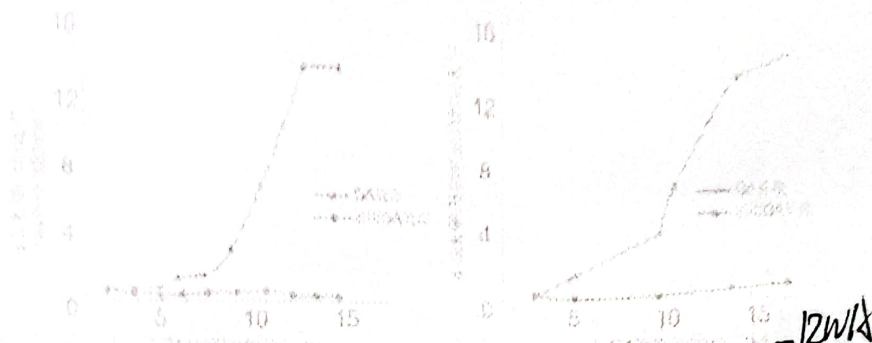


高二科学表述练习

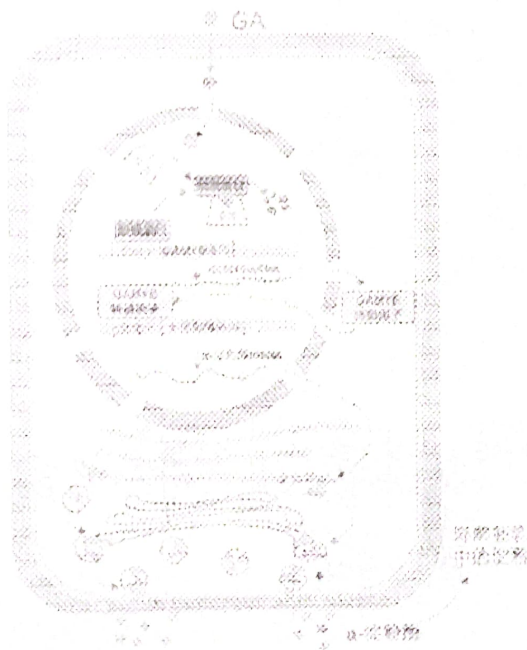
一、种子萌发过程的调节机制。

1. 某同学检测了用赤霉素处理种子 (10^{-6} mol/L 赤霉素浸泡大麦种子 8h), 与未处理种子 (蒸馏水浸泡大麦种子 8h) 两组种子的 α -淀粉酶与 α -淀粉酶 mRNA 合成量, 结果如图 (a)、(b) 所示。据图 (a)、(b) 分析, 阐述赤霉素促进种子萌发的原因。



~~赤霉素能~~ 赤霉素促进 α -淀粉酶合成, 从而提高酶活性, 使植物中淀粉被分解, 成为养料, 从而促进种子萌发。

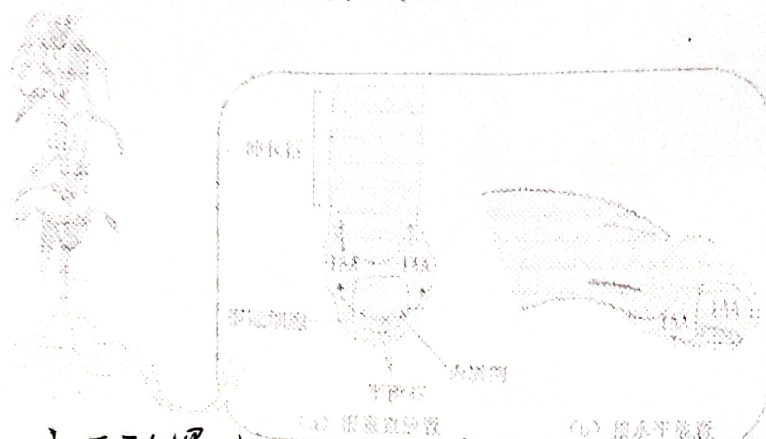
2. 赤霉素 (GA) 调控植物萌发的部分机制示意图如图所示。其中, 阻遏蛋白与启动子结合, 会抑制相关基因的表达; 转录因子与启动子结合, 可启动相关基因的表达。据图分析, 请概述 GA 的作用机制。



