

专题二 细胞的能量供应和利用

(时间：75分钟 满分：100分)

一、选择题 (本题共20小题，每小题2分，共40分)

1. 下列关于探究淀粉酶对淀粉和蔗糖水解作用实验的叙述，错误的是 ()
- A. 淀粉和蔗糖都是非还原糖，在相应酶的催化作用下都能水解成还原糖
 - B. 实验需将试管放置足够长的时间，以确保反应充分进行
 - C. 向两支试管滴入等量碘液，可通过溶液的颜色变化判断反应是否发生
 - D. 可通过该实验探究淀粉酶是否只能催化特定的化学反应

【答案】C

【详解】A、淀粉水解的产物是麦芽糖，麦芽糖属于还原糖，蔗糖水解的产物是果糖和葡萄糖，果糖和葡萄糖是还原糖，A正确；

B、酶与底物结合，催化底物需要时间，故试管放置足够长的时间，以确保反应充分进行，B正确；

C、由于碘液无法遇蔗糖溶液变色，所以不能通过加入碘液后观察溶液的颜色变化判断反应是否发生，C错误；

D、探究淀粉酶对淀粉和蔗糖水解作用实验，可用于探究淀粉酶是否只能催化特定的化学反应(酶的专一性)，D正确。故选C。

2. 红枫是一种木本观赏植物，在生长季节叶片呈红色。下列关于该植物的叙述正确的是 ()
- A. 红枫叶片呈红色是因为其叶绿体中有红色的花青素
 - B. 红枫叶片呈红色是因为吸收了红光
 - C. 红枫叶片能吸收光能进行光合作用
 - D. 液泡中的色素也可以吸收光能并用于光合作用

【答案】C

【分析】在植物细胞中的色素分布在叶绿体和液泡中，红枫叶片也不例外。红枫叶片细胞的叶绿体中含有叶绿素和类胡萝卜素，能吸收光能进行光合作用，制造有机物；液泡中含有花青素，呈红色，且反射红光，所以红枫叶片呈红色。

【详解】AB、红枫叶片呈红色是因为其液泡中有红色的花青素，AB错误；

C、红枫叶片中含有叶绿体，因此能吸收光能进行光合作用，C正确；

D、液泡中的色素是非光合色素，不参与光合作用。而且液泡不是光合反应的场所，没有光合作用所需的酶和物质，D错误。故选C。

3. 小麦旗叶是位于麦穗下的第一片叶子，小麦籽粒中的有机物约 50%来自旗叶。小麦籽粒形成期间，下列分析不正确的是（ ）

- A. 旗叶一昼夜内有机物的增加量不等于其净光合作用积累量
- B. 为小麦旗叶提供 $^{14}\text{CO}_2$ ，籽粒中的淀粉不一定都含有 ^{14}C
- C. 去掉一部分籽粒，可能会影响旗叶的光合速率
- D. 与同株其他叶片相比，旗叶光合速率的主要限制因素是光照强度

【答案】D

【详解】A、净光合作用量指的是光合作用量减去呼吸作用消耗量，一昼夜有机物的增加量=白天净光合作用量-夜间呼吸作用消耗量，A 正确；

B、籽粒中的有机物只有 50%来自旗叶，给小麦旗叶提供 $^{14}\text{CO}_2$ ，小麦籽粒中的淀粉只有一部分含有 ^{14}C ，B 正确；

C、去掉一部分籽粒，旗叶产生的淀粉输出减少，导致旗叶中有机物积累，因此一段时间后旗叶的光合速率会下降，C 正确；

D、旗叶是位于麦穗下的第一片叶子，光照比其他叶片充足，所以与其它叶片相比，限制旗叶光合速率的主要因素可能是 CO_2 浓度，D 错误。故选 D。

4. 某同学进行“探究环境因素对光合作用影响”的活动，以黑藻、 NaHCO_3 溶液、精密 pH 试纸、100W 聚光灯、温度计、大烧杯和不同颜色的玻璃纸等为材料用具。下列叙述错误的是（ ）

