

初中化学“盐的复习”的项目式教学

——秘制豆腐

1 项目主题内容分析

“盐的复习”选自人教版九年级化学下册第十一单元《盐 化肥》，教材中通过新课的学习，使学生认识了盐的概念，理解了氯化钠、碳酸钙、碳酸钠等常见的盐在日常生活生产中的应用，知道化肥在农业生产中的作用。但是本课题作为一节复习课，更应该深入理解物质的本质，将碎片化知识重新搭建，构建盐的知识网络。本课题重点是能构建盐的化学性质，从而构建酸、碱、盐的知识体系，难点是理解并能应用复分解反应。初中化学课本中对于“复分解反应能否发生”局限于两种化合物互相交换成分生成水、气体或沉淀，而高中阶段的复分解反应实际上是两种电解质互相交换离子的反应。复分解反应能否发生，进行到什么程度，要通过平衡常数定量分析。《义务教育化学课程标准（2022年版）》（下文简称“化学新课标”）中提出“要加强学段衔接”、“合理安排不同学段内容，体现学习目标的连续性和进阶性”、“了解高中阶段学科特色，为学生进一步学习做好准备”。可见，在复习课中适当的延伸和衔接也很重要。本课题对应化学新课标中“物质的性质与应用”和“物质的化学变化”两大学习主题，利用化学变化围绕盐类物质进行检验、制取、应用，真正理解盐的化学性质和复分解反应的实质，学会调控化学反应实现物质应用，认识到物质性质、用途和应用之间的关系。

因此，本文选取生活中常见黄豆制作豆腐的真实情境，将盐的知识镶嵌其中，与本课题相关的就是制作豆腐的原材料黄豆在生长过程中需用到盐类化肥，“点卤”操作中用到的卤水（凝固剂），选择不同凝固剂可制成不同的豆腐，其中常用的盐类凝固剂有 CaSO_4 和 MgCl_2 。学生在课堂中自制豆腐时势必对所用盐类凝固剂成分产生好奇，学生通过物质鉴别实验探究得出选用的盐类凝固剂为 MgCl_2 ，该过程复习了盐的化学性质，更深入理解复分解反应，并归纳得出物质检验的一般思路与方法。在此基础上，学生根据所学知识，设计多种制取凝固剂 MgCl_2 的方案，涵盖了盐的化学性质复习。而实际工业生产中利用海水提取氯化镁的方案较多，如氢氧化钠法和氢氧化钙法，教师适时提供文献资料，引导学生打破定势思维，多角度发散，从离子角度理解复分解反应，利用盐的化学性质对不同工艺方案进行探究、反思、评价。在对文献具体实验数据的分析归纳中选择最佳反应条件，得到最佳实验方案，培养学生形成证据意识，提升思维能力。学生在真实情景中对知识重组、应用和升华，感受盐在生活生产中的应用价值，体会化学学科的魅力。

2 项目教学目标

（1）能从不同角度对盐类凝固剂成分进行实验探究：从定量角度学会利用物理方法，分析凝固剂溶解度数据，设计合理方案进行溶解判断，培养学生控制变量的思想和严谨的思维能力；从定性角度学会利用化学方法，合理选择试剂鉴别硫酸根和氯离子，避免检验时离子之间的相互干扰，建立混合物体系中物质鉴别的方法模型，培养学生的建模思维能力，并能归纳部分盐的化学性质，加深对复分解反应的理解；

（2）在设计多种制取凝固剂氯化镁的方案中，培养学生逆向推理能力，引导学生能从微观角度分析氯化镁组成，学会利用元素守恒寻找相关反应物进行物质之间的转化，并能归纳总结盐的化学性质，培养学生的元素观和物质转化观，提高学生综合分析问题的能力。在利用海水提取氯化镁的不同生产工艺方案中，培养学生学会应用盐的化学性质和复分解反应的能力，学会选择合适的反应条件，理解反应条件对溶液中钙镁损失率的影响，感受到物质是变化的，变化是可以利用的，初步形成条件控制意识，逐步形成变化观念。

(3) 在自制豆腐和对凝固剂氯化镁的检验、制取探究中, 拓展学生学习视野, 感受化学与生活生产的关系, 在学生亲自实践中进行劳动教育, 激发学生努力奋斗的学习热情, 感受到化学学科文化和价值。

