

2023 届全国名校高三单元检测示范卷·生物(四)

细胞的代谢(二)

(本卷满分:100 分)

一、选择题:本题共 15 小题,每小题 2 分,共 30 分。每小题给出的四个选项中,只有一个选项是最符合题目要求的。

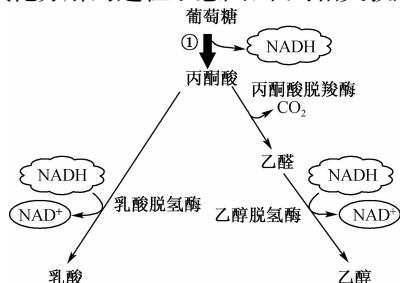
1. 下列关于“丙酮酸”以及“丙酮酸 $\rightarrow$ CO₂”过程的叙述,错误的是

- A. 细胞质基质中产生丙酮酸的同时有 ATP 生成
- B. 乳酸菌中催化丙酮酸转化的酶存在细胞质基质中
- C. 细胞中“丙酮酸 $\rightarrow$ CO₂”的过程一定伴随着 ADP 的消耗
- D. 细胞中“丙酮酸 $\rightarrow$ CO₂”的过程可能产生[H],也可能消耗[H]

2. 种子贮藏中需要控制呼吸作用以减少有机物的消耗。若作物种子呼吸作用所利用的物质是淀粉分解产生的葡萄糖,下列关于种子呼吸作用的叙述,错误的是

- A. 若产生的 CO₂ 与乙醇的分子数相等,则细胞只进行无氧呼吸
- B. 若细胞只进行有氧呼吸,则吸收 O₂ 的分子数与释放 CO₂ 的相等
- C. 若细胞只进行无氧呼吸且产物是乳酸,则无 O₂ 吸收也无 CO₂ 释放
- D. 若细胞同时进行有氧和无氧呼吸,则吸收 O₂ 的分子数比释放 CO₂ 的多

3. 如图为葡萄糖氧化分解的过程示意图,下列相关叙述正确的是



- A. 过程①产生大量具有氧化性的 NADH 分子
- B. 丙酮酸生成 CO₂ 的过程需要水分子参与
- C. 乳酸脱氢酶催化的生化反应中不合成 ATP
- D. 图示中 NADH 分子会被氧气氧化成水分子

4. 为减肥而禁食会诱导肠道干细胞有氧呼吸所利用的底物发生改变,即由对葡萄糖的氧化分解转化为对脂肪的氧化分解。下列相关叙述正确的是

- A. 葡萄糖进入小肠上皮细胞的过程不消耗能量
- B. 有氧呼吸分解葡萄糖时第一阶段产生的[H]最多
- C. 底物由葡萄糖转为等质量脂肪时产生的 CO₂ 更多
- D. 肠道干细胞有氧呼吸释放的能量多数用于细胞分裂

5. 下列有关酵母菌细胞呼吸的叙述,正确的是

- A. 有氧呼吸、无氧呼吸各阶段都产生[H]和 ATP

B. 无氧呼吸不需要 O₂ 的参与,该过程最终有[H]的积累

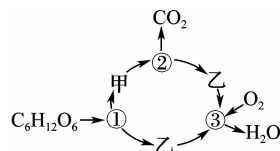
C. 探究酵母菌的呼吸方式,可采用对比实验法和产物检测法

D. 酵母菌同时进行有氧与无氧呼吸时吸收 O₂ 的量比释放 CO₂ 多

6. 某同学利用枯草芽孢杆菌设计实验探究有氧呼吸的场所。将芽孢杆菌经研磨、离心后获得①细胞质基质、②拟核、③核糖体和④细胞膜,并分别加入含有等量葡萄糖的缓冲液,形成 4 组对照实验,其他条件适宜,每隔一定时间检测葡萄糖的含量。下列相关叙述错误的是

