

利用改良装置探究酵母菌呼吸方式

徐娇

常州市田家炳高级中学

DOI:10.12238/mef.v8i2.10622

[摘要] 利用改良装置和传感器探究酵母菌细胞呼吸的方式,通过实验改进,缩短了实验时间,将定性实验变为定量实验,优化实验进程,有效提高学生的探究效率。实验教学中联系生活实际,树立学生的生命观念,培养学生的社会责任。

[关键词] 细胞呼吸方式; 实验改进; 实验思维; 核心素养

中图分类号: S963.32+7 **文献标识码:** A

The yeast respiration mode was explored by using a modified device

Jiao Xu

Changzhou Tianjiabing Senior High School

[Abstract] The improved device and sensor are used to explore the way of yeast cell respiration, through the experimental improvement, shorten the experiment time, change the qualitative experiment into a quantitative experiment, optimize the experimental process, and effectively improve the efficiency of students' inquiry. In experimental teaching, contact with the actual life, establish students 'life concept and cultivate students' social responsibility.

[Key words] cell respiration; experimental improvement; experimental thinking; core literacy

《探究酵母菌细胞呼吸的方式》是人教版高中生物教材(2019版)必修1分子与细胞第5章第3节细胞呼吸的原理和应用中的探究实践。课程标准规定,本节课学习从物质和能量视角,阐明细胞生命活动过程中贯穿着物质与能量的变化^[1]。为此,教材中设计了此实验,对于学生理解酵母菌细胞呼吸的方式以及理解物质和能量的变化起到十分重要的作用。笔者利用定制的平底多口烧瓶和传感器,将课本原来定性实验变为数字化定量实验,便于学生直观认知,同时结合实验体验尝试进行实验数据分析处理、图表的绘制,提高学生分析解决真实问题的能力。

1 实验原理

将5%葡萄糖溶液500mL和10%酵母菌培养液50mL混合培养于定制多口烧瓶中,通过控制氧气的有无,在多口烧瓶的各处设置连接不同的传感器(如温度、二氧化碳、氧气、气态酒精传感器),比较不同传感器数值的变化,来定量分析酵母菌呼吸作用产物的多少,以此来判断酵母菌的呼吸方式。

2 实验器材和药品

2.1 实验仪器

定制平底多口烧瓶、朗威DIS数字传感器,烧杯、量筒、玻璃棒、电子秤

2.2 实验药品

5%葡萄糖溶液、10%酵母菌培养液、30%过氧化氢溶液、新鲜肝脏研磨液

3 实验装置

3.1 有氧呼吸连接装置

- A: 过氧化氢溶液+肝脏研磨液制纯氧
- B: 葡萄糖溶液+酵母菌培养液
- C: 气态酒精传感器
- D: 二氧化碳传感器
- E: 温度传感器

(注:为了确保装置的气密性,可用超轻粘土对接口处进行再次密封)

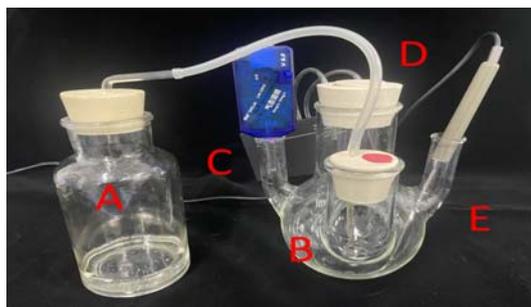


图1 有氧呼吸反应连接装置

3.2无氧呼吸连接装置

- A: 气态酒精传感器
- B: 氧气传感器
- C: 二氧化碳传感器
- D: 温度传感器

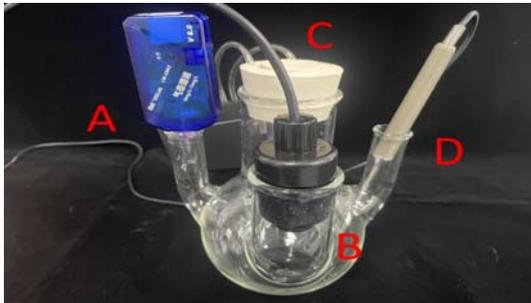


图2 无氧呼吸反应连接装置

4 实验结果及分析

表1 有氧呼吸组实验数据

t/min	CO ₂ /ppm	T/°C	气态酒精/mg/L
0	450	24.8	0
5	5500	25	0
24	5500	25.5	0.01
31	5500	25.6	0.03
39	5500	25.7	0.04

表2 无氧呼吸组实验数据

t/min	CO ₂ /ppm	T/°C	气态酒精/mg/L
0	450	24.8	0
9	5500	25	0.03
34	5500	25.5	0.08
45	5500	25.6	0.09
63	5500	25.8	0.13

