

易错点18 高中生物实验“四点”提醒

目录

01 易错陷阱(四大陷阱)

02 举一反三

【易错点提醒一】自变量 \neq 横轴标识

【易错点提醒二】无空白对照 \neq 实验无对照

【易错点提醒三】探究实验 \neq 验证实验

【易错点提醒四】实验思路 \neq 实验步骤

03 易错题通关



易错陷阱 1: 曲线中分析到的实验自变量一定就是横轴对应的变量

【分析】有的实验的自变量不一定就是横轴对应的变量，还有的不只是横轴对应的这一个自变量。

易错陷阱 2: 实验没有设置空白对照说明这个实验无对照

【分析】实验中的对照分很多种：空白对照、自身前后对照、相互对照等。

易错陷阱 3: 探究实验就是验证实验

【分析】探究实验往往结果未知，验证实验往往是验证已经确定的结论。

易错陷阱 4: 实验思路也要描述所有的实验操作细节

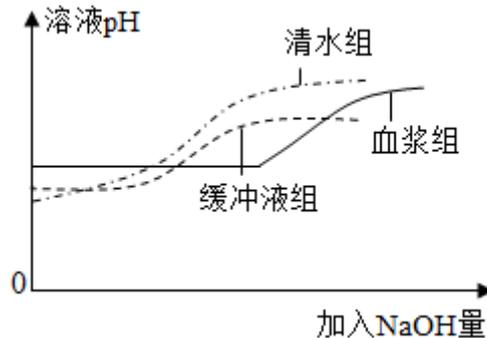
【分析】实验思路的特点就是言简意赅。多数试题要求“写出”实验思路，很少要求“补充”实验思路，得分点是：必须体现“自变量”和“因变量”，对“无关变量”表述时注意体现“相同且适宜”。思路，是“想”法。

实验步骤的特点就是精准细微。常常要求“补充”部分实验步骤，很少要求写出“全部”实验步骤，得分点是：必须体现“自变量”如何设置、“因变量”如何检测、“无关变量”如何保证相同且适宜。步骤，是“做”法。



【易错点提醒一】自变量≠横轴标识

【例 1】兴趣小组在“模拟生物体维持 pH 的稳定”的实验中，比较了清水、缓冲液和生物材料（血浆）在加入碱后 pH 的变化，相关叙述错误的是（ ）



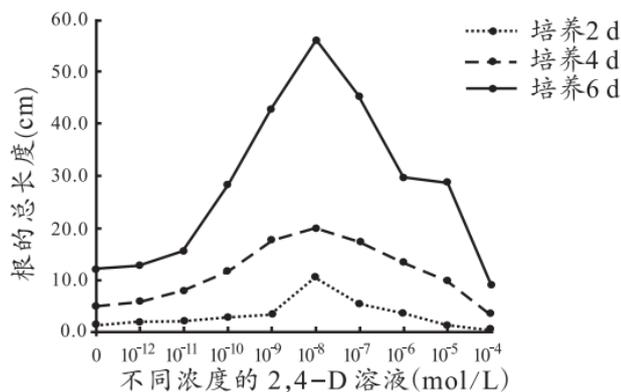
- A. 本实验中的自变量是实验材料类型和 NaOH 的量
- B. 清水组中无维持 pH 稳定的物质存在
- C. 图中的结果表明血浆的缓冲能力是有限的，缓冲液组维持 pH 稳定的能力最强
- D. 虽然不同材料初始 pH 不同，但对实验结论的影响不大

易错分析：自变量有两个：实验材料类型和 NaOH 的量。

【答案】C

【解析】该实验比较了清水、缓冲液和血浆在加入碱后 pH 变化情况，自变量是实验材料类型，结合题图可知该实验中的另一自变量是 NaOH 的量，A 正确；加入 NaOH 后，清水组 pH 立即发生了变化，可见清水组中无维持 pH 稳定的物质存在，B 正确；结合题图曲线变化可知，与缓冲液组相比，血浆组 pH 明显上升时所对应的 NaOH 添加量更多，表明血浆组维持 pH 稳定的能力强于缓冲液组，C 错误；该实验观察的是 pH 前后变化，虽然初始 pH 不同，但对实验结论影响不大，D 正确。

