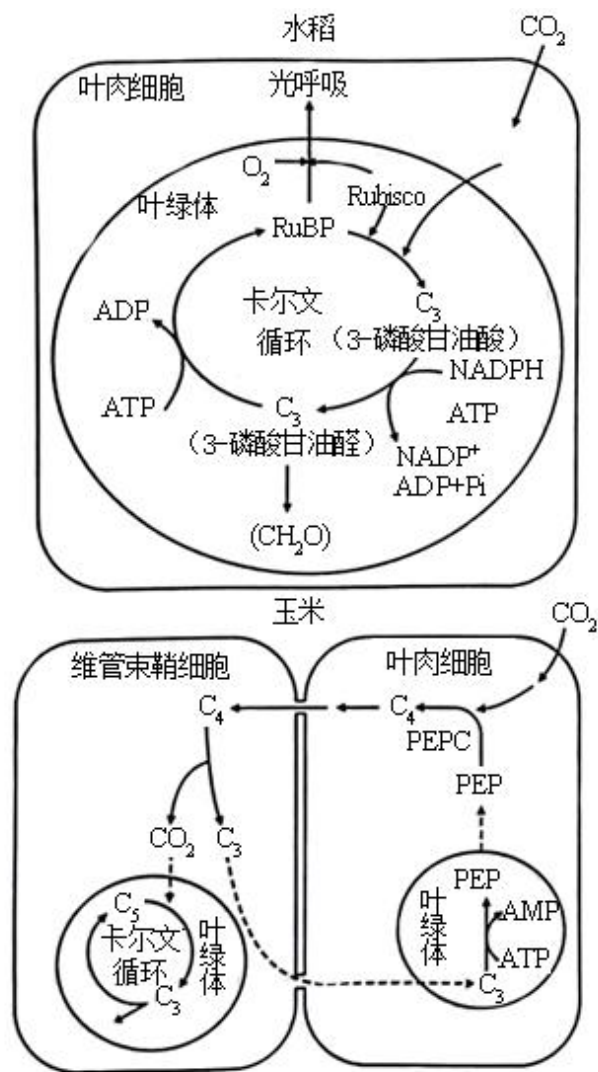


17. 下图是水稻和玉米的光合作用暗反应示意图。卡尔文循环的 Rubisco 酶对  $\text{CO}_2$  的  $K_m$  为  $450 \mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  ( $K$  越小, 酶对底物的亲和力越大), 该酶既可催化 RuBP 与  $\text{CO}_2$  反应, 进行卡尔文循环, 又可催化 RuBP 与  $\text{O}_2$  反应, 进行光呼吸 (绿色植物在光照下消耗  $\text{O}_2$  并释放  $\text{CO}_2$  的反应)。该酶的酶促反应方向受  $\text{CO}_2$  和  $\text{O}_2$  相对浓度的影响。与水稻相比, 玉米叶肉细胞紧密围绕维管束鞘, 其中叶肉细胞叶绿体是水光解的主要场所, 维管束鞘细胞的叶绿体主要与 ATP 生成有关。玉米的暗反应先在叶肉细胞中利用 PEPC 酶 (PEPC 对  $\text{CO}_2$  的  $K_m$  为  $7 \mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ) 催化磷酸烯醇式丙酮酸 (PEP) 与  $\text{CO}_2$  反应生成  $\text{C}_4$ , 固定产物  $\text{C}_4$  转运到维管束鞘细胞后释放  $\text{CO}_2$ , 再进行卡尔文循环。回答下列问题:



- (1) 玉米的卡尔文循环中第一个光合还原产物是\_\_\_\_\_ (填具体名称), 该产物跨叶绿体膜转运到细胞质基质合成\_\_\_\_\_ (填"葡萄糖"或"蔗糖"或"淀粉")后, 再通过\_\_\_\_\_长距离运输到其他组织器官。
- (2) 在干旱、高光照强度环境下, 玉米的光合作用强度\_\_\_\_\_ (填"高于"或"低于") 水稻。从光合作用机制及其调控分析, 原因是\_\_\_\_\_ (答出三点即可)。
- (3) 某研究将蓝细菌的  $\text{CO}_2$  浓缩机制导入水稻, 水稻叶绿体中  $\text{CO}_2$  浓度大幅提升, 其他生理代谢不受影响, 但在光饱和条件下水稻的光合作用强度无明显变化。其原因可能是\_\_\_\_\_ (答出三点即可)。