- A. NaHCO_3 溶液可以为黑藻的光合作用提供 CO_2
- B. 降低聚光灯的瓦数可导致黑藻光合作用释放氧气速率变慢
- C. 选用不同颜色玻璃纸分别罩住聚光灯，可探究光照强度对光合作用的影响
- D. 由于黑藻将溶液中的 CO_2 转化为有机物引起 pH 值改变，可用精密试纸检测溶液 pH 值来估测光合速率变化

【答案】C

【详解】A、 NaHCO_3 溶液可以为黑藻的光合作用提供 CO_2 ，常作为光合作用的原料，A 正确；

B、降低聚光灯的瓦数可降低光强度，导致黑藻光合作用释放氧气速率变慢，B 正确；

C、选用不同颜色玻璃纸分别罩住聚光灯，可探究光质对光合作用的影响，C 错误；

D、由于黑藻将溶液中的 CO_2 转化为有机物引起 pH 值变大，可用精密试纸检测溶液 pH 值来估测光合速率变化，D 正确。故选 C。

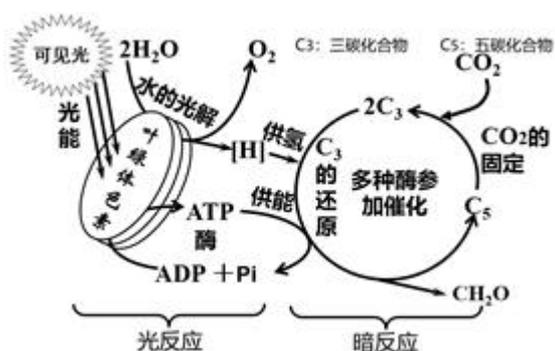
5. Rubisco 是催化 C_5 和 CO_2 反应的酶， O_2 能和 CO_2 竞争该酶的活性部位，当 O_2 浓度高时，Rubisco 和 O_2

结合影响暗反应的进行，导致光合作用速率降低。下列说法不正确的是（ ）

- A. Rubisco 基因可在叶肉细胞中表达
- B. 抑制 Rubisco 和 O_2 的结合不利于植物的生长
- C. 植物体内 Rubisco 分布在叶绿体基质中
- D. Rubisco 的催化功能具有专一性

【答案】B

【分析】光合作用是指绿色植物通过叶绿体，利用光能，把二氧化碳和水转化成储存能量的有机物，并且释放出氧气的过程。光合作用的过程包括光反应阶段和暗反应阶段，具体过程如下：



【详解】A、叶绿体的暗反应中 CO_2 的固定需要 Rubisco 的催化，所以叶肉细胞有相应的基因表达，才能保证暗反应的顺利进行，A 正确；

B、 O_2 会与 CO_2 竞争 Rubisco 的活性部位，当 O_2 与 Rubisco 结合减少时，Rubisco 与 CO_2 的结合增多，增多 CO_2 的固定量，有利于暗反应的进行，有利于光合作用的进行，有利于植物的生长，B 错误；

C、Rubisco 催化暗反应中 CO_2 的固定，暗反应进行的场所是叶绿体基质，C 正确；

D、每一种酶只能催化一种或一类化学反应，具有专一性，D 正确。故选 B。

6. 恩格尔曼在证明光合作用的放氧部位是叶绿体后，紧接着又做了一个实验：他用透过三棱镜的光照射水绵临时装片，惊奇地发现大量的好氧细菌聚集在红光和蓝光区域，下列有关这个实验的说法，不正确的是（ ）

- A. 叶绿体主要吸收红光和蓝紫光，将其用于光合作用
- B. 叶绿体释放出氧气，且吸引了好氧细菌
- C. 本实验利用了好氧细菌的好氧特性检验光合作用的产物氧气
- D. 吸收光能的色素主要分布在叶绿体基质中