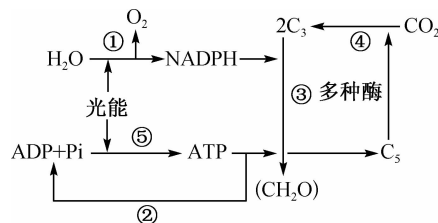
- A. 该实验的因变量是葡萄糖的含量,自变量是分离的各种细胞结构
- B. 4 组实验均需在有氧条件下进行,其他条件适宜是为控制无关变量对实验的干扰
- C. 若只有①中加入的葡萄糖含量下降,则可以证明有氧呼吸的场所是细胞质基质
- D. 若改用酵母菌探究有氧呼吸场所,则还需用差速离心法将线粒体从细胞中分离出来

7. 如图是酵母菌有氧呼吸过程示意图,①~③代表有关生理过程进行的场所,甲、乙代表有关物质。下列相关叙述错误的是



- A. 甲代表丙酮酸,乙代表[H]
- B. ③为有氧呼吸第三阶段的场所
- C. ②处的生理过程需要 H₂O 参与
- D. 该过程释放的能量全部储存在 ATP 中

8. 如图表示水绵叶肉细胞在一定的光照条件下进行的部分代谢过程,①~⑤表示生理过程。下列相关分析正确的是



- A. ①④过程分别发生在水绵细胞叶绿体和细胞质基质
- B. ⑤过程可为水绵细胞的一切生命活动提供 ATP
- C. 若光照减弱,则 NADPH/NADP⁺ 比值减小
- D. 若提高 CO₂ 浓度会促进③④过程的进行,不会影响光反应

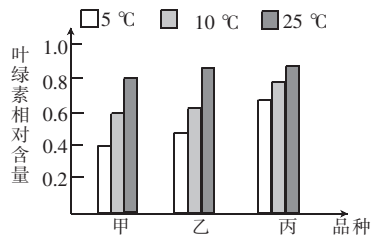
9. 2021 年 8 月 1 日,在东京奥运会男子 100 米决赛中中国选手苏炳添以 9 秒 98 的成绩排名第六,创造历史!苏炳添在冲刺过程中,剧烈运动时肌细胞需要消耗大量的能量,同时耗氧量约为安静时的 10~20 倍。下列有关叙述正确的是

- A. 剧烈运动时,肌细胞的糖原可直接分解为葡萄糖来供能
- B. 剧烈运动时,丙酮酸加快进入线粒体氧化分解并消耗大量 O_2
- C. 剧烈运动时,肌细胞产生 CO_2 的场所有细胞质基质和线粒体
- D. 剧烈运动时,线粒体基质中 O_2/CO_2 值比细胞质基质中的高

10. 下列关于绿色植物叶肉细胞光合作用和呼吸作用过程中产生的一些物质的分析,正确的是

- A. 光照条件下,叶肉细胞中叶绿体类囊体薄膜上会产生 NADH
- B. 光合作用和呼吸作用过程中合成 ATP 的反应均需酶的催化
- C. 光合作用和呼吸作用过程中 C_3 的生成均不受外界因素的影响
- D. 给绿色植物提供 $^{14}CO_2$ 后, $^{14}C_3$ 只会出现在叶绿体而不会出现在线粒体中

11. 为了研究不同因素对光合作用的影响,研究者做了如下实验:从甲、乙、丙三个品种中挑选长势相同的植物幼苗若干,平均分为三组,每组取等量的幼苗分别放在 $5^\circ C$ 、 $10^\circ C$ 和 $25^\circ C$ 的环境中培养 4 天,其他各种条件都相同且适宜,统计结果如图所示。下列相关叙述错误的是



- A. 要得知叶绿素的相对含量,可以用无水乙醇提取后再进行纸层析比较
- B. 在光合作用过程中,叶绿素能吸收光能,它的多少能影响光合作用的强弱
- C. 该实验可通过比较叶绿素的相对含量来反映植株的生长快慢
- D. 该实验的自变量是温度,在不同温度下,生长较快的品种是丙