【变式 1-1】某兴趣小组以洋葱为材料进行“探究 2, 4-D 对插枝生根的作用”实验，实验中每天更换每一组中的蒸馏水和 2, 4-D 溶液。并测量每个洋葱根的总长度（将几条根的长度加在一起），记录测量数据，获得下图所示结果。下列相关分析中错误的是（ ）

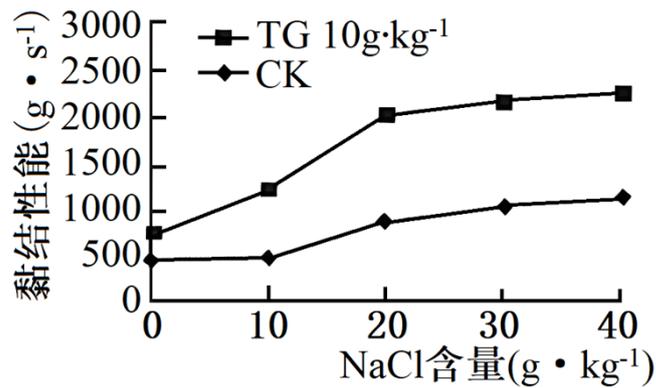


- A. 该实验的自变量是 2, 4-D 溶液的浓度和培养时间
- B. 2, 4-D 对洋葱根的生长既有促进作用又有抑制作用
- C. 促进洋葱生根的最佳条件是在 10^{-8}mol/L 的 2, 4-D 溶液中培养 6 天
- D. 更换每一组中的 2, 4-D 溶液是为防止 2, 4-D 浓度变化对实验结果的影响

【答案】C

【解析】从图中结果可看出，横坐标为 2, 4-D 溶液的浓度，为实验自变量，且图中有培养 2、4、6 天的三条曲线，说明培养天数（时间）也为实验变量，A 正确；从图中可看出，与对照组（蒸馏水）相比，当 2, 4-D 溶液浓度较低时，随着浓度升高 $10^{-12}\sim 10^{-8}\text{mol/L}$ ），促进根生长的效果增强；当超过最适浓度，随着 2, 4-D 溶液浓度升高 $(10^{-8}\sim 10^{-6}\text{mol/L})$ 促进效果减弱；当 2, 4-D 溶液浓度为 10^{-4}mol/L 时，抑制根的生长，B 正确；植物生根既包括根的长度，也包括根的数目，本实验中测量的是根生长的长度， 10^{-8}mol/L 的 2, 4-D 溶液处理后最有利于根生长，不一定也最有利于根数目的增多，另外，本实验对培养 5 天、7 天未进行研究，也不能获得培养 6 天就是最佳时间，C 错误；实验每一组是在一定浓度的 2, 4-D 溶液中进行的，所以要确保每一组的浓度稳定，所以需每天更换 2, 4-D 溶液以避免其浓度变化对实验结果的影响，D 正确。

【变式 1-2】鲜猪肉去筋腱和脂肪后用绞肉机绞碎，均分为甲、乙两组，每组分为五等份，分别置于标准样品盒中，向甲组（CK）的五个样品盒中分别添加 0, 10、20、30、40g/kg 的 NaCl；向乙组的五个样品盒中分别添加 0, 10, 20, 30, 40g/kg 的 NaCl 和 10g/kg 的谷氨酰胺转氨酶（TG），在一定条件下反应一段时间后，测定肉糜的黏结性能，实验结果如图所示。下列相关叙述错误的是（ ）

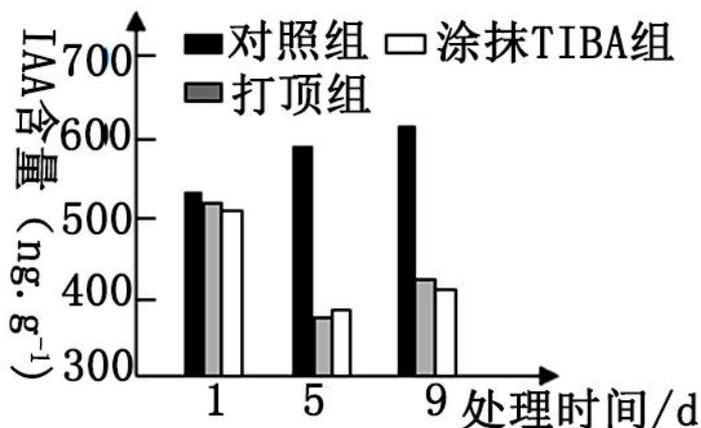


- A. 本实验的自变量是 NaCl 含量，因变量是黏结性能
- B. 无 NaCl 存在时，TG 也能使肉块的黏结性能略有增强
- C. 一定范围内随 NaCl 含量的增大，肉糜的黏结性能逐渐增强
- D. 实验结果说明适当提高 NaCl 含量可促进 TG 提高肉糜的黏结性能