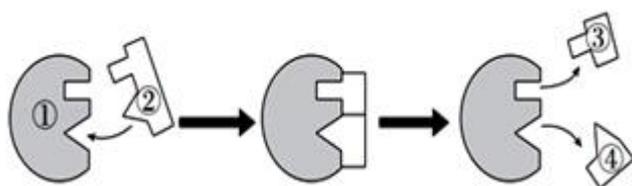
【答案】D

【详解】ABC、本实验利用了好氧细菌的好氧特性检验光合作用的产物氧气；好氧细菌需要的是氧气，“发现

大量的好氧细菌聚集在红光和蓝光区域”，说明红光和蓝光最有利于光合作用的进行，产生了大量的氧气，从而吸引了大量的好氧细菌，ABC 正确；

D、本实验并未探究吸收光能的色素分布位置，且后来的研究表明吸收光能的色素主要分布在叶绿体类囊体薄膜上，D 错误。故选 D。

7. 下图是生物体内常见的一种生理作用图示，下列叙述错误的是（ ）



- A. ②的成分有可能是蛋白质
- B. 图中显示①具有高效性，反应完成后，①的性质未发生改变
- C. ③或④的生成速率可以表示酶促反应的速率
- D. 如果探究底物浓度对酶促反应速度的影响，②的数量就是实验的自变量

【答案】B

【详解】A.①②③④分别是酶、底物、两种生成物，绝大多数酶为蛋白质，A 正确；

B.①催化②分解为③④，反应前后①性质未发生改变，但没有体现酶的高效性，B 错误；

C.③或④为生成物，其生成速率可以表示酶促反应的速率，C 正确；

D.探究底物浓度对酶促反应速度的影响，②底物的数量即底物浓度就是实验的自变量，D 正确；

因此，本题答案选 B。

8. 某同学将一株生长正常的小麦置于密闭容器中，在适宜且恒定的温度和光照条件下培养，发现容器内 CO_2 含量初期逐渐降低，之后保持相对稳定。关于这一实验现象，下列解释合理的是（ ）

- A. 初期光合速率逐渐升高，之后光合速率等于呼吸速率
- B. 初期光合速率和呼吸速率均降低，之后呼吸速率保持稳定
- C. 初期呼吸速率大于光合速率，之后呼吸速率等于光合速率
- D. 初期光合速率大于呼吸速率，之后光合速率等于呼吸速率

【答案】D

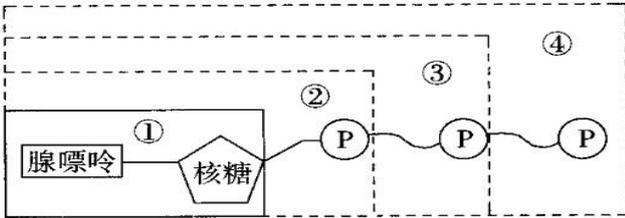
【详解】A、初期容器内 CO_2 含量较大，光合作用强于呼吸作用，植物吸收 CO_2 释放 O_2 ，使密闭容器内的 CO_2 含量下降， O_2 含量上升，A 错误；

B、根据分析由于密闭容器中，在适宜且恒定的温度和光照条件下，容器内的 CO_2 含量下降,所以说明植物光合速率大于呼吸速率，但由于 CO_2 含量逐渐降低，从而使植物光合速率逐渐降低，直到光合作用与呼吸

作用相等，容器中气体趋于稳定，B 错误；

CD、初期光合速率大于呼吸速率，之后光合速率等于呼吸速率，C 错误，D 正确。故选 D。

9. ATP 是细胞内重要的化合物，对生命活动的正常进行具有非常重要的作用，其结构如图所示。下列相关叙述错误的是（ ）



- A. ATP 与 DNA 的元素组成完全相同，但彻底水解形成的产物有差别
- B. 图中③与④的相互转化与细胞内的吸能反应和放能反应相联系，保证了细胞内的能量供应
- C. 萤火虫发光所需的能量来源于图中的“~”
- D. 细胞中绝大多数需要能量的生命活动是由③直接提供能量的

【答案】D

【详解】A、ATP 与 DNA 的元素组成均为 C、H、O、N、P，ATP 有核糖没有脱氧核糖，DNA 有脱氧核糖没有核糖，ATP 只含碱基 A，DNA 含有 A、T、G、C 四种碱基，故彻底水解后的产物有差别，A 正确；

B、③是 ADP，④是 ATP，它们相互转化与细胞内的吸能反应和放能反应相联系，放能反应伴随着 ATP 的合成，吸能反应伴随着 ATP 的水解，保证了细胞内的能量供应，B 正确；