12. 下列关于呼吸作用和光合作用原理在生产实践中的应用,叙述错误的是

- A. 大棚蔬菜栽培时,夜间适当降温的目的是抑制细胞呼吸消耗有机物
- B. 大棚种植水果时,夜晚宜用红光灯作为光源来延长植物光合作用时间
- C. 对稻田定期排水是为抑制根细胞进行无氧呼吸产生酒精,以防止烂根
- D. 大棚种植农作物时,可通过增施氮肥、镁肥及农家肥来增大光合速率

13. 下列关于绿叶中光合色素提取与分离实验的叙述,正确的是

- A. 提取液颜色过浅的原因可能是未加碳酸钙、无水乙醇过少
- B. 盛放滤液的试管管口加棉塞的目的之一是防止色素被氧化
- C. 不同色素在层析液中溶解度不同,胡萝卜素的溶解度最小
- D. 从滤纸条上的色素带宽窄可推知叶片中所含色素的种类

14. 某研究小组将生长状态一致的 A 品种小麦植株分为 5 组,1 组在田间生长作为对照组,另 4 组在人工气候室中生长作为实验组,其他条件相同且适宜,测定中午 12:30 时各组叶片的净光合速率,各组实验处理及结果如下表所示。下列有关叙述错误的是

组别	对照组	实验组 1	实验组 2	实验组 3	实验组 4
温度/ $^\circ C$	36	36	36	31	25
相对湿度/%	17	27	52	52	52
净光合速率/ $mgCO_2 \cdot dm^{-2} \cdot h^{-1}$	11.1	15.1	22.1	23.7	20.7

- A. 中午对小麦光合作用速率影响较大的环境因素是相对湿度
- B. 适当降低麦田环境的温度可降低小麦光合作用“午休”的程度
- C. 实验组 3 的条件下,最有利于提高小麦的光合速率
- D. 若给小麦提供 $H_2^{18}O$,产生的 (CH_2O) 中肯定含有放射性

15. 某同学用不同材料进行光合色素的提取和分离,实验方法相同,得到下表的实验结果。下列相关分析错误的是

序号	材料	色素带数量	色素种类			
			叶绿素 a	叶绿素 b	胡萝卜素	叶黄素
I	菠菜叶	4	+/#	+	+	+
II	蚕豆叶	4	+/#	+	+	+
III	枯黄香樟叶	2	—	—	+	+/#

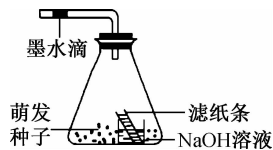
注:“+”代表有,“—”代表无,“#”代表含量最多。

- A. 提取色素和分离色素时分别选用无水乙醇和层析液
- B. 若未重复画滤液细线,则会影响 I 和 II 中色素带的数量
- C. 滤纸条上色素带最宽代表“#”,胡萝卜素距滤液细线最远
- D. 该实验结果可以为优化实验的选材提供一定的依据

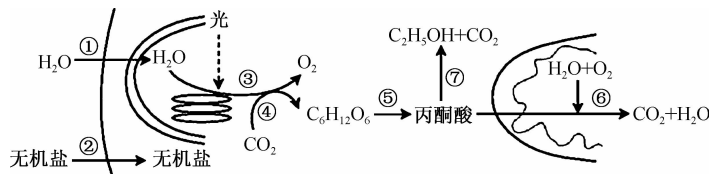
二、选择题:本题共 5 小题,每小题 3 分,共 15 分。每小题给出的四个选项中,有两个或两个以上的选项是符合题目要求的。全部选对的得 3 分,选对但不全的得 1 分,有选错的得 0 分。

