

### 植物生理学练习 1

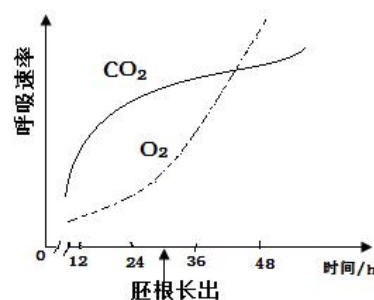
1、下表为研究光照和赤霉素 (GA) 对某种植物种子萌发影响的实验, 环境条件相同且适宜 (GA 缺陷型是基因突变造成不能合成 GA 的植株)。下列对该实验结果的分析不合理的是

条件	A 组: 植株的种子	GA 缺陷型植株的种子	
		B 组: 加适宜浓度的 GA	C 组: 加等量的蒸馏水
黑暗	不萌发	不萌发	不萌发
适宜光照	萌发	萌发	不萌发

- 光照能促进种子萌发
- 光照通过促进赤霉素的合成促进种子萌发
- 光照和赤霉素都是种子萌发的必要条件
- 赤霉素能促进种子萌发

2、某豆科植物种子萌发过程中  $\text{CO}_2$  释放和  $\text{O}_2$  吸收速率的变化趋势如图所示。下列叙述正确的是:

- 在 12~24h 期间呼吸作用的主要方式是有氧呼吸
- 曲线相交时有氧呼吸和无氧呼吸作用的强度相等
- 从第 12h 到胚根长出期间种子的干物质总量不变
- 胚根长出后, 萌发种子的有氧呼吸速率明显升高



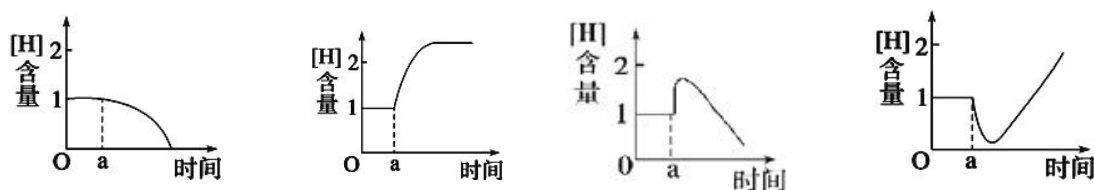
3、下列有关农谚的解释, 错误的是

	农谚	解释
A	白天热来夜间冷, 一棵豆儿打一捧	适当提高夜温差, 有利于有机物积累, 增加产量
B	稻田水多是糖浆, 麦田水多是砒霜	不同植物对水分的需求不同, 合理灌溉有助增加产量
C	地尽其用不荒, 合理密植多打粮	提高农作物种植密度, 可提高光合作用速率, 增加产量
D	锅底无柴难烧饭, 田里无粪难增产	施用有机肥可为农作物提供无机盐, 增加产量

4、棉花是重要的经济作物, 也是研究植物激素及其类似物的理想实验材料, 下列相叙述正确是

- 种棉花时, 要保持植株的顶端优势, 以便更好地多结棉桃
- 用适宜浓度的生长素类似物喷洒棉花植株可以防止落花落果
- 脱落酸可以促进棉花种子更好的萌发, 赤霉素则抑制种子的萌发
- 喷洒适宜浓度的乙烯利可以促进棉花果实的发育, 达到增产的目的

5、进行正常光合作用的叶片, 如果在叶绿体中 [H] 的含量相对稳定, 在 a 点时突然停止供给  $\text{CO}_2$ , 能表示叶绿体中 [H] 含量的变化曲线是



6、组成细胞的元素和化合物是生命活动的物质基础，下列关于细胞内元素和化合物的叙述，正确的是

- A. 烘干细胞中含量最多的化学元素是氧
- B. ATP、DNA、RNA 等化合物中都含有核糖
- C. 线粒体、叶绿体和核糖体中都能产生水
- D. 在细胞的一生中，细胞中的自由水/结合水的值逐渐上升

7、下列有关细胞的组成、结构与功能的叙述，不正确的是

- A. 线粒体内膜形成嵴增大了呼吸酶附着的面积
- B. 根毛细胞有许多突起，有利于水分和无机盐的吸收
- C. 根尖细胞中含有核酸的细胞器有线粒体、叶绿体和核糖体
- D. 草履虫等个体较大的细胞有两个细胞核，保证了正常的核质比

8、下列有关细胞结构和功能的叙述正确的

- A. 植物细胞的核膜上有核孔，有利于控制合成蛋白质的遗传物质进出
- B. 人和动物细胞在无氧条件下也能分解有机物，释放能量并产生二氧化碳，但不产生水
- C. 能进行光合作用的细胞不一定有叶绿体，但无线粒体的细胞只能进行无氧呼吸
- D. 分泌蛋白合成旺盛的细胞中，高尔基体膜成分的更新速度快

9、为研究棉花去棉铃（果实）后对叶片光合作用的影响，研究者选取至少具有 10 个棉铃的植株，去除不同比例棉铃，3 天后测定叶片的  $\text{CO}_2$  固定速率以及蔗糖和淀粉含量。结果如图。

