

高中学段

1. 《化学计量在实验中的应用》——一定物质的量浓度的溶液的配制



要点提示

课文来源：普通高中课程标准实验教科书人教版《化学》必修1 第一章第二节

教学建议：

①教学中要介绍容量瓶的特点和使用方法，以及为什么转移溶液时要用玻璃棒；为什么要用水将烧杯洗涤数次，并将洗涤液倒入容量瓶中；容量瓶中溶液接近瓶颈刻度时为什么要改用胶头滴管加水等。

②一定物质的量浓度溶液的配制方法是本节课的教学重点，这一部分知识的讲解可采用边讲边演示的方法，然后总结出配制步骤的要点，有利于学生掌握；或者采用视频播放配制溶液的方法，再总结的方式。

③要让学生掌握一定物质的量浓度的溶液的配制方法，可让学生练习基本操作（转移、洗涤、定容）或者自主配制溶液达到教学目标。

有关资料：

①溶液配制的步骤：计算—称量—溶解—转移—洗涤—定容—摇匀。

②容量瓶构造：细颈、梨形的平底玻璃瓶，瓶口配有磨口玻璃塞或塑料塞。瓶颈处标有刻度线，容量瓶上标有温度和容积，如“1000mL 20℃”，表示在所指温度下，瓶内液体的凹液面与容量瓶颈部的刻度线相切时，溶液体积恰好与瓶上标注的体积相等。

③容量瓶使用之前需要检漏，检漏操作：加水至标线附近，盖好瓶塞后，一手食指按住塞子，其余手指拿住瓶颈标线以上部分，另一只手托住瓶底，倒立，如不漏水，将瓶直立转动瓶塞180°，再倒立，



典例展示

导入参考

配制一定物质的量浓度溶液的方法，是高中学生必须学会的化学实验操作技能之一。在工业生产和科学研究中要定量研究在溶液中发生的化学反应，通常用物质的量浓度来计算比较方便。学生在之前已经学过了有关物质的量浓度的知识，因此在导入的时候可以采用温故知新导入或者直接导入。

温故知新导入：

上课，同学们好，请坐。

之前我们学过了有关物质的量浓度的概念，我们是如何表示物质的量浓度的呢，哪位同学来说一下？好，你来说，请坐！他说到物质的量浓度表示的是单位体积溶液里所含溶质的物质的量，用公式来表示就是

$c_B = \frac{n_B}{V}$ 。回答的很全面！如果现在实验室中需要一定物质的量浓度的 NaCl 溶液，我们应该如何来配制呢？

这节课我们就一起来学习一下。

A 问题探究

- 1.如果让你来配制 100 mL 1 mol/L 的 NaCl 溶液，你会如何来做？
- 2.如何准确的控制溶液的体积？
- 3.容量瓶上标注的“1000mL 20℃”含义是什么？
- 4.配制 100 mL 1 mol/L 的 NaCl 溶液第一步需要怎么办？接下来应该如何来做？
- 5.称量固体药品时需要注意什么？
- 6.称量好的 NaCl 固体应该如何来处理？能否直接放入容量瓶中加水溶解？
- 7.称量好的溶质放在小烧杯再加水溶解，能否马上转入容量瓶中？
- 8.烧杯中的溶液能不能直接倒入容量瓶中？
- 9.转移溶液之后的烧杯和玻璃棒上还有一部分 NaCl 溶液，我们应该如何来处理？
- 10.定容时如果不小心水加多了，能否用胶头滴管取出多余的溶液呢？为什么？
- 11.谁能来总结一下用容量瓶配制溶液的步骤呢？