3 项目任务及教学流程 (见表 1)

表 1 项目任务

项目任务	学生活动	教师支持	设计意图
任务 1: 探究课堂中点卤用的盐类凝固剂成分	<p>(1) 回答制作豆腐的原材料黄豆在生长过程中施加肥料的作用。</p> <p>(2) 学生利用凝固剂进行点卤操作, 并设计实验方案探究使用的盐类凝固剂成分。</p> <p>(3) 交流讨论实验方案可行性, 并进行实验验证, 根据实验现象得出结论。</p>	<p>(1) 提供资料: ①制作豆腐过程方法; ②常用盐类凝固剂是 CaSO_4 和 MgCl_2; ③$20^\circ\text{C}$, CaSO_4 和 MgCl_2 的溶解度。</p> <p>(2) 提供实验仪器及药品: 配制的卤水、1%NaOH 溶液、AgNO_3 溶液、$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液、水、玻璃棒、烧杯、井穴板、胶头滴管、塑料碗、筷子和豆浆。</p> <p>(3) 提供理论指导和支持。</p>	<p>(1) 复习化肥知识, 复习盐的化学性质, 并学会利用这些性质进行物质检验实验探究。</p> <p>(2) 培养学生的交流表达能力和实验操作能力。</p> <p>(3) 初步认识利用溶解度差异, 两种可溶性物质在溶液中可通过离子结合成溶解度更小的物质而析出, 更深入理解复分解反应, 并为高中化学的沉淀溶解平衡作下铺垫。</p>
任务 2: 设计制取氯化镁的方案并完善海水中提取氯化镁的方案	<p>(1) 根据所学化学知识, 尽可能选用不同类别的反应物, 制取 MgCl_2。</p> <p>(2) 完善海水中提取 MgCl_2 的方案。</p> <p>(3) 探究利用氢氧化钠提取海水中镁离子过程中, 选取 Na_2CO_3 尽可能除钙时, 探究选择哪组反应条件更优。</p>	<p>(1) 提供资料: ①$20^\circ\text{C}$ 时几种含镁化合物的溶解度; ②氢氧化钙和氢氧化钠的最新价格; ③分别利用氢氧化钙和氢氧化钠从海水中提取镁时的优缺点; ④氢氧化钠法中用 Na_2CO_3 做脱钙剂, 控制不同反应条件得到钙离子去除率和镁离子损失率数据表。</p> <p>(2) 提供理论指导和支持。</p>	<p>(1) 设计和完善不同实验方案, 培养学生的探究能力和思维能力。</p> <p>(2) 能从离子角度认识复分解反应, 归纳总结盐的化学性质, 并能进行迁移应用, 培养学生自觉以化学角度去观察、思考和解决生活生产中的化学相关问题的能力。</p> <p>(3) 在工艺流程选择中培养学生的证据意识和条件意识。</p>
任务 3: 分析不同盐类凝固剂制作的豆腐应用价值	<p>(1) 感受选用不同盐类凝固剂制成的豆腐的区别, 并思考摄取更多蛋白质或更多钙元素应食用的豆腐种类</p> <p>(2) 归纳总结盐的知识框架。</p>	<p>(1) 提供资料: 南北豆腐的区别、适合烹饪方式以及营养含量。</p> <p>(2) 提供理论指导和支持。</p>	<p>(1) 能体会盐类物质在生活中的应用价值。</p> <p>(2) 培养学生归纳, 总结和概括能力。</p>

4 项目实施过程及学生学习成果

【播放视频】课前播放视频《舌尖上的中国（第一季）》第三集：转化的灵感（部分）。

【创设情景】黄豆是我们生活中常见的豆类，视频中在石膏凝固剂的作用下，让黄豆得到了升华，成为了美味的豆腐。石膏的成分是硫酸钙，同学们，硫酸钙属于什么物质类别呢？

【学生回答】盐。

【引入课题】今天我们就一起利用盐作凝固剂来制作豆腐，感受其中的奥秘。

4.1 探究课堂中点卤用的盐类凝固剂成分

环节一 固“豆”有益

【提问】制作豆腐的原材料是黄豆，要想黄豆长得好，还需添加肥料，由于豆科植物能与根瘤菌共生，可以将空气中氮气转化成植物需要的氮素营养，不需再添加氮肥。但还需添加其他肥料，如磷酸二氢钾，磷酸二氢钾属于什么物质类别？它又属于什么肥呢？

