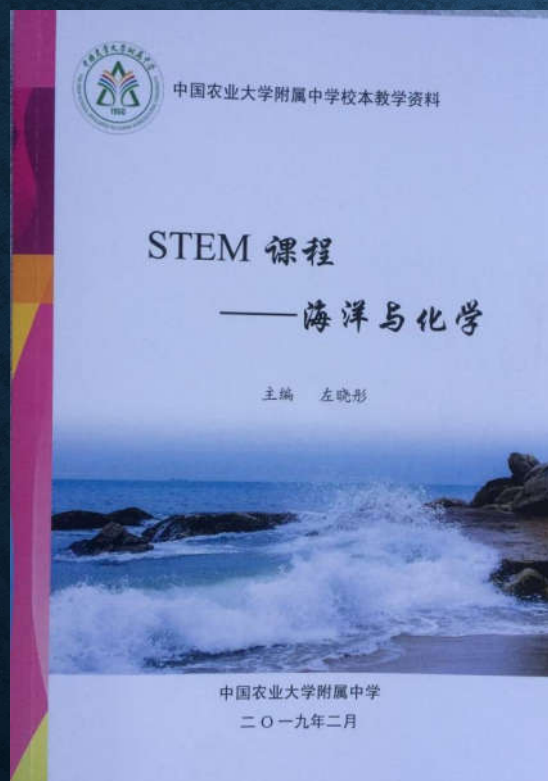


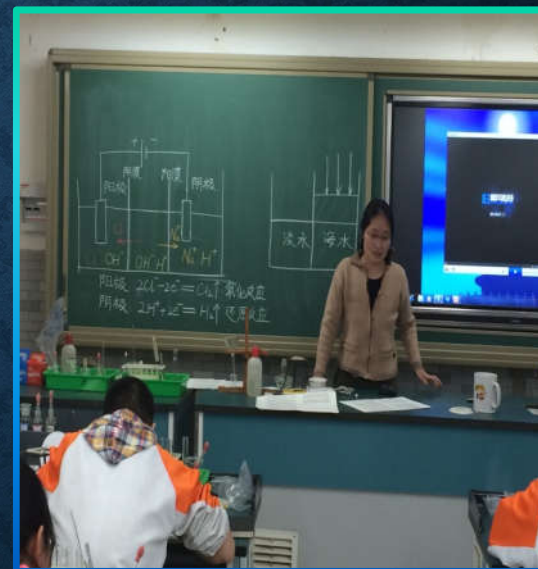
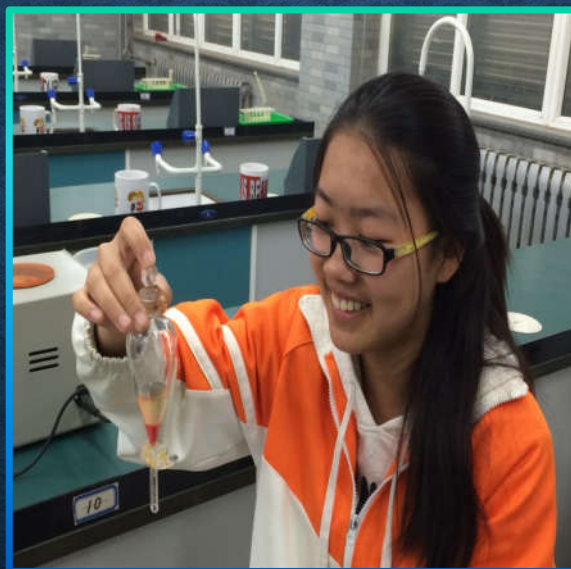
案例四

STEAM校本课程：海洋化学
中国农业大学附属中学
课程开发者：左晓彤

校本课程：海洋化学



校本课程：海洋化学



校本课程：海洋化学

课程目标

☒ 知识与技能

了解海洋化学资源和矿物资源，了解我国水资源的状况，知道如何从海水中提取对我们有用的化学物质；了解工业流程如海水晒盐，海水提镁，海水提溴等；理解人类应保护海洋生态，合理地开发、利用海洋资源。

