|  |  |
| --- | --- |
| **作者姓名：华英利** | **单位：成都棠湖外国语学校** |
| **办公电话：无** | **手机：18111299193** | **电子邮箱：1052103290@qq.com** |
| **通讯地址：四川省成都市双流区临港路一段9号** | **邮编：610225** |
| **成果名称：《氨——从空气到氮肥》** | **成果类型：1-1教学录像** |
| **学段：高中** |

**人教版《化学1》 第四章 第四节 《氨 硝酸 硫酸》**

**《氨——从空气到氮肥》教学设计**

**成都棠湖外国语学校 华英利**

**【教学目标】**

1. 通过了解氮元素对农作物生长的重要性及氮肥的重要价值，认识研究氨气性质的必要性，感悟化学与生活、物质性质与用途之间的联系。
2. 能根据实验观察与分析描述氨气的物理性质，推导氨气及铵盐的化学性质，体会研究物质性质的一般方法，建立微宏观、价态观、守恒观等基本化学观念。
3. 通过课堂学习与课后延伸学习，了解氮肥对人类生产生活带来的利与弊，逐步树立绿色化学的可持续发展意识，学会辩证看待化学物质的功用与价值。

**【教学重点】**氨的化学性质

**【教学难点】**教学过程中化学学科观念的渗透

**【教学过程】**

**活动一 争当小小发现者——氮肥原料我来寻找**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **时间** | **学生活动** | **活动过程与结果** | **教师活动与设计意图** |
| 2min | 观看新闻体会感悟 | 1. 播放介绍粮食增产在消除饥饿方面做出巨大贡献的新闻；
2. 结合新闻、肥料施用量、含氮肥料的销售比例和植物缺氮造成的后果分析粮食增产背后的原因，体会氮元素对于农作物生长的重要性及氮肥的重要价值。
 | 设置情景，导入新课【通过呈现氮肥的重要价值，引出本课的背景线——氮肥的发展历程。同时感悟化学与生活的联系。】 |
| 3min |  思考交流自主阅读 | 1. 请思考：
2. 如果要制造氮肥，从什么地方来获取原料（氮元素）方便又经济呢？
3. 自然界中大多植物都不能直接利用氮气，如何将空气中游离态的氮转化为化合态的氮？

**【资料卡片】**

|  |
| --- |
| **氮的固定**将游离态的氮转化为含氮的化合物叫做氮的固定。氮的固定主要有自然固氮和人工固氮两种方式。自然固氮的途径主要有两种：一种是高能固氮，即通过闪电等将空气中少量的氮气转化为含氮化合物；另一种是生物固氮，即通过微生物种群固氮。而利用氮气和氢气为原料，在高温、高压和催化剂的作用下合成氨则是目前最主要的人工固氮方法。 |

1. 你能根据以上信息写出工业合成氨的化学反应方程式吗？
 | 设问引导巡视检查点拨释疑【设置疑问引导学生认识工业合成氨的价值，体会人们由生活经验到科学实验的认识路径，感受化学对创造物质财富、满足人民美好生活做出的巨大贡献，以及化学源于生活又贡献于生活的特点，意识到学习氨气性质的重要性与必要性。】 |

**活动二 氨水时期研究员——氨的性质我来发现**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **时间** | **活动形式** | **活动过程与结果** | **教师活动与设计意图** |
| 1min | 观察表达 | 1. **【实验1】**观察NH3，归纳其物理性质。

[观察要点] 色、态、味、密度、溶解性：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | 展示实物，引导观察建立认知模型 |
| 12min5min | 观看实验记录现象思考交流 | 1. **【实验2】**喷泉实验

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 对比实验 | 实验A | 实验B |
| 装置图 |  |  |
| 引发操作 |  |  |
| 现象 |  |
| 结论 |  |
| 喷泉形成原因 |  |

1. 请思考：
2. 产生喷泉的原因是什么？\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
3. 氨溶解于水后得到的溶液（氨水）中都存在哪些微粒？

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（3）请通过刚才的实验归纳氨水具备哪些性质？\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | 演示实验提出问题，引导分析【喷泉实验体现了化学与物理学科的综合，有利于培养学生的综合能力。基于教材实验进一步拓展、创新一个对比实验，有助于深化学生对喷泉实验基本原理的认识，使其思维有序地深入。通过设置问题引导学生分析氨水的微观组成，帮助学生深入理解氨溶于水显碱性的本质原因，培养学生从微观视角深入认识物质的意识，发展学生的微粒观。】 |