16. 为测定小麦萌发种子的呼吸速率,某小组进行了如下实验,对于该实验评价错误的是

- A. 为排除微生物干扰,萌发种子应做消毒处理
- B. 滤纸条的作用是增大 NaOH 吸收 CO_2 的面积
- C. 墨水滴向右移动表示种子只进行有氧呼吸
- D. 将 NaOH 溶液换为清水,墨水滴左移说明呼吸底物有脂质



17. 玉米叶肉细胞中发生的一系列生理过程如图所示。下列相关叙述正确的是



选择题答题栏

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案										
题号	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
答案										

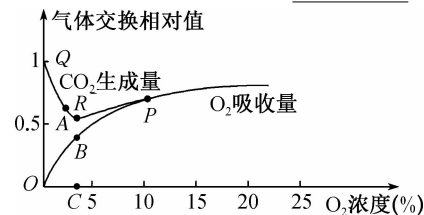
三、非选择题:本题包括 5 小题,共 55 分。

21. (10 分)苹果享有“水果之王”的美誉,它的营养价值和医疗价值都很高。装在密封纸袋里的苹果放置多天以后,再打开纸袋时能闻到“阵阵酒香”。回答下列问题:

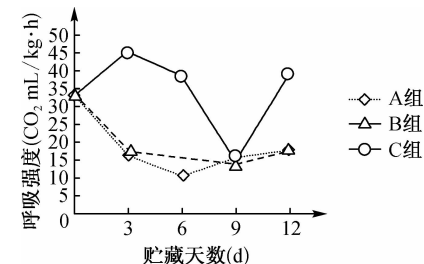
(1)阵阵酒香的“酒”一般是在_____ (填呼吸作用的类型)的第_____ 阶段中产生的,该反应阶段中_____ (填“有”或“无”)ATP 生成。

(2)裸露放置不包装的苹果几乎没有“酒香”,其原因是_____。

(3)如图为某兴趣小组探究 O_2 浓度影响苹果细胞呼吸实验中得到数据曲线, O_2 浓度为 P 时,无氧呼吸释放的 CO_2 量为_____。从储存的角度来看,在 O_2 浓度为_____ 时更有利于储存。某同学预测用马铃薯块茎做该实验也会得到类似的曲线图,但有多名同学认为两者的曲线应有很大差异,请做出你的判断并说明理由。_____。



22. (10 分)果蔬的保鲜问题是果蔬生产过程的重要环节,一直是科研人员研究的重要课题。某科研小组为探究高压静电场对黄瓜植株呼吸速率的影响,将植株分成三组, A、B 组分别将植株每天置于 50 kV/m、100 kV/m 的静电场下培养 1 小时, C 组是将植株放在自然条件下培养。 A、B、C 三组的温度控制在 $0^{\circ}C$, 实验结果如图。回答下列问题:



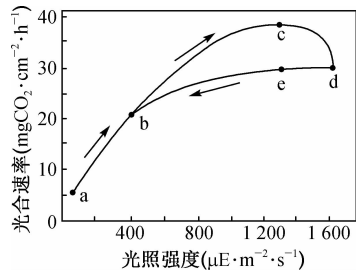
(1)测定图中的呼吸强度,可在_____ 条件下通过_____ 得到植株的呼吸速率。

(2)若呼吸酶的最适温度高于 $0^{\circ}C$, 则升高温度曲线会_____ (填“上移”“下移”或“不变”), 原因是_____。

(3)由图可以推测, 在阴雨天电场强度增加会_____ (填“增加”或“减少”)黄瓜植株有机物的消耗。

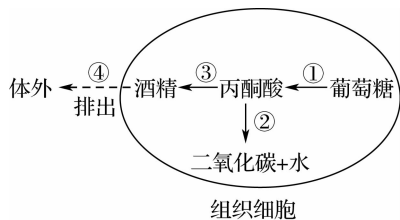
- 通过③产生的 O_2 全部来自 H_2O , 且不需要消耗 ATP
- ⑦过程无 ATP 的产生, 大部分能量仍储存在酒精(C_2H_5OH)中
- 若④过程需从外界环境吸收 CO_2 , 则该玉米植株的光合作用一定大于其呼吸作用
- 在氧气充足条件下, $C_6H_{12}O_6$ 进入线粒体发生⑥过程, 释放的能量大多以热能形式散失