校本课程：海洋化学

课程目标

☒ 过程与方法

以海水为载体提炼出对生活有价值的东西。如海水提盐、海水提溴、海水提镁、海带提碘、模拟工业制纯碱等等，在实验室中模拟这些工业方法，并请同学们亲自动手实践。了解保护海洋环境的方法，从身边的事做起将保护海洋环境付诸行动；掌握通过互联网搜集信息、自主学习的方法。

校本课程：海洋化学

课程目标

☒ 情感、态度、价值观

培养学生热爱海洋的情感，建立对我国领海的主人翁意识；建立合理开发利用海洋、保护海洋的责任感。

校本课程：海洋化学

课程内容:

主题	内容和活动
绪论：了解神秘丰富的海洋资源	课前放有关海洋美景的视频，让学生产生对大海的热爱和探索的兴趣。讲解海水化学资源和矿物资源。猜测海水的酸碱性对海水进行化学检测，了解它的成分，理解它呈碱性的原因。并通过实验检测其中的几种重要的离子。（重点练习 PH 试纸的使用、焰色反应操作、 SO_4^{2-} 、 Cl^- 的检验方法）
海水晒盐	伴有天籁之声的音乐我们走进“海洋与化学”开始这一节课的学习。了解海水的味道→结合视频了解海水晒盐的原理→动手操作利用蒸发结晶的原理进行海水提盐。（重点练习蒸发结晶的原理）
粗盐提纯	通过回忆粗盐的成分→设计粗盐提纯的流程→动手操作进行粗盐提纯。（重点练习离心机的使用、过滤操作、PH 试纸的使用、蒸发结晶）
海水淡化及现代水处理技术 1 (海水淡化方法)	了解中国的水资源，知道应当珍惜水资源因为我们是缺水的国家→了解海水淡化的方法。（结合视频和阅读材料理解海水淡化的几种重要方法）

校本课程：海洋化学

海水淡化及现代 水处理技术 2	1、蒸馏法。通过蒸馏的方法在实验室里进行海水淡化。（重点练习蒸馏操作、复习离子检验）
（纯水的制造）	2、离子交换法（硬水的软化）
	3、膜分离法
	1、水体污染的危害
	2、如何改善水质
海水淡化及现代 水处理技术 3	活动探究：参观污水处理厂（记录）
（水污染及污水 处理）	该厂处理哪些类型的污水？
	列举该厂处理污水中使用的方法。
	查找有关的污水排放标准，了解国家或当地对污染的控制情况。
	查找关于“中水”的资料，并了解中水的使用情况。
海水提镁	以海水为载体，学生以小组为单位根据自己学过的知识设计海水提取镁的工业流程→通过小组之间相互交流，取长补短，改进流程工艺→模拟工业流程从海水中得到无水氯化镁。（重点鉴于高考中近些年工艺流程题是全国各个省市中主流题型，怎样分析一个工艺流程，从物料流动、生产技术、经济环保三个方面进行思考）

校本课程：海洋化学

海水提溴	以海水为载体，学生以小组为单位根据自己学过的知识设计海水提取溴的工业流程→通过小组之间相互交流，取长补短，改进工艺流程→模拟工业流程从海水中得到溴。（重点了解萃取操作及常用的分离、提纯物质的方法→氯、溴、碘单质的氧化性强弱的比较→海水提溴的原理和方法。）
海带中碘元素的提取及检验	给出信息，让学生设计实验证明海带中含有碘元素→学生通过实验证明海带中含有碘元素。同时提取海带中的碘。（重点练习坩埚的使用、过滤操作、萃取操作、碘元素的检验方法。）
碘盐的使用与危害	通过视频和数据了解我国对碘盐使用情况以及如何合理使用碘盐，了解碘盐的危害。
检验碘盐是否符合食用标准	通过实验测定碘盐中含碘量。（重点练习中和滴定的原理）
纯碱制造技术	索尔维制碱法→侯氏制碱法的工作原理→实验室模拟索尔维工艺流程制纯碱。
氯碱工业 1	讲解氯碱生产的核心技术——电解（重点理解电解池实验原理及碱性溶液、 Cl_2 和 H_2 的检验方法）
氯碱工业 2	讲解氯碱工业产品（以制肥皂、消毒液、漂白粉为例）
海洋的污染与保护	昨天、今天人类是怎样对待海洋的→海洋如何回报了人类→未来人类又该如何面对海洋。（重点唤起学生对保护海洋生命的感情和保护海洋生态的责任感）

