中蛋白酶的活性进行研究。

(1) 查询资料得知, 18℃时, 在不同 pH 条件下大菱鲆消化道各部分蛋白酶活性如图 1。由图可知, 在各自最适 pH 下, 三种蛋白酶催化效率最高的是 幽门盲囊蛋白酶。



(2) 资料表明大菱鲆人工养殖温度常年在 15 - 18℃ 之间, 学习小组假设: 大菱鲆蛋白酶的最适温度在 15 - 18℃ 间。他们设置 15℃、16℃、17℃、18℃ 的实验温度, 探究三种酶的最适温度。

- ①探究试验中以干酪素为底物。干酪素的化学本质是 蛋白质。
- ②胃蛋白酶实验组和幽门盲囊蛋白酶实验组的 pH 应分别控制在 2、8。
- ③为了控制试验温度, 装有酶和底物的试管应置于 恒温箱 中以保持恒温。单位时间内 底物消耗量 (或产物生成量) 可以表示蛋白酶催化效率高低。
- ④实验结果如图 2, 据此能否确认该假设成立? 不能。理由是: 在 15℃~18℃ 范围内, 随着温度的升高, 酶活性一直在增强, 没有出现下降的拐点, 所以不能得出大菱鲆蛋白酶的最适温度。

(3) 研究还发现大菱鲆消化道淀粉酶和脂肪酶含量少、活性低, 所以人工养殖投放的供料成分中要注意降低 淀粉和脂肪 的比例, 以减少对海洋的污染。

【解答】解 (1) 分析题图曲线可知, 在各自最适 pH 下幽门盲囊蛋白酶的活性最高, 其催化效率最高。

(2) ①本题实验目的是大菱鲆消化道中蛋白酶的活性进行研究, 酶的作用具有专一性, 蛋白酶催化蛋白质水解, 实验中以干酪素为底物, 说明干酪素的本质是蛋白质; 由于双缩脲试剂与蛋白质发生反应呈现紫色, 因此可以用双缩脲试剂检测干酪素的本质。

②分析题图 1 可知, 胃蛋白酶和幽门盲囊蛋白酶实的最适宜 pH 分别是 2 和 8, 探究酶的最适温度, PH 是无关变量, 无关变量应保持一致且适宜, 因此胃蛋白酶实验组和幽门盲囊蛋白酶实验组的 pH 应分别控制在 2 和 8。

③为了控制实验温度, 装有酶底物的试管应置于水浴中以保持恒温。可以用单位时间内底物消耗量或产物生成量表示蛋白酶催化效率的高低。

④在最适宜温度之前, 酶的活性会随温度升高而升高, 超过最适宜温度后, 酶的活性随温度升高而降低, 而题图 2 中酶的活性随温度升高而升高, 未出现峰值, 因此根据图 2 实验结果不能得出酶的最适宜温度是 15



— 18℃.

(3) 由于大菱鲆消化道淀粉酶和脂肪酶含量少、活性低，大菱鲆消化和吸收淀粉与脂肪的能力低，因此人工养殖投放的饲料成分中要注意降低淀粉和脂肪的含量，以减少对海洋的污染。

故答案应为：

(1) 幽门盲囊蛋白酶

(2) ①蛋白质

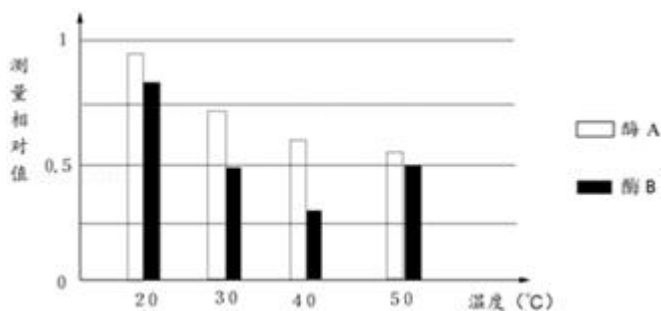
②2 和 8

③恒温箱 底物消耗量（或产物生成量）

④不能 在 15℃～18℃ 范围内，随着温度的升高，酶活性一直在增强，没有出现下降的拐点，所以不能得出大菱鲆蛋白酶的最适温度

(3) 淀粉和脂肪

2. 现有两种淀粉酶 A 与 B，某生物兴趣小组为探究不同温度条件下这两种淀粉酶的活性，设计实验如下：



实验原理：温度等条件可以影响酶的活性；淀粉在淀粉酶的催化作用下产生麦芽糖；用分光光度计测量溶液的吸光度时，物质含量越多，其吸光度越大，因此可测出物质的相对含量。

实验材料：一定浓度的淀粉溶液、相同浓度的淀粉酶 A 和淀粉酶 B 溶液、水浴缸、温度计等。

实验过程：如下表所示。

组 别	1	2	3	4	5	6	7	8
步骤								
I、设置水浴缸温度（℃）	20	30	40	50	20	30	40	50
II、取 8 支试管各加入淀粉溶液（mL），分别保温 5 分钟	10	10	10	10	10	10	10	10
III、另取 8 支试管各加入等量淀粉酶溶液，分别保温 5 分钟	酶 A	酶 A	酶 A	酶 A	酶 B	酶 B	酶 B	酶 B
IV、将同组两个试管中的淀粉溶液与淀粉酶溶液混合摇匀，保温 5 分钟。								

实验结果：用分光光度计对各组淀粉含量进行检测，结果如下图所示。

(1) 该实验的自变量是温度、酶的种类，无关变量有溶液的量、反应时间、pH 等（至少写出 2 种）。

(2) 根据实验结果分析，下列叙述正确的是（C）

A. 酶 A 在 20℃ 条件时活性较高

B. 酶 A 的活性小于酶 B 的活性

C. 酶 B 在 40℃ 条件时活性较高

D. 大于 50℃ 条件时，酶 A 部分失活

(3) 此实验用分光光度计检测底物淀粉的剩余量来表示酶的活性，能不能用斐林试剂检测生成物麦芽糖的含量来表示？不能，原因是斐林试剂检测时需水浴加热，会导致反应体系温度发生改变，影响实验结果。

(4) 若要进一步探究酶 B 的最适温度，实验设计的主要思路应是在 30~50℃ 之间设立较小等温度梯度的分组实验，按上述步骤进行实验，分析结果得出结论。

**【解答】解：**（1）自变量是在实验过程中可以变化的量，根据表格可以看出本实验有两个自变量，即酶的种类和温度。因变量是在实验过程中随自变量变化而变化的量。其他如 pH、溶液的量、反应时间、酶的用量等为无关变量。

（2）A、据图分析，酶 A 在 20℃ 条件时淀粉含量较多，酶活性相对其他温度时较低，A 错误；

B、在同一温度下酶 A 的活性小于酶 B 的活性，B 错误；

C、据图分析，酶 B 在 40℃ 条件时淀粉含量较少，所以酶 B 在 40℃ 条件时活性较高，C 正确；

D、大于 50℃ 条件时，酶 A 活性下降，D 错误。

故选：C。

（3）因为用斐林试剂需水浴加热，不是单一变量了，也会对酶的活性产生影响，使试验结果不可靠，所以不能用斐林试剂检测生成物麦芽糖的含量来表示。

（4）要进一步探究酶 B 的最适温度，实验设计的主要思路应是设计更多的温度梯度，分别测量淀粉的分解情况，即在 30~50℃ 之间设立较小等温度梯度的分组实验，按上述步骤进行实验，分析结果得出结论。

故答案为：

（1）温度、酶的种类    溶液的量、反应时间、pH 等

（2）C

（3）不能    斐林试剂检测时需水浴加热，会导致反应体系温度发生改变，影响实验结果

（4）在 30~50℃ 之间设立较小等温度梯度的分组实验，按上述步骤进行实验，分析结果得出结论

## 30 天突破必修一综合题 第 19 天

1. 不良环境能使植物体内酶活力下降，酶活力降低的程度可作为衡量植株耐受性的重要指标。为探究不同植物叶片对汽车尾气的耐受能力，研究人员将两年生的香樟和杜鹃分别置于密闭气室中，用相同浓度的汽车尾气处理 16h，取叶片研磨后获得叶片研磨液。用如图装置进行实验，每组实验测定 4 次，每次向锥形瓶中加入 2mL 叶片研磨液后均测定 5min 内的气体收集量，结果如下表（单位：mL）。请答下列问题：

植物		次数				
		第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	平均
香樟	对照组	2.1	2.0	2.2	2.1	2.1
	实验组	1.6	1.45	1.5	1.35	1.48
杜鹃	对照组	3.0	2.8	2.9	2.9	2.9
	实验组	1.8	1.9	2.0	1.9	1.9

- (1) 本实验中应设计的对照组，对照组的处理方式是：将生理状况相似的香樟或杜鹃置于 不含汽车尾气 的密闭气室中放置 16 小时。
- (2) 本实验用气体产生量衡量酶活力的原因是 酶活力越高，催化  $H_2O_2$  分解的速率越快，气体产生量越多。
- (3) 制备香樟和杜鹃的叶片研磨液时加入缓冲液，其目的是避免研磨过程中 pH 的变化对  $H_2O_2$  酶产生影响。恒温水浴设定为  $32^\circ C$  的原因是  $32^\circ C$  是过氧化氢酶催化的适宜温度。
- (4) 统计气体收集量时，对每种实验材料均进行 4 次，并计算平均值，其目的是 保证实验数据的可靠性。
- (5) 实验表明：对汽车尾气污染耐受力较强的植物是 香樟，判断的理由是 相同浓度的汽车尾气处理后，香樟过氧化氢酶活力下降的相对幅度更小。



【解答】解：(1) 实验组的处理方式是：将两年生的香樟和杜鹃分别置于密闭气室中，用相同浓度的汽车尾气处理 16h，对照组的处理方式是理状况相似的香樟或杜鹃在不含汽车尾气的密闭气室中放置 16h。

(2) 本实验用气体产生量衡量酶活力的原因是：酶活力越高，催化过氧化氢分解速率加快，气体产生量越多。

(3) 实验要遵循单一变量原则，制备香樟和杜鹃的叶片研磨液时。加入缓冲液的目的是：避免研磨过程中 PH 值变化对过氧化氢酶产生影响，32℃是过氧化氢酶的适宜温度，故恒温水浴设定为 32℃。

(4) 每次实验均统计相同时间内气体收集量，目的是避免时间差异对实验结果产生影响，每种实验材料均进行 4 次实验的目的是：重复试验计算平均值，保证实验数据的可靠性。

(5) 根据表格数据可知：相同浓度的汽车尾气处理后，香樟 5min 内的气体收集量变化幅度较小，说明香樟过氧化氢酶活力下降的相对幅度更小，故对汽车尾气污染耐受力较强的植物是香樟。

故答案为：

(1) 不含汽车尾气

(2) 酶活力越高，催化  $H_2O_2$  分解的速率越快，气体产生量越多

(3) pH 32℃是过氧化氢酶催化的适宜温度

(4) 保证实验数据的可靠性

(5) 香樟 相同浓度的汽车尾气处理后，香樟过氧化氢酶活力下降的相对幅度更小

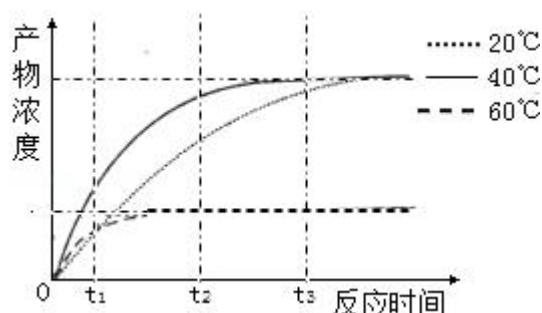
2. 为了研究温度对某种酶活性的影响，设置三个实验组：A 组（20℃）、B 组（40℃）和 C 组（60℃），测定各组在不同反应时间内的产物浓度（其他条件相同），结果如图。回答下列问题：

(1) 生物体内酶的化学本质是 蛋白质或 RNA，其特性有 高效性、专一性 等，酶的作用机理是 降低化学反应的活化能。

(2) 三个温度条件下，该酶活性最高的是 B 组。

(3) 在时间  $t_1$  之前，如果 A 组温度提高 10℃，那么 A 组酶催化反应的速度会 加快。

(4) 如果在时间  $t_2$  时，向 C 组反应体系中增加 2 倍量的底物，其他条件保持不变，那么在  $t_3$  时，C 组产物总量 不变，原因是 60℃条件下， $t_2$  时酶已失活，即使增加底物，反应产物总量也不会增加。