18. 某生物兴趣小组在实验室中模拟夏季一天中的光照强度, 并测定苦菊幼苗的光合速率的变化情况, 如图所示。下列相关叙述错误的是



- 与 a 点相比, b 点时叶肉细胞的叶绿体中 C_3 含量更高
- cd 段最可能是光照强度过高损坏了叶绿体致使光合速率下降
- bc 与 eb 段光合速率变化的差异可能因光合产物积累抑制了光合速率
- c 点时幼苗的光合速率最大, 那么此时幼苗的净光合速率也最大

19. 正常情况下金鱼细胞呼吸与其他鱼类没有多大区别, 但金鱼可在极度缺氧的环境下生存更长时间, 原因是金鱼在长期进化的过程中形成了一种崭新的“无氧代谢”机制——分解葡萄糖产生酒精(零下 $80^{\circ}C$ 不结冰)。金鱼代谢的部分过程如图所示, 下列相关叙述错误的是



- 过程①和③只有在极度缺氧环境中才会发生
- 过程①②③均能生成 ATP, 过程②生成得更多
- 过程①②和①③分别发生于线粒体、细胞质基质中
- 过程④有利于金鱼在温度极低的恶劣环境中生存

20. 植物进行光合作用时, CO_2 与 C_5 结合后被 RuBP 羧化酶(Rubisco)催化生成 1 分子不稳定的 C_6 化合物, 并立即分解为 2 分子 C_3 化合物。Rubisco 在催化反应前必须被激活, CO_2 可与 Rubisco 的活性中心结合使其与 Mg^{2+} 结合而被活化, 光照时叶绿体基质中的 H^+ 和 Mg^{2+} 浓度升高也可调节 Rubisco 的活性。下列相关分析正确的是

- CO_2 既是 Rubisco 的底物, 又是活性调节物, 低浓度 CO_2 可使 C_5 含量增多
- 增强光照时, 叶绿体基质中 Rubisco 对 C_5 的亲合力增强, C_3 合成速率加快
- 激活的 Rubisco 催化合成不稳定 C_6 的过程需光反应提供 ATP 和 NADPH
- 对正常进行光合作用的植物停止光照后, C_3 的消耗速率和生成速率将会降低

(4)进一步研究表明,高压静电场处理植株时,会对果实成熟起到一定的抑制作用,更有利于果实的保鲜,推测原因是果实细胞_____。

23. (10分)图1表示植物细胞的部分光合作用和光呼吸过程,光呼吸是指植物细胞的叶绿体在光照条件下消耗一定量 O_2 、 $[H]$ 和ATP的过程;图2是某绿色植物在一密闭无色透明玻璃容器中光合速率随环境条件改变而发生的变化。回答下列问题:

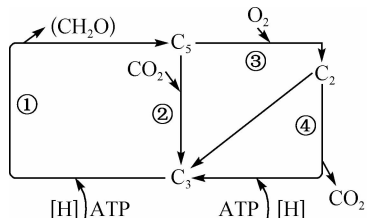


图1

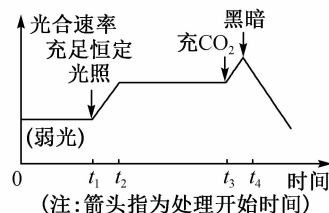


图2

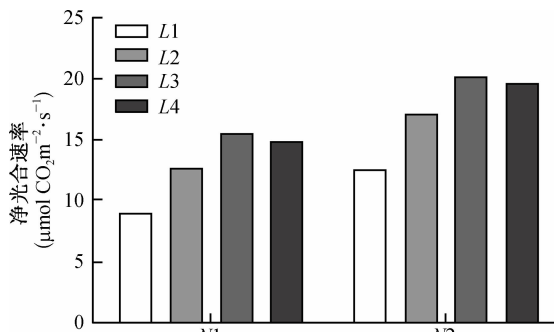
(1)图1中①过程所需的 $[H]$ 和ATP来自于_____过程,其移动方向是_____ (用文字和加“→”表示)。