【答案】A

【解析】由题意可知，本实验的自变量是 NaCl 含量和 TG 的有无，因变量是猪肉的黏结性能，A 错误；由实验结果可知，无 NaCl 存在时，TG 也能使肉块的黏结性能略有增强，B 正确；在一定范围内随着 NaCl 含量的增大，肉块的黏结性能逐渐增强，C 正确；该实验说明适当提高 NaCl 含量可促进 TG 提高肉块的黏结性能，D 正确。

【变式 1-3】对具有顶端优势的烟草分别进行打顶、顶芽涂抹三碘苯甲酸（TIBA，能阻碍生长素从顶芽向下运输）处理，对照组不作处理，分别检测各组侧芽处生长素（IAA）的含量，结果如图所示。下列有关叙述正确的是（ ）



- A. 生长素从顶芽向下运输属于极性运输，消耗能量
- B. 本实验的自变量为不同的处理方法和处理时间

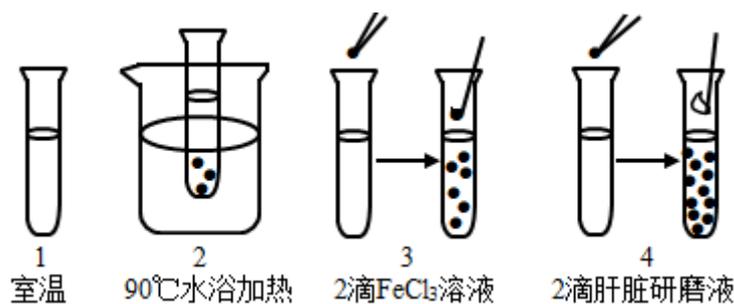
- C. 打顶和涂抹 TIBA 均可抑制烟草植株的顶端优势
 D. 单侧光照时喷洒 TIBA，植株向光弯曲的角度增大

【答案】ABC

【解析】生长素从顶芽向下运输属于从形态学上端向下端的极性运输，极性运输是一种主动运输，消耗能量，A 正确；自变量是人为改变的量，由图可知，本实验的自变量为不同的处理方法和处理时间，B 正确；顶端优势产生的原因是：顶芽产生的生长素逐渐向下运输，枝条上部的侧芽处生长素浓度较高，侧芽的发育受到抑制，植株因而表现出顶端优势，所以解除顶端优势，应降低侧芽中 IAA 的含量。由图可知，打顶和涂抹 TIBA 后在 1、5、9 天测量时，侧芽中 IAA 含量均低于对照组，所以打顶和涂抹 TIBA 均可抑制烟草植株的顶端优势，C 正确；TIBA 能阻碍生长素从顶芽向下运输，但不影响生长素的横向运输，单侧光可导致生长素在背光侧的分布多于向光侧，使背光侧生长速度大于向光侧，因此单侧光照射的条件下喷洒 TIBA 不影响植物向光弯曲的角度，D 错误。

【易错点提醒二】无空白对照 ≠ 实验无对照

【例 2】下列关于“比较过氧化氢在不同条件下的分解”的实验叙述，错误的是（ ）



- A. 该实验的自变量为反应条件的不同
 B. 1 号试管为对照组，目的是排除无关变量对实验的影响
 C. 1、2、3 号试管相互对照，说明催化剂为反应提供活化能的作用比加热显著
 D. 3、4 号试管相互对比，证明了酶具有高效性

易错分析：3、4 号试管均为实验组形成相互对照。

【答案】C

【解析】由题干信息可知，该实验的实验目的是探究温度、FeCl₃溶液、肝脏研磨液（含有过氧化氢酶）对过氧化氢分解速率的影响，其中实验的自变量为反应条件的不同，因变量为过氧化氢的分解速率，A正确；该实验的自变量是反应条件，1号试管属于对照组，常温处理是为了排除无关变量的干扰，B正确；本实验中1号是室温条件，2号是水浴加热，3号是无机催化剂，由于2号和3号装置对比并不遵循单一对照原则，故不能得出相关结论，且催化剂的作用是降低化学反应的活化能而非提供活化能，C错误；酶的高效性是指与无机催化剂相比，降低化学反应活化能的效果更显著，3号试管加入无机催化剂，4号试管加入酶，两者对比，证明了酶具有高效性，D正确。

