

主题

石油从哪里来

来源

《石油和天然气》，第 18-19 页

目标

学生们将会大致了解导致形成沉积岩和化石燃料的一系列过程。石油是由动植物遗骸形成的。

课程准备

1. 收集清单中所要求的材料
2. 复印多份实验资料集，每位学生一份
3. 复印多份课后问题，每位学生一份
4. 通读“教师信息”部分

词汇表

化石 — 埋藏在地球深层岩石中的海洋生物遗骸或印记。

化石燃料 — 一种碳氢化合物沉积物（如石油、煤炭或天然气），由以往地质时代的生命物质演变而来，并且可以用作燃料。

沉积物 — 随着时间推移沉降（或者在水、风或冰川的作用下沉积）下来的砂状物质和碎片。

材料

- 3 片面包（白面包、小麦面包和黑麦面包各一片）
- 鱼形软糖（或其他海洋动植物形状的软糖）
- 几本厚书
- 纸巾
- 放大镜
- 透明吸管
- 塑料小刀

启发

你的油箱里有恐龙吗？以前听说过石油和天然气是**化石燃料**吗？你认为石油和天然气能由古代**化石**制成吗？你认为形成**化石燃料**需要多长时间？

探索

第 1 天

1. 将学生们分为多个小组，每组四人。按照以下说明为每位学生分配一项工作。

记录人：负责记录实验信息的学生

报告人：负责向全班展示所在小组发现的学生

材料收集人：负责收集和存放实验材料的学生

主持人：负责监督实验并确保所在小组坚持完成任务的学生

2. 向每位学生分发一份“鱼、化石和燃料”实验资料集。让学生们将实验说明通读一遍。
3. 教师说：“我们将要学习动植物死亡后最终会发生什么情况。”让学生们执行实验的第 1 步和第 2 步。
4. 教师说：“随着海洋动植物的死亡，在风和洋流的作用下，它们的尸体上会沉积一些**沉积物**。”向学生解释沉积物的定义。让学生们完成实验的第 3 步。
5. 教师提问：“在数百万年中，是什么不断覆盖在这些死亡的动植物上面？”（**越来越多的沉积物由于风和洋流的作用沉积下来**。）让学生们完成实验的第 4 步。
6. 教师说：“要帮助我们的小鱼变成化石，还缺少一些东西。究竟是什么呢？”（**压力**）学生们现在应该完成实验的第 5 步、第 6 步和第 7 步。
7. 让学生们分别回答“实验工作表”第 1 页上的实验问题。让学生们交还实验资料集。

第 2 天

8. 向学生解释，在此实验期间，每 1 天代表 1 百万年。在实验的第 3 天结束时，相当于过去了 3 百万年。
9. 将学生们分为与第 1 天相同的实验小组。向学生提供实验资料集。让学生们找回各自小组的面包化石，并填写“实验工作表”第 2 页上第 2 天的图表。图表填写完成后，让学生们交还其资料集。



第 3 天

10. 将学生们分为与第 1 天和第 2 天相同的实验小组。向学生们提供实验资料集。
11. 让学生们填写“实验工作表”第 2 页上第 3 天的图表。
12. 让学生们填写“实验工作表”第 3 页上的第 1 步到第 4 步。
13. 让学生们分别回答“实验工作表”第 3 页和第 4 页上的“实验问题”。在此期间活动期间对学生们进行观察。
14. 让各组的报告人站在教室前面并展示他们的发现。
15. 在实验结束时，组织一次与学生们的讨论。将面包化石中的有色鱼形软糖残迹与深埋在岩石中的动植物遗骸进行比较。鱼形软糖所留下的残迹代表死亡的动植物遗留下来的石油沉积物。经过数百万年后，这些残留物受压成为石油和天然气沉积物。

让我们回到过去，重新考虑一下如何重现化石的历史形成过程。海洋动植物在死亡后最终会发生什么情况？（**它们会沉入海底。**）随着动植物的死亡，在风和洋流的作用下，它们的尸体上会沉积一些**沉积物**。随着层数的增加，压力也不断增大，从而形成了**化石和化石燃料**。我们的“面包化石”发生了什么变化？各层发生了什么情况？

说明

教师信息

为学生们朗读《石油和天然气》，第 18-19 页

科学家们曾经认为大多数石油都是由地下深层岩石中的矿物之间发生化学反应形成的。现在，大部分科学家相信只有少量石油符合这样的形成方式。他们认为，全世界大多数石油是由生物遗骸经过很长时间形成的。根据这一理论，无数海洋微生物（如有孔虫类，更常见的是浮游生物）的遗骸堆积在海底，形成厚厚的一层淤泥，随后由于沉积物在上面不断堆积，这层淤泥会越埋越深。数百万年来，淤泥中的生物遗骸先后在细菌以及地球内部的热量和压力作用下转变为液态石油。石油慢慢透过岩石渗透并积聚在称为“圈闭”的地下口袋中，而今天则通过油井从这些地下口袋中开采这些石油。

当今美国的大部分地区，在数百万年以前曾经处于古代海洋之下。地质学家之所以知道这一点，是因为在整个美国地区都发现了很多含有海洋生物化石遗骸的地层。有数以百万计的小型海洋动植物曾经在海洋中生活，最终在死亡后沉入海底。与面包化石十分类似的是，砂子和其他沉积物常常将死亡的动植物掩埋起来。来自地壳下的热量对动植物遗骸进行“烘烤”，从而在岩层中形成石油和天然气沉积物。这就是将沉积岩中产生的石油称为“化石燃料”的原因。