C、~代表一种特殊的化学键，萤火虫发光所需的能量来源于图中“~”，C 正确；

D、细胞中绝大多数需要能量的生命活动是由④ATP 水解提供的，D 错误。故选 D。

10. 下图 1 表示 pH 对 α -淀粉酶活性的影响，图 2 表示在最适温度及 pH 为 b 时 α -淀粉酶催化淀粉水解产生麦芽糖的积累量随时间的变化。预期正确的是（ ）

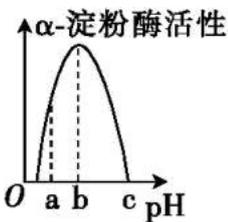


图 1

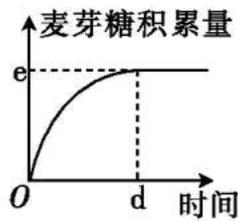


图 2

- A. 若将 pH 调整为 a，则 d 点右移，e 点下移
- B. 若将 pH 先调整为 c，再调整回 b，则 d、e 点不移动
- C. 若将温度升高 5℃，则 d 点右移、e 点不移动

D. 若增加 α -淀粉酶的量, 则 d 点不移动, e 点上移

【答案】C

【详解】A、若将 pH 调整为 a, 酶活性下降, 反应达到平衡所需的时间延长, 则 d 点右移, e 点不变, A 错误;

B、若将 pH 先调整为 c 酶会变性失活, 不会有麦芽糖的生成, B 错误;

C、若将温度升高 5°C , 酶活性会下降, 则 d 点右移、e 点不变, C 正确;

D、若增加 α -淀粉酶的量, 则反应达到平衡所用的时间缩短, 但化学反应的平衡点不变, 即 d 点左移, e 点不变, D 错误。故选 C。

11. 在冷却的糯米饭中撒上含酵母菌的酒曲, 并戳一些小孔, 加盖后置于温暖处, 5 天后出现大量的水, 一周后飘出酒香。下列关于此过程的描述正确的是 ()

A. 加盖后, 容器中 CO_2 和 O_2 的含量均先增加后减少

B. 加盖后, 容器中 CO_2 和 O_2 的生成速率先增加后减少

C. 加盖一段时间后, 容器内 CO_2 的生成速率等于 O_2 的消耗速率

D. 戳一些小孔的目的是促进酵母菌的有氧呼吸, 有利于其繁殖

【答案】D

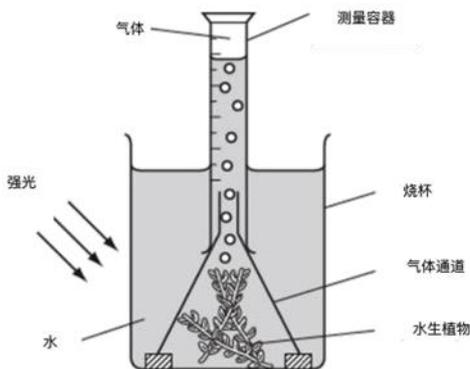
【详解】A、加盖后, O_2 会被酵母菌有氧呼吸所消耗, 所以 O_2 含量会减少, A 错误;

B、酵母菌代谢不会产生 O_2 , B 错误;

C、有氧呼吸会消耗 O_2 , 无氧呼吸不消耗 O_2 , 而在低氧条件下, 酵母菌既进行有氧呼吸, 又进行无氧呼吸, 有氧呼吸和无氧呼吸都会产生 CO_2 , 所以 CO_2 的生成速率大于 O_2 的消耗速率, C 错误;

D、戳一些小孔能提供氧气的供应, 有利于酵母菌进行有氧呼吸大量繁殖, D 正确。故选 D。

12. 下图描绘了通过收集氧气含量来计算氧气产生速率, 从而检测光合作用过程的装置, 本实验过程重复了多次。请问在实验中, 哪两个变量必须保持不变。()



- A. 烧杯中水的含量和测量容器的高度
- B. 水生植物的大小和测量容器中气体的含量
- C. 水生植物的大小和暴露在光下的时间
- D. 烧杯和气体通道的大小