(2)图2中的 t_1 到 t_2 , 叶绿体基质中短时间内 C_3 含量将_____ (填“上升”“不变”“下降”), 其变化原因是_____。

(3)图2中最可能存在光呼吸的时间段为_____, 此时进行光呼吸对植物体有一定的好处, 请说明原因_____。

_____。在 t_4 以后, 图1中的③和④过程将不能进行, 其原因是_____。

24. (13分)研究人员研究了 CO_2 浓度与光照强度对番茄植株叶面光合作用的影响, 部分结果如图所示。回答下列问题:



注: $N1$ 和 $N2$ 分别代表400和800 $\mu mol \cdot mol^{-1}$ CO_2 浓度;
 $L1$ 、 $L2$ 、 $L3$ 和 $L4$ 分别代表200、300、400和500 klx;

(1)成熟番茄果肉中富含还原糖, 其_____ (填“适合”或“不适合”)作为检测还原糖的实验材料, 理由是_____。

(2) $N2$ 组中光照强度由 L_1 突然提高到 L_2 时, 植株叶肉细胞的叶绿体中 C_3 及 ADP 的含量变化分别是_____。据图分析, 在_____条件下, 最有利于番茄植株干重的增加。光照强度为 500 klx 时, 叶面净光合速率有所下降的可能原因是_____。

_____ (写出两点)。

(3) CO_2 浓度和光照强度增大, 两者相互作用显著提高了叶面净光合速率, 研究人员认为与提高叶片中叶绿素含量有关。

①请以番茄叶片为材料, 设计一实验证明该结论 (仅需写出实验思路及预期结果)。

②请再提出一种 CO_2 浓度和光照强度增大, 净光合速率提高的可能假说:_____。

25. (12分)图1表示紫花苜蓿叶肉细胞进行光合作用的过程示意图, 序号表示不同的过程。某科研团队以紫花苜蓿为实验材料, 研究不同浓度 NaCl 溶液对光合作用的影响, 实验结果如图2所示。回答下列问题:

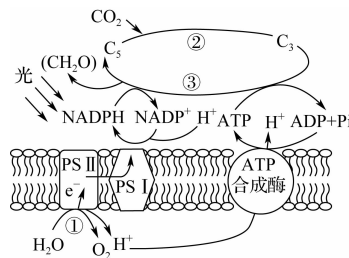


图1

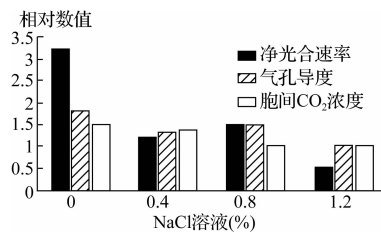


图2

(1)图1中膜上含有与光合作用相关的物质有_____, ATP合成酶等, 为增大这些物质的附着面积, 其增大膜面积的方式是_____。

(2)图1中过程③称为_____。过程②和③进行的场所是_____。若突然增加光照强度, 其他因素不变, 则短时间内图1中含量增加的物质有_____。

(3)图2中, 与不含 NaCl 的对照组相比, 实验组的净光合速率均下降, 分析可能的原因有_____ (答两点)。当 NaCl 溶液浓度为 1.2% 时, 图1中过程①产生 O_2 的去路有_____。

(4)据图2分析, 添加 NaCl 溶液的实验组中, 气孔导度与胞间 CO_2 浓度是否一定会出现同步性的变化, 并分析产生的原因。