【追问】其中磷肥的作用是什么？钾肥的作用是什么？

【展示制作过程】老师利用双休假期，买了新鲜黄豆，制作了豆腐，我们一起来看一下（见图1）。①泡豆，使豆泡发；②磨浆，制豆浆；③去豆渣，豆渣不要扔，用来做饼；④过滤出来的豆浆放入锅中加热煮沸5分钟左右，转小火再煮5分钟后关火，除去浮渣；⑤等豆浆冷却至80℃左右，进行点卤，这一步至关重要，凝固剂有不同种类，选择想要的凝固剂，将其配好，加入到豆浆中，使蛋白质凝聚沉降。⑥最后将其放入模具制成豆腐。



图1 豆腐制作图

【互动】今天，老师想邀请同学们一起完成最重要的一步——点卤。在操作之前，请同学们听清注意事项：桌子上有配好的卤水，边用筷子搅拌边加入卤水，搅拌速度要慢，不要有水花，看到少量豆腐颗粒的时候，搅拌速度还要再慢点，当豆浆内出现差不多50%的豆花时，就停止加卤水，停止搅拌，将筷子放在旁边，盖上盖子，静置15-20分钟。同学们清楚步骤了吗？现在我来给每一组加事先煮好的热豆浆。

【学生活动】学生进行点卤操作。

【提问】同学们，我们刚刚所加的卤水，是老师用这包凝固剂配制而成的，常用的盐类凝固剂除了课前视频中的石膏粉（ CaSO_4 ），还有盐卤（ MgCl_2 ），你们想知道我们刚刚用的是哪一种凝固剂吗？那怎么验证呢？请同学们小组讨论如何设计实验验证？

【学生活动】展示学生设计的实验方案并进行评价。

【学生回答】滴加 AgNO_3 溶液/ NaOH 溶液/ $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液判断。

【提问】那需要将这包1克凝固剂先配制成溶液，老师查阅了20℃时这两种物质的溶解度，你能设计什么实验方案？

表 2 20°C CaSO₄ 和 MgCl₂ 的溶解度

物质	CaSO ₄	MgCl ₂
溶解度 (g)	0.255	54.6

【学生活动】教师根据学生回答的实验方案，强调体现控制变量思想和明确加入水的量，并进行学生实验探究。

【过渡】上述是利用物理方法进行验证。而同学们一开始设计的实验方案中均用化学试剂，利用化学方法进行验证。那么在提出的三种方案中，是不是都可行呢？我们一个个来探究。如果利用 AgNO₃ 溶液呢？你的原理是什么？可以看到什么现象？（写出相应的反应方程式，并说出实验现象）

【学生回答】氯化镁与硝酸银发生复分解反应， $MgCl_2 + 2AgNO_3 = 2AgCl\downarrow + Mg(NO_3)_2$ ，能看到产生白色沉淀。

【提问】是盐与哪个类别的物质发生的复分解反应？

【学生回答】盐+盐→新盐+新盐。

【追问】同学们，我们一起讨论下，他这种方案可行不可行？

【学生回答】不可行，硫酸银微溶于水，浓度大了也是沉淀。

【提问】是的，硫酸银微溶，所以用这种方法不可靠。如果利用 NaOH 溶液鉴别呢？

【学生回答】氢氧化钠与氯化镁发生复分解反应， $MgCl_2 + 2NaOH = 2NaCl + Mg(OH)_2\downarrow$ ，能看到产生白色沉淀。

【提问】是盐与哪个类别的物质发生的复分解反应？

【学生回答】盐+碱→新盐+新碱。

【资料展示】实际上，CaSO₄ 和 NaOH 溶液也可以生成溶解度更低的 Ca(OH)₂，浓度高时，Ca(OH)₂ 便会析出。可见，利用溶解度的差异，能生成更难溶的物质，复分解反应也能发生。但是，老师分别向室温下等量饱和 CaSO₄ 溶液滴加 20 滴不同浓度 NaOH 溶液，通过实验发现，1%的 NaOH 溶液遇 CaSO₄ 无明显现象，不干扰实验（见图 2）。

