

创新实验报告

一、实验名称

制作一盏“熔岩灯”。

二、实验原理

基于密度差异和化学反应产气的双重作用，食用油密度小于水，二者分层；小苏打与白醋反应生成二氧化碳气体，带动有色水柱上升，气体逸出后水柱回落，形成类似熔岩流动的效果。

三、实验目的

1. 直观观察液体因密度不同产生的分层现象。
2. 理解小苏打与白醋反应生成气体的化学变化，以及气体对液体运动的影响。
3. 探究光（手电筒）照射下，有色液体流动形成的视觉效果，加深对物质运动与能量表现的认知。

四、实验器材

透明玻璃瓶（或塑料瓶）、小苏打、食用油、白醋、清水、食用色素（红色）、手电筒。

五、实验操作步骤

1. 在昏暗条件下，将透明塑料瓶置于手电筒灯光上（如图 1），加入适量小苏打，再向瓶内注入适量清水将其溶解（如图 2）；
2. 倒入与小苏打溶液体积比约为 1:1 的食用油，静置 1-2 分钟，确保油面平稳，同时可观察到溶液上下分层（如图 3）；
3. 用另一个杯子混合适量白醋和 2-3 滴食用色素，搅拌均匀后，缓慢沿瓶壁倒入透明瓶中（如图 4），立即观察瓶内现象，可以看到有大量气泡产生，在手电筒灯光照射下红色液体翻涌滚动，好似“岩浆喷发”（如图 5-8）。

六、实验过程图

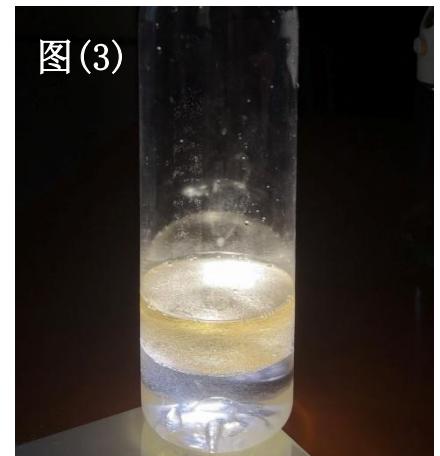
图(1)



图(2)



图(3)



图(4)



图(5)



图(6)



图(7)



图(8)



七、数据分析及结论：

现象：

1. 倒入水与食用油混合液后，液体明显分为两层，上层为透明食用油，下层为小苏打水溶液。

2. 加入白醋色素混合液，液体穿过油层，与小苏打溶液接触后产生大量气泡，气泡带动有色水溶液向上翻滚，突破油层后气泡逸出，有色水溶液回落至下层，在手电筒照射下呈现出明暗交替的“熔岩流动”动态视觉效果。

分析：

1. 食用油与水分层，证明密度差异会导致液体分层（食用油密度 $\approx 0.92\text{g/cm}^3$ ，水密度 $\approx 1\text{g/cm}^3$ ），且二者互不相溶。

2. 小苏打（碳酸氢钠）与白醋（主要成分为乙酸）反应生成二氧化碳气体，气体密度远小于液体，带动下层有色水溶液上升，体现了气体浮力对液体运动的推动作用；气泡逸出后，水溶液因重力回落，形成循环流动，模拟了“熔岩”的运动状态。

3. 手电筒照射增强了有色液体的视觉对比度，说明光的照射能更清晰地呈现物质的运动过程，间接反映了能量（光）对物质表现形式的辅助作用。

结论：

本实验通过密度差异实现液体分层，借助化学反应产气推动液体运动，验证了物质的物理性质（密度）与化学变化（产气）共同影响物质运动状态，同时光的照射可强化物质运动的视觉表现。

八、可能的创新之处：

1. 改变量探究：更换不同颜色的食用色素，观察色彩对视觉效果的影响；调整小苏打与白醋的用量，探究反应物浓度对“熔岩流动”频率的影响。

2. 环境优化：用手电筒不同角度（顶部、侧面、底部）照射，对比不同光照角度下“熔岩灯”的视觉效果，分析光的传播方向对物质观察的影响。

3. 材料替换：用柠檬酸溶液替代白醋，或用苏打粉（碳酸钠）替代小苏打，观察反应速率的差异，加深对不同物质化学反应活性的认知。

指导教师：马寒玉