【解答】解：(1) 生物体内酶的化学本质是蛋白质或 RNA，其特性有高效性、专一性、作用条件温和。作用机理是酶能降低化学反应的活化能。

(2) 分析曲线图可知：在 B 组（40℃），反应到达化学平衡所需要的时间最短，故三个温度条件下，该酶活性最高的是 B 组。

(3) 从曲线图来看，三个温度条件较适合的是 40℃，而 A 组是 20℃条件下温度对某种酶活性的影响曲线，故在时间  $t_1$  之前，反应尚未达到化学平衡之前，如果 A 组温度提高 10℃，那么 A 组酶催化反应的速度会加

快。

(4) C 组为  $60^{\circ}\text{C}$  条件下温度对某种酶活性的影响曲线，看图可知，在时间  $t_2$  时，产物浓度不再改变，高温酶已经失活，此时向反应体系中增加 2 倍量的底物，其他条件保持不变，那么在  $t_3$  时，C 组产物总量也不变。

故答案为：

(1) 蛋白质或 RNA      高效性      专一性      降低化学反应的活化能

(2) B

(3) 加快

(4) 不变       $60^{\circ}\text{C}$  条件下， $t_2$  时酶已失活，即使增加底物，反应产物总量也不会增加

## 30 天突破必修一综合题 第 20 天

1. 雌性萤火虫尾部的提取液中含有荧光素和荧光素酶（称为荧光素酶系溶液），

该酶能利用 ATP 能量，催化荧光素与氧气反应形成能发出特定荧光的氧化型荧光素，荧光强度与反应体系中的 ATP 量成正比，利用该原理可测量不同萌发阶段种子样液中 ATP 的含量，实验方法如下：

（1）比色杯（容器）中分别加入浓度为  $1 \times 10^{-7} \text{ M}$ 、 $1 \times 10^{-8} \text{ M}$ 、 $1 \times 10^{-9} \text{ M}$ 、 $1 \times 10^{-10} \text{ M}$ 、 $1 \times 10^{-11} \text{ M}$  的 ATP 溶液 0.2ml，向各比色杯中加入 0.8ml 荧光素酶系溶液，混匀后立即用分光光度计测量各比色杯发光强度，实验设定的温度为  $25^{\circ}\text{C}$ ，pH 为 7.4 - 7.8。以坐标图形式绘出 ATP 浓度与发光强度关系曲线。

（2）将未萌发、萌发 12 小时、萌发 24 小时的玉米胚各 10 粒， $70^{\circ}\text{C}$  高温处理后，经研磨、提取，获得组织样液。利用荧光素酶系溶液测定荧光强度，从（1）所绘出的曲线中查出相应 ATP 浓度值。回答下列问题：

	①	②	③
1 组	0.2mL	0.8mL	
2 组	0.2mL	0.8mL	
3 组	0.2mL	0.8mL	

填写表格：① 胚组织样液 ② 荧光素酶系溶液 ③ 观察各组的荧光强度

步骤（2）中设定的温度与 pH 值应分别是  $25^{\circ}\text{C}$ ，7.4~7.8

（3）用  $\alpha$ 、 $\beta$  和  $\gamma$  表示 ATP 或 dATP（d 表示脱氧）上三个磷酸基团所处的位置（ $\text{A} - \text{P}_{\alpha} \sim \text{P}_{\beta} \sim \text{P}_{\gamma}$  或  $\text{dA} - \text{P}_{\alpha} \sim \text{P}_{\beta} \sim \text{P}_{\gamma}$ ）。若用某种酶可以催化 ATP 的一个磷酸基团转移到 DNA 末端上，同时产生 ADP。若要用该酶把  $^{32}\text{P}$  标记到 DNA 末端上，那么带有  $^{32}\text{P}$  的磷酸基团应在 ATP 的“ $\gamma$ ”（填“ $\alpha$ ”“ $\beta$ ”或“ $\gamma$ ”）位上。若用带有  $^{32}\text{P}$  的 dATP 作为 DNA 生物合成的原料，将  $^{32}\text{P}$  标记到新合成的 DNA 分子上，则带有  $^{32}\text{P}$  的磷酸基团应在 dATP 的“ $\alpha$ ”（填“ $\alpha$ ”“ $\beta$ ”或“ $\gamma$ ”）位上。

（4）“荧光素 - 荧光素酶生物发光法”中涉及的能量转换是 化学能  $\rightarrow$  光能；生物细胞中 ATP 的水解一般与 吸能反应（吸能反应/放能反应）相联系。

（5）玉米胚组织样液中的 ATP 主要来自细胞呼吸，萌发 24 小时后玉米种子细胞呼吸增强，但样液发光强度并无成正比增强，解释原因：呼吸作用产生的 ATP，转化为 ADP 并释放能量，用于各种生命活动。

**【解答】解：**（1）据题干可知，①加入等量的不同胚组织样液 ②加入等量的荧光素酶系溶液 ③观察各组的荧光强度

（2）设定的温度与 pH 值应为最适温度和最适 PH 值，即  $25^{\circ}\text{C}$ ，7.4~7.8。

（3）ATP 分子中远离 A 的高能磷酸键容易断裂和重新生成，故某种酶可以催化 ATP 的一个磷酸基团转移到 DNA 末端上，同时产生 ADP。那么该酶作用的磷酸基团应在 ATP 的  $\gamma$  位上。合成 DNA 的原料应该是 4 种脱氧核苷酸，每个脱氧核苷酸都是一分子磷酸、一分子脱氧核糖、一分子含氮碱基组成，其中磷酸和脱氧核糖

之间的化学键是普通磷酸键，用带有  $^{32}\text{P}$  标记的 dATP 作为 DNA 生物合成的原料，将  $^{32}\text{P}$  标记到新合成的 DNA 分子上（合成过程中，dATP 要脱掉两个高能磷酸键），则带有  $^{32}\text{P}$  的磷酸基团应在 dATP 的  $\alpha$  位上。

（4）“荧光素 - 荧光素酶生物发光法”中涉及的能量转换是化学能转变为光能；放能反应一般与 ATP 的合成相联系，吸能反应一般与 ATP 的水解相联系。

（5）玉米胚组织样液中的 ATP 主要来自细胞的细胞呼吸（生理过程），萌发 24 小时后玉米种子该过程增强，但样液发光强度并无成正比增强，主要原因是：呼吸作用产生的 ATP，转化为 ADP 并释放能量，用于各种生命活动。

故答案为：

（1）①胚组织样液、②荧光素酶系溶液      ③荧光强度

（2） $25^{\circ}\text{C}$ ，7.4~7.8

（3）“ $\gamma$ ” “ $\alpha$ ”

（4）化学能→光能    吸能反应

（5）呼吸作用产生的 ATP，转化为 ADP 并释放能量，用于各种生命活动

2. 生物体内的新陈代谢与 ATP、酶有密切关系。下面甲图表示了细胞某些代谢过程与 ATP 的关系；乙图表示酶在化学变化中的作用。请分析回答下列问题。

（1）甲图中，若生物体为蓝藻，细胞消耗 ADP 的主要场所是 细胞质（基质），而在玉米体内，叶肉细胞通过生理过程①产生 ATP 的具体部位是 叶绿体类囊体薄膜。

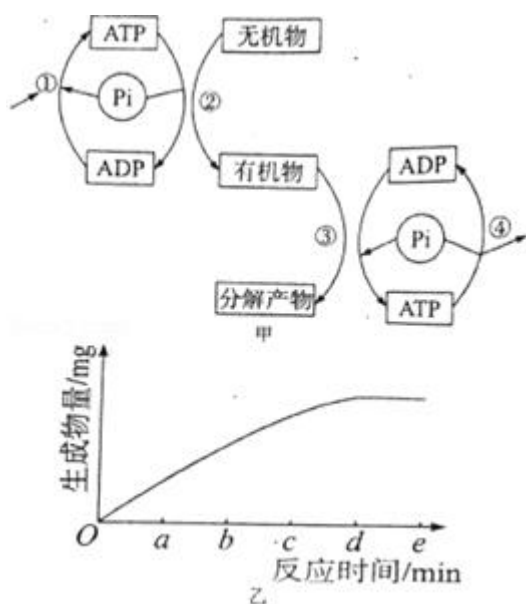
（2）从太阳光能转变为骨骼肌收缩所需的能量，需要依次经过甲图中 ①②③④（填数字）过程。

（3）乙图中，若表示过氧化氢酶作用于一定量的  $\text{H}_2\text{O}_2$ （温度和 pH 等条件都保持最适宜）时生成物量与反应时间的关系，在 d 分钟后曲线变成水平的主要原因是 底物已完全被消耗尽。

（4）过氧化氢酶之所以能够加快化学反应的速率是因为它能 降低化学反应的活化能。 $\text{Fe}^{3+}$  也能催化  $\text{H}_2\text{O}_2$  的分解，但与过氧化氢酶相比，要达到生成物量的最大值，反应时间一般 大于 d 分钟（填“大于”或“小于”或“等于”）。

（5）ATP 的结构简式是 A - P~P~P。





【解答】解：（1）蓝藻为原核细胞，产生 ATP 的结构只有细胞质基质，而玉米为真核细胞，产生 ATP 的过程既有细胞的呼吸过程，也有其特有的光合作用过程①，其场所为叶绿体囊状结构薄膜。

（2）从太阳光能转变为骨骼肌收缩所需的能量，需要依次经过光合作用将光能转化成 ATP 中活跃的化学能，再经过暗反应转化为有机物中稳定的化学能，经细胞呼吸再将有机物中的化学能转化成 ATP 中活跃的化学能，ATP 水解供给各项生命活动的需要。

（3）乙图中，横轴为反应时间，纵轴为生成物的量，随着时间的延长，反应物逐渐减少，直至被消耗尽，生成物的量不再增加。

（4）酶之所以能催化反应，是因能降低反应的活化能，酶和无机催化剂相比有高效性，故用  $\text{Fe}^{3+}$  也能作催化剂，反应时间应大于酶催化的时间。

（5）ATP 的结构简式是  $\text{A} - \text{P} \sim \text{P} \sim \text{P}$ 。

故答案为：

（1）细胞质（基质） 叶绿体类囊体薄膜

（2）①②③④

（3）底物已完全被消耗尽

（4）降低化学反应的活化能 大于

（5） $\text{A} - \text{P} \sim \text{P} \sim \text{P}$

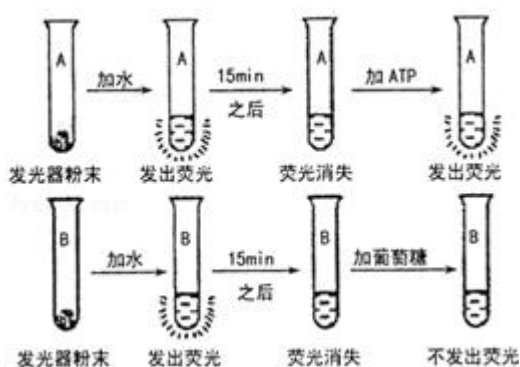
## 30 天突破必修一综合题 第 21 天

1. 用小刀将数十只萤火虫的发光器割下，干燥后形成粉末状，取两等份分别装入两只小玻璃管中，各加入少量的水，使之混合，可见到玻璃管中发出淡黄色萤光，大约 15 分钟后萤光消失。这时，再将 ATP 溶液加入其中一只玻璃管中，将葡萄糖溶液加入另一只玻璃管中，发现加 ATP 溶液的玻璃管中发出萤光，而加葡萄糖溶液的玻璃管中不发萤光。以上现象说明了：

(1) 萤火虫发光是将 化学能 能转变成 光 能的过程；

(2) 这一过程所需的能量由 ATP 提供的；其结构简式为 A - P~P~P，A 代表 腺苷、P 代表 磷酸基团、~代表 高能磷酸键。

(3) 由题意可知，葡萄糖 不是生命活动的直接能源。



【解答】解：(1) 萤火虫发光是将化学能转变成光能的过程。

(2 - 3) 荧光消失后，加入 ATP 的一组发出荧光，而加入葡萄糖的一组没有发出荧光，这说明该过程所需的能量由 ATP 提供，葡萄糖不是生命活动的直接能源。ATP 的结构简式为 A - P~P~P，其中 A 表示腺苷，P 表示磷酸基团，~表示高能磷酸键。

