

核心素养为导向的光合作用类高考试题分析

——以2021年全国乙卷第29题为例

摆霞

(宁夏六盘山高级中学 宁夏 六盘山 750000)

[摘要]通过对2021年全国乙卷中第29题的分析,了解本题对核心素养的考查,对科学思维的考查,对实验探究能力的考查。提出备考策略及相关建议。

[关键词]核心素养;科学思维;实验探究

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.06.2684

1 高考原题赏析

原题(2021年全国乙卷第29题)生活在干旱地区的一些植物(如植物甲)具有特殊的 CO_2 固定方式。这类植物晚上气孔打开吸收 CO_2 ,吸收的 CO_2 通过生成苹果酸储存在液泡中;白天气孔关闭,液泡中储存的苹果酸脱羧释放的 CO_2 可用于光合作用。回答下列问题:

(1)白天叶肉细胞产生ATP的场所有_____。光合作用所需的 CO_2 来源于苹果酸脱羧和_____释放的 CO_2 。

(2)气孔白天关闭、晚上打开是这类植物适应干旱环境的一种方式,这种方式既能防止_____,又能保证_____正常进行。

(3)若以pH作为检测指标,请设计实验来验证植物甲在干旱环境中存在这种特殊的 CO_2 固定方式。(简要写出实验思路和预期结果)

参考答案:(1)①细胞质基质、叶绿体、线粒体;②细胞呼吸。(2)①水分大量散失;②光合作用。(3)①实验思路:白天和夜间每隔一定时间取干旱条件下生长的植物甲的叶片,测定叶肉细胞的pH;②预期结果:植物甲叶肉细胞pH夜间逐渐降低、白天逐渐升高。

2 对学科核心素养的考查

本题考点是核心知识点—光合作用,新意在于一是没有考查图表,二是结合干旱地区植物的特殊的 CO_2 固定方式考查学生实验设计能力,并且通过 CO_2 的释放方式与呼吸作用联结,进行了知识的综合。

2.1 通过综合题考查学生的科学思维

科学思维作为生物学核心素养的主要内容,是形成生命观念的重要途径,也是科学探究的重要组成部分。科学思维是指人对自然界中客观事物的一种认识行为、认知方式和认知品质的反映。中学科学教育层面的科学思维,还包含有激发学生“崇尚真知,追求科学知识”的认知动机。

以干旱地区的一些植物特殊的 CO_2 固定方式为载体,结合产生ATP的场所、 CO_2 的释放途径、适应干旱的方式为依托,考查归纳与演绎、分析与综合、抽象与概括等重要的科学思维。本题第(1)(2)问都是通过认真审题提取有效信息进行分析综合的出答案的。其中第(1)问白天叶肉细胞产生ATP的场所有细胞质基质、叶绿体、线粒体;光合作用所需的 CO_2 来源于苹果酸脱羧和细胞呼吸释放的 CO_2 ,主要考查光合作用和呼吸作用两大复杂生理活动的代谢过程,紧密围绕生物学基本概念的理解,注重知识间的内在联系,并不是单独考查一个结构和功能,而是把几个结构放在一起引导学生形成知识网络。学生需要归纳与总结的能力。第(2)问主干信息设计来源于教材人教版必修一P106拓展题1夏季晴朗的白天某种绿色植物叶片光合作用强度为什么在14-17时不断下降?这是由于夏季晴朗的中午温度过高植物蒸腾作用过大,植物关闭部分气孔以降低蒸腾作用,导致植物吸收的 CO_2 减少,本题的考查中学生需要通过分析综合,概括出气孔白天关闭、晚上打开是这类植物适应干

旱环境的一种方式,这种方式能防止水分大量散失。

2.2 以实验设计为载体考查学生的科学探究

科学探究是指能够发现现实世界中的生物学问题,针对特定的生物学现象,进行观察、提问、实验设计、方案实施以及结果的交流与讨论的能力。

本题的第(3)问,通过相应实验材料为载体,依据题目信息与要求叠加实验设计情境来考查学生的科学探究素养。若以pH作为检测指标,请设计实验来验证植物甲在干旱环境中存在这种特殊的 CO_2 固定方式。该问题需要学生通过自己的思维能力,进行相应的信息推理与加工得出实验思路和预期结果。找到实验的自变量为白天和夜间这样的不同时间段,因变量为叶肉细胞的PH,这个思考过程中需要学生通过题目分析进行取舍,这道题目并没有真正考查到如何测量叶肉细胞的PH,学生只需要答出测定叶肉细胞的pH就可以。通过设计实验白天和夜间每隔一定时间取干旱条件下生长的植物甲的叶片测定叶肉细胞的pH,就可以得出预期结果为植物甲叶肉细胞pH夜间逐渐降低、白天逐渐升高。

3 备考策略及相关建议

细胞代谢中的光合作用内容在高考全国卷非选择题中是必考的内容,也是高中生物学核心主干基础知识之一。考查这些知识能检测学生独立思考、逻辑推理、归纳与概括、演绎与推理、实验设计、方案实施等关键能力。教学过程中,应借助这些知识培养学生的学科素养,可以充分体现出‘以考育人’、立德树人的教育导向。

3.1 考查实验探究,引导加强实验教学 实验教学中指导学生独立完成考试大纲及考试说明中“生物知识内容表”所列的生物实验,培养考生的实验与探究能力。

3.2 注重引导学生对核心素养的认知和理解 挖掘教材13个科学史中的经典实验和7个隐性实验,理解经典实验中蕴含的实验原理,掌握经典实验中观察、实验与调查、假说演绎、建立模型与系统分析等科学研究方法。恰当的利用经典科学实验进行追问,让学生知其所以然,发展批判性思维和创造性思维,提升学生的素养。

3.3 拓展设计新颖真实的实验情境,指导学生运用基础实验知识、基本技能和研究方法,科学选择实验器材或药品,设计实验、进行实验、预测并分析实验结果,提升学生的科学探究素养水平。规范科学探究过程,归纳生物实验的常用方法,指导学理解实验设计的基本原则。面对未来瞬息万变的世界,掌握了科学思维与科学探究也就拿到了解决未知问题的“金钥匙”。

参考文献

- [1] 乔文军 评价学科素养,促进师生发展:2018年高考理综全国卷生物试题评析[J] 基础教育课程 2018(8):103-108.
- [2] 刘恩山 生命观念是生物学学科核心素养的标志 生物学通报 2018(1)
- [3] 邓伟玲 基础与能力并重 思维与素养并举:2019年高考新课标全国1卷分析 中学生物教学 2019(8):73-74