化学计量在实验中的应用——一定物质的量浓度的溶液的配制 教案

一、教学目标

【知识与技能】

会配制一定物质的量浓度溶液，并掌握配制方法。

【过程与方法】

通过观察以及动手实验，提高观察、思考的能力，锻炼分析问题、解决问题的能力。

【情感态度与价值观】

通过学习溶液的配制，树立严谨求实的学习态度。

二、教学重难点

【重点】

一定物质的量浓度溶液的配制方法。

【难点】

溶液配制的操作。

三、教学过程

环节一：导入新课

【提出问题】回顾之前学习过的物质的量浓度的概念，来回答物质的量浓度是如何表示的？

【学生回答】物质的量浓度表示的是单位体积溶液里所含溶质的物质的量，用公式来表示就是 $C_B = \frac{n_B}{V}$ 。

【教师引导】在实验室中需要一定物质的量浓度的 NaCl 溶液，应该如何来配制？今天我们就来学习“一定物质的量浓度的溶液的配制”。

环节二：新课讲授

【提出问题】如何配制 100ml 浓度为 2mol/L 的 NaCl 溶液？

【学生回答】①先称取一定质量的 NaCl 固体，加少量水溶解，控制溶液的体积为 100ml。
②先称取一定质量的 NaCl 固体，加入 100ml 水。

【教师引导】结合物质的量浓度表达式，哪种回答是正确的？

【学生回答】第一种。公式中的 V 代表溶液的体积。

【提出问题】如何精确控制溶液的体积？为了使配制的溶液浓度更准确，引入容量瓶。

【教师展示并讲授】展示配制过程中要使用的仪器“容量瓶”，简要介绍容量瓶的用途、构造、规格和检漏的操作过程。

胜任：容量瓶用于配制一定体积的浓度准确的溶液。

构造：容量瓶是细颈、梨形的平底玻璃瓶，瓶口配有磨口玻璃塞或塑料塞。瓶颈处标有

刻度线，容量瓶上标有温度和容积，如“1000mL 20℃”，表示在所指温度下，瓶内液体的凹液面与容量瓶颈部的刻度线相切时，溶液体积恰好与瓶上标注的体积相等。

规格：实验室里常用的容量瓶有 100mL，250mL，500mL，1000mL。配制溶液需要选择合适的容量瓶。

检漏操作过程：容量瓶使用之前需要检漏。加水至标线附近，盖好瓶塞后，一手食指按住塞子，其余手指拿住瓶颈标线以上部分，另一只手托住瓶底，倒立，如不漏水，将瓶直立转动瓶塞 180°，再倒立，如不漏水则可使用。（教师示范并引导学生进行检漏操作。）

【提出问题】配制 100ml 2mol/L NaCl 溶液第一步需要怎么办？

【学生回答】计算得到所需溶质质量 11.7g，用分析天平或托盘天平称取药品。

【提出问题】称量好的 NaCl 固体应该如何处理？能否直接放入容量瓶中溶解？

【学生回答】不能，应当放在小烧杯中加水溶解。

【教师引导】容量瓶只能用来配制溶液，不能用来溶解固体。

【提出问题】溶解后能否马上转入容量瓶中？

【学生回答】不能。容量瓶上标有温度，为了避免溶质在溶解或稀释时因吸放热而影响容量瓶的容积，应当恢复室温后转移至容量瓶。（教师邀请同学进行药品计算、称量、溶解操作的展示。）

【提出问题】烧杯中的溶液能不能直接倒入容量瓶中

【学生回答】不能。由于容量瓶瓶口较细，为了避免溶液洒出，应用玻璃棒引流，把烧杯中的溶液沿着玻璃棒转移至容量瓶中。（教师总结学生回答并示范引流操作。）

【提出问题】转移溶液之后的烧杯和玻璃棒上还有一部分 NaCl 溶液，我们应该如何来处理？

【学生回答】为了保证溶质尽可能全部转移至容量瓶中，应当将烧杯以及玻璃棒用蒸馏水洗涤，并将洗涤后的溶液全部转移到容量瓶中。（教师示范洗涤操作。）

【教师展示并讲授】烧杯中溶液转移完毕之后，继续加水至距离容量瓶刻度线 1-2cm 处。改用胶头滴管加水至液面凹面相切于刻度线，此步骤称做定容。

【提出问题】定容时如果不小心水加多了，能否用胶头滴管取出多余的溶液呢？为什么？

【学生回答】不能，因为取出的多余溶液中有部分溶质，会导致配制的溶液浓度偏低，所以定容失败只能重来。

【教师展示】定容完后，应把容量瓶瓶塞塞上，用食指摁住瓶塞，另一只手托住瓶底，把容量瓶反复反转，使溶液混合均匀，这一过程叫摇匀。最后将配制好的溶液转移到试剂瓶中。

教师讲授展示完毕，请同学进行 NaCl 的配制工作。

环节三：小结作业

请学生总结用容量瓶配制溶液的步骤：计算-称量-溶解-转移-洗涤-定容-摇匀。

布置作业：用实验室中的浓 H_2SO_4 配制成 250ml 1.0mol/L 的稀 H_2SO_4 。

四、板书设计

一定物质的量浓度的溶液的配制

计算-称量-溶解-转移-洗涤-定容-摇匀

五、教学反思（略）

2.物质的分类——胶体的性质

要点提示

课文来源：人教版《化学》必修1 第二章第一节

教学建议：

1.物质的分类一节涉及的知识较多：简单分类法及其应用，分散系及其分类（分散系分类、胶体及其性质）。10 分钟的试讲试讲的话，具体讲解胶体的性质——丁达尔效应，并对这一现象进行解释即可。可以假设该部分课程是在实验室中进行，或者是在课堂上进行。

2.胶体的性质——丁达尔效应、电泳现象的得出，是学生在观察实验现象的基础上发现的，注意这一过程对于学生的引导和对现象的解释。在讲解有关胶体聚沉的知识时，要注意结合生活实际。（试讲时间为 15 分钟的话，可以涉及有关胶体的聚沉、电泳现象的知识。）

3.教材“科学探究”探究的内容是胶体的丁达尔效应、胶体粒子直径小于浊液粒子直径，并且结合两个实验的实验结果解释光通过胶体为什么会出现丁达尔效应。对于实验的观察和结论的分析，可以采取学生实验的方式，对于解释的部分整合了两个实验的内容，在教学活动的设置上可以采取小组讨论的方式来进行。

有关资料：

1.丁达尔效应：当光束通过胶体时，会看到一条光亮的“通路”的现象即丁达尔效应。是由于胶体粒子对光线散射（光波偏离原来方向而分散传播）形成的。也是区分溶液和胶体常用的一种物理方法。