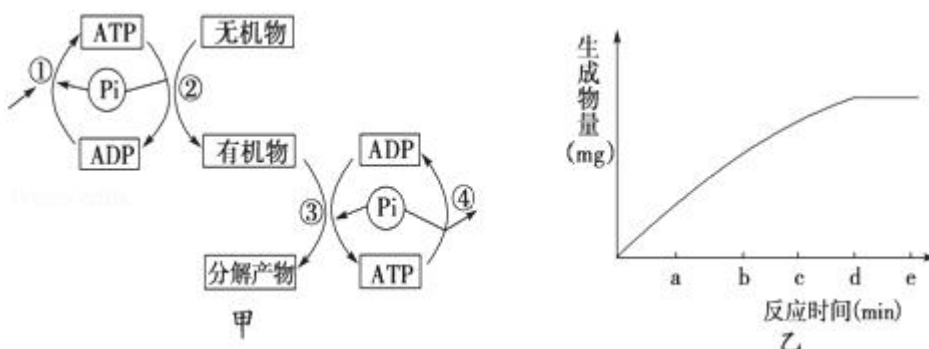
故答案为：

(1) 化学能 光

(2) ATP A - P~P~P 腺苷 磷酸基团 高能磷酸键

(3) 葡萄糖

2. 生物体内的代谢与 ATP、酶有密切关系。下面甲图表示了细胞某些代谢过程与 ATP 的关系；乙图表示酶在化学变化中的作用。请分析回答：



(1) 甲图中, 若生物体为蓝藻, 细胞消耗 ADP 的主要场所是 细胞质 (基质)。而在玉米体内, 叶肉细胞通过

生理过程①产生 ATP 的具体部位是 叶绿体囊状结构薄膜

(2) 由太阳能转变为骨骼肌收缩所需的能量, 需要依次经过甲图中 ①②③④ (填数字) 过程。

(3) 乙图中, 若表示过氧化氢酶作用于一定量的  $H_2O_2$  (温度和 pH 等条件都保持最适宜), 生成物量与反应时间的关系, 在 d 分钟后曲线变成水平的主要原因是 底物已完全被消耗尽 若其他条件不变, 将该酶的浓度增加一倍, 请在图上画出生成物量变化的曲线。

(4) 过氧化氢酶之所以能够加快化学反应的速率是因为它能 降低化学反应的活化能。 $Fe^{3+}$  也能催化  $H_2O_2$  的分解, 但与过氧化氢酶相比, 要达到生成物量的最大值, 反应时间一般 大于 (长于) d 分钟。

**【解答】解:** (1) 蓝藻为原核细胞, 产生 ATP 的结构只有细胞质基质, 而玉米为真核细胞, 产生 ATP 的过程既有细胞的呼吸过程, 也有其特有的光合作用过程①, 其场所为叶绿体囊状结构薄膜。

(2) 从太阳光能转变为骨骼肌收缩所需的能量, 需要依次经过光合作用将光能转化成 ATP 中活跃的化学能, 再经过暗反应转化为有机物中稳定的化学能, 经细胞呼吸再将有机物中的化学能转化成 ATP 中活跃的化学能, ATP 水解供给各项生命活动的需要。

(3) 乙图中, 横轴为反应时间, 纵轴为生成物的量, 随着时间的延长, 反应物逐渐减少, 直至被消耗尽, 生成物的量不再增加, 若其他条件不变, 将该酶的浓度增加一倍, 则生成物的量不变, 但反应时间缩短, 故曲线最高点不变, 且位于原曲线的左侧。

(4) 酶之所以能催化反应, 是因能降低反应的活化能, 酶和无机催化剂相比有高效性, 故用  $Fe^{3+}$  也能作催化剂, 反应时间应大于酶催化的时间。

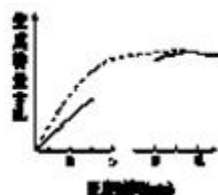
故答案为:

(1) 细胞质基质      叶绿体的类囊体薄膜

(2) ① ② ③ ④

(3) 底物已完全被消耗尽了      如图虚线所示

(4) 降低化学反应的活化能      大于 (或长于)



## 30 天突破必修一综合题 第 22 天

1. 如图为呼吸作用过程部分示意图及氧气浓度对气体交换影响的曲线图，解答下列题：

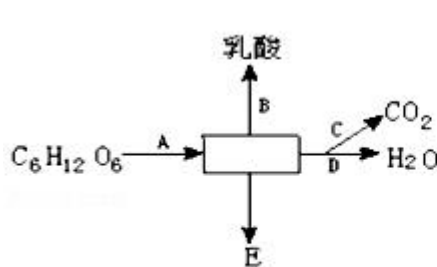


图 1

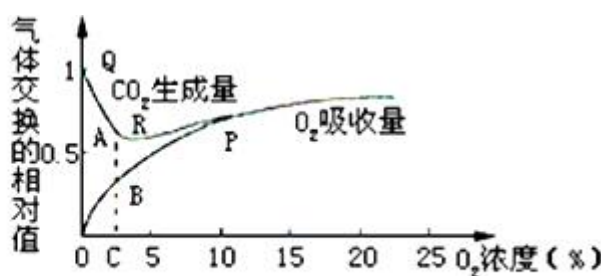


图 2

- (1) 从图中选择有关的字母填在题的横线上：①有氧呼吸的途径是 ACD。②产[H]的阶段是 AC。
- (2) 图中 B 发生的场所是 细胞质基质，E 表示的物质是 酒精和二氧化碳。
- (3) 稻田需要定期排水，否则水稻幼根会因缺氧而变黑、腐烂，原因是 水稻根细胞缺氧，无氧呼吸产生酒精，对根有毒害作用。
- (4) 图中曲线 QR 区段 CO<sub>2</sub> 生成量急剧减少的主要原因是 氧气浓度增加，无氧呼吸受抑制；曲线上的 P 点的生物学含义是无氧呼吸消失点。
- (5) 若图中的 AB 段与 BC 段的距离等长，说明此时有氧呼吸释放的 CO<sub>2</sub> 与无氧呼吸释放的 CO<sub>2</sub> 相比 一样多（填“一样多”“更多”或“更少”），有氧呼吸消耗的葡萄糖量是无氧呼吸的  $\frac{1}{3}$ 。

**【解答】解：**（1）图 1 中表示有氧呼吸的途径是 ACD，能产[H]的阶段是 AC，即细胞呼吸的第一阶段和有氧呼吸的第二阶段。

（2）图中 B 是丙酮酸转化成乳酸过程，发生的场所是细胞质基质，E 表示的物质是酒精和二氧化碳。

（3）稻田需要定期排水，否则水稻根细胞缺氧，无氧呼吸产生酒精，对根有毒害作用，导致水稻幼根变黑、腐烂。

（4）图中曲线 QR 区段 CO<sub>2</sub> 生成量急剧减少的主要原因是氧气浓度增加，无氧呼吸受抑制，有机物分解减少。曲线上的 P 时，CO<sub>2</sub> 生成量等于氧气吸收量，说明该阶段只进行有氧呼吸，为无氧呼吸消失点。

（5）BC 为有氧呼吸过程氧气的吸收量，即有氧呼吸过程二氧化碳的释放量；AB 表示无氧呼吸产生的二氧化碳的量，AB=BC 说明无氧呼吸产生的二氧化碳与有氧呼吸产生的二氧化碳量相等；由于消耗等 mol 葡萄糖有氧呼吸产生的二氧化碳与无氧呼吸产生的二氧化碳之比是 3：1，那么产生等量的二氧化碳，有氧呼吸消耗的葡萄糖与无氧呼吸消耗的葡萄糖之比是 1：3。

故答案为：

（1）ACD AC

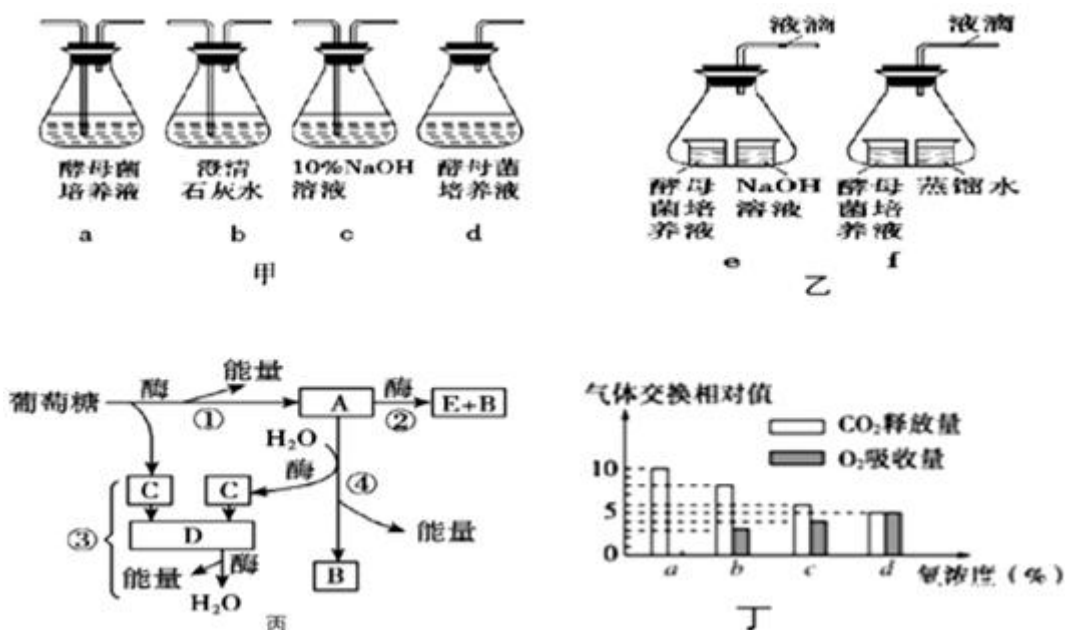
（2）细胞质基质 酒精和二氧化碳

(3) 水稻根细胞缺氧，无氧呼吸产生酒精，对根有毒害作用

(4) 氧气浓度增加，无氧呼吸受抑制 P

(5) 一样多  $\frac{1}{3}$

2. 为研究酵母菌的呼吸方式，某生物小组制作了如图甲乙中 a~f 所示装置，（呼吸底物是葡萄糖）请据图回答问题：



(1) 酵母菌的呼吸类型是 兼性厌氧型。

(2) 图甲中能够验证酵母菌进行有氧呼吸的装置是 c-a-b（写出字母并用箭头连接），可用图丙中的 ①④③ 过程表示（用标号表示）；如果将 d 装置内的酵母菌换成乳酸菌，并与 b 连接，能否观察到 b 中出现混浊的现象？ 否，其原因是 乳酸菌无氧呼吸产生乳酸，不产生 CO<sub>2</sub>。

(3) 图乙中，如果 e 的液滴左移，f 的液滴右移，则可证明酵母菌的呼吸方式是 有氧呼吸和无氧呼吸。

(4) 图丙是酵母菌的呼吸过程，产生物质 B 的过程的酶存在于细胞的 细胞质基质和线粒体，物质 E 可用酸性的 重铬酸钾 试剂检测，其中释放能量最多的是 ③（填序号）

(5) 图丁是酵母菌在不同氧浓度时，CO<sub>2</sub> 释放量和 O<sub>2</sub> 吸收量的变化，氧浓度为 c 时，有  $\frac{3}{5}$  葡萄糖进行无氧呼吸。

【解答】解：(1) 酵母菌的呼吸类型是兼性厌氧型。

(2) 连接 c→a→b，给装置通空气，b 中石灰水变浑浊，说明酵母菌在有氧条件下进行有氧呼吸，可用图丙中的①④③过程表示；乳酸菌无氧呼吸产生乳酸，不产生 CO<sub>2</sub>，如果将 d 装置内的酵母菌换成乳酸菌，并与 b 连接，b 中不会出现混浊的现象。

(3) 图乙中，如果 e 的液滴左移，说明酵母菌进行有氧呼吸消耗氧气；f 的液滴右移，说明酵母菌无氧呼吸产生二氧化碳，因此可证明酵母菌的呼吸方式是有氧呼吸和无氧呼吸。