**活动三 氮肥生产技术员——氮肥推陈出新我来设计**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **时间** | **活动形式** | **活动过程与结果** | **教师活动与设计意图** |
| 2min3min2min4min4min |  思考交流分组实验观察记录思考交流分析表达自主阅读思考交流分析讨论 | 1. 请思考：
2. 氨水为什么逐渐退出了氮肥的舞台？

（2）假如你是一个氮肥生产技术员，你将如何设计由氨到铵盐的转化？2. **【实验3】**氨与氯化氢的反应

|  |  |
| --- | --- |
| 操作 | 分别用玻璃棒蘸取浓盐酸和浓氨水，然后将玻璃棒两头靠近 |
| 现象 |  |
| 结论 |  |

3. 请思考：（1）已知浓硝酸具有挥发性，浓硫酸没有挥发性。如果用浓硝酸和浓硫酸替代浓盐酸做同样的实验，能否观察到同样的现象？\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（2）请用离子方程式统一表达氨气与酸反应的实质：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_4. 根据氮肥包装袋图标和氯化铵国家质量执行标准你能归纳得出铵盐的哪些性质？

|  |
| --- |
| 中华人民共和国国家标准氯化铵 GB 2946-92 |
| 7.2氯化铵包装袋上应标明生产名称、产品名称、商标、产品等级或主要成分（氧分）含量、产品净量和本标准编号，以及GB191中序号4“怕热”图4，序号4“怕湿”图6的标志。7.3氯化铵具有吸湿性，贮存的仓库应保持干燥。7.4氯化铵贮运时，应避免雨淋受湿，阳光爆嗮，并避免与碱、酸类共存一处。 |

5. 假设你是一位农民，你会采取哪些措施提高氮肥使用肥效？\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_6. 已知NH3经一系列反应可以得到HNO3：N2→NH3→NO→NO2→HNO3（1）请分析在该过程中氮元素的化合价变化。（2）请写出NH3被氧化为NO的化学反应方程式，并用双线桥法表示电子转移情况：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | 提出问题，设置情景【基于改造氨水的情境，激发学生的认知冲突与学习欲望。】巡视指导播放视频点拨释疑【通过分组实验与观看视频，宏微结合认识氨与氯化氢的反应，掌握氨与酸反应本质，从而举一反三解决新问题。】指导阅读点拨归纳【通过自主阅读培养学生的信息提取能力，建立化学与生产生活的联系。】设置情景，引导分析【应用氧化还原反应的理论知识分析反应，强化学生建立基于物质中核心元素化合价预测物质性质的意识，落实化学基本观念——价态观。】 |

**课后活动 唇枪舌战评论员——氮肥的功过我来评说**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **时间** | **活动形式** | **活动过程与结果** | **教师活动与设计意图** |
|  |  自主阅读拓展延伸分析评价查阅资料交流分享 | **【资料卡片】**

|  |
| --- |
| **过量施用化肥对生态环境的影响*** 化肥过量施用与土壤生态环境：频繁施用化肥能直接影响到土壤中的氮平衡，加速土壤盐积和次生盐渍化；
* 化肥过量施用与水环境：大量施用化肥，使氮、磷等营养元素大量进入水体，引起水体富营养化，造成地表水源污染。另外，施用氮肥增加的土壤表层中的硝酸盐被淋洗到深层土壤，还会造成地下水污染；
* 化肥过量施用与大气污染：氨挥发及NOx的释放等会使大气中的氮含量增加而带来一系列环境污染问题，如酸雨、光化学烟雾等。
* 化肥过量施用对作物品质及食物链的影响：氮肥施用越多，土壤中氮含量越高，则作物体内的氮含量也将随之提高，进而经由食物或饲料影响进入人体和畜禽体内的氮含量，影响其氮平衡。
 |

1. 你如何评价氮肥的功与过？
2. 请上网再度查阅资料，全面分析氮肥带给人类的利弊并提出治理方案作班内分享。
 | 课后指导学生进行资料查找与交流分享【将课堂活动进一步延伸到课外，引导学生辩证认识氮肥的功过利弊，发展学生对化学学科正确、客观、积极的态度，以及能辩证、全面地理解化学学科的能力，从而能对相关问题也做出正确的价值判断。】 |
|  | 总结反思 | 通过课堂与课后学习：1. 我收获了什么？