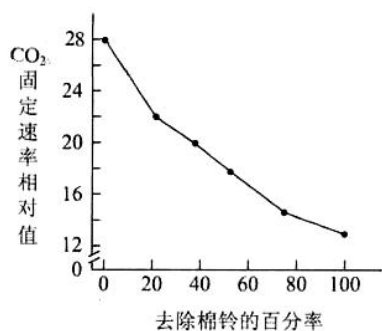


图 1

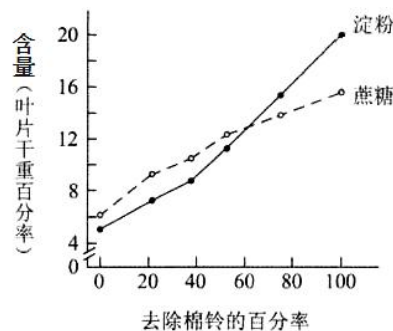


图 2

(1) 光合作用碳（暗）反应利用光反应产生的\_\_\_\_\_，在\_\_\_\_\_中将  $\text{CO}_2$  转化为三碳糖，进而形成淀粉和蔗糖。

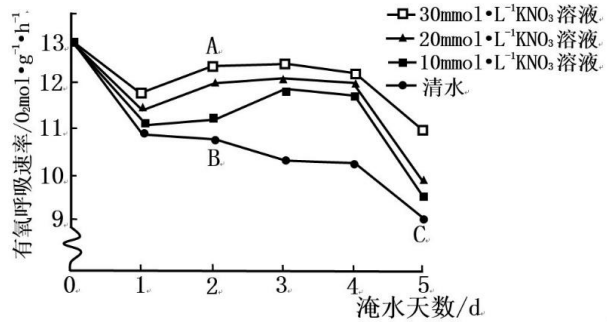
(2) 由图 1 可知，随着去除棉铃百分率的提高，叶片光合速率\_\_\_\_\_。本实验中对照组（空白对照组）植株的总光合速率相对值是\_\_\_\_\_。

(3) 由图 2 可知，去除棉铃后，植株叶片中\_\_\_\_\_增加。已知叶片光合产物会被运到棉铃等器官并被利用，因此去除棉铃后，叶片光合产物利用量减少，\_\_\_\_\_降低，进而在叶片中积累。

(4) 综合上述结果可推测，叶片中光合产物的积累会\_\_\_\_\_光合作用。

(5) 一种验证上述推测的方法为：去除植株上的棉铃并对部分叶片遮光处理，使遮光叶片成为需要光合产物输入的器官，检测\_\_\_\_\_叶片的光合产物含量和光合速率。与只去除棉铃植株的叶片相比，若检测结果是\_\_\_\_\_，则支持上述推测。

10、为研究淹水时  $\text{KNO}_3$  对甜樱桃根呼吸的影响，设四组盆栽甜樱桃，其中一组淹入清水，其余三组分别淹入不同浓度的  $\text{KNO}_3$  溶液，保持液面高出盆土表面，每天定时测定甜樱桃根有氧呼吸速率，结果如图。



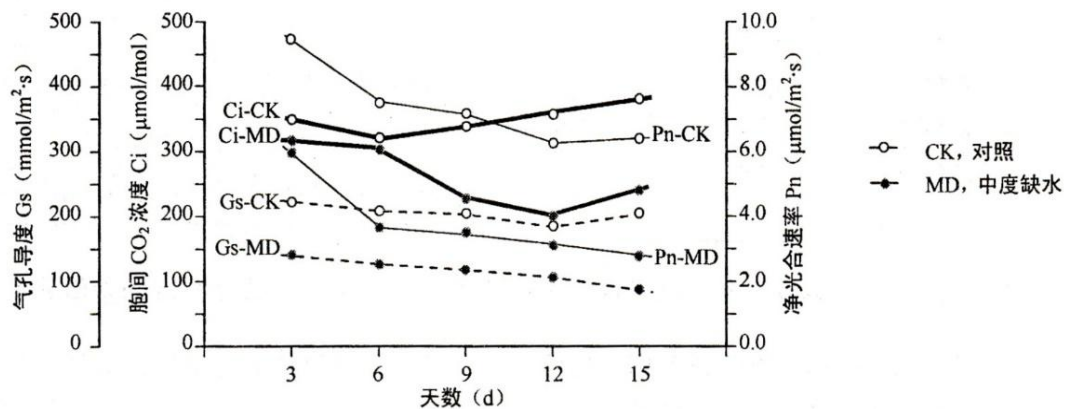
(1) 细胞有氧呼吸生成  $\text{CO}_2$  的场所

是\_\_\_\_\_，分析图中 A、B、C 三点，可知\_\_\_\_\_点在单位时间内与氧结合的 [H] 最多。

(2) 图中结果显示，淹水时  $\text{KNO}_3$  对甜樱桃根有氧呼吸速率降低有\_\_\_\_\_作用，其中\_\_\_\_\_  $\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{KNO}_3$  溶液作用效果最好。