(4) 图丙是酵母菌的呼吸过程，物质 B 表示二氧化碳，酵母菌无氧呼吸产生二氧化碳发生在细胞质基质中，有氧呼吸产生二氧化碳发生在线粒体基质中，因此产生物质 B 的过程的酶存在于细胞的细胞质基质和线粒体，物质 E 为酒精，酒精可用酸性的重铬酸钾试剂检测，其中释放能量最多的是③，即有氧呼吸的第三阶段。

(5) 酵母菌有氧呼吸的反应式： $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O \xrightarrow{\text{酶}} 6CO_2 + 12H_2O + \text{能量}$ ；无氧呼吸的反应式： $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{酶}} 2C_2H_5OH + 2CO_2 + \text{能量}$ 。氧浓度为 c 时，氧气的消耗量为 4，表明利用的葡萄糖为  $\frac{4}{6}$ ，而二氧化碳的释放量为 6，表明有 2 个二氧化碳是无氧呼吸产生的，消耗的葡萄糖为 1，因此有  $\frac{3}{5}$  葡萄糖进行无氧呼吸。

故答案为：

(1) 兼性厌氧型

(2) c - a - b ①④③ 否 乳酸菌无氧呼吸产生乳酸，不产生  $CO_2$

(3) 有氧呼吸和无氧呼吸

(4) 细胞质基质和线粒体 重铬酸钾 ③

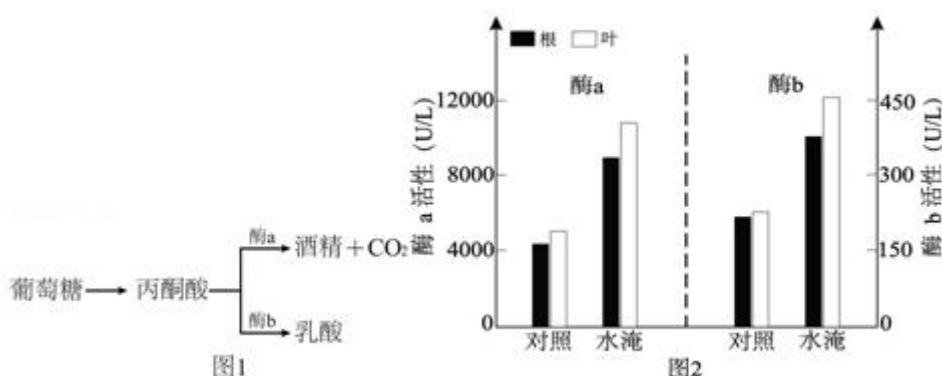
(5)  $\frac{3}{5}$

## 30 天突破必修一综合题 第 23 天

1. 中山杉树干挺直，树形美观，耐淹性极强。为研究其耐淹性机理，科研人员将中山杉幼苗进行水淹处理，一段时间后测定幼苗细胞中相关酶的活性、淀粉和可溶性糖的含量。

请回答问题：

- (1) 中山杉细胞存在如图 1 所示的代谢途径，酶 a 和酶 b 存在部位是 细胞质基质。



- (2) 据图 2 分析，水淹一段时间后酶 a 和酶 b 活性增加，说明根和叶的无氧呼吸速率增强，中山杉无氧呼吸生成的最主要代谢产物为 酒精和 CO<sub>2</sub>。

- (3) 科研人员检测中山杉细胞中淀粉和可溶性糖的含量，结果如表。

注：总糖量 = 淀粉 + 可溶性糖

组别	处理	总糖量相对值		根系中糖类物质含量 (mg/g)	
		根系	叶片	淀粉	可溶性糖
对照	不做处理，正常生长	65.4	41.1	65.1	1.8
水淹	植株幼苗浸于水中	95.7	68.7	92.8	3.7

据表分析，水淹时根系总糖量 增加。糖类是主要的 能源物质，因此根系积累淀粉和可溶性糖可帮助中山杉在退水后快速恢复生长。

【解答】解：(1) 中山杉细胞存在如图 1 所示的代谢途径，进行着无氧呼吸，所以酶 a 和酶 b 存在部位是细胞质基质。

(2) 据图 2 分析，水淹一段时间后酶 a 和酶 b 活性增加，但酶 a 活性远远大于酶 b 活性，说明根和叶的无氧呼吸速率增强，中山杉无氧呼吸生成的最主要代谢产物为酒精和 CO<sub>2</sub>。

(3) 据表分析，不做处理，正常生长时根系总糖量相对值为 65.4，而水淹时根系总糖量相对值为 95.7，说明水淹时根系总糖量增加。糖类是主要的能源物质，因此根系积累淀粉和可溶性糖可帮助中山杉在退水后快



速恢复生长。

故答案为：

(1) 细胞质基质

(2) 酒精和  $\text{CO}_2$

(3) 增加 能源物质

2. 某研究小组想测量萌发的小麦种子、蚯蚓呼吸速率的差异，设计了以下的实验装置。实验中分别以 20 粒萌发的种子和 4 条蚯蚓为材料，每隔 5min 记录一次有色液滴在刻度玻璃管上的读数，结果如表所示。请回答以下问题：

有色液滴移动的距离 (mm)

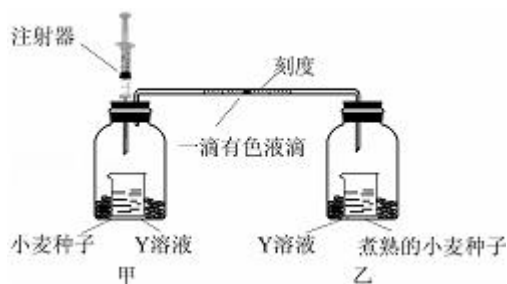
生物	时间 (min)					
	0	5	10	15	20	25
萌发的种子	0	8	16	23	9	34
蚯蚓	0	4.5	9	11.5	13.5	15.5

(1) 装置图中的 Y 溶液是 NaOH，其作用是 吸收实验过程中细胞呼吸产生的  $\text{CO}_2$ 。设置乙装置的目的是 排除微生物及环境因素对实验的干扰（或对照作用）

(2) 实验开始后保持注射器的活塞不移动，有色液滴将向 左 移动（填“左”或“右”），以蚯蚓为材料时有色液滴移动的最大速率是 0.9mm/min。

(3) 另一组该实验装置每隔 5min 测量时，将注射器活塞往 下 移动（填“上”或“下”），待有色液滴回到实验开始时的位置停止，根据活塞移动距离可测出气体的变化量，其中以小麦为材料的结果如表所示：分析数据可知该段时间小麦种子的有氧呼吸速率为 0.22ml/min，在此过程中，有氧呼吸的强度越来越 弱。

时间 (min)	0	5	10	15	20	25
注射器量取的气体变化体积 (mL)	0	1.5	3.0	4.2	5.0	5.5



【解答】解：（1）装置图中的 Y 溶液是 NaOH，其作用是吸收实验过程中细胞呼吸产生的  $\text{CO}_2$ 。设置乙装置的目的是排除微生物及环境因素对实验的干扰，使实验结果更科学、合理。

（2）呼吸过程消耗氧气，产生二氧化碳，二氧化碳又被氢氧化钠吸收，甲中是活的大豆种子，呼吸旺盛，所以实验开始后保持注射器的活塞不移动，连接甲乙装置玻璃管中有色液滴慢慢往左移动。以蚯蚓为材料时有色液滴移动的最大速率是  $9 \div 10 = 0.9 \text{ mm/min}$ 。

（3）另一组该实验装置每隔 5min 测量时，将注射器活塞往下移动，待有色液滴回到实验开始时的位置停止，根据活塞移动距离可测出气体的变化量，其中以小麦为材料的结果如表所示：分析数据可知该段时间小麦种子的有氧呼吸速率为  $5.5 \div 25 = 0.22 \text{ ml/min}$ ，在此过程中，有氧呼吸的强度越来越弱。

故答案为：

（1）NaOH      吸收实验过程中细胞呼吸产生的  $\text{CO}_2$ 。      排除微生物及环境因素对实验的干扰（或对照作用）

（2）左       $0.9 \text{ mm/min}$

（3）下       $0.22 \text{ ml/min}$       弱

## 30 天突破必修一综合题 第 24 天

1. 如图表示的是测定保温桶内温度变化的实验装置. 某研究小组以该装置探究酵母菌在不同条件下呼吸作用的情况.

材料用具: 保温桶 (500mL)、温度计、活性干酵母、质量浓度 0.1g/mL 的葡萄糖溶液、棉花、石蜡油.

实验假设: 酵母菌在有氧条件下呼吸作用比无氧条件下呼吸作用放出热量更多.

(1) 取 A、B 两装置设计实验如下, 请补充表中内容:

装置	方法步骤一	方法步骤二	方法步骤三
A	加入 240ml 的葡萄糖溶液	加入 10g 活性干酵母	① <u>不加入石蜡油</u>
B	加入 240ml 煮沸后冷却的葡萄糖溶液	② <u>加入 10g 活性干酵母</u>	加入石蜡油, 铺满液面

(2) B 装置葡萄糖溶液煮沸的主要目的是 去除氧气, 这是控制实验的 自 变量.

(3) 要测定 B 装置因呼吸作用引起的温度变化量, 还需要增加一个装置 C. 请写出装置 C 的实验步骤:

装置	方法步骤一	方法步骤二	方法步骤三
C	③ <u>加入 240ml 煮沸后冷却的葡萄糖溶液</u>	④ <u>不加入活性干酵母</u>	加入石蜡油, 铺满液面

(4) 实验预期: 在适宜条件下实验, 30 分钟后记录实验结果, 若装置 A、B、C 温度大小关系是: A>B>C (用 “<、=、>” 表示), 则假设成立.

(5) 若一定量酵母菌在一定时间内消耗 0.1mol 氧气, 释放 0.2mol 二氧化碳, 则共消耗葡萄糖 0.067 mol.



**【解答】解:** (1) 实验设计需遵循对照性原则和单一变量原则, 因此①处应填: 不加入石蜡油, ②处应填: 加入 10g 活性干酵母.

(2) B 装置葡萄糖溶液煮沸的主要目的是去除氧气, 这样来控制实验的自变量.

(3) 由于酵母菌呼吸作用之外的因素可能引起温度变化, 为了排除酵母菌以外因素产生的温度变化, 则需要增加一个装置 C, 因此应设计成空白对照, 即: ③加入 240mL 煮沸后冷却的葡萄糖溶液, ④不加入活性

干酵母。

(4) 因为有氧条件下比无氧条件下呼吸作用放出热量多，因此假说成立时，装置 A、B、C 温度大小关系是  $A > B > C$ 。

(5) 若一定量酵母菌在一定时间内消耗  $0.1\text{mol}$  氧气，释放  $0.2\text{mol}$  二氧化碳，说明有氧呼吸释放了  $0.1\text{mol}$  二氧化碳，无氧呼吸释放了  $0.1\text{mol}$  二氧化碳，则共消耗的葡萄糖为  $\frac{0.1}{6} + \frac{0.1}{2} = 0.067\text{mol}$ 。

故答案为：

- (1) ①不加入石蜡油      ②加入  $10\text{g}$  活性干酵母
- (2) 去除氧气      自
- (3) ③加入  $240\text{ml}$  煮沸后冷却的葡萄糖溶液      ④不加入活性干酵母
- (4)  $A > B > C$
- (5)  $0.067$

2. 图 1 是某研究小组在  $25^\circ\text{C}$ 、黑暗、无菌、湿润的条件下萌发大豆种子，然后测定不同时间种子和幼苗中相关物质的含量得到的结果。图 2 是该小组为了寻求大豆种子低成本的贮藏方法所做的一个预实验而得到的结果，他们分别将 10 组不同含水量的大豆种子置于  $35^\circ\text{C}$  的恒温箱进行贮藏处理，一定时间后取出，并诱导其发芽，测定发芽率得到的结果。请根据图 1 和图 2 回答下列问题。