校本课程：海洋化学

课程实施建议

☑ 重视学生情感、态度、价值观的正确导向和提升

教学首先要激发学生的兴趣，唤起学生对“海洋与化学”的求知欲。在此基础上，要努力让学生的收获超越认知层面——不仅仅是获得了知识，还真正从情感层面热爱海洋、向往海洋，唤起他们对保护海洋生态的责任感，最终影响到学生认识人与环境如何和谐共存的价值观层面。

校本课程：海洋化学

课程实施建议

☒ 重视培养学生的实践能力和行动能力

要避免“讲”知识、“讲”环境保护，却只说不做。鼓励学生动手探究和实践；鼓励学生行动起来，从现在做起、从身边做起，宣传保护海洋环境，普及保护海洋环境的知识。让学生体会到：要积极尝试解决现实中的问题；只要勇于把想法转化为行动，创造性克服行动中遇到的困难。

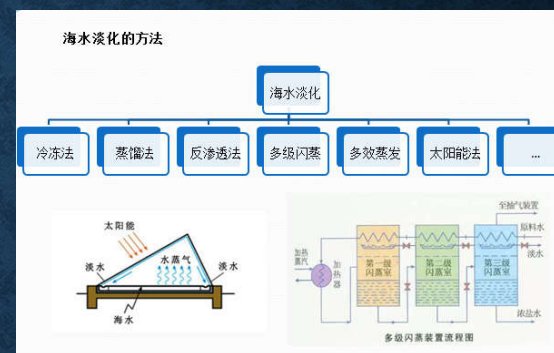
校本课程：海洋化学

课程评价

以过程性评价和表现性评价为主，注重对学生情感态度方面的引导和实践行为的推动。具体为：实验操作占70%、分组交流汇报时的表现和其它平时表现占30%。。

课程内容——活动样例（以“海水淡化”为例）

- ☑ 学生上网查找海水淡化资料，梳理并展示讲解
- ☑ 教师进行补充、点评
- ☑ 学生通过实验进行海水淡化
- ☑ 学生设计实验（如何检验海水淡化前后离子的变化）
- ☑ 学生自制太阳能简易海水淡化装置并通过实验数据改进实验装置