【答案】C

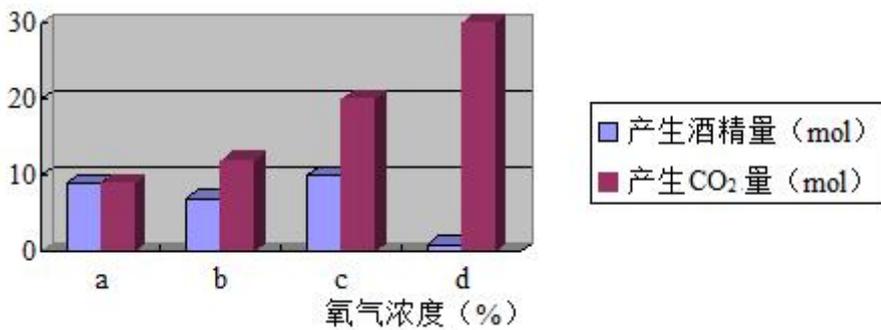
【详解】A、烧杯中水的含量一般不会影响测量结果，可以发生改变，A 错误；

B、该实验通过收集氧气含量来计算氧气产生速率，因此量容器中气体的含量会发生改变，B 错误；

C、水生植物的大小和暴露在光下的时间属于该实验的无关变量，且会影响实验结果，应该保持不变，C 正确；

D、烧杯的大小一般不会影响测量结果，可以发生改变，D 错误。故选 C。

13. 下图是探究氧气浓度对酵母菌细胞呼吸方式影响的实验结果。下列有关叙述错误的是



- A. 实验自变量是氧浓度，因变量是 CO₂ 和酒精生成量
- B. 在氧气浓度为 a 或 d 时，酵母菌的细胞呼吸方式都只有一种
- C. 在氧气浓度为 c 时，酵母菌有氧呼吸强度是无氧呼吸强度的 3 倍
- D. 实验结果表明，有氧时酵母菌的无氧呼吸会受到抑制

【答案】C

【分析】分析柱状图：氧气在 a 浓度下，酵母菌产生的 CO₂ 量和酒精量相等，说明此时酵母菌只进行无氧呼吸；氧气在 d 浓度下，呼吸作用产物只有 CO₂ 没有酒精，说明此时酵母菌只进行有氧呼吸；氧气在 b、c 两个浓度下，酵母菌既进行有氧呼吸也进行无氧呼吸。

【详解】A、根据题意和题图可知，该实验自变量是氧浓度，因变量是 CO₂ 和酒精生成量，A 正确；

B、据分析可知，在氧气浓度为 a 或 d 时，酵母菌的细胞呼吸方式都只有一种，B 正确；

C、在氧气浓度为 c 时，无氧呼吸酒精产生量 = 无氧呼吸 CO₂ 产生量 = 10mol，则有氧呼吸 CO₂ 产生量 = 10mol，根据有氧呼吸和无氧呼吸反应计算出，无氧呼吸消耗葡萄糖 5mol，有氧呼吸消耗葡萄糖 5/3mol，酵母菌有

氧呼吸强度是无氧呼吸强度的 1/3 倍，C 错误；

D、实验结果表明，有氧时酵母菌的无氧呼吸会受到抑制，D 正确；故选 C。

14. 除了温度和 pH 对酶活性有影响外，一些抑制剂也会降低酶的催化效果。图 1 为酶作用机理及两种抑制剂影响酶活性的机理示意图，图 2 为相同酶溶液在无抑制剂、添加不同抑制剂的条件下，酶促反应速率随底物浓度变化的曲线。下列说法不正确的是（ ）