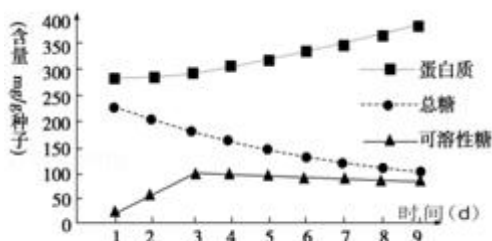


图 1

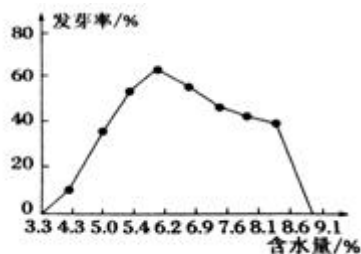


图 2

- (1) 从图 1 可知，在观察时间内，大豆种子在萌发过程中可溶性糖含量的变化是 先增加然后保持相对稳定。
- (2) 图 1 中，如果在同样条件下继续培养，预测图中曲线最终变化趋势是 下降，其原因是 黑暗条件下不能进行光合作用，只进行呼吸作用消耗有机物。
- (3) 图 2 实验中，自变量是 种子的含水量，因变量是 种子的发芽率。
- (4) 图 2 中各组种子均含有一定比例的水分，这些水在细胞中的存在形式有 自由水和结合水。大豆种子在萌发长成幼苗的过程中有许多生理过程的化学反应都需要水的参与，请举出两个例子 光合作用和有氧呼吸 (写出该生理过程的名称)。
- (5) 实验表明，在  $35^\circ\text{C}$  条件下，有利于贮藏大豆种子的含水量应该在  $5.4\% - 6.9\%$  范围。在此预实验的基础上，要进一步探究  $35^\circ\text{C}$  下最有利于贮藏大豆种子的含水量，其实验设计思路是 在种子含水量为  $5.4\%$

- 6.9%的范围内，设置多组等梯度实验，重复上述实验过程，找到峰值对应的含水量。

【解答】解：（1）分析图中曲线可看出：大豆种子在萌发过程中可溶性糖先上升，后保持相对稳定。

（2）由于培养条件是无光，萌发的种子不能进行光合作用制造有机物，自身所含有的有机物会逐渐下降，表现为曲线下降。

（3）结合曲线图可知，自变量为种子的含水量，因变量为种子的发芽率。

（4）图 2 中各组种子均含有一定比例的水分，这些水在细胞中的存在形式有自由水和结合水。大豆种子在萌发长成幼苗的过程中有许多生理过程的化学反应都需要水的参与，如光合作用、有氧呼吸、ATP 的水解或蛋白质水解等。

（5）结合曲线图可知，玉米种子的含水量在 5.4% - 6.9% 时，种子的发芽率最高，因此在 35℃ 条件下，有利于贮藏的玉米种子的含水量应该在 5.4% - 6.9% 范围内。在此预实验的基础上，要进一步探究 35℃ 下最有利于贮藏大豆种子的含水量，其实验设计思路是在种子含水量为 5.4% - 6.9% 的范围内，设置多组等梯度实验，重复上述实验过程，找到峰值对应的含水量。

故答案为：

（1）先增加然后保持相对稳定

（2）下降            黑暗条件下不能进行光合作用，只进行呼吸作用消耗有机物

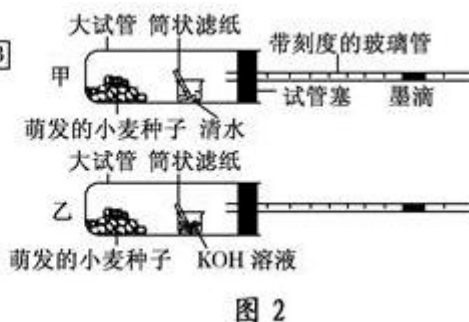
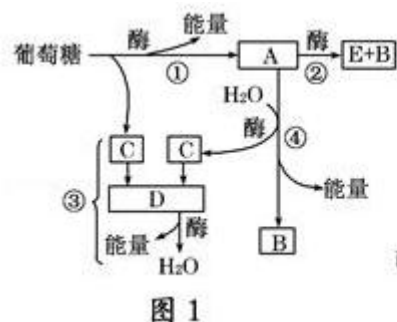
（3）种子的含水量        种子的发芽率

（4）自由水和结合水            光合作用和有氧呼吸

（5）5.4% - 6.9%            在种子含水量为 5.4% - 6.9% 的范围内，设置多组等梯度实验，重复上述实验过程，找到峰值对应的含水量

## 30 天突破必修一综合题 第 25 天

1. 图 1 表示萌发的小麦种子中可能发生的相关生理过程，A~E 表示物质，①~④表示过程。图 2 的实验装置用来探究消毒过的小麦种子在萌发过程中的细胞呼吸方式（假定：葡萄糖为种子细胞呼吸过程中的唯一底物）。请回答：



- (1) 图 1 中，催化过程①②的酶存在于细胞的 细胞质基质（具体部位），物质 E 表示 酒精，有氧呼吸产生的物质 C 的作用是 与  $O_2$  反应生成  $H_2O$  并释放大量能量。
- (2) 图 2 实验装置乙中，KOH 溶液中放置筒状滤纸的目的是 增大  $CO_2$  的吸收面积，实验装置甲中，清水中放置筒状滤纸的目的是 消除无关变量对实验结果的干扰。
- (3) 若实验后，乙装置的墨滴左移，甲装置的墨滴不动，则小麦种子萌发的过程中进行的细胞呼吸方式是 有氧呼吸；若实验后，乙装置的墨滴左移，甲装置的墨滴右移，则小麦种子萌发的过程中进行的细胞呼吸方式是 有氧呼吸和无氧呼吸。
- (4) 为校正装置甲、乙中因物理因素引起的气体体积变化，还应分别设置对照装置丙、丁，对照装置丙、丁应如何设置？ 将甲、乙两装置中萌发的小麦种子分别换成等量的煮沸杀死的小麦种子，其余分别同甲、乙。

**【解答】解：**(1) 图 1 中，过程①②为无氧呼吸，发生在细胞质基质中，所以催化过程①②的酶存在于细胞的细胞质基质中。物质 E 表示酒精，有氧呼吸产生的物质 C[H]的作用是与  $O_2$  反应生成  $H_2O$  并释放大量能量。

(2) 图 2 实验装置乙中，KOH 溶液的作用是吸收  $CO_2$ ，所以溶液中放置筒状滤纸的目的是增大  $CO_2$  的吸收面积。实验装置甲中，清水中放置筒状滤纸的目的是消除无关变量对实验结果的干扰。

(3) 甲装置的墨滴不动，说明呼吸产生的二氧化碳量与消耗的氧气量相等，乙装置的墨滴左移，说明有氧气消耗，由此可推知，小麦种子萌发的过程中进行的细胞呼吸方式是只有有氧呼吸；甲装置的墨滴右移，说明呼吸产生的二氧化碳量多于消耗的氧气量，乙装置的墨滴左移，说明有氧气的消耗，由此可推知小麦种子萌发的过程中，细胞同时进行有氧呼吸和无氧呼吸。

(4) 为校正装置甲、乙中因物理因素引起的气体体积变化，还应分别设置对照装置丙、丁，将甲、乙两装置中萌发的小麦种子分别换成等量的煮沸杀死的小麦种子，其余分别同甲、乙。

故答案为：

- (1) 细胞质基质 酒精 与  $O_2$  反应生成  $H_2O$  并释放大能量
- (2) 增大  $CO_2$  的吸收面积 消除无关变量对实验结果的干扰
- (3) 有氧呼吸 有氧呼吸和无氧呼吸
- (4) 将甲、乙两装置中萌发的小麦种子分别换成等量的煮沸杀死的小麦种子，其余分别同甲、乙

2. 如图是探究酵母菌细胞呼吸的方式的实验过程，根据题意回答下列问题：



(1) 配制酵母菌培养液：取 20g 新鲜的食用酵母菌分成两等份，分别放入等体积的锥形瓶 A (500mL) 和锥形瓶 B (500mL) 中。再分别向瓶中注入 240mL 质量分数为 5% 的葡萄糖溶液

(2) 实验装置的组装：①有氧条件装置：如图甲。 ②无氧条件装置：如图乙。

(3) 实验现象及分析：

- ①甲、乙两装置石灰水都变浑浊，说明酵母菌在有氧和无氧条件下都能进行细胞呼吸产生  $CO_2$ 。
- ②甲装置的浑浊程度比乙装置的强，且浑浊快，说明酵母菌有氧比无氧时放出的  $CO_2$  多且快。
- ③取 A、B 两瓶中的酵母菌培养液的滤液等量，分别滴加溶有重铬酸钾的浓硫酸溶液发现 A 瓶中滤液不变色，B 瓶中所取滤液变成灰绿色。说明无氧时酵母菌分解葡萄糖后的产物还有酒精。

(4) 实验结论：

酵母菌在有氧和无氧条件下都能进行细胞呼吸，在有氧条件下，酵母菌通过细胞呼吸产生大量的二氧化碳和水；在无氧条件下，酵母菌通过细胞呼吸不仅产生酒精，还产生二氧化碳。

【解答】解：(3) ①实验现象是甲、乙两装置石灰水都变浑浊，说明酵母菌在有氧和无氧条件下都能进行细胞呼吸产生  $CO_2$ 。

②甲装置的浑浊程度比乙装置的强，且浑浊快，说明酵母菌有氧比无氧时放出的  $CO_2$  多且快。

③检测酒精所用的试剂是酸性重铬酸钾溶液，酸性重铬酸钾溶液能使酒精溶液由橙色变成灰绿色。取 A、B 两瓶中的酵母菌培养液的滤液等量，分别滴加溶有重铬酸钾的浓硫酸溶液发现 A 瓶中滤液不变色，B 瓶中所取滤液变成灰绿色。说明无氧时酵母菌分解葡萄糖后的产物还有酒精。

(4) 酵母菌在有氧和无氧条件下都能进行细胞呼吸，在有氧条件下，酵母菌通过细胞呼吸产生大量的二氧化碳和水；在无氧条件下，酵母菌通过细胞呼吸不仅产生酒精，还产生二氧化碳。

故答案为：



(3) ①酵母菌在有氧和无氧条件下都能进行细胞呼吸产生  $\text{CO}_2$

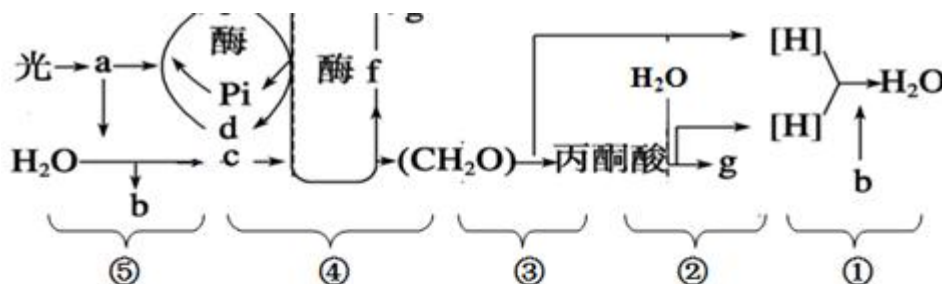
②酵母菌有氧比无氧时放出的  $\text{CO}_2$  多且快

③无氧时酵母菌分解葡萄糖后的产物还有酒精

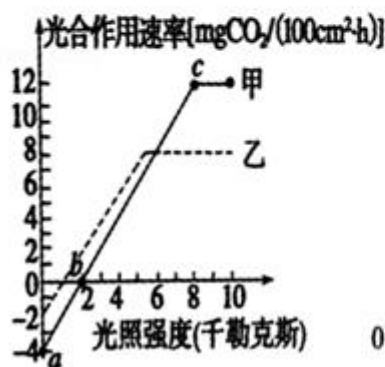
(4) 细胞呼吸    二氧化碳    水    酒精    二氧化碳

## 30 天突破必修一综合题 第 26 天

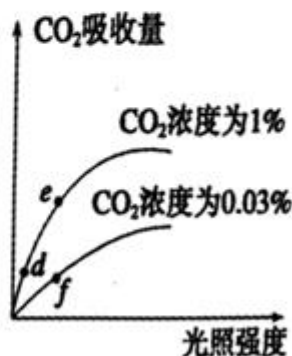
1. 下面甲图是某植物叶肉细胞中光合作用和呼吸作用的物质变化示意简图，其中①~⑤为生理过程，a~h 为物质名称。乙图是甲、乙两种植物在不同光照强度下的光合作用速率的曲线；丙图表示将甲植物放在  $\text{CO}_2$  浓度不同的环境条件下，光合速率受光照强度影响的变化曲线，请回答下列问题：