4.1呼吸作用强度的测定：CO₂

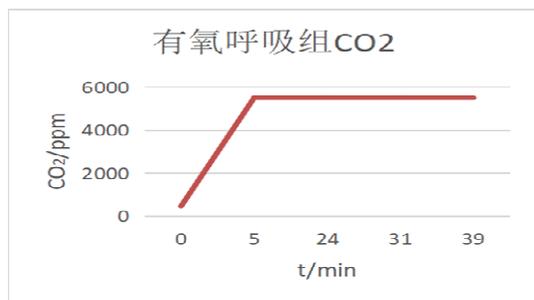


图 3

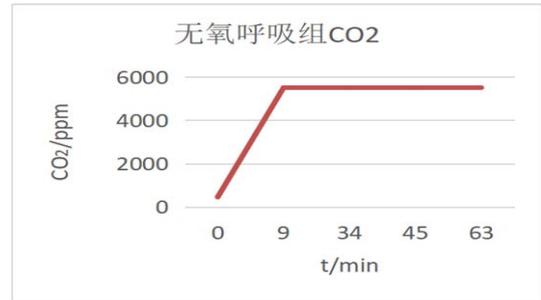


图 4

实验结论：因为CO₂最大值为5500ppm, 由图3、4可知, 达到最大值时, 有氧呼吸组花费时间更短, 说明有氧呼吸产生CO₂量大于无氧呼吸。

4.2呼吸作用强度的测定：T

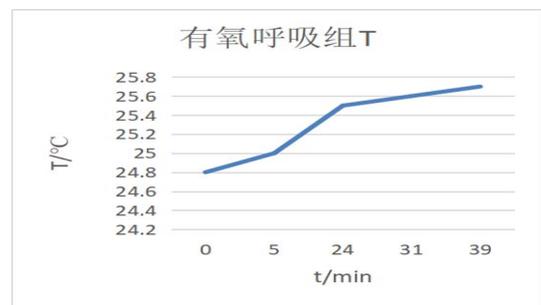


图 5

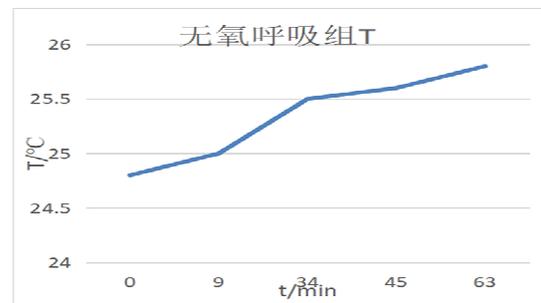


图 6

实验结论：由图5、6可知, 达到相同温度时, 有氧呼吸组花费时间更短, 说明有氧呼吸产生热量大于无氧呼吸。

4.3呼吸作用强度的测定：气态酒精

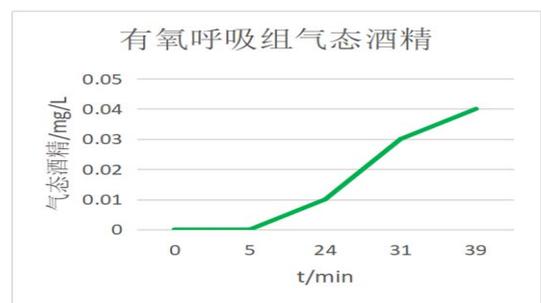


图 7

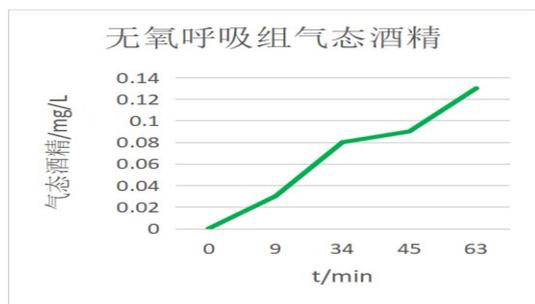


图 8

实验结论: 由图7、8可知, 无氧呼吸组随着反应进行, 一直在产生酒精, 而有氧呼吸组一开始并无酒精产生, 但是后期也会有少量酒精产生。

5 实验效果评价

(1) 将课本原来定性实验变为数字化定量实验, 能更好的提高学生逻辑思维能力, 综合分析和推理能力, 实验数据处理能力。

(2) 利用传感器测量结果更加准确且清晰, 并且可以测得微小的数据变化, 实时看到数据的变化趋势, 也可以让实验者有良好的实验预期, 打破了传统实验受到的时间限制。

(3) 通过实验装置的改进及传感器的使用, 加上学生自身的实验体验, 小组合作后进行实验数据分析处理, 比原本定性实验

更能培养学生的科学思维能力, 同时提升科学探究能力, 更有利于落实学科核心素养。

(4) 改良装置和传感器的联合使用, 优化了实验过程, 使实验数字化, 是信息技术与生物学科的全面整合, 体现了融合教学的理论思想, 同时也提高了学生的兴趣, 发展了学生的辩证思维能力。

6 结语

本实验改进体现新课程教育理念, 以学生发展为中心, 教师始终以引导者的身份, 引导学生进行自主学习、探究学习和合作学习。在引导学生深入理解酵母菌呼吸方式的同时, 培养学生的创新意识和科学探究能力。通过实验改进, 缩短了实验时间, 将定性实验变为数字化定量实验, 优化实验进程, 有效提高学生的探究效率。实验教学中联系生活实际, 对树立学生的生命观念, 培养学生的社会责任感起到了积极作用。

[参考文献]

[1] 中华人民共和国教育部. 普通高中生物学课程标准(2017年版2020年修订)[M]. 北京: 人民教育出版社, 2020: 15.

作者简介:

徐娇(1993—), 女, 汉族, 江苏句容人, 中学一级; 研究方向: 生物实验教学。