课程内容——活动样例（以“海水淡化”为例）



海水淡化装置图1



装置图1得到的淡水量

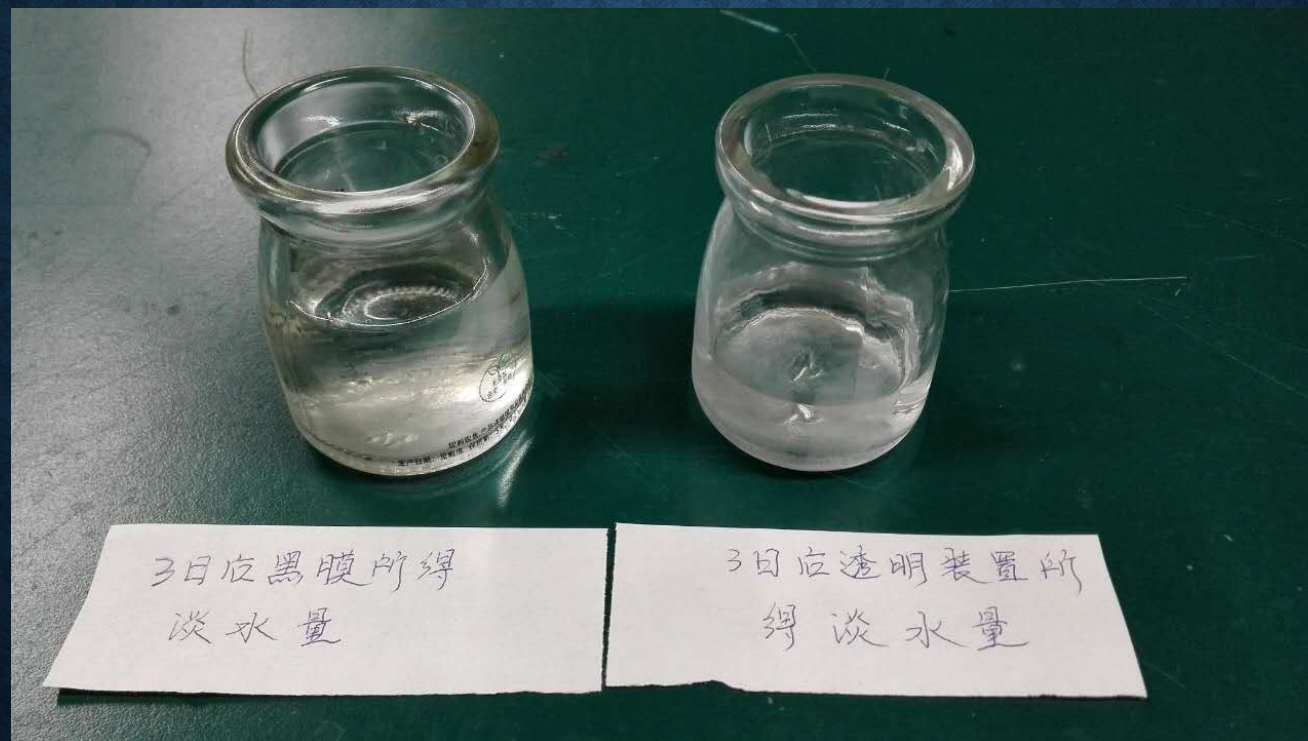


海水淡化装置图2



装置图2得到的淡水量

课程内容——活动样例（以“海水淡化”为例）



对比结果

课程内容——活动样例（以“海水淡化”为例）

第一次实验：↵

1、时间：2016.5.10 下午 16:00↵

2、地点：小花园↵

3、实验内容：（1）实验设计↵

实验设 2 处理↵

处理 ①、将黑色薄膜覆在水槽内部并注入 800mL 海水；↵

水槽正中放一小形玻璃杯收集淡水；↵

水槽上方罩上一个塑料透明薄膜，用皮筋将薄膜固定在水槽上，在薄膜正中放一石子。让蒸发出的淡水可以顺着薄膜流入到中间的玻璃杯中。

处理 ②、将玻璃水槽中注入 800mL 海水；↵

水槽正中放一小形玻璃杯收集淡水；↵

水槽上方罩上一个塑料透明薄膜，用皮筋将薄膜固定在水槽上，在薄膜正中放一石子。让蒸发出的淡水可以顺着薄膜流入到中间的玻璃杯中。↵

（2）实验结果：透明水槽收集到 15mL 淡水，黑膜水槽收集到 3mL 淡水。实验中皮筋断裂，实验失败。↵

（3）实验结论：1、海水淡化收集量因透明薄膜材质不同而不同。↵

2、皮筋因遭海水侵蚀变脆断裂，应加以改进。↵

课程内容——活动样例（以“海水淡化”为例）

第二次实验：↵

1、时间：2016.5.27 上午 10:03 至 2016.5.30 上午 10:03↵

2、地点：报告厅顶↵

4、实验内容：（1）实验设计↵

实验设 2 处理↵

处理 ①、将黑色薄膜覆在水槽内部并注入 800mL 海水；↵

水槽正中放一小形玻璃杯收集淡水；↵

水槽上方罩上一个塑料透明薄膜，用乳胶管将薄膜固定在水槽上，在薄膜正中放一石子。让蒸发出的淡水可以顺着薄膜流入到中间的玻璃杯中。

处理 ②、将玻璃水槽中注入 800mL 海水；↵

水槽正中放一小形玻璃杯收集淡水；↵

水槽上方罩上一个塑料透明薄膜，用乳胶管将薄膜固定在水槽上，在薄膜正中放一石子。让蒸发出的淡水可以顺着薄膜流入到中间的玻璃杯中。↵

（2）实验结果：透明水槽收集到 30mL 淡水，剩余海水量 700mL。↵

覆有黑膜水槽收集到 65mL 淡水，剩余海水量 650mL。↵

（3）实验结论：覆有黑膜水槽淡水量高于透明水槽。↵

课程内容——活动样例（以“海水淡化”为例）



改进实验

课程内容——活动样例（以“海水淡化”为例）

第三次实验：↵

1、时间：2016.5.31 下午 14:30 至 2016.6.3 下午 14:30↵

2、地点：报告厅顶↵

5、实验内容：（1）实验设计↵

实验设 3 处理↵