甲图



乙图



丙图

- 甲图过程⑤表示光合作用的光反应阶段，物质 b 是氧气。
- 甲图过程④中，生成 h 的过程叫做 $\text{CO}_2$  的固定，物质 c 的作用是供氢， $\text{CO}_2$  中的碳转化为有机物中碳的途径是 $\text{CO}_2 \rightarrow \text{C}_3 \rightarrow (\text{CH}_2\text{O})$ 。
- ②发生的具体场所是线粒体基质，光合作用产生的[H]和呼吸作用产生的[H]相同吗？不同（填“相同”或“不同”）
- 写出③~①过程的总方程式： $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{H}_2\text{O} + 6\text{O}_2 \xrightarrow{\text{酶}} 6\text{CO}_2 + 12\text{H}_2\text{O} + \text{能量}$ （标明条件）
- 乙图中在 c 点时，叶绿体中 ATP 和[H]的移动方向是：由类囊体薄膜向叶绿体基质移动，此光照条件下，植物光合作用制造葡萄糖的速率是10.9  $\text{mg/h}/100\text{cm}^2$ （保留小数点后一位）。若甲曲线表示植物甲在  $25^\circ\text{C}$  时光合速率与光照强度的关系，并且已知该植物光合作用和呼吸作用的最适温度分别为  $25^\circ\text{C}$  和  $35^\circ\text{C}$ ，那么在其他条件不变的情况下，将温度调节到  $35^\circ\text{C}$ ，曲线中 b 点位置向右（填“向左”或“向右”或“不动”）。
- 丙图中环境条件由 d 点变为 e 点，短时间内，叶肉细胞中  $\text{C}_3$  的含量会减少（填“增加”或“减少”）。

【解答】解：（1）根据以上分析已知，甲图过程⑤表示光合作用光反应阶段，物质 b 是氧气。

（2）甲图过程④表示暗反应，生成 h（C<sub>3</sub>）的过程叫做二氧化碳的固定；物质 c 是[H]，可以为三碳化合物的含有供氢；CO<sub>2</sub> 中的碳转化为有机物中碳的途径是 CO<sub>2</sub> → C<sub>3</sub> → （CH<sub>2</sub>O）。

（3）②表示有氧呼吸第二阶段，发生在线粒体基质；光合作用产生的[H]和呼吸作用产生的[H]不同，前者用于三碳化合物的还原，后者与氧气结合生成水。

（4）图中③～①过程表示有氧呼吸，有氧呼吸的总方程式为： $C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2 \xrightarrow{\text{酶}} 6CO_2 + 12H_2O + \text{能量}$ 。

（5）c 点时，甲植物的光合作用强度最大，ATP 从类囊体薄膜向叶绿体基质方向移动，此光照条件下，植物光合作用制造葡萄糖的速率是  $(12+4) \div (6 \times 44) \times 180 = 10.9 \text{ mg/h/100cm}^2$ 。根据题意可知，将温度调节到 35℃，光合作用减弱，呼吸作用增强，a 点下移，光补偿点 b 会增大，所以会右移。

（6）丙图中环境条件由 d 点变为 e 点，光照强度增加，产生的 ATP 和[H]增加，导致三碳化合物还原加快，而二氧化碳的固定速率不变，因此三碳化合物的含量会降低。

故答案为：

（1）光反应      氧气

（2）CO<sub>2</sub> 的固定      供氢      CO<sub>2</sub> → C<sub>3</sub> → （CH<sub>2</sub>O）

（3）线粒体基质      不同

（4） $C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2 \xrightarrow{\text{酶}} 6CO_2 + 12H_2O + \text{能量}$

（5）叶绿体基质      10.9      向右

（6）减少

2. 某生物小组利用图 1 装置在光合作用最适温度（25℃）下培养某植株幼苗，通过测定不同时段密闭玻璃罩内幼苗的 O<sub>2</sub> 释放速率来测量光合速率，结果如图 2 所示。请据图回答：

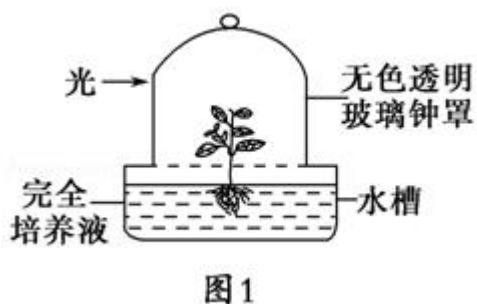


图 1

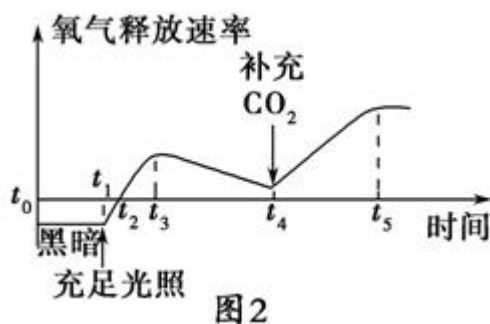


图 2

（1）若用缺镁的完全培养液培养，叶肉细胞内叶绿素合成减少，从而影响植物对光的吸收。

（2）光照条件下植物吸收的 CO<sub>2</sub> 在 叶绿体基质（细胞具体结构）中参与反应，而在黑暗、氧气充足条件下 CO<sub>2</sub> 是由 线粒体基质（细胞具体结构）中释放的。光照条件下，根尖细胞内合成 ATP 的场所除线粒体外还有 细胞质基质。

（3）曲线中 t<sub>1</sub>～t<sub>4</sub> 时段，玻璃罩内 CO<sub>2</sub> 浓度最高点和最低点依次是 t<sub>2</sub> 和 t<sub>4</sub>；t<sub>4</sub> 时补充 CO<sub>2</sub>，此时叶

绿体内  $C_3$  的含量将 增多。

(4) 根据测量结果  $t_4$  时玻璃罩内  $O_2$  的量与  $t_0$  时相比增加了 128mg, 此时植株积累葡萄糖的量为 120 mg. 若  $t_5$  时温度由  $25^{\circ}\text{C}$  升高至  $35^{\circ}\text{C}$ , 植株光合速率的变化是 降低 (升高/不变/降低)。

【解答】解: (1) 镁是合成叶绿素的原料. 若用缺镁的完全培养液培养, 叶肉细胞内叶绿素合成减少, 从而影响植物对光的吸收。

(2) 光照条件下植物吸收的  $CO_2$  在叶绿体基质中参与暗反应, 而在黑暗、氧气充足条件下  $CO_2$  是由线粒体基质中进行有氧呼吸第二阶段释放的. 光照条件下, 根尖细胞内合成 ATP 的生理活动是细胞呼吸, 场所除线粒体外还有细胞质基质。

(3) 曲线中  $t_2 - t_4$  时段, 玻璃罩内  $CO_2$  浓度最高点和最低点依次是  $t_2$  和  $t_4$ , 这两点都是光合速率等于呼吸速率.  $t_4$  时补充  $CO_2$ , 与  $C_5$  结合, 生成  $C_3$ , 所以此时叶绿体内  $C_3$  的含量增加。

(4) 根据测量结果  $t_4$  时玻璃罩内  $O_2$  的量与  $t_0$  时相比增加了 128mg, 此时植株积累葡萄糖的量为  $128 \div 192 \times 180 = 120\text{mg}$ . 若  $t_5$  时温度升高至  $35^{\circ}\text{C}$ , 由于图示光合作用的适宜温度是  $25^{\circ}\text{C}$ , 所以植株光合速率的变化是降低。

故答案为:

(1) 叶绿素

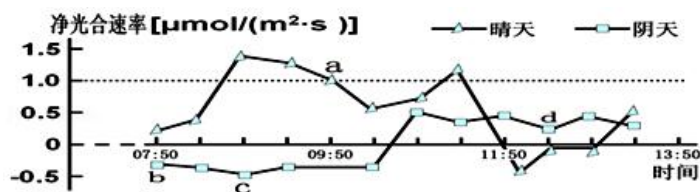
(2) 叶绿体基质      线粒体基质      细胞质基质

(3)  $t_2$        $t_4$       增多

(4) 120      降低

## 30 天突破必修一综合题 第 27 天

1. 如图示在不同光照条件下测定的某种植物光合速率以  $O_2$  释放量为测定指标变化情况。请分析回答：



(1) 叶绿体中含量最多的色素主要吸收 蓝紫光和红光 光。

(2) 图中 bc 段限制叶片光合速率的最主要环境因素是 光照强度，此时提高环境中  $CO_2$  的浓度，光合速率将 基本不变 (明显增大/基本不变/明显减小)。

(3) 图中 b 点时叶肉细胞中产生 ATP 的场所是 线粒体、细胞质基质、叶绿体，晴天 11:50 过后净光合出现负值的原因是 气孔关闭， $CO_2$  供应减少。

(4) 在图中 cd 对应时段，阴雨天植物体内有机物总量的变化情况是 先减少后增加。在温室大棚内生产农作物，如遇阴雨天，可采取白天适当降温的措施，目的是 降低呼吸作用，减少有机物的消耗。其相应反应式为  $C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2 \xrightarrow{\text{酶}} 6CO_2 + 12H_2O + \text{能量}$ 。该过程产生的【H】不能 (能、不能) 用于三碳化合物的还原形成有机物。

**【解答】解：**(1) 叶绿体中的色素主要有叶绿素 a、叶绿素 b、叶黄素和胡萝卜素，其中叶绿素 a 的含量最多；叶绿素 a 主要吸收红光和蓝紫光。

(2) 阴天条件下，光照较弱，温度较低，光照强度和温度成为限制叶片光合速率的主要环境因素。此时提高环境中  $CO_2$  的浓度，光合速率将基本不变。

(3) 图中 a 点时叶肉细胞中光合作用大于呼吸作用，这两个过程都可以产生 ATP，所以叶肉细胞中产生 ATP 的场所是叶绿体 (类囊体薄膜)、线粒体和细胞质基质。晴天 11:50 过后，光照强度过高，气孔关闭， $CO_2$  供应减少，导致光合作用出现负值。

(4) 净光合速率表示植物体内有机物的积累情况，负值表示减少，正值表示增加，cd 时段植物体内有机物总量的变化情况是先减少后增加。在温室大棚内生产农作物，如遇阴雨天，采取白天适当降温的措施，可以降低呼吸作用，减少有机物的消耗。有氧呼吸的相应反应式为  $C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2 \xrightarrow{\text{酶}} 6CO_2 + 12H_2O + \text{能量}$ 。该过程产生的[H]不能用于三碳化合物的还原形成有机物，只能用于有氧呼吸的第三阶段。

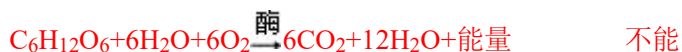
故答案为：

(1) 蓝紫光和红光

(2) 光照强度      基本不变

(3) 线粒体、细胞质基质、叶绿体      气孔关闭， $CO_2$  供应减少

(4) 先减少后增加      降低呼吸作用，减少有机物的消耗



2. BTB 是一种酸碱指示剂，BTB 的弱碱性溶液颜色可随其中  $\text{CO}_2$  浓度的增高而由蓝变绿再变黄。某同学为研究某种水草的光合作用和呼吸作用，进行了如下实验：用少量的  $\text{NaHCO}_3$  和 BTB 加水配制成蓝色溶液，并向溶液中通入一定量的  $\text{CO}_2$  使溶液变成浅绿色，之后将等量的绿色溶液分别加入到 7 支试管中，其中 6 支加入生长状况一致的等量水草，另一支不加水草，密闭所有试管。各试管的实验处理和结果见下表。

试管编号	1	2	3	4	5	6	7
水草	无	有	有	有	有	有	有
距日光灯的距离 (cm)	20	遮光*	100	80	60	40	20
50min 后试管中溶液的颜色	浅绿色	X	浅黄色	黄绿色	浅绿色	浅蓝色	蓝色

\*遮光是指用黑纸将试管包裹起来，并放在距日光灯 100cm 的地方。

若不考虑其他生物因素对实验结果的影响，回答下列问题：

(1) 本实验中，50min 后 1 号试管的溶液是浅绿色，则说明 2 至 7 号试管的实验结果是由光合作用与呼吸作用引起的；若 1 号试管的溶液是蓝色，则说明 2 至 7 号试管的实验结果是不可靠的（填“可靠的”或“不可靠的”）。

(2) 表中 X 代表的颜色应为黄色（填“浅绿色”、“黄色”或“蓝色”），判断依据是水草不能进行光合作用，只能进行呼吸作用，溶液中  $\text{CO}_2$  浓度高于 3 号管。