2.日常生活中丁达尔现象：日光从窗隙射入暗室，光线通过树叶间的缝隙射入密林中，可以观察到丁达尔效应；放电影时，放映室射到银幕上的光柱的形成也属于丁达尔效应。



典例展示

导入参考

由于试讲时间的限制，选取的试讲内容为“胶体的性质”，承接“分散系及其分类”的内容，因此可以采用温故知新的方式来导入。并且通过之前的学习学生已经知道了空气是一种气溶胶，在日常生活中也可以看到一些“光柱”的现象，因此也可以采用情境结合旧知的方式来导入。

情境结合旧知导入：

上课，同学们好，请坐。

同学说，跟老师一起看大屏幕：阳光透过森林，形成了一条耀眼的“光带”；夜间的探照灯也会投射出一条笔直的“光柱”直冲天空……在我们的生活中也会看到很多类似的现象，谁能说一说这些现象的共同点呢？好的，你来说吧，请坐！他说这些现象都是光在空气中形成的。很好。而且通过我们的学习也知道了空气是一种气溶胶。那同学们回忆一下，光通过玻璃杯中的溶液的时候会不会有类似的现象发生呢，你们看到过没有呢？没有，对不对！那么这说明气溶胶或者说胶体有什么不同于溶液的性质呢，这节课我们就一起来学习一下。



1.胶体的性质——丁达尔效应

- (1) 如何来制备 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体？参照课本“科学探究”内容回答。
- (2) 如何用化学方程式表示胶体制备的过程？
- (3) 为什么采用这种方法可以制备 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体？
- (4) 观察制得的 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体，与 CuSO_4 溶液和泥水相比较，外观上有什么不同？
- (5) 把盛有 CuSO_4 溶液和 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体的烧杯置于暗处，分别用激光笔照射烧杯中的液体，在与光线垂直的方向进行观察，发现了什么现象？这一现象有什么作用？
- (6) 在生活中是否看到过类似的现象？举出具体的实例。

2.胶体粒子的大小

- (1) 将 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 和泥水分别进行过滤，观察并记录你看到了什么现象，由此说明了什么？
 - (2) 想一想，腌制咸鸭蛋时， Na^+ 、 Cl^- 能透过蛋壳内壁的半透膜进入蛋白质内，而胶体粒子蛋白质分子却不能透过半透膜，那么胶体粒子大小、溶液中粒子大小、半透膜孔径大小关系如何？
- 3.结合刚才所做的实验和教材“科学史话”的内容，思考胶体的丁达尔效应与胶体粒子大小有什么关系？
- 4.思考为什么光通过溶液和浊液时，没有光亮的“通路”出现？（设置巩固环节）

物质的分类——胶体的性质 教案

一、教学目标

【知识与技能】

了解丁达尔效应，知道可以利用丁达尔效应区分溶液和胶体，能够分析胶体的丁达尔效应与胶体粒子之间的关系。

【过程与方法】

通过实验探究胶体的性质，学生的实验操作能力得到提高。

【情感态度与价值观】

感受化学与生活的联系，学习化学的兴趣得到提高。

二、教学重难点

三、教学过程

环节一：导入新课

【播放图片】阳光透过森林，形成了一条耀眼的“光带”：夜间的探照灯也会投射出一条笔直的“光柱”自冲天空。

【提出问题】在我们的生活中也会看到很多类似的现象，这些现象的共同点是什么？

【学生回答】都是光在空气中形成的。

【提出问题】已知空气是一种气溶胶。光通过玻璃杯中的溶液的时候会不会有类似的现象发生？这说明气溶胶或者说胶体有什么不同于溶液的性质，这节课一起来学习一下。

环节二：新课讲授

1. 胶体的性质——丁达尔效应

【提出问题】，之前学过了什么是胶体，像是血液、牛奶、豆浆都属于胶体，那么胶体应该如何制备呢？请学生参照课本“科学探究”内容回答如何来制备 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体？

【学生回答】在小烧杯中加入蒸馏水，加热至煮沸，向沸水中逐滴加入 5-6 滴 FeCl_3 饱和溶液。继续煮沸至溶液呈红褐色，停止加热即得到 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体。

【提出问题】如何用化学方程式表示胶体制备的过程。

【学生回答】 $\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_3\text{胶体} + 3\text{HCl}$

【提出问题】观察制得的 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体，与 CuSO_4 溶液和泥水相比较，外观上有什么不同？

【学生回答】 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体、 CuSO_4 溶液都是澄清透明的，泥水是浑浊不透明的不同？

【教师引导】既然溶液和胶体都是澄清透明的，那么我们如何证明制得的是胶体呢？

【提出问题】把盛有 CuSO_4 溶液和 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体的烧杯置于暗处，分别用激光笔在与光线垂直的方向进行观察，发现了什么现象？这一现象有什么作用？

【学生回答】 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体发现有一条光亮的“通路”， CuSO_4 溶液没有这一现象，由此可知可以根据这一现象区分溶液和胶体。（教师总结学生回答，并指出这条光亮的“通路各”是由于胶体粒子对光的散射（光波偏离原来方向而分散传播）形成的，即丁达尔效应。）

【提出问题】在生活中是否看到过类似的现象？举出具体的实例。

【学生回答】密林中树叶缝隙中投射下来的阳光、霓虹灯的“光柱”……

2. 胶体粒子的大小

继续接下的实验。

【提出问题】将 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 和泥水分别进行过滤，观察并记录你看到了什么现象，由此说明了什么？