如今，石油和天然气公司在地表以下的岩石中钻孔，以寻找石油和天然气沉积物。这些岩层有时深达 5 英里（8.05 公里）甚至更深。随着现有钻井中的石油和天然气逐渐枯竭，地质学家们正在不断寻找尚未发现的石油资源。许多科学家相信石油和天然气可能正在海底之下形成。但是，有机物质需要经过数百万年才能形成石油。因此，石油和天然气被视为不可再生能源。

评估

1. 学生们应该单独填写课后问卷工作表。
2. 让学生在日记中记录鱼的生命周期，一直到其作为化石出土为止。学生们应能向教师描述鱼类从出生到死亡的生命历程，然后描述在它们沉入海底变为化石，继而成为化石燃料后发生的情况。

详细阐述

1. 通过在粘土上留下手印或所选物体的印记来制作一块化石。待粘土干燥后，将其埋藏在校园或后院某处，以便你或某人从现在起一年或数百万年后找到它。
2. 比较各种真正的化石（由教师和 / 或学生们收集），并按性质分类。
3. 制作连环图画、日记条目或模型，用于演示化石燃料的形成过程。

实验问题答案

1. 哪一片面包看上去像是铺满砂子的海床？ **白面包**
2. 哪一层面包可以用来表示沉积物？ **黑麦面包**
3. 最后一层面包表示什么？ **更多的沉积物**
4. 在实验中，使用什么物体向“面包化石”的“岩层”施加压力？ **几本书或重物**

课后问卷答案

1. 有机体在什么因素的作用下转变为石油？
a. 热量和压力
2. 科学家们曾经认为石油是由地下深处岩石中的矿物之间发生化学反应形成的。现在，科学家们相信化石燃料是由埋在地下的生物体遗骸形成的。化石燃料的形成经过了很长一段时间，因为这需要**热量和压力**作用于**沉积**在地下的**沉积物**上。
3. 石油被视为可再生能源还是不可再生能源？
石油是一种不可再生资源，因为它不能在短时间内得到补充或再生

面包化石：揭示化石燃料的起源 实验资料集

报告人 _____

记录人 _____

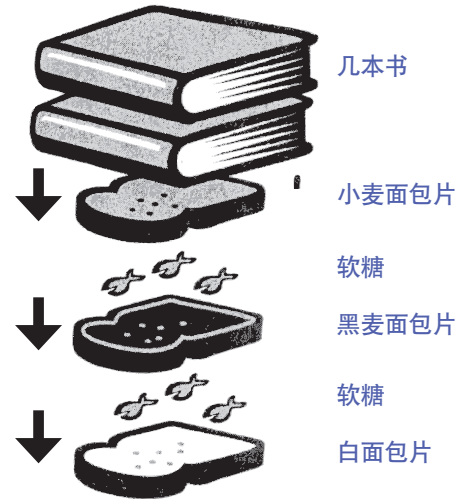
材料收集人 _____

主持人 _____

面包化石：揭示化石燃料的起源

材料

- 3 片面包（白面包、小麦面包和黑麦面包各一片）
- 软糖
- 几本厚书
- 纸巾
- 放大镜
- 透明吸管



说明

1. 从三片面包上小心地扯下面包皮。
2. 将白面包片放在纸巾上。将两块或三块软糖放在白面包上。
3. 将黑麦面包片放在白面包层上。将两块或三块软糖放在黑麦面包上。
4. 将小麦面包片放在黑麦面包层上。
5. 将纸巾折起来盖住面包化石。
6. 将两本教科书或在房间内找到的重物放在面包上。将面包化石连同向其施加压力的物体放在教室中的安全区域。
7. 翻到实验资料集的第 2 页，然后填写第 1 天的表格。回答下面的实验问题。所在小组中的每位学生均应完成自己的图表和实验问题。

实验问题

1. 哪一片面包看上去像是铺满砂子的海床？ _____
2. 哪一层面包可以用来表示沉积物？ _____
3. 最后一层面包表示什么？ _____
4. 在实验中，使用什么物体向“面包化石”的“岩层”施加压力？ _____

第 1 天
书面描述

第 1 天
绘图

第 2 天
书面描述

第 2 天
绘图

第 3 天
书面描述

第 3 天
绘图

材料

透明吸管、塑料小刀

说明

1. 展开“面包化石”。将吸管插入化石，直至到达面包化石中间，以“提取”岩心样品。
2. 取出岩心样品，然后透过吸管观察各层。用文字记录观察结果，并在此资料集第 2 页上的第 3 天图表上绘制一幅图画。
3. 使用小刀将面包化石切成两半。观察化石的各层。记录观察结果。
4. 拿起面包化石，然后尝试分离各层面包。尝试取出小鱼。

实验问题

1. 你在吸管中看到了什么？

2. 切割面包化石时看到了什么？

3. 吸管样本与面包化石之间有没有什么相同点和不同点？

4. 描述“面包化石”岩心样品的外观。

实验问题（续）

5. 你认为这些层为什么难以分离？

6. 是否能够看出鱼形软糖的形状和外观？

7. 绘制在通过吸管取得的岩心样品中看到的景象。



8. 绘制在切割面包化石时看到的景象。



姓名：_____

问题

1. 有机体在什么因素的作用下转变为石油？

- a. 热量和压力
- b. 通过石灰石过滤的碳
- c. 淤泥顶部的细菌
- d. 水中混合的氮

2. 科学家们曾经认为石油是由地下深处岩石中的矿物之间发生化学反应形成的。现在，科学家们相信化石燃料是由埋在地下的生物体遗骸形成的。化石燃料的形成经过了很长一段时间，因为这需要 _____ 和 _____ 作用于 _____ 在地下的 _____。

3. 石油被视为可再生能源还是不可再生能源？ _____
为什么？