(3) 5 号试管中的溶液颜色在照光前后没有变化，说明在此条件下水草光合作用强度等于呼吸作用强度，吸收与释放的  $\text{CO}_2$  量相等。

**【解答】解：**(1) 本实验中，50min 后 1 号试管的溶液是浅绿色，则说明环境不影响试管内溶液  $\text{CO}_2$  浓度变化，2 至 7 号试管的实验结果是由植物的光合作用或呼吸作用（生理活动）引起的；若 1 号试管的溶液是蓝色，则说明环境能导致试管内溶液  $\text{CO}_2$  浓度下降，2 至 7 号试管的实验结果是不可靠的。

(2) 2 号管遮光条件，植物只进行呼吸作用，产生二氧化碳，不消耗二氧化碳，其二氧化碳浓度高于 3 号试管，黄色应该比 3 号管更深，故 2 号管的颜色应为黄色。

(3) 5 号试管中的溶液颜色在照光前后没有变化，说明在此条件下水草呼吸作用产生的二氧化碳 = 光合作用消耗的二氧化碳。

故答案为：

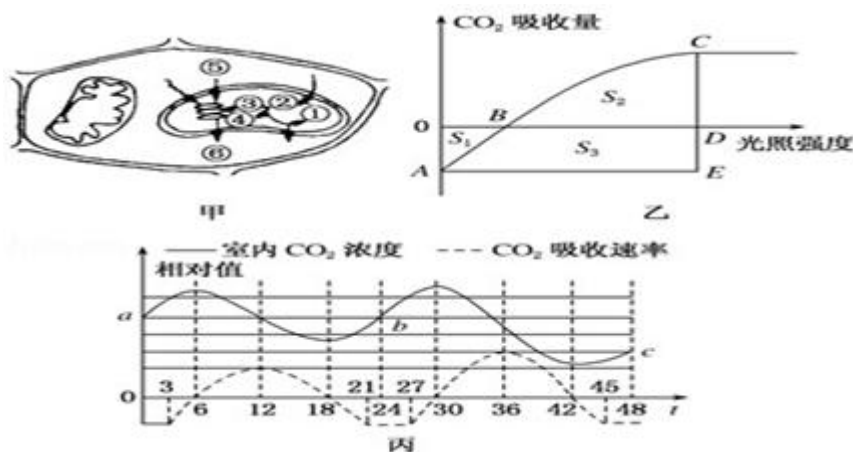
(1) 光合作用与呼吸作用      不可靠的

(2) 黄色      水草不能进行光合作用，只能进行呼吸作用，溶液中  $\text{CO}_2$  浓度高于 3 号管

(3) 光合作用强度等于呼吸作用强度，吸收与释放的  $\text{CO}_2$  量相等

## 30 天突破必修一综合题 第 28 天

1. 甲图表示绿色植物叶肉细胞中的部分结构，①~⑥表示物质；乙图表示该植物叶片  $\text{CO}_2$  吸收量随光照强度逐渐增强的变化曲线， $S_1$ 、 $S_2$ 、 $S_3$  分别表示所属范围的面积；丙图表示在恒温密闭玻璃温室内，连续 48 小时测定室内  $\text{CO}_2$  浓度及植物  $\text{CO}_2$  的吸收速率。据图回答下列问题：



- 叶绿体中的色素分布于类囊体（基粒）膜上。提取绿叶中的色素时，为保护色素，要加入的化学药 $\text{CaCO}_3$ ，其中叶绿素主要吸收红光和蓝紫光。
- 甲图中，在供给植物  $\text{CO}_2$  后的 60 秒内，相隔不同时间取样，杀死细胞并分析细胞代谢产物，发现 7 秒后的代谢产物多达 12 种，而 5 秒内的代谢产物主要是一种物质，该物质最可能是②（填图中序号）。
- 若该绿色植物长时间处于黑暗状态：则甲图中①→②→①的循环不能（填“能”或“不能”）进行，原因是没有光反应提供的 ATP 与 [H]，暗反应不能进行。
- 当光照强度处于乙图中的 D 点时，甲图中⑥的去向是扩散到线粒体和外界。
- 乙图中 0~D 间此幼苗呼吸作用消耗有机物的量为 $S_1+S_3$ ，光合作用有机物的净积累量为 $S_2-S_1$ 。（用  $S_1$ 、 $S_2$ 、 $S_3$  表示）
- 丙图中植物呼吸速率与光合速率相等的时间点有4个，叶绿体吸收  $\text{CO}_2$  速率最大的时刻是第36小时，前 24 小时比后 24 小时的平均光照强度弱。
- 如果使用相同强度绿光进行实验，丙图中 c 点的位置将上移（填“上移”“下移”或“不变”）。

**【解答】解：**（1）叶绿体中的色素分布于类囊体（基粒）膜上。提取绿叶中的色素时，加入  $\text{CaCO}_3$ ，可防止研磨过程中色素被破坏。叶绿素主要吸收红光和蓝紫光。

（2） $\text{CO}_2$  被  $\text{C}_5$  固定形成  $\text{C}_3$ ，该物质最可能是② $\text{C}_3$ 。

（3）若该绿色植物长时间处于黑暗状态，没有光反应提供的 ATP 与 [H]，暗反应不能进行，则甲图中①→②→①的循环不能进行。

（4）当光照强度处于乙图中的 D 点时，光合作用强度大于呼吸作用强度，甲图中⑥ $\text{O}_2$  的去向是扩散到线粒体和外界。



(5) 乙图中 O~D 间此幼苗呼吸作用消耗有机物的量为  $S_1+S_3$ ，光合作用有机物的净积累量为  $S_2 - S_1$ 。

(6) 丙图中植物呼吸速率与光合速率相等的时间点有 4 个，分别对应 6 时、18 时、30 时、42 时。从图丙看出，叶绿体吸收  $CO_2$  速率最大的时刻是第 36 时，前 24 小时比后 24 小时的平均光照强度弱。

(7) 植物吸收绿光最少，如果使用相同强度绿光进行实验，丙图中 c 点的位置将上移。

故答案为：

(1) 类囊体（基粒）膜  $CaCO_3$  红光和蓝紫

(2) ②

(3) 不能 没有光反应提供的 ATP 与[H]，暗反应不能进行

(4) 扩散到线粒体和外界

(5)  $S_1+S_3$   $S_2 - S_1$

(6) 4 36 弱

(7) 上移

2. 柱花草是我国南方地区重要的豆科牧草，对低温胁迫较为敏感，易发生冷害。如表为科研人员在不同温度下测得的柱花草叶片光合速率等相关指标。

请回答下列问题：

处理	氧气释放速率（ $mmol\ O_2/GFW \cdot h$ ）	细胞内 ATP 含量（ $mmol/DW$ ）
对照（ $20^{\circ}C$ ）	16.28	286.38
低温处理（ $6^{\circ}C$ ）	3.09	127.67
高温处理（ $36^{\circ}C$ ）	14.51	237.74

(1)  $20^{\circ}C$  时，柱花草叶肉细胞中能够消耗水并伴随着[H]产生的场所有 类囊体薄膜和线粒体基质。与对照组相比，高温处理相同的时间，柱花草光合作用制造的有机物量 无法确定（填“较多”“较少”“相等”或“无法确定”）。

(2) 据表分析，低温处理能抑制光合作用的原因主要包括两方面：一方面是低温导致类囊体薄膜结构受到破坏，使光反应阶段生成的 ATP、[H]均减少；另一方面，低温使与暗反应有关的酶活性降低，从而导致暗反应速率降低。

(3) 研究发现，大气  $CO_2$  倍增处理柱花草 15d 后，柱花草的叶面积增大了 47.5%，单位时间内叶肉细胞有机物积累量增加了 14.7%，则大气  $CO_2$  倍增处理柱花草 15d 后其叶肉细胞的平均光合作用速率 减小（填“增大”“减小”或“不变”），理由是 水稻的叶面积增大了 47.5%，但是其单位时间内叶肉细胞有机物积累量仅增加了 14.7%。

【解答】解：（1）20℃时，柱花草叶肉细胞中能够消耗水并伴随着[H]产生的生理过程由光反应阶段和有氧呼吸第二阶段，场所有类囊体薄膜和线粒体基质。与对照组相比，高温处理相同的时间，柱花草光合作用制造的有机物量无法确定。

（2）据表分析，低温处理能抑制光合作用的原因主要包括两方面：一方面是低温导致类囊体薄膜结构受到破坏，使光反应阶段生成的 ATP、[H]均减少；另一方面，低温使与暗反应有关的酶活性降低，从而导致暗反应速率降低。

（3）研究发现，大气 CO<sub>2</sub> 倍增处理水稻 15d 后，水稻的叶面积增大了 47.5%，但是其单位时间内叶肉细胞有机物积累量仅增加了 14.7%，因此大气 CO<sub>2</sub> 倍增处理水稻 15d 后其叶肉细胞的平均光合作用速率减小。

故答案为：

（1）类囊体薄膜和线粒体基质                  无法确定

（2）使光反应阶段生成的 ATP、[H]均减少                  与暗反应有关的酶活性

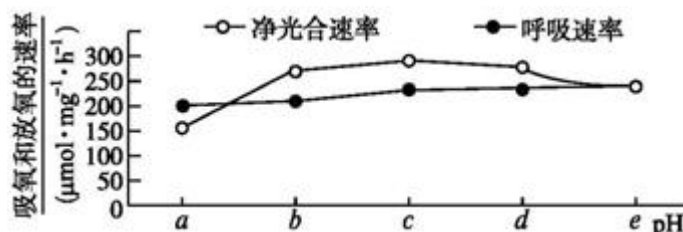
（3）减小          水稻的叶面积增大了 47.5%，但是其单位时间内叶肉细胞有机物积累量仅增加了 14.7%

## 30 天突破必修一综合题 第 29 天

1. “玫瑰香”草莓享誉全国，为提高产量和质量，科研人员进行如下实验：

实验一：选取生长良好的草莓幼苗进行光照和遮阴处理，并对两种环境下幼苗的光合色素含量测定。

实验二：将消毒后生理状态良好且相同的草莓幼苗分别置于 pH 为 a、b、c、d 和 e 的培养液中培养，其他条件适宜。培养一段时间后，测定草莓幼苗叶片光合速率、呼吸速率，结果如图：



(1) 实验一中所测定的吸收光能的色素除了叶绿素 a、叶绿素 b 之外，还包括 类胡萝卜素（胡萝卜素和叶黄素），这些物质分布在 （叶绿体）类囊体的薄膜（或基粒、类囊体）（填具体结构）。测定色素含量前，需要提取色素，提取的方法是：在剪碎的绿叶中加入  $\text{SiO}_2$ 、碳酸钙（ $\text{CaCO}_3$ ）、无水乙醇后快速研磨，经过滤获得色素滤液。

(2) 草莓光反应产生的  $[\text{H}]$  与叶绿体基质中的 三碳化合物（ $\text{C}_3$ ） 反应生成  $(\text{CH}_2\text{O})$ ，本实验除了通过测定氧气释放量，还可以通过测定  $\text{CO}_2$  吸收量 来计算净光合速率。

(3) 培养草莓幼苗的过程中，隔天更换培养液，除了可以防止缺氧造成烂根和营养不足之外，还能防止培养液的 pH 改变，影响实验结果。在替换下来的培养液中加入 溴麝香草酚蓝水溶液，溶液颜色将由蓝变绿再变黄。

(4) 若 pH 为 a 时，水稻幼苗要正常生长，每天适宜的光照时间不少于 14 h（保留整数）。

**【解答】解：**（1）吸收光能的色素除了叶绿素 a、叶绿素 b 之外，还包括类胡萝卜素（胡萝卜素和叶黄素），这些物质分布在（叶绿体）类囊体的薄膜，提取色素的方法是：在剪碎的绿叶中加人  $\text{SiO}_2$ ，碳酸钙、无水乙醇，后快速研磨，经过滤获得色素滤液。

（2）光反应产生的  $\text{NADPH}$  等与叶绿体基质中的三碳化合物（ $\text{C}_3$ ）反应生成  $(\text{CH}_2\text{O})$ ，该过程称为三碳化合物（二氧化碳）的还原。本实验除了通过测定氧气释放量，还可以通过测定  $\text{CO}_2$  的吸收量来计算净光合速率。