【学生回答】胶体的分散质能通过滤纸孔隙，而浊液的分散质则不能，这说明浊液分散质粒子比胶体的大。

【提出问题】那么溶液和胶体的分散质粒子大小关系如何呢？想一想，腌制成鸭蛋时， Na^+ 、 Cl^- 能透过蛋壳内壁的半透膜进入蛋白质内，而身为胶体粒子的蛋白质分子却不能透过半透膜，那么胶体粒子大小、溶液中粒子大小、半透膜孔径大小关系如何？

【学生回答】胶体粒子要比半透膜的孔径要大，溶液中粒子大小比半透膜的孔径要小。说明胶体分散质粒子大小 > 溶液中粒子大小。

【提出问题】结合刚才所做的实验和教材“科学史话”的内容，思考胶体的丁达尔效应与胶体粒子大小有什么关系？

【学生回答】当光束通过胶体时，看到的光柱是被胶体粒子散射的现象，并不是胶体粒子本身发光。光的波长在 $400\sim 700\text{nm}$ 之间，胶体粒子的直径在 $1\sim 100\text{nm}$ 之间，小于可见光的波长，能使光波发生散射；溶液也发生光是散射，但由于溶液中粒子的直径小于 1nm ，散射及其微弱。所以，当光束通过胶体时观察到丁达尔效应，而通过溶液时则观察不到这种现象。（教师总结学生回答。）

环节三：巩固提升

【提出问题】胶体区别于其他分散质的本质特征是什么？

解析：是分散质粒子直径的大小，胶体能产生丁达尔效应就是与这一特征有关的。

环节四：小结作业

请学生回答本堂课的收获有哪些，可以回答学到了哪些知识，也可以回答学习的感受。

布置作业：胶体还有哪些性质，课下预习。

四、板书设计

胶体的性质

1.丁达尔效应

作用：区分溶液和胶体

2.胶体粒子的大小

浊液粒子>胶体粒子>溶液粒子

五、教学反思（略）

3.离子反应——酸、碱、盐在水溶液中的电离

要点提示

课文来源：人教版《化学》必修1 第二章第二节

教学建议：

1.如果是“离子反应”这一节的内容，学生可以抽取两部分中的一部分来讲解：酸、碱、盐在水溶液中的电离，离子反应及其发生的条件。

2.“酸、碱、盐在水溶液中的电离”包括了如下几个知识点：电解质的概念、电离的概念以及电离方程式的书写、从电离的角度的角度概括酸、碱、盐的本质。由于时间的关系，10分钟的时间讲解后面两个知识点即可。（因为要讲清楚“电解质的概念”，需要注意的事项较多，课堂容量有限不涉及。）

3.在解释氯化钠溶于水为什么会导电时，可以结合动画从微观的角度来解释，边分析动画过程边板书氯化钠的电离方程式，这样便于学生理解。

4.该部分知识的难点是从电离的角度认识酸、碱、盐。这一难点的突破可以采用学生观察电离方程式的方式总结得到，有关盐的本质的得出相对较难，可以设置纠错环节（ NH_4^+ 可看做金属离子）。

有关资料：

1.溶液导电的原因：溶液中存在大量自由移动的阴阳离子。这一知识在初中物理学习电流时已经有所涉及。



导入参考

选取的内容是探究酸、碱、盐在水溶液中的电离，并且从电离的角度概括酸、碱、盐的本质。电离的结果是在溶液中形成了自由移动的阴阳离子，溶液可以导电，而有关溶液导电的实验学生在初中就已经做过了，结合这一点，可以采用以下的导入方式。

导入：

上课，同学们好，请坐。

在中学的时候我们就做过这样一个实验：把连有小灯泡和电源的两个金属片插入不同溶液中，发现有的溶液可以使小灯泡发光，有的则不能，同学们还记得哪些溶液可以使小灯泡发光吗？嗯，好，有氯化钠溶液，烧碱溶液，盐酸溶液……那么哪些溶液不能使小灯泡发光呢？有蔗糖溶液、酒精溶液……那么，大家有没有思考过呢：为什么氯化钠溶液能够导电呢？谁能根据初中物理的知识和有关电离的知识来回答一下呢？好的，你来说，很好。是因为溶液中有着自由移动的阴阳离子，这些阴阳离子在通电的作用下能够发生定向移动，因此能够导电。那么为什么在溶液中会存在这些阴阳离子呢，我们这节课就一起来学习一下“酸、碱、盐在水溶液中的电离”。



- 1.以 NaCl 溶液为例，思考溶液为什么会导电？
 - (1) 氯化钠晶体由哪些粒子构成？
 - (2) 氯化钠晶体加入水中后会发生什么变化？
 - (3) 如何表示这一过程？
- 2.根据 NaCl 的电离方程式，写出 HCl、HNO₃、H₂SO₄ 在水溶液中发生电离的方程式，思考，如何从电离的角度概括酸的本质？
- 3.试着写出 NaOH、Ca(OH)₂、Ba(OH)₂、KOH 的电离方程式，思考如何从电离的角度概括碱的本质？
- 4.盐
 - (1) 试着写出 CuSO₄、NaNO₃、NH₄Cl 的电离方程式，如何从电离的角度定义盐？
 - (2) (NH₄)₂SO₄ 是不是盐？由此如何更加准确的从电离的角度概括盐的本质？
- 5.从电离的角度判断 Na₂SO₄、Na₂CO₃、NaHCO₃ 是不是盐，它们的电离方程式如何书写？（巩固环节）
- 6.思考 NaHSO₄ 的电离方程式该如何书写？酸式盐的电离方程式的书写有什么规律没有？（可设置为作业）