处理 ①、覆有黑膜的容器中注入 400mL 海水。

将覆有黑膜的容器放在锅的正中，用锅收集淡水。↵

用玻璃透明锅盖取代塑料薄膜盖在锅上，减少淡水滴入海水中的损失量。↵

处理 ②、将玻璃水槽中注入 400mL 海水；↵

水槽正中放一小形玻璃杯收集淡水；↵

水槽上方罩上一个塑料透明薄膜，用乳胶管将薄膜固定在水槽上，在薄膜正中放一石子。让蒸发出的淡水可以顺着薄膜流入到中间的玻璃杯中。↵

处理 ③、将黑色薄膜覆在水槽内部并注入 400mL 海水；↵

水槽正中放一小形玻璃杯收集淡水；↵

水槽上方罩上一个塑料透明薄膜，用乳胶管将薄膜固定在水槽上，在薄膜正中放一石子。让蒸发出的淡水可以顺着薄膜流入到中间的玻璃杯中。

（2）实验结果：实验取得表 1 结果↵

课程内容——活动样例（以“海水淡化”为例）

表 1 不同处理取得的淡水量

容器	海水（蒸发前） mL	海水（蒸发后） mL	淡水 mL	蒸发 mL
锅	400	225	41	134
透明水槽	400	350	21	29
黑膜水槽	400	345	34	21

（3）实验结论：太阳能制取淡水的实验，用锅得到的淡水最多，但因锅盖与锅边有缝隙造成蒸发损失，需进行改进。

课程内容——活动样例（以“海水淡化”为例）

第四次实验：

1、时间：2016.6.15 下午 14:45 至 2016.6.19 下午 16:00

2、地点：报告厅顶

6、实验：（1）实验设计

实验设 3 处理

处理 ①、覆有黑膜的容器中注入 400mL 海水。

将覆有黑膜的容器放在锅的正中，用锅收集淡水。

用玻璃透明锅盖取代塑料薄膜盖在锅上，减少淡水滴入海水中的损失量。

用透明胶布封住锅盖与锅的缝隙。

处理 ②、将玻璃水槽中注入 400mL 海水；

水槽正中放一小形玻璃杯收集淡水；

水槽上方罩上一个塑料透明薄膜，用乳胶管将薄膜固定在水槽上，在薄膜正中放一石子。让蒸发出的淡水可以顺着薄膜流入到中间的玻璃杯中。

处理 ③、将黑色薄膜覆在水槽内部并注入 400mL 海水；

水槽正中放一小形玻璃杯收集淡水；

水槽上方罩上一个塑料透明薄膜，用乳胶管将薄膜固定在水槽上，在薄膜正中放一石子。让蒸发出的淡水可以顺着薄膜流入到中间的玻璃杯中。

（2）实验结果：实验取得表 2 结果

课程内容——活动样例（以“海水淡化”为例）

表 2 改进后不同处理取得的淡水量

容器	海水（蒸发前） mL	海水（蒸发后） mL	淡水 mL	蒸发 mL
锅	400	175	108	117
透明水槽	400	340	44	16
黑膜水槽	400	360	29	11

（3）结论：用透明胶布封住锅盖与锅的缝隙处理得到纯水量最高，蒸发损失的淡水量有所减少。



谢谢聆听

北京教育科学研究院 范佳午博士