【变式 2-1】 相互对照也叫对比实验，即设置两个或两个以上的实验组，而不另设对照组，通过对实验结果的分析，来探究某种因素与实验对象的关系。下列不属于对比实验的是（ ）

- A. 在“探究酵母菌细胞呼吸的方式”时，设置有氧和无氧两种条件
- B. 鲁宾和卡门利用同位素标记法探究光合作用中 O₂ 中的氧是来自 H₂O 还是 CO₂
- C. 在“探究植物细胞的吸水和失水”时，对实验材料先后进行滴加蔗糖溶液和清水处理
- D. 赫尔希和蔡斯利用同位素标记法探究噬菌体的遗传物质是 DNA 还是蛋白质

【答案】C

【解析】根据题干信息可知，在“探究酵母菌细胞呼吸的方式”时，设置有氧和无氧两种条件，即有氧呼吸组和无氧呼吸组，属于对比实验，A错误；鲁宾和卡门利用同位素标记法探究光合作用中 O₂ 中氧的来源时，设置了给小球藻分别供应 H₂¹⁸O、CO₂ 和 H₂O、C¹⁸O₂ 两组，属于对比实验，B错误；在“探究植物细胞的吸水和失水”时，对实验材料先后进行滴加蔗糖溶液和清水处理，构成了自身前后对照，不属于对比实验，C正确；赫尔希和蔡斯利用同位素标记法探究噬菌体的遗传物质是 DNA 还是蛋白质，设置了 ³⁵S 或 ³²P 标记的噬菌体分别侵染未被标记的大肠杆菌，构成对比实验，D错误。

【变式 2-2】设置对照是生物实验中常用的方法，下列有关的对照设置错误的是

()

- A. 探究植物细胞的吸水和失水时，通过自身前后对照达到实验目的
- B. 探索生长素类调节剂促进插条生根的最适浓度时，需要空白对照组
- C. 研究细胞核的功能时，将蝾螈的受精卵横缢成有核和无核的两部分
- D. 探究酵母菌呼吸方式实验中的两组实验为对比实验，没有对照

【答案】D

【解析】探究植物细胞的吸水和失水时，通过自身前后对照达到实验目的，主要是通过初始细胞形态、加入蔗糖后质壁分离及加入清水后质壁分离复原的对照实现的，A 正确；探究生长素类调节剂促进插条生根的最适浓度时，预实验需要设置空白对照，以初步确定促进或抑制的生长素浓度范围，B 正确；研究细胞核功能时，将蝾螈的受精卵横缢成有核和无核两部分，实验的自变量是细胞核的有无，C 正确；探究酵母菌呼吸方式实验中的两组实验分别是有氧组和无氧组，为对比实验，是对照实验的一种，D 错误。

【变式 2-3】(22·23·汕头·三模)为制备圆褐固氮菌和巨大芽孢杆菌微生物菌剂，以降解厨余垃圾废液中淀粉、蛋白质、脂肪等物质，研究人员探究了圆褐固氮菌和巨大芽孢杆菌处理某厨余垃圾废液的最佳接种量比，将两种菌液进行了不同配比的分组处理，如下表所示。下列叙述错误的是 ()

编号	R ₀	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄
圆褐固氮菌：巨大芽孢杆菌	1:0	2:1	1:1	1:2	0:1

- A. 微生物利用其合成分泌的淀粉酶、蛋白酶、脂肪酶等分解废液中的相关物质
- B. 实验过程中需将上述菌液分别接种于相同体积的厨余垃圾废液中进行培养
- C. 可通过检测实验前后淀粉、蛋白质、脂肪的含量，确定适宜的配比
- D. 表中编号 R₁、R₂、R₃ 组构成相互对照，编号 R₀、R₄ 组为空白对照

【答案】D

【解析】酶具有专一性，可分解相应的物质，微生物利用其合成分泌的淀粉酶、蛋白酶、脂肪酶等分解废液中的相关物质，A 正确；实验过程中，厨余垃圾废液的作用类似于培养基，其体积是无关变量，应该保持相同，B 正确；可通过检测实验前后废液中淀粉、蛋白质、脂肪的含量，以确定适宜的配比，含量最少的比例最适宜，C 正确；表中实验均为实验组相互形成对比实验，空白实验为接种等量无菌水，D 错误。