离子反应——酸、碱、盐在水溶液中的电离 教案

一、教学目标

【知识与技能】

会书写酸、碱、盐的电离方程式，能从电离的角度重新认识酸碱盐。

【过程与方法】

通过书写酸碱盐的电离方程式重新认识酸碱盐，学生分析归纳总结能力得到提高。

【情感态度与价值观】

学生在学习中感受探究物质奥秘的乐趣，感受化学世界的奇妙。

二、教学重难点

【重点】

电离方程式的书写。

【难点】

从电离的角度认识酸、碱、盐。

三、教学过程

环节一：导入新课

【提出问题】在中学的时候就做过这样一个实验：把连有小灯泡和电源的两个金属片插入不同溶液中，发现有的溶液可以使小灯泡发光，有的则不能，哪些溶液可以使小灯泡发光呢？

【学生回答】氯化钠溶液，烧碱溶液，盐酸溶液……都可以使小灯泡发光。

【提出问题】为什么氯化钠溶液能够导电？一起来学习“酸、碱、盐在水溶液中的电离”。

环节二：新课讲授

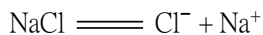
1. 以 NaCl 溶液为例，思考溶液为什么会导电？

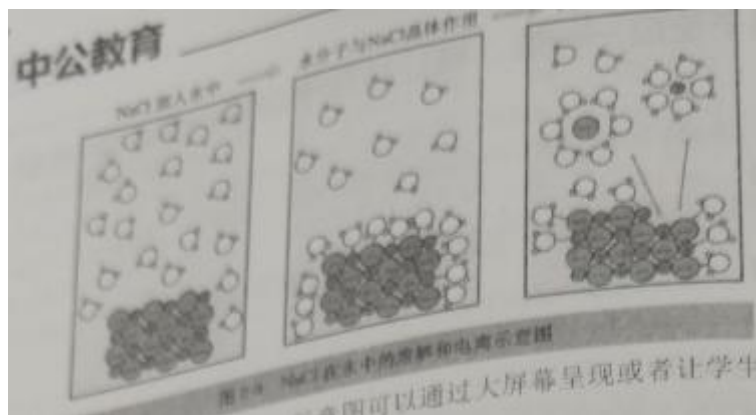
【提出问题】NaCl 晶体有哪些粒子构成？

【学生回答】 Cl^- 和 Na^+ 。

【提出问题】NaCl 晶体加入水中后会发生什么变化？如何表示这一过程？

【学生回答】将 NaCl 加入水中，在水分子的作用下， Cl^- 和 Na^+ 脱离 NaCl 晶体表面，进入水中，形成能够自由移动的水合钠离子和水合氯离子。NaCl 发生了电离。这一过程可以用电离方程式表示如下：



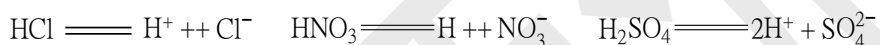


(教师结合上图、学生回答进行讲解，示意图可以通过大屏幕呈现或者让学生看教材也可以。)

2.酸、碱、盐的电离

【提出问题】根据 NaCl 的电离方程式，写出 HCl、HNO₃、H₂SO₄ 在水溶液中发生电离的方程式，思考，如何从电离的角度概括酸的本质？

【学生回答】HCl、HNO₃、H₂SO₄ 在水溶液中发生电离的方程式：



HCl、HNO₃、H₂SO₄ 都能电离出 H⁺，因此，从电离的角度认识酸：电离时生成的阳离子全部是 H⁺ 的化合物叫做酸。

【提出问题】试着写出 NaOH、Ca(OH)₂、Ba(OH)₂、KOH 的电离方程式，思考如何从电离的角度概括碱的本质？

【学生回答】NaOH、Ca(OH)₂、Ba(OH)₂、KOH 的电离方程式：



NaOH、Ca(OH)₂、Ba(OH)₂、KOH 都能电离出 OH⁻，因此，从电离的角度认识碱：电离时生成的阳离子全部是 OH⁻ 的化合物叫做碱。

【小组活动】列举常见的盐，思考如何从电离的角度定义盐？

【学生回答】

小组回答①：根据 CuSO₄、NaNO₃、MgCl₂ 等的电离方程式，能够电离出金属阳离子和酸根阴离子的化合物叫做盐。(错误答案，该设置的目的是引导学生认识到铵根离子当做金属阳离子对待。)

小组回答②：(NH₄)₂SO₄、NH₄Cl 也是盐，但是电离出的阳离子不是金属阳离子。

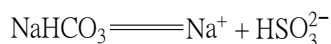
小组回答③：盐能电离出的阳离子有金属阳离子、也有铵根离子，电离出的阴离子都是酸根离子。……