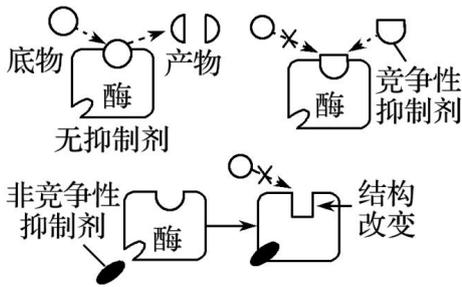


图1

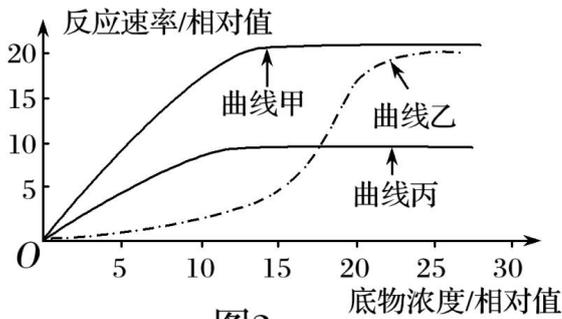


图2

- A. 非竞争性抑制剂降低酶活性的机理与低温对酶活性抑制的机理不同
- B. 据图可推测，竞争性抑制剂与底物具有类似结构而与底物竞争酶的活性位点
- C. 底物浓度相对值大于 15 时，限制曲线甲酶促反应速率的主要因素是酶浓度
- D. 曲线乙和曲线丙分别是在酶中添加了非竞争性抑制剂和竞争性抑制剂的结果

【答案】D

【分析】1、分析图 1：竞争性抑制剂和底物争夺酶的同活性部位，使酶和底物的结合机会减少，从而降低酶对底物的催化反应速率，而非竞争性抑制剂和酶活性位点以外的其他位点结合，通过改变酶的结构，从而使酶失去催化活性，降低酶对底物的催化反应速率。

2、分析图 2：酶促反应速率随底物浓度变化的三条曲线中，底物浓度较低时，曲线甲的反应速率最高，表示未加入抑制剂时酶促反应速率随底物浓度变化的曲线；加入竞争性抑制剂后酶对底物的结合机会降低，但升高底物浓度后酶和底物的结合机会又会升高，其催化反应速率又升高，可知曲线乙是表示加入竞争性抑制剂时酶促反应速率随底物浓度变化的曲线；加入非竞争性抑制剂后酶会失去催化活性，降低酶对底物的催化反应速率，可知曲线丙是表示加入非竞争性抑制剂时酶促反应速率随底物浓度变化的曲线。

【详解】A、非竞争性抑制剂与酶活性位点以外的其他位点结合，通过改变酶的结构使酶的活性受到抑制，低温抑制酶的活性并不改变酶分子的空间结构，只是降低了酶分子的运动，A 正确；

B、竞争性抑制剂和底物能够争夺酶的同活性部位，说明竞争性抑制剂与底物可能具有类似结构，B 正确；

C、底物浓度相对值大于 15 时，曲线甲中的酶促反应速率随着底物浓度的不再增加，表明此时底物浓度不再是限制酶促反应的因素，此后限制曲线甲酶促反应速率的主要因素是酶浓度，C 正确；

D、由以上分析知，曲线甲是未加入抑制剂时酶促反应速率随底物浓度变化的曲线，曲线乙是表示加入竞争性抑制剂时酶促反应速率随底物浓度变化的曲线，曲线丙表示加入非竞争性抑制剂时酶促反应速率随底物浓度变化的曲线，D 错误。故选 D。

15. 实验小组将酵母菌细胞破裂后离心获得细胞质基质和线粒体，然后通入O₂，进行实验，各试管加入的成分如下表所示。下列有关各试管变化的叙述，错误的是（ ）

试管	加入的细胞成分	加入的反应物	荧光素和荧光素酶
1	细胞质基质+线粒体	添加 ¹⁴ C 标记的葡萄糖	加入
2	细胞质基质	添加 ¹⁴ C 标记的葡萄糖	加入
3	线粒体悬液	添加 ¹⁴ C 标记的葡萄糖	加入
4	线粒体悬液	添加 ¹⁴ C 标记的丙酮酸	加入

- A. 1 号试管中能检测到 ¹⁴CO₂，发出较强荧光
- B. 2 号试管中能检测到 ¹⁴C 标记的丙酮酸，没有荧光
- C. 3 号试管中葡萄糖的含量不变，不能检测到荧光
- D. 4 号试管中丙酮酸的量减少，能检测到较强荧光