GA 与受体结合, 使阻遏蛋白被降解, 从而使 GA 基因被转录, 并形成相关转录因子; 促进 α -淀粉酶 mRNA 合成与转录。

二、植物“根”应对环境变化的调节机制

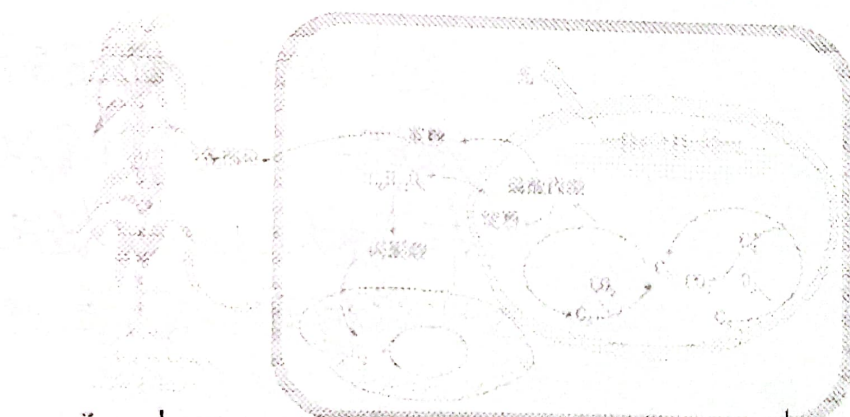
研究表明，根冠细胞中的“平衡石”能感受重力方向，根部生长素的分布与平衡石所在位置有关。当重力方向发生改变时，平衡石会沿着重力方向沉降，从而影响生长素的分布，如(a)(b)所示(图中箭头粗细表示生长素的含量)。结合相关信息和已学知识，解释根水平放置会出现向地生长现象的原因。



水平放置时，平衡石受重力作用，在下部沉降，生长素分布不均，下部生长素浓度高，生长快，向上弯曲。

三、植物体内的物质代谢和能量转换

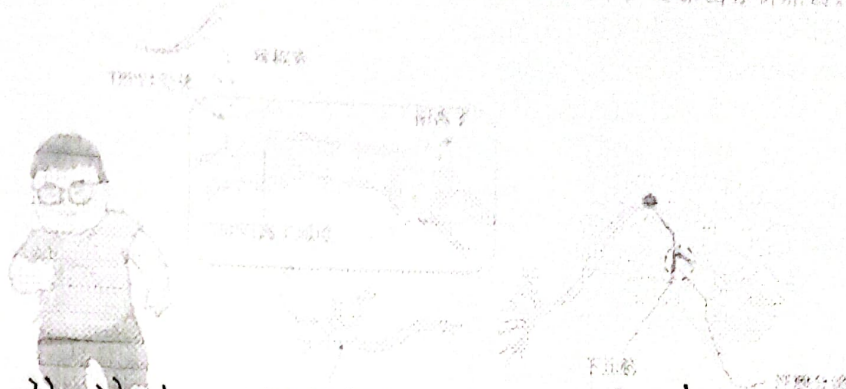
研究表明，植物绿色细胞在光照下会吸收 O_2 和放出 CO_2 ，称为光呼吸，光呼吸最初在叶绿体基质进行。在高光照、低 CO_2 浓度环境下，光呼吸会加强。假设呼吸速率不变，据图及已学知识分析，此时光呼吸使光合速率增强还是减弱？请简述理由。