【教师总结】由此可见盐是能够电离出金属阳离子或铵根离子和酸根阴离子的化合物。

环节三：巩固提升

【提出问题】从电离的角度判断 Na_2SO_4 、 NaNO_3 、 NaHCO_3 是不是盐，它们的电离方程式如何书写？

解析： Na_2SO_4 、 NaNO_3 、 NaHCO_3 的电离方程式：



教师需要讲解 NaHCO_3 属于酸式盐，电离时，电离成金属阳离子和酸式酸根离子。

环节四：小结作业

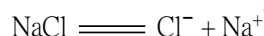
请学生回答本堂课的收获有哪些，可以回答学到了哪些知识，也可以回答学习的感受。

布置作业：思考的电离方程式该如何书写？酸式盐的电离方程式的书写有什么规律没有？

四、板书设计

酸、碱、盐在水溶液中的电离

1. 电离



2. 酸： H^+

碱： OH^-

盐：阳： NH_4^+ 、金属阳离子

阴：酸根

五、教学反思（略）

4.《氧化还原反应》——氧化还原反应

要点提示

课文来源：普通高中课程标准实验教科书人教版《化学》必修1 第二章第三节

教学建议：

①学生在初中的时候就已经学习了氧化反应、还原反应，因此在导入本节新课的时候可以采用温故知新的导入方式。

②通过让学生分析有得失氧的氧化还原反应，观察各种元素的化合价在反应前后有无变化，讨论氧化还原反应与元素化合价升降的关系。再通过铁与硫酸铜的反应，将氧化还原反应扩大到虽然没有得氧、失氧，但反应前后元素化合价有升降的氧化还原反应，引出氧化还原反应的特征。

③要认识氧化还原反应的实质，要从微观的角度来认识。通过钠与氯气的反应、氢气与氯气的反应，从原子结构的角度讨论氧化还原反应与电子转移的关系，并且从电子转移的角度给氧化还原反应下一个更为本质的定义。

有关资料：

①氧化还原反应的特征：反应前后有元素的化合价发生改变。

②氧化还原反应的本质：电子的得失或电子对的偏移（即电子的转移）。

③从电子转移的角度来看：

氧化反应：被氧化的元素原子失去电子（电子对偏离），化合价升高；

还原反应：被还原的元素原子获得电子（电子对偏向），化合价降低。



典例展示

导入参考

学生在初中的时候就已经知道了什么是氧化反应，什么是还原反应，但是仅仅能从得失氧的角度来进行区分，因此可以采用温故知新的方式导入本节新课，逐步深入，让学生认识氧化还原反应的特征和本质。

温故知新导入：

上课，同学们好，请坐。

在这里请同学们回忆一下初中我们学过的知识，什么是氧化反应，什么是还原反应，你们能不能举出几个具体的实例呢？

好，你来说，请坐！他说到了物质与氧气发生反应就属于氧化反应，比如说木炭、硫、铁丝与氧气的反应都属于氧化反应；那什么叫做还原反应呢？你来回答，请坐！他举出了这样几个例子，氢气还原氧化铜、一氧化碳还原氧化铜的反应都属于还原反应。很好，大家对于中学知识记得很牢固。

那同学们一起看一下大屏幕上碳还原氧化铜的化学反应方程式：
$$\text{C} + 2\text{CuO} \xrightarrow{\text{高温}} \text{CO}_2\uparrow + 2\text{Cu}$$
。在这个反应中，氧化铜失去氧变成单质铜，发生了还原反应。进一步分析，我们发现，在这个反应中碳得到了氧变成了二氧化碳，发生了氧化反应，由此可知，氧化反应与还原反应是同时发生的，我们就把这样的反应称为氧化还原反应。这节课我们就一起深入学习一下氧化还原反应。

A 问题探究

1. 能不能举出其他的氧化还原反应？试试看。
2. 观察一下所列举的几个化学方程式，除了得失氧之外，从化合价的角度思考什么是氧化还原反应？
3. 铁与硫酸铜的反应是否属于氧化还原反应？
4. 是不是只有得失氧的化学反应才是氧化还原反应？
5. 为什么在氧化还原反应中会出现化合价的升降变化？
 - (1) 元素化合价的升降与什么有关？
 - (2) 金属钠在 Cl_2 中燃烧生成 NaCl ，从原子结构示意图的角度思考 NaCl 是怎样形成的？
 - (3) 氢气在 Cl_2 中燃烧生成 HCl ，从原子结构示意图的角度思考 HCl 是怎样形成的？
 - (4) 能不能从电子转移的角度重新定义氧化还原反应？
 - (5) 能不能从电子转移的角度分析铁与硫酸铜的反应？（双线桥法）
6. 有人说置换反应、有单质参加的化合反应和有单质生成的分解反应全部属于氧化还原反应，你认为这个说法正确吗？请说明理由。（可作为巩固环节的问题设置）

氧化还原反应 教案

一、教学目标

【知识与技能】

- 1.能够从化合价升降和电子转移的角度认识氧化还原反应。
- 2.理解氧化还原的本质是电子的转移（得失或偏移）；
- 3.会用双线桥法分析氧化还原反应的电子转移情况。