【易错点提醒三】探究实验≠验证实验

【例 3】(22·23·江苏·三模) 关于对照实验的设置，下列叙述正确的是

()

- A. 验证促甲状腺激素的作用时，需设置保留甲状腺和去除甲状腺的两组
- B. 探索 NAA 对扦插枝条生根的最适浓度的预实验中，需要设置空白对照
- C. 用过氧化氢为实验材料探究酶的高效性时，需设置分别加过氧化氢酶和清水的两组
- D. 验证茎的感光部位是茎尖时，需设置保留茎尖和去除茎尖的两组

易错分析：验证实验结果已知。

【答案】B

【解析】促甲状腺激素是由垂体分泌的，验证促甲状腺激素的作用时，需要排除实验动物本身产生的该激素对实验的影响，应去除垂体，A 错误；验证 NAA 对扦插枝条生根的作用具有两重性，需要在预实验中设置空白对照组，正式实验可以不设置对照组，B 正确；酶的高效性是指酶与无机催化剂相比，降低化学反应活化能的效果更显著，用过氧化氢为实验材料探究酶的高效性时，需设置分别加过氧化氢酶和无机催化剂的对照，C 错误；验证茎的感光部位是茎尖时，感光部位是自变量，故需要设置茎尖能够感受光照和茎尖不能感受光照的两组，D 错误。

【变式 3-1】(22·23·哈尔滨·一模) 孟德尔说：“任何实验的价值和效用，取决于所使用材料对于实验目的的适合性。”下列实验(观察)材料选择不适合的是()

- A. 萨顿通过研究蝗虫体细胞及生殖细胞中染色体的数目和形态，推测基因在染色体上

-
- B. 科学家通过烟草花叶病毒验证了遗传物质除 DNA 外，还有 RNA
 - C. 可选用金黄色葡萄球菌来探究抗生素对细菌的筛选的作用

D. 梅塞尔森和斯塔尔以大肠杆菌为实验材料，运用放射性同位素标记技术，证明了 DNA 进行半保留复制

【答案】 D

【解析】 萨顿通过研究蝗虫体细胞及生殖细胞中染色体的数目和形态，对比基因和染色体的行为，得出它们的行为之间存在着平行关系，推测基因在染色体上（类比推理法），A 正确；病毒的遗传物质是 DNA 或 RNA，科学家通过烟草花叶病毒（遗传物质为 RNA）感染烟草的实验，验证了遗传物质除 DNA 外，还有 RNA，B 正确；金黄色葡萄球菌是细菌，可选用金黄色葡萄球菌来探究抗生素对细菌的筛选的作用，C 正确；梅塞尔森和斯塔尔以大肠杆菌为实验材料，运用同位素标记技术，证明了 DNA 进行半保留复制，D 错误。

【变式 3-2】 某同学为研究酶的特性开展了一系列实验，有关这些实验的叙述，错误的是（ ）

- A. 在过氧化氢溶液中分别加入 FeCl_3 溶液、过氧化氢酶，可通过比较气泡产生速率验证酶的高效性
- B. 探究淀粉酶对淀粉和蔗糖的作用时，可用碘液对实验结果进行检测
- C. 探究温度对酶活性的影响时，可选用淀粉和淀粉酶作为材料
- D. 探究 pH 对酶活性的影响时，可选用过氧化氢和过氧化氢酶作为材料

【答案】 B

【解析】 酶与无机催化剂催化同一化学反应相比较能反映酶的高效性，所以在过氧化氢溶液中分别加入 FeCl_3 溶液、过氧化氢酶，可通过比较气泡产生速率验证酶的高效性，A 正确；碘液只可检测出淀粉是否水解，不能检测出蔗糖是否水解，所以利用淀粉、蔗糖和淀粉酶探究酶的专一性时，可使用斐林试剂检测实验结果，B 错误；在“探究温度对酶活性的影响”实验中，先将淀粉液与淀粉酶液分别置于不同温度条件下，然后再将同一温度下的淀粉液与淀粉酶液混合，以保证反应在设定条件下进行，C 正确；pH 不影响过氧化氢的分解，所以可以用过氧化氢和过氧化氢酶作为材料，探究 pH 对酶活性的影响，D 正确。