减弱，此时光照后， O_2 变为磷酸丙糖，并变为葡萄糖并运到植物体内， CO_2 减少。

四、人体通过神经调节对外部信息做出应答

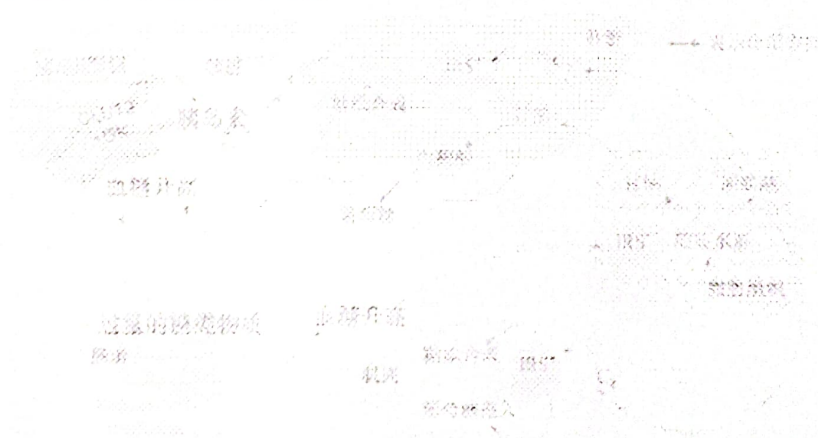
人食用辣椒后会产生灼热感，并通常会出现出汗现象，请据图分析原因。



辣椒中含有TRP受体，与热痛神经上的受体特异性结合，引起阳离子内流，从而激活该神经，并引发汗腺分泌汗液。

五、人体通过激素调节对外部信息做出应答

GLUT2 蛋白和葡萄糖激酶 (GK) 帮助胰岛 B 细胞“感知”葡萄糖信息。IRS 蛋白是胰岛素发挥作用的重要枢纽分子。研究发现，糖类物质摄入过多和 O_2 过度增高会使 IRS 结构改变成为 IRS^{*}，从而使胰岛素不能发挥正常作用，其机理如下图所示。据图阐述过量摄入糖类物质容易导致 II 型糖尿病的机理。



糖类摄入过多血糖上升，引起IRS结构改变，从而使胰岛素无法发挥调节作用。

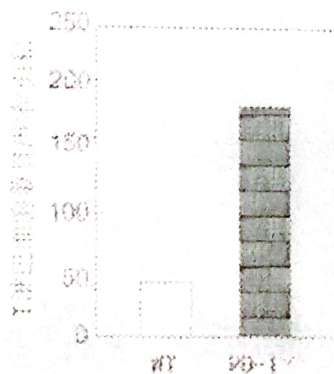
六、肿瘤细胞逃逸免疫监视

实验 1: 科学家发现 T 淋巴细胞中存在 PD-1 基因, 所表达的 PD-1 蛋白分布于 T 淋巴细胞表面, 能抑制 T 淋巴细胞增殖, 促进 T 细胞凋亡; PD-L1 蛋白分布于吞噬细胞表面, 对 T 淋巴细胞增殖有影响。以小鼠为实验对象, 实验结果如下图所示。图中, PD-1^{-/-} 表示 PD-1 基因缺失小鼠; PD-1^{+/+} 表示携带该基因的正常小鼠; 非特异性蛋白表示与 PD-1 不能结合的蛋白质。请据图分析 PD-1 和 PD-L1 是分别抑制 T 淋巴细胞增殖, 还是两者相互作用发挥抑制作用? 并说明理由。



相互发挥抑制作用, 根据图可知, 只有 PD-L1 蛋白, 而需要 PD-L1 与 PD-1 结合才有效。

实验 2: 研究发现, 吞噬细胞表面 PD-L1 能与 T 淋巴细胞表面 PD-1 特异性结合, 并发现肿瘤细胞表面也表达 PD-L1 蛋白。为研究肿瘤细胞逃逸免疫监视的机制, 研究者以小鼠为实验对象, 将肿瘤细胞分别注射给携带 PD-1 基因的正常小鼠 (WT) 和 PD-1 基因缺失小鼠 (PD-1^{-/-}), 待小鼠长出肿瘤后切除肿瘤进行称重并计数, 实验结果如图 (a)、(b) 所示。请根据实验 1 和 2, 推测肿瘤细胞逃逸免疫细胞“追杀”的机制。



表达 PD-L1 蛋白, 从而促进 T 淋巴细胞数量减少, 以此逃过免疫追杀。

请结合实验和所学知识设计一款肿瘤药物。PD-1 抑制剂药物, 能与 PD-L1 特异性结合, 从而使其不受 PD-1 影响。