(3) 淹水缺氧使地上部分和根系的生长均受到阻碍，地上部分叶色变黄，叶绿素含量\_\_\_\_\_；根系缺氧会导致根细胞无氧呼吸增强，实验过程中能否改用  $\text{CO}_2$  作为检测有氧呼吸速率的指标？请分析说明\_\_\_\_\_。

11、水不仅直接参与光反应，还是影响光合作用的主要环境因子之一。以含水 80% 土壤为对照 (CK)，测耐旱能力较强的大丽花中度缺水 (MD) 时的叶片净光合速率 (Pn)、气孔导度 (Gs) 和胞间  $\text{CO}_2$  浓度 (Ci) (下图)，探讨环境水对植物的调控机理。



(1) 用单位时间、单位叶面积通过气孔的气体量表示气孔导度 (Gs)。据图中 Gs 曲线和 Pn 曲线推测，3~15 天内中度缺水生长的大丽花叶片，会持续发生的现象有\_\_\_\_\_ (多选)。

- A. 蒸腾速率下降      B. 蒸腾速率升高      C. 光合放出  $\text{O}_2$  速率下降  
D. 光合放出  $\text{O}_2$  速率上升      E. 干旱导致叶片气孔关闭，光合作用停止

(2) 胞间  $\text{CO}_2$  进入叶绿体内参与卡尔文循环时，在\_\_\_\_\_ (酶/光/酶和光) 条件下，被\_\_\_\_\_ 化合物固定后，还原生成糖。

(3) 据图，非气孔因素主要影响 Pn-MD 的时间段是\_\_\_\_\_，以下属于非气孔因素的是\_\_\_\_\_ (多选)。

- A.  $\text{CO}_2$  供应不足      B. 叶肉细胞内叶绿体类囊体膜受损  
C. 还原三碳化合物的酶空间结构改变      D. 固定  $\text{CO}_2$  的酶活力不足

12、为研究某植物对盐的耐受性，进行了不同盐浓度对其最大光合速率、呼吸速率及根相对电导率影响的实验，结果见下表。

盐浓度 ( $\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ )	最大光合速率 ( $\mu \text{molCO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ )	呼吸速率 ( $\mu \text{molCO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ )	根相对电导率 (%)
0 (对照)	31.65	1.44	27.2
100	36.59	1.37	26.9
500	31.75	1.59	31.1
900	14.45	2.63	71.3

注：相对电导率表示处理细胞与正常细胞渗出液体中的电解质含量之比，可反映细胞膜受损程度。

(1) 表中最大光合速率所对应的最小光强度称为\_\_\_\_\_。与低盐和对照相比，高盐浓度条件下，该植物积累的有机物的量\_\_\_\_\_，原因是  $\text{CO}_2$  被固定成\_\_\_\_\_的量减少，最大光合速率下降；而且有机物分解\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_上升。

(2) 与低盐和对照相比，高盐浓度条件下，根细胞膜受损，电解质外渗，使测定的\_\_\_\_\_升高。同时，根细胞周围盐浓度增高，细胞会因\_\_\_\_\_作用失水，造成植物萎蔫。

(3) 高盐浓度条件下，细胞失水导致叶片中的\_\_\_\_\_ (激素) 增加，使气孔关闭，从而减少水分的散失。

13、科学家研究某小麦的种子萌发过程，通过一定生化方法测定种子萌发过程中胚的鲜重变化以及胚的 RNA 合成量的变化情况。得到了右图曲线数据。请据此分析回答以下问题：

(1) 通过不休眠种子与休眠种子胚的鲜重比较，得出其中结合水 / 自由水比值高的是\_\_\_\_\_种子；不休眠的种子萌发 6 天后至形成叶片前，干重会\_\_\_\_\_，原因是：\_\_\_\_\_。

(2) 不休眠的种子萌发后胚中的 RNA 合成量\_\_\_\_\_，经分析种子的淀粉含量下降而葡萄糖含量升高，推测某些 RNA 控制翻译合成了\_\_\_\_\_。

(3) 第 5 天萌发种子的胚根长出，此时整个种子内 DNA 的含量与不萌发种子比\_\_\_\_\_ (相等、增多、减少)，推测的理由是\_\_\_\_\_。

14、小麦种子中含有丰富的淀粉，花生种子中含有丰富的脂肪。请分析回答下列问题：

(1) 小麦种子在萌发过程中鲜重显著增加，增加的物质主要是\_\_\_\_\_。

(2) 与淀粉相比，脂肪是细胞内更优良的储能物质，从元素组成上看，原因是\_\_\_\_\_。

(3) 谷类种子富含淀粉，油料种子富含脂肪。现有谷类种子和油料种子各一组请根据种在适宜条件下萌发时  $\text{O}_2$  消耗量与  $\text{CO}_2$  释放量的关系，设计实验以确定种子的类型，简要写出：① 实验思路；② 预期实验结果及结论。