（请从**知识主线、学习方法、学科观念**等角度进行总结与反思）（2）我还存在哪些疑难和困惑？ | 【引导学生从不同角度反思所学内容，逐步培养自我反思的能力】 |

**【自检互评】**

1. 下列过程属于人工固氮的是(　　)

A.分离液态空气制氮气 B.闪电时N2转化为NO

C.合成氨 D.豆科作物根瘤菌将N2转化为NH3

2. 下列关于氨的说法中不正确的是(　　)

A.氨极易溶于水，因此氨水比较稳定，不易分解 B.氨可以用浓硫酸干燥

C.氨水显碱性是因为氨气电离出少量氢氧根离子 D.氨具有还原性，可以被氧化为NO

3. 下列不属于铵盐的共性的是(　　)

A.都易溶于水 B.与苛性钠共热都会产生NH3

C.都是固体 D.所含氮元素均呈—3价

4. 喷泉是一种常见的自然现象，产生喷泉的原因是存在压强差。



（1）图1为化学教学中常用的喷泉实验装置。在烧瓶中充满干燥气体，胶头滴管及烧杯中分别盛有液体。下列组合中不可能形成喷泉的是\_\_\_\_\_\_\_\_。

A.HCl和H2O　　　 B.N2和H2O C.NH3和H2O D.CO2和NaOH溶液

（2）用图1装置进行喷泉实验，圆底烧瓶已充满干燥的氨气，引发喷泉的操作是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

该实验的原理是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）如果只提供图2的装置，请说明引发喷泉的方法：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

5. （能力挑战题）利用如下图所示的装置，可以验证NH3和HCl的有关性质，实验前a、b、c活塞均关闭。



（1）若要在烧瓶Ⅱ中产生喷泉现象，烧瓶Ⅰ中不产生喷泉现象，其操作方法是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）若先打开a、c活塞，再挤压胶头滴管，在烧瓶中可观察到的现象是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）通过挤压胶头滴管和控制活塞的开关，在烧瓶Ⅰ中产生喷泉现象，烧瓶中不产生喷泉现象，其操作方法\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

**【板书设计】**

氨——从空气到氮肥

物性：无色、气态、刺激性气味、易溶于水

1. 高温高压
2. 催化剂
3. N2 + 3H2  2NH3

合成氨

与水反应

与酸反应

还原性

化性

三分子：H2O、NH3‧H2O、NH3

三离子：NH4+、OH—、H+

三性质：不稳定性、弱碱性、挥发性

氨水

（混合物）



氨水时期

易溶于水

与碱反应放出NH3：NH4++ OH—= NH3↑+ H2O

受热易分解：NH4Cl = NH3↑+ HCl↑

 NH3 + HCl = NH4Cl （白烟）

铵盐

铵盐时期

 实质：NH3 + H+ = NH4+

1. **△**
2. 催化剂
3. Δ
4. 4NH3 + 5O2  4NO + 6H2O

失4×5e—

得10×2e—

复合肥时期

**《氨——从空气到氮肥》教学反思**

本节课的内容为《氨》，来自高中化学必修一第四章第四节，是教材的最后一节，从知识的相关性来讲，在此之前，学生已经学习过化学实验基本方法、氧化还原反应、离子反应、常见金属及其化合物的性质、部分常见非金属及其化合物的性质。也就是说，本节课所需用到的一些知识和方法前面已经有所铺垫，学生可以基于以上知识基础展开学习和研究。

本堂课由一则新闻引出，主要内容为介绍粮食增产在消除饥饿方面做出的巨大贡献，然后和学生共同分析粮食增产背后的原因，引出化肥施用的重要意义，再从肥料施用量、含氮肥料的销售比例、植物缺氮的后果引出今天本堂课教学的背景线：氮肥的制备历程。

要生成氮肥，首先面临的问题就是氮元素从哪里来？因此设计了本堂课的第一个教学环节“争当小小发现者——氮肥原料我来寻找 ”。学生凭借经验及前面学过的自然固氮，再结合资料卡片及教材介绍了解到人工固氮，就可以知道，要生产氮肥，首先需将空气中游离态的氮转化为化合态的氮，即制备氮肥的重要原料——氨。然后进一步通过了解合成氨的相关研究曾先后三次获得诺贝尔化学奖的历史，可让学生认识到合成氨的意义非同一般，从而意识到学习氨的性质的重要性与必要性。