（3）培养草莓幼苗的过程中，隔天更换培养液，除了可以防止缺氧造成烂根和营养不足之外，还能防止培养液的 PH 值改变，影响实验结果。在替换下来的培养液中含有根部呼吸作用产生的二氧化碳，故加入溴麝香草酚蓝，溶液颜色将由蓝变绿再变黄。

（4）若 pH 为 a 时，净光合作用速率为 150，呼吸作用速率为 200，水稻幼苗要正常生长，则白天积累的有机物的量要大于夜间消耗的有机物，假设每天适宜的光照时间为 X 小时，则  $150X > 200(24 - X)$ ， $X > 13.7$  小时。则每天适宜的光照时间不少于 14 小时。

故答案为：

- (1) 类胡萝卜素(胡萝卜素和叶黄素) (叶绿体)类囊体的薄膜(或基粒、类囊体) 碳酸钙( $\text{CaCO}_3$ )  
 (2) 三碳化合物( $\text{C}_3$ ) 吸收量  
 (3) pH 溴麝香草酚蓝水溶液  
 (4) 14

## 2. 回答下列有关光合作用的问题。

某研究小组对马褂木、光皮桦和楸树三种落叶阔叶幼树的光合特性进行研究，于2017年8月的一天测定了这三种树净光合速率(Pn)和气孔导度(Gs)的日变化曲线。(注：气孔导度指气孔的开放程度)

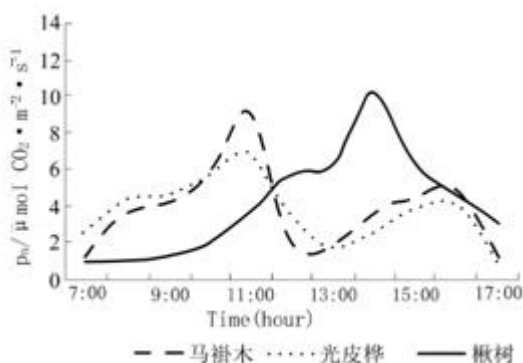


图1

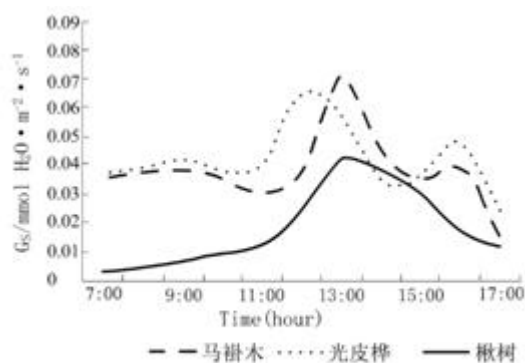
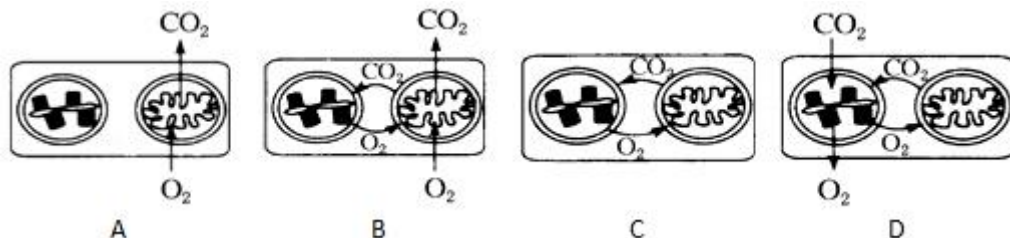


图2

(1) 由图1可知，对于马褂木而言，7:00时其叶肉细胞中叶绿体和线粒体间的气体交换关系可表示为 D。



(2) 由图1可知，楸树的净光合速率在15:00~17:00时间段不断下降，此时限制光合速率的环境因素主要是 光照强度；受此影响，楸树叶肉细胞中三碳化合物的含量 上升 (选填“上升”“下降”“不变”或“无法判断”)。

(3) 根据图2，比较马褂木和楸树气孔导度日变化情况的差异：马褂木11:00之前气孔导度基本不变，11:00-13:00上升，13:00以后下降，而楸树气孔导度在13:00之前上升，13:00之后下降。

(4) 由图1可知，马褂木和 光皮桦 有相似的净光合速率日变化曲线，它们均呈双峰曲线，有明显的“午休”现象。小王同学推测，这种“午休”现象的出现是由于正午高温所致的气孔关闭，根据图2息，你 同意 (选填“同意”或“不同意”) 这一推测，理由是：这两种植物在中午的气孔导度都增大，二氧化碳吸收增加，但是净光合速率下降，可能的原因是中午温度高，与光合作用有关的酶的活性降低。

**【解答】解：**(1) 分析图1曲线，对于马褂木而言，7:00时整个植株的净光合速率大于零，所以光合速率大于呼吸速率，线粒体产生的二氧化碳进入叶绿体被利用，植株释放氧气，对应的是图D。故选：D。

(2) 由图 1 可知, 楸树的净光合速率在 15: 00~17: 00 时间段不断下降, 此时限制光合速率的环境因素主要是光照强度, 此时间段, 光照强度减弱, 影响植物的光反应, 产生的 ATP 和[H]减少, 减弱了光合作用, 被还原的三碳化合物减少, 导致植物体内三碳化合物的含量上升。

(3) 分析曲线图 2, 马褂木 11: 00 之前气孔导度基本不变, 11: 00 - 13: 00 上升, 13: 00 以后下降, 而楸树气孔导度在 13: 00 之前上升, 13: 00 之后下降。

(4) 分析图 1 曲线, 马褂木和光皮桦有相似的净光合速率日变化曲线, 它们均呈双峰曲线, 有明显的“午休”现象。这两种植物在中午的气孔导度都增大, 二氧化碳吸收增加, 但是净光合速率下降, 可能的原因是中午温度高, 与光合作用有关的酶的活性降低。

故答案为:

(1) D

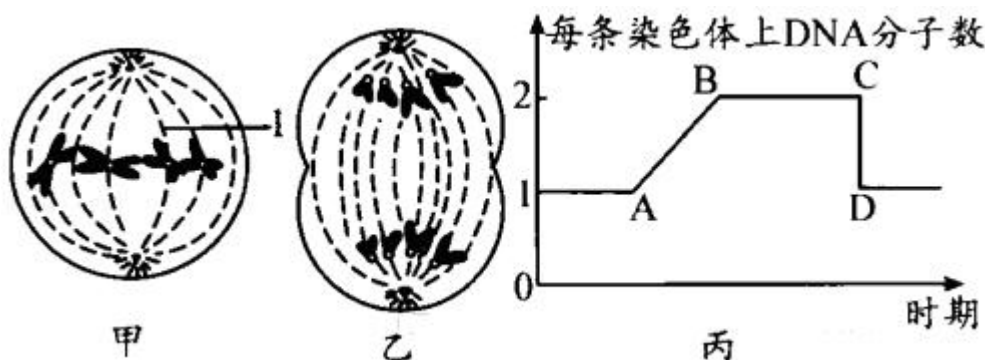
(2) 光照强度    上升

(3) 马褂木 11: 00 之前气孔导度基本不变, 11: 00 - 13: 00 上升, 13: 00 以后下降, 而楸树气孔导度在 13: 00 之前上升, 13: 00 之后下降

(4) 光皮桦    同意    这两种植物在中午的气孔导度都增大, 二氧化碳吸收增加, 但是净光合速率下降, 可能的原因是中午温度高, 与光合作用有关的酶的活性降低

## 30 天突破必修一综合题 第 30 天

1. 图甲、乙分别表示某种生物细胞有丝分裂过程中某一时期的模式图，图丙表示有丝分裂中不同时期每条染色体上 DNA 分子数变化。请根据下图回答问题：



- (1) 图甲为 动物 (填“植物”或“动物”) 细胞有丝分裂 中 期图，图中“1”所示的结构为 纺锤体 (或星射线)。
- (2) 图甲所示细胞中的染色体数、DNA 分子数分别是 4、8；图乙所示细胞中共有 0 条姐妹染色单体。
- (3) 处于图丙中 B→C 段的是 图甲 (填“图甲”或“图乙”或“图甲和图乙”) 所示细胞；完成图丙中 C→D 段变化的细胞分裂时期是 后 期。
- (4) 发生 A→B 段变化的原因是 DNA 复制。
- (5) 观察植物细胞的有丝分裂实验，材料取自洋葱的根尖分生区，用 15% 的盐酸和 95% 的酒精 解离 后，用清水 漂洗，后者的目的是 洗去盐酸便于染色。

【解答】解：(1) 图乙中没有细胞壁，染色体的着丝点分裂，并且染色体平均的拉向细胞的两极，属于动物细胞有丝分裂后期，图中“1”所示的结构为纺锤体。

(2) 图甲所示细胞中的染色体数、DNA 分子数分别是 4、8，图乙所示细胞处于有丝分裂后期，没有姐妹染色单体。

(3) 处于图丙中 B→C 段的细胞含有姐妹染色单体，如图甲所示细胞；C→D 为着丝点分裂，完成图丙中 C→D 段变化的细胞分裂时期是后期。

(4) 发生 A→B 段变化的原因是 DNA 复制。

(5) 观察植物细胞的有丝分裂实验，材料取自洋葱的根尖分生区，用 15% 的盐酸和 95% 的酒精解离后，用清水漂洗，后者的目的是洗去盐酸便于染色。

故答案为：

(1) 动物 中 纺锤体 (或星射线)

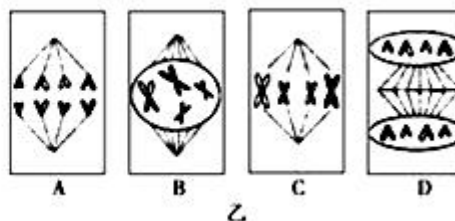
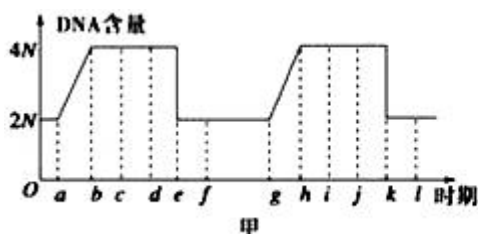
(2) 4、8 0

(3) 图甲 后

#### (4) DNA 复制

#### (5) 解离 漂洗 洗去盐酸便于染色

2. 如图甲是连续分裂的细胞在不同时期 DNA 含量的测定结果, 图乙是具有四条染色体的某细胞进行有丝分裂的简图, 请据图回答:



(1) 甲图中一个完整的细胞周期是 f~l (用字母表示), 就乙图来说, 作为一个细胞周期还缺少处于 间 期的细胞。

(2) 甲图核仁逐渐解体, 核膜逐渐消失发生在 bc (hi) 段, 对应于乙图中 B 图。

(3) 乙图中染色体数目开始加倍发生在图 A 所示时期, 对应于甲图中的 de (jk) 段。

(4) 甲图中 cd 段染色体的变化特点是 染色体的着丝点都排列赤道板上, ab 段细胞内的主要变化是 DNA 分子的复制和有关蛋白质的合成。

(5) 从图中可见, 母细胞和子细胞中 DNA 的含量是稳定的, 其意义是 保持亲代细胞和子细胞遗传性状的稳定性。

**【解答】解:** (1) 细胞周期是指连续分裂的细胞, 从一次分裂完成时开始到下次分裂完成时为止, 即甲图中 f~l; 细胞周期包括分裂间期和分裂期, 乙图中各细胞都处于分裂期, 还缺少分裂间期的细胞。

(2) 核仁逐渐解体, 核膜逐渐消失发生在前期, 即甲图中的 bc (hi) 段, 对应于乙图中的 B 图。

(3) 染色体数目加倍发生在后期, 即乙图中 A 细胞所在的时期, 对应于甲图中的 de (jk) 段。

(4) 甲图中 cd 段表示有丝分裂中期, 此时染色体的着丝点都排列赤道板上; ab 段表示间期, 此时细胞内的主要变化是 DNA 分子的复制和有关蛋白质的合成。

(5) 图中母细胞和子细胞中 DNA 的含量是稳定的, 说明有丝分裂能保持亲代细胞和子细胞遗传性状的稳定性。

故答案为:

(1) f~l 间

(2) bc (hi) B

(3) A de (jk)

(4) 染色体的着丝点都排列赤道板上 DNA 分子的复制和有关蛋白质的合成

(5) 保持亲代细胞和子细胞遗传性状的稳定性