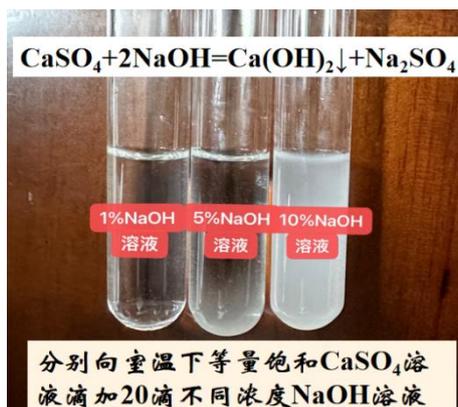


图 2 等量饱和 CaSO₄ 溶液与不同浓度 NaOH 溶液反应现象

【提问】我们再来看最后一种试剂，用 Ba(NO₃)₂ 溶液鉴别。请同学们写出相应的反应方程式，能看到什么现象？

【学生回答】硫酸钙与硝酸钡发生复分解反应， $CaSO_4 + Ba(NO_3)_2 = BaSO_4\downarrow + Ca(NO_3)_2$ ，看到有白色沉淀产生，说明该凝固剂为 CaSO₄，反之为 MgCl₂。

【提问】这也是属于盐与盐发生的复分解反应。那我们对比一下，哪一位的方法更好？

【学生回答】利用 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液的不会有干扰现象，这个方法最好。但是改变 NaOH 溶液和 AgNO_3 溶液的浓度，也可以防止干扰实验现象。

【学生活动】将用凝固剂配制的卤水分别加入井穴板三个卡槽内，分别滴入 1% NaOH 溶液、 AgNO_3 溶液、 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液，观察实验现象。

【观察现象】滴入 1% NaOH 溶液和 AgNO_3 溶液后的卡槽内均有白色沉淀产生，滴入 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液的卡槽内无白色沉淀产生。

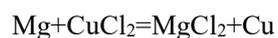
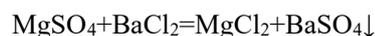
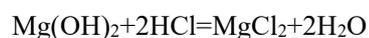
【得出结论】用的凝固剂是 MgCl_2 。

4.2 设计制取氯化镁的方案并完善海水中提取氯化镁的方案

环节二 制盐有“术”

【回顾旧知】在我们之前所学的化学知识中，又可以通过哪些方法制取 MgCl_2 呢？请同学们尽可能选用不同类别的反应物，制取 MgCl_2 。

【交流反馈】 $\text{Mg}+2\text{HCl}=\text{MgCl}_2+2\text{H}_2\uparrow$



... ..

（学生说出方案的时候，让学生说出反应物的物质类别）

【提问】同学们怎么想到这么多方案的？

【学生回答 1】想到复分解反应的特点是两个化合物互相交换成分，而且反应前后元素种类不变，所以就在思考，哪些物质含镁元素，哪些物质含氯元素，可以满足条件发生反应。

【学生回答 2】氯化镁属于盐，盐和盐能生成盐，盐和碱能生成盐。然后根据物质类别想具体哪些物质可以发生反应。

【小结】盐的化学性质：盐能与酸、碱、盐和金属发生反应。

【过渡】我们写出了那么多方案，其实在实际工业中是用海水提取氯化镁的。海水通过晒盐，一部分以氯化钠形式析出，剩下的母液，我们称之为苦卤，而 MgCl_2 就是通过苦卤进一步提取得到的。你能完善海水中提取 MgCl_2 的方案吗（见图 3）？结合上述制得 MgCl_2 的反应原理，你能否加以利用？对你有何启发？