【过程与方法】

通过对氧化还原反应的特征和本质的分析，学习由表及里以及由特殊到一般的逻辑推理方法。

【情感态度与价值观】

通过“氧化”和“还原”这一对典型矛盾的深入研究，深刻体会自然现象中的对立与统一关系，树立辩证唯物主义思想。

二、教学重难点

【重点】

氧化还原反应的特征

【难点】

氧化还原反应的本质

三、教学过程

环节一：导入新课

【教师提问】回忆一下初中学过的知识，什么是氧化反应，什么是还原反应，能不能举出几个具体的实例呢？

【学生回答】氧化反应：碳与氧气、铁与氧气……

还原反应：氢气还原氧化铜、碳还原氧化铜、一氧化碳还原氧化铜……

【教师引导】通过大屏幕出示碳还原氧化铜的化学反应方程式： $C + 2CuO \xrightarrow{\text{高温}} CO_2 \uparrow + 2Cu$ 。在这个反应中，氧化铜失去氧变成单质铜，发生了还原反应。进一步分析，我们发现，在这个反应中碳得到了氧变成了二氧化碳，发生了氧化反应，氧化反应与还原反应是同时发生的，我们就把这样的反应称为氧化还原反应。

环节二：新课讲授

1.氧化还原反应的特征

【提出问题】能不能举出其它的氧化还原反应？

【学生回答】碳与氢气的反应、氢气还原氧化铜……

【提出问题】观察一下所列举的几个化学方程式，除了得失氧之外，从化学价的角度思考什么是氧化还原反应？

【学生回答】得氧元素发生氧化反应，元素化合价升高；失氧元素发生还原反应，元素化合价降低。

【教师引导】由此可知，氧化还原反应的特征就是有元素化合价升降的变化。

【提出问题】铁与硫酸铜的反应是否属于氧化还原反应？是不是只有得失氧的化学反应才是氧化还原反应？

【学生回答】是，铁元素、铜元素的化合价都出现了变化。可知并不是只有得失氧的反应才是氧化还原反应。

2.氧化还原反应的本质

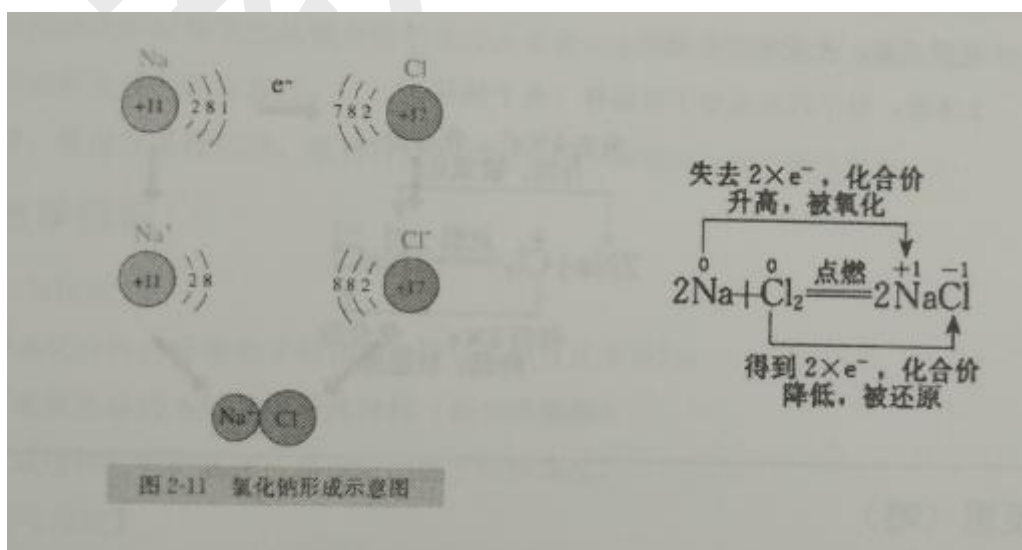
【提出问题】为什么在氧化还原反应中会出现化合价的升降变化？元素化合价的升降与什么有关？

【学生回答】元素化合价的变化与得失电子（电子转移）有关。

【教师引导】那么就从原子结构的角角度揭秘在氧化还原反应中，元素的化合价为什么会发生变化。

【提出问题】金属钠在氯气中燃烧生成 NaCl，从原子结构示意图的角度思考 NaCl 是怎样形成的？

【学生思考，教师讲解】，从原子结构来看，钠原子的最外电子层上有 1 个电子，氯原子的最外电子层上有 7 个电子。当钠与氯气反应时，钠原子失去 1 个电子，带 1 个单位正电荷，成为钠离子（ Na^+ ）；氯原子得到 1 个电子，带 1 个单位负电荷，成为氯离子（ Cl^- ）。这样双方最外电子层都达到了 8 个电子的稳定结构。钠元素的化合价由 0 价升高到 +1 价，被氧化；氯元素的化合价由 0 价降低到 -1 价，被还原。在这个反应中，发生了电子的得失，金属钠发生了氧化反应，氯气发生了还原反应。（教师讲解并板书，利用双线桥法）。



【提出问题】氢气在氯气中燃烧生成 HCl，从原子结构示意图的角度思考 HCl 是怎样形成的？

【学生思考，教师讲解】从原子结构来看，氢原子最外层有 1 个电子，可获得 1 个电子而形成 2 个电子的稳定结构。氯原子的最外电子层上有 7 个电子，也可获得 1 个电子而形成 8 个电子的稳定结构。