【变式 3-3】 下列有关生物学实验的叙述，正确的是（ ）

A. 用黑藻叶片做细胞的质壁分离实验时，叶绿体的存在有利于观察实验现象

- B. 在探究酵母菌细胞呼吸方式的实验中，重铬酸钾溶液由灰绿色变成橙色可证明有酒精的产生
- C. 在验证酶的专一性实验中，选择淀粉、蔗糖、淀粉酶和碘液是最佳的实验试剂组合
- D. 赫尔希和蔡斯以 T_2 噬菌体和大肠杆菌为实验材料，采用同位素标记法和对比实验法证明了 DNA 是主要的遗传物质

【答案】 A

【解析】 黑藻叶片细胞属于成熟的植物细胞，细胞中的叶绿体具有颜色，有利于质壁分离现象的观察，A 正确；在探究酵母菌细胞呼吸方式的实验中，重铬酸钾溶液由橙色变成灰绿色可证明有酒精的产生，B 错误；如果用碘液检验，无论淀粉酶是否能水解蔗糖，反应前后蔗糖遇碘液都不会呈蓝色或其他显色反应，也就是根本没法判断淀粉酶是不是能水解蔗糖，所以该实验一般用检测还原糖的方法即斐林试剂进行检测，C 错误；赫尔希和蔡斯以 T_2 噬菌体和大肠杆菌为实验材料，采用同位素标记法和对比实验法，进而证明 DNA 是遗传物质，但是没有证明 DNA 是主要的遗传物质，D 错误。

【易错点提醒四】实验思路 \neq 实验步骤

【例 4】 小麦是我国北方主要的农作物，研究环境条件变化对小麦产量的影响可指导农业生产。某研究团队测定了小麦植株在不同程度水淹胁迫、高浓度 CO_2 处理条件下的相关生理指标，实验结果如下表所示。

分组		对照组	轻度胁迫	中度胁迫	重度胁迫
气孔开度 ($mol \cdot m^2s$)	大气 CO_2 浓度	0.072	0.038	0.029	0.026
	高 CO_2 浓度	0.061	0.057	0.039	0.035
净光合速率 ($\mu mol \cdot m^2s$)	大气 CO_2 浓度	6.82	4.23	3.89	1.92

	高 CO ₂ 浓度	7.84	5.76	4.05	3.73
--	----------------------	------	------	------	------

回答下列问题：

(1) 欲提取小麦叶片的光合色素，在叶片量一定的情况下，为了提高提取液色素浓度，除了适当减少无水乙醇的用量、添加 SiO₂ 充分研磨外，还可以_____（写 1 点即可）。

(2) 据表分析，水淹胁迫下光合速率下降的原因是_____此外，水淹胁迫还会导致小麦根系缺氧，产生对根系有毒害作用，而产生_____不足，还会影响植物对矿质元素的吸收。

(3) 在其他条件适宜的情况下，高浓度 CO₂ 会引起气孔开度_____，但净光合速率_____

(4) 水涝发生后严重影响小麦的产量，在小麦结实前可通过适当增施钾肥进行一些补救，实验发现增施组小麦植株干重增加不显著，但籽实的产量却明显高于未增施组，可能的原因是_____。

(5) 研究者推测：高浓度的 CO₂ 会抑制植物细胞的需氧呼吸。写出用于验证该假设的实验思路。_____（注：利用氧气传感器记录容器内氧气含量的变化）

易错分析：思路是分组、自变量处理和观察因变量即可。

【答案】 (1) 加入碳酸钙、粉碎或剪碎、烘箱中烘干/减少水分/晾干/干燥、取用新鲜绿叶/成熟绿叶

(2) 水淹胁迫导致气孔开度下降，碳反应固定 CO₂ 减少，光合速率下降 ATP

(3) 下降 增大

(4) 增施钾肥小麦植株的（净）光合作用速率没有显著增加，但向籽实运输的有机物量增加

(5) 将同种小麦植株均分成甲、乙两组，分别放置在大气 CO₂ 条件和高浓度 CO₂ 条件下，在黑暗的环境中分别利用氧气传感器测定单位时间内氧气含量的变化。

【解析】 (1) 为了提高提取液中色素的浓度，除了适当减少无水乙醇的用量，添加 SiO₂

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/147101104115006112>