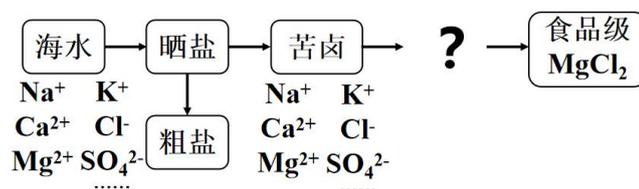


图 3 完善海水中提取 MgCl_2 的方案

【学生活动】学生以小组为单位进行交流讨论。

【学生回答】用除杂的方式。

【追问】那我们的钠离子和钾离子如何除去呢？

【过渡】所以，一般当杂质离子不能以沉淀形式除去，可以将所需离子沉淀出来。

【学生回答】将苦卤中的镁离子转化为碳酸镁或氢氧化镁。

【资料展示】不同含镁化合物的溶解度。

表 3 20°C 几种含镁化合物的溶解度

物质	Mg(OH) ₂	MgCO ₃	MgSO ₄	MgCl ₂
溶解度 (g)	0.00064	0.01	33.7	54.6

【学生回答】将苦卤中的镁离子转化为氢氧化镁更合适。

【追问】如何将镁离子转化为氢氧化镁？

【学生回答】加氢氧化钠或氢氧化钙。

【提问】这两个反应都属于什么基本反应类型？

【追问】本质上都是利用碱溶液中的什么与苦卤中的 Mg²⁺ 反应生成沉淀？

【学生回答】OH⁻。

【过渡】本质上就是离子之间的相互作用。

【资料展示】氢氧化钠和氢氧化钙的最新价格（在 chemicalbook 网站上查阅两种物质的最新价格）。

【追问】同学们，从成本角度考虑，你们会选择氢氧化钠还是氢氧化钙？

【学生回答】氢氧化钙。

【追问】由于氢氧化钙微溶于水，溶液中氢氧化钙含量较少，所以工业上一般不选用澄清石灰水，而是选择含氢氧化钙较多的什么物质？第十单元学过的含有氢氧化钙的悬浊液叫什么？

【学生回答】石灰乳。

【追问】石灰乳如何制得？

【学生回答】生石灰和水反应。

【追问】生石灰如何制得？

【学生回答】高温煅烧石灰石。

【过渡】为了更好的节约成本，一些工厂临海而建，利用贝壳煅烧制得生石灰，进一步制得熟石灰。随后将镁离子进行沉淀过滤，后加盐酸，结晶析出，制得氯化镁（见图 4）。

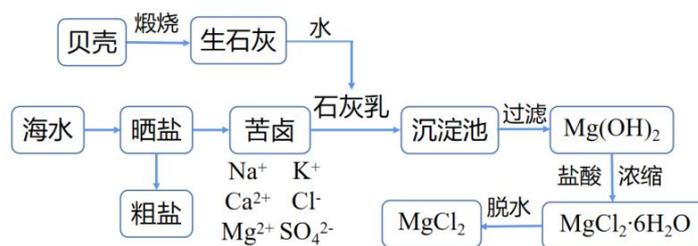


图 4 氢氧化钙法从海水中提取镁

【提问】实际工业生产中，在沉淀池中获取氢氧化镁的同时也会引入氢氧化钙，在过滤工序中工艺动力和材料消耗较大，需消耗一定的成本。老师通过查阅资料，发现有工厂依旧选择价格较高的氢氧化钠，但却可以尽量避免后续杂质进入沉淀池（见表 4）。

表 4 氢氧化钙和氢氧化钠法从海水中提取镁的优缺点比较

	优点	缺点
氢氧化钙法	原料廉价易得	产品杂质如 Ca(OH) ₂ 含量高，

		过滤工序动力、材料消耗大
氢氧化钠法	过滤不引入新杂质	原料价格较氢氧化钙略高

【提问】氢氧化钠法中为了防止后续有氢氧化钙的生成，加入碳酸钠除去钙离子，你觉得不可行？

【学生回答】碳酸钠中的碳酸根可以同时与钙离子和镁离子反应。

【过渡】工业生产有窍门的！其实该工艺通过改变反应条件，尽可能除尽钙离子，同时减少镁离子的损耗。请同学们看看下列哪组实验中脱钙条件更优？（见表5）

表5 利用 Na_2CO_3 做脱钙剂，控制不同反应条件的正交实验设计及结果分析表

实验号	A	B/ $^{\circ}\text{C}$	C/min	D/min	Ca^{2+} 去除率/%	Mg^{2+} 损失率/%
实验1	1.0: 1	25	2	30	65.8	7.4
实验2	1.0: 1	30	4	60	77.6	9.4
实验3	1.0: 1	35	6	90	88.6	10.2
实验4	1.2: 1	25	4	90	82.4	14.0
实验5	1.2: 1	30	6	30	90.5	12.6
实验6	1.2: 1	35	2	60	78.5	13.0
实验7	1.4: 1	25	6	60	93.4	15.9
实验8	1.4: 1	30	2	90	83.4	16.4
实验9	1.4: 1	35	4	30	87.5	15.6