这两种元素的原子获取电子难易程度相差不大。在发生反应时，它们都未能把对方的电子夺取过来，而是双方各以最外层的 1 个电子组成一个共用电子对，这个电子对受到两个原子核的共同吸引，使对方最外电子层都达到稳定结构。在氯化氢分子里，由于氯原子对共用电子对的吸引力比氢原子的稍强一些，所以，共用电子对偏向氯原子而偏离于氢原子。因此，氧元素的化合价从 0 价升高到+1 价，被氧化；氯元素的化合价从 0 价降低到-1 价。在这个反应中，发生了共用电子对的偏移，氢气发生了氧化反应，氯气发生了还原反应。（教师讲解并板书）

【提出问题】根据以上的分析，能不能从电子转移的角度重新定义氧化还原反应？

【学生回答】有电子转移（得失或偏移）的反应，是氧化还原反应。（教师总结并板书）

【提出问题】能不能从电子转移的角度分析铁与硫酸铜的反应？

【学生回答】铁元素失去 2 个电子，化合价升高，发生氧化反应；铁元素得到 2 个电子，化合价降低，发生还原反应。（教师板书：利用双线桥法）

环节三：巩固提升

【提出问题】有人说置换反应、有单质参加的化合反应和有单质生成的分解反应全部属于氧化还原反应，你认为这个说法正确吗？请说明理由。

提示：正确。因为在这几类反应中，反应前后都有元素化合价发生变化。

环节四：小结作业

请学生回答本堂课的收获：氧化还原反应的特征、本质，学到了什么？

布置作业：课下思考，四大反应类型与氧化还原反应有什么关系。

四、板书设计

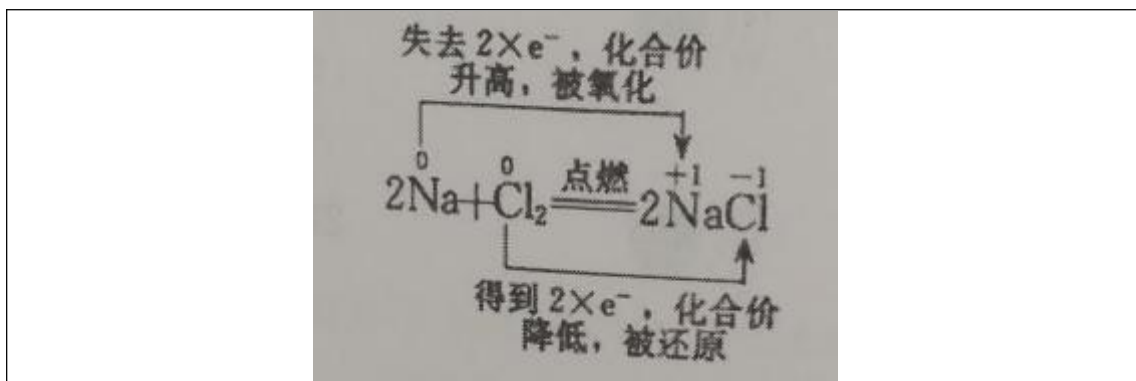
氧化还原反应

1.特征：元素化合价发生变化

氧化反应：元素化合价升高

还原反应：元素化合价降低

2.本质：电子得失或电子对偏移（电子偏移）



五、教学反思（略）

5.《硫和氮的氧化物》——二氧化硫和三氧化硫

要点提示

课文来源：普通高中课程标准实验教科书人教版《化学》必修1第四章第三节

教学建议：

1.通过本节课，学生需要掌握 SO_2 、 SO_3 的性质，通过对 SO_2 性质的推测及验证，培养学生的实验设计与综合分析能力。

2.本节中的空气质量日报、预防硫化氢中毒等都是比较新，而且是与生产、生活联系紧密的化学问题。教学中要充分利用这些知识，或进行适当的扩充，以达到拓宽学生视野的目的。

3.可以根据本节课创设多种学习活动（**可选**），如提出二氧化硫中硫元素的化合价为多少，让学生认识到二氧化硫既具有氧化性又具有还原性；让学生认识二氧化硫的性质，也可由学生分组实验：二氧化硫与水（滴加紫色石蕊溶液）、二氧化硫与氢氧化钠溶液（滴加酚酞溶液）、二氧化硫与品红溶液，教师引导学生分析得出结论。

4. SO_2 的漂白性不同于氯气的漂白性，在时间允许的情况下，可以有所涉及。

有关资料：

1.酸性氧化物：能与碱反应生成盐和水的氧化物。

2. SO_2 可以漂白品红溶液，加热之后又可以恢复红色，是因为二氧化硫与有色物质生成了一种不稳定的无色物质，这种物质容易分解而使有色物质恢复原来的颜色。 HClO 都具有漂白性是由于它的强氧化性，漂白效果是永久的，加热不会恢复原色。



典例展示

导入参考

《硫和氮的氧化物》一节中涉及到很多与生产、生活联系紧密的化学问题，可由通过这些问题或者情境来导入新课。

导入 1：

上课，同学们好，请坐。

在这里先跟老师一起看一个视频，讲述的是河南洛阳龙门石窟由于受到酸雨的腐蚀和破坏，早已失去了它原有的风采。那么根据之前我们学过的知识，造成酸雨的原因是什么呢？没错，大家都想到了——与 SO_2 、 NO_2 等的排放有关。这说明硫和氮的氧化物有哪些性质呢，