接下来，结合氮肥的几个发展阶段（氨水时期、铵盐时期、复合肥时期）设计了两个课堂活动：“氨水时期研究员—氨的性质我来发现”、“氮肥生产技术员—氮肥推陈出新我来设计”，从而展开对氨的性质的学习。

1. 氨水时期

首先通过观察归纳氨的物理性质，并主要研究氨的溶解性：一是通过实验视频分析教材上的喷泉实；二是基于教材实验进一步拓展创新一个对比实验，深化学生对喷泉实验基本原理的认识，拓展学生思维。接着，根据实验现象可分析得出一水合氨是一种弱碱，在氨水中存在平衡，进而分析得到氨水中的微粒种类。然后展示上世纪六七十年代用的氮肥——氨水窖和氨水罐，引导学生分析这种氮肥的弊端，学以致用。

1. 铵盐时期

氨水作为氮肥会由于分解和挥发导致肥效不好，由此想到将氨水转化为铵盐，因此上世纪70年代后常用的肥料就是铵盐，将氨转化为铵盐只需要用氨和各种酸反应即可，此处以氨与氯化氢的反应为例进行讲解：一是通过学生动手实验观察白烟的产生，二是观看视频，视频从宏观到微观介绍了氨和氯化氢反应的过程，镜头从宏观拉到微观，最后再回到宏观，让学生能从宏微两个角度对这个反应、对白烟的形成有了更好的认识和理解。最后展示几种常见的铵态氮肥的图片与国家生产标准，让学生自己提取图片和文字信息归纳学习铵盐的性质。

1. 复合肥时期

植物所需的营养元素不仅仅是氮元素，还有磷元素、钾元素等，所以目前我们用的最多的肥料还是复合肥。因此，在氮肥发展的后期，人们就在思考能不能把氮肥做成含氮复合肥，常见的含氮复合肥有(NH4)2HPO4 、 NH4H2PO4 、KNO3 、硝酸磷肥等，其中的氮元素有两种存在形式，一种是铵根离子，另一种就是硝酸根离子。铵根离子前面已经分析了，利用氨作为碱性气体的性质，加酸可以制备铵盐，这是酸碱系统的理论分析。而氨制备硝酸根，就涉及到氧化还原系统的分析了，学生利用氧化还原反应的基础知识可分析得知，氨作为还原剂，制备硝酸根就得加氧化剂，而常见的几种氧化剂中，根据成本和可操作性分析显然氧气是最佳的氧化剂，这里就引出了氨的催化氧化这个反应方程，通过线桥法分析该反应的电子转移情况则是为了进一步巩固所学知识。

到此为止本堂课的教学内容基本完成，以上都在谈论氨及氮肥给人类带来的巨大福利，但有功就有过，成氨让人类摆脱了靠天吃饭的窘境，是一件人类的创举，然而近年来化肥的滥用也引发了一系列环境问题。就此设计了一项课后活动——“唇枪舌战评论员—氮肥的功过我来评说”，即组织上网查找资料了解氮肥的功过利弊，从而发展学生能辩证、全面地理解化学学科的能力，从而能对相关问题也做出正确的价值判断。

最后，联系氨的性质，总结了氨在工业上的用途，再联系氨这个字的构成，联想到氨这些重要作用的社会功能：氨中有安，只有用好了氨，政府就能安邦定国、百姓才能实现安居乐业！

总的来说，我认为本节课的设计主要有以下四个优点：①以氮肥的发展为背景线串联整个教学内容，各个教学环节环环相扣，自然流畅；②氨和氯化氢反应的视频在这里很合适，能很好的让学生建立起宏微意识，同时更好地理解这个反应过程，并充分感受到了化学之美。③不完全拘泥于教材，有实验的创新，更能加深学生对喷泉实验的认识与理解；④有课后延伸学习，引导学生辩证认识化学带给人类的利与弊，培养正确的科学价值观。

本堂课之后通过进一步反思，我认为本课还值得改进的地方主要有两点：一是喷泉实验部分，始终还是应该以教材为本，重视对教材实验的学习与分析，应将教材上面的喷泉实验作为课堂演示实验，然后基于此进行拓展，考虑时间原因，拓展实验可提前录制视频用于课堂上播放，而不再做课堂演示；二是课堂容量略微偏多，显得时间较为紧凑，最后对氨的催化氧化这个反应的学习以及课堂总结都略为仓促，可将铵盐的性质单独拨开放到下一节课学习，本堂课只重点讨论氨的性质，这样能留给学生更多的分析和分享空间。