注：A、B、C、D分别为 Na_2CO_3 的加入量与溶液中 Ca^{2+} 的物质的量之比、温度、反应时间、静置时间

【提问】面对这么多数据，眼花缭乱，你最想关注哪组数据？

【学生回答】钙离子去除率和镁离子损失率。

【追问】哪几组数据较好？

【学生回答】第五组和第七组。

【追问】这两组数据，同学们通过对比分析，关注其他变量，每组的优点各是什么？

【学生回答】第五组的优点是：①消耗 Na_2CO_3 少，成本低；②静置时间短；③ Mg^{2+} 损失率更低。第七组的优点是：①温度略低；② Ca^{2+} 去除率略高。

【追问】以去除钙离子为核心，综合考虑多方面因素，那个方案更好呢？

【学生回答】第五组。

【提问】此工艺在实验5方案基础上进一步优化，将反应温度从原来的 30°C 改为 25°C ，请问下列哪个反应时间作为脱钙条件更优？（见图5）

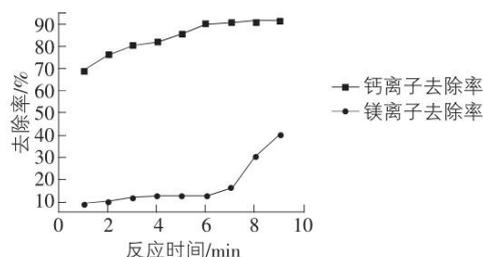


图5 反应时间与溶液中 Ca^{2+} 和 Mg^{2+} 去除率关系

【学生回答】6分钟时。

【教师归纳】在上述反应条件下利用 Na_2CO_3 中 CO_3^{2-} 尽可能除钙，再利用 NaOH 中 OH^- 提取镁离子，最终通过一系列反应最终制得 MgCl_2 （见图 6）。

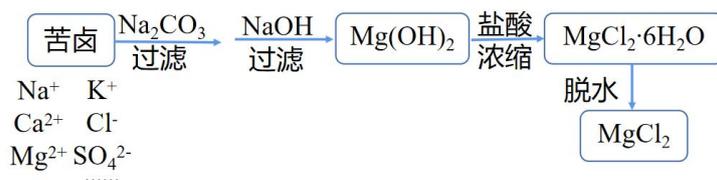


图 6 氢氧化钠法从海水中提取镁

我们可以发现，改变或控制条件，可以使反应向更有利方向进行，生活生产中的工艺流程是复杂的，需要考虑的因素有很多，我们需要用变化的眼光去看待，去解决问题，这也是我们学习化学的意义之一。

4.3 分析不同盐类凝固剂制作的豆腐应用价值

环节三 选盐有“悟”

【师生互动】现在静置时间结束，请同学们打开盖子，看看你们点卤成功了没？这其实就是我们平时吃的豆腐花，由于时间原因，请同学们把点卤后的成品拿到讲台上来，老师想邀请体育委员和我一起继续制作属于我们全班独一无二的豆腐。由于压制豆腐时间比较长，需要 1-2 小时，后续我会将成品豆腐再交给同学们。

【豆腐展示】同学们，选择不同的盐，可以制成不同种类的豆腐，老师今天早上也利用氯化镁凝固剂做了豆腐，同学们看一看。

以氯化镁为凝固剂制成的豆腐，在我们生活中叫北豆腐，也就是老豆腐，适合煎、焖、炒。而以硫酸钙为凝固剂制成的豆腐，在我们生活中叫南豆腐，软嫩细腻，适合烧着吃，做豆腐汤等。

【提问】我们可以通过豆腐摄取蛋白质，但是不同豆腐中蛋白质含量是不一样的，如果要摄取更多蛋白质应食用哪种豆腐？如果要摄取更多钙元素呢？（见表 6）

表 6 南北豆腐中的营养含量区分

每 100g 营养含量	碳水化合物 (g)	蛋白质 (g)	脂肪 (g)	钙 (mg)	镁 (mg)
北豆腐	1.5	12.2	4.8	138	63
南豆腐	2.4	6.2	2.5	116	36