【答案】B

【详解】A、1 号试管中能进行完整的细胞呼吸过程，能够通过细胞呼吸产生大量的 ATP，因此能检测到 ¹⁴CO₂，并发出较强的荧光，A 正确；

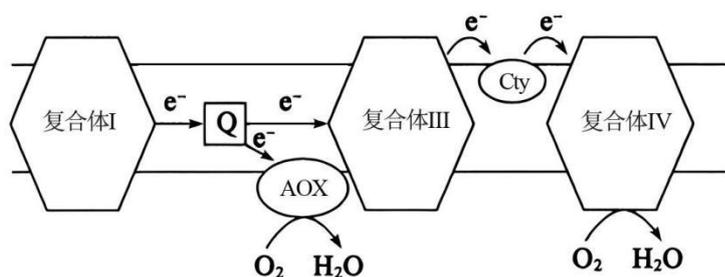
B、2 号试管中，葡萄糖能在细胞质基质中发生细胞呼吸的第一阶段，因此能够检测到 ¹⁴C 标记的丙酮酸，同时有氧呼吸的第一阶段也能产生少量的 ATP，因此能检测到较弱的荧光，B 错误；

C、3 号试管中无细胞质基质，葡萄糖不会分解产生丙酮酸，因此葡萄糖的含量不变，不能检测到荧光，C 正确；

D、4 号试管中丙酮酸能在线粒体基质中彻底氧化分解并产生较多的 ATP，因此丙酮酸的含量会减少，并且能检测到较强的荧光，D 正确。故选 B。

16. 抗氧呼吸是指当植物体内存在影响细胞色素氧化酶 COX（复合体IV）活性的氰化物时，仍能继续进行的呼吸，该过程产生的 ATP 较少，抗氧呼吸与交替氧化酶（AOX）密切相关，其作用机理如图所示。不能进行抗氧呼吸的植物缺乏 AOX。研究发现，生长在低寒地带的沼泽植物臭崧的花序中含有大量的交替氧化

酶。下列相关叙述错误的是（ ）



- A. 抗氰呼吸是一种不彻底的氧化分解，因此该过程生成的 ATP 较少
- B. 细胞色素氧化酶和交替氧化酶均能催化 O_2 与 NADH 结合生成水
- C. 与细胞色素氧化酶相比，交替氧化酶对氰化物的敏感性较低
- D. 臭崧花序可能产生更多的热量促进挥发物质挥发，吸引昆虫传粉

【答案】A

【详解】A、抗氰呼吸也是彻底的氧化分解，抗氰呼吸比正常呼吸产生的热量更多，则合成的 ATP 就更少，A 错误；

B、细胞色素氧化酶和交替氧化酶均参与细胞呼吸的第三阶段，能催化 O_2 与 NADH 结合生成水，B 正确；

C、抗氰呼吸与交替氧化酶（AOX）密切相关，说明存在氰化物时在 AOX 的作用下仍能进行呼吸作用，所以交替氧化酶对氰化物的敏感性较低，C 正确；

D、生长在低寒地带的沼泽植物臭崧的花序中含有大量的交替氧化酶，可通过抗氰呼吸产生更多的热量促进挥发物质挥发，吸引昆虫传粉，D 正确。故选 A。

17. 下列有关绿叶中色素的提取和分离实验的叙述，正确的是（ ）

- A. 叶绿素的提取需要加入层析液作为提取液
- B. 过滤时应使用单层尼龙布，并用棉塞塞住试管口
- C. 分离色素时应将滤液细线置于层析液中
- D. 选材不同，四条色素带在滤纸条上的排列顺序不同

【答案】B

【详解】A、提取叶绿素使用无水乙醇，层析液用于分离色素，A 错误；

B、过滤时使用单层尼龙布，并用棉塞塞住试管口，以防止无水乙醇挥发，B 正确；

C、分离色素时不能将滤液细线置于层析液中，否则色素会溶入层析液中，C 错误；

D、不同材料中四种色素在层析液中的溶解度相同，来自不同材料叶绿体中的四种色素含量可能不同，经过纸层析后，在滤纸条上的排列顺序相同，色素带粗细可能不同，D 错误。故选 B。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/016142243123010053>