其实现在市场上的豆腐种类，远不止这两种，同学们课后可以了解更多的知识。

【提问】今天，我们围绕着盐，讨论了很多化学变化，你能否总结归纳盐的化学性质呢？

【学生活动】学生讨论回答，结合 MgCl_2 鉴别和制取方案交流反馈。

【归纳小结】盐与酸、碱、盐和金属发生反应。盐的性质多样，所以在生活中具有很多广泛的用途，比如卤水、化肥等（板书见图 7）。

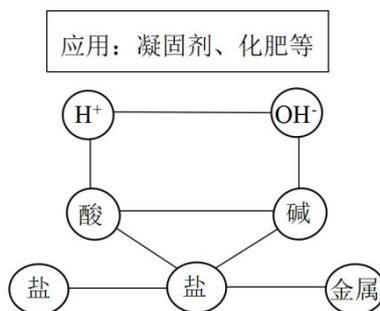


图 7 板书——形成“豆”字

【愿景】普通的黄豆，脱去坚硬的外壳，碎成了渣，稀成了汁，竟然能以豆渣、豆浆、豆腐等多种方式出现在我们的生活中，再经历了蒸炒煎炸尝尽酸甜苦辣咸后，便成了一个可口的美食，发挥了它的大作为，而我们也要在不同的环境中不断磨练自己，带着这份持之以恒和吃苦耐劳的精神，也定能成就自己的大作为！

5 项目教学反思及改进建议

生活中常见的盐有很多，学生最熟悉的的就是食盐，其主要成分是氯化钠，学生知道氯化钠是通过海水蒸发制得的，而对于剩下母液的探究，则是要等到高中化学才会进一步学习，初中化学新课标提出要重视初高中化学知识的衔接，高中在学习“从海水中提取镁工艺”中涉及的反应原理也有盐的化学性质的应用。此外，在查阅资料后发现氯化镁在衣食住行上有很多用途，比如说用于制作豆腐的凝固剂，因此，笔者便以“氯化镁”为研究对象，以“秘制豆腐”为主题进行项目式教学，选择生活中熟悉的物质，更能激发学生的学习兴趣。

整个项目化学习中，学生利用酸、碱、盐、金属等不同种类物质进行反应来检验和制备凝固剂氯化镁，从而培养学生能从元素层面细化物质分类，从元素守恒角度实现含镁和含氯物质反应转化为氯化镁，促进学生形成元素观和物质转化观。培养学生从离子角度理解复分解反应的实质，酸和碱具有共同化学性质的原因，也能更好的搭建盐的化学性质知识框架，真正理解盐的知识。此外，以氢氧化钠与硫酸钙反应为载体，补充复分解反应发生的其他情况，为高中沉淀溶解平衡作下铺垫。本节课帮助学生培养“宏观-微观-符号”化学思维方式，提高了化学复习课的有效性和发展性。

任务2是本项目的重要环节，学生在课堂教学理论上设计多种制取氯化镁的方案，唤起对盐的化学性质知识的回忆。紧接着在实际工艺中完善海水中提取氯化镁的方案，更是深层次实现对盐的化学性质的应用。复习课注重知识的生长和延伸，通过文献资料展示不同工艺中海水提取氯化镁方案的优缺点，将学生思维逐步深入，引导学生判断选择工艺中相对最优实验数据，培养学生的思维生长和证据推理意识，提高学生的思维能力。在此过程中引导学生学会多角度认识和理解物质变化，重新认识反应条件对物质变化的影响，学会并能选择更合适的反应条件，以此提高海水中镁离子提取率，实现物质变化在生活生产中的应用价值，逐步培养学生建构变化观念，建构化学模型，能从化学角度思考和解决真实复杂情境中的实际问题，认识到化学学科对生活生产中的价值和作用。

但是，本项目化学习探究也有一些需要改进的地方。首先，问题是思考的源泉，一堂课从问题开始，课堂上的问题是要引发学生的思考，问题不宜太多且要形成串，课堂中要围绕一个核心问题展开，而本文中在设问时设置的一些问题还有待商榷。其次，在环节一中对于凝固剂成分的探究所花时间较长，学生从定量角度结合两种盐的溶解度设计实验方案能力薄弱，如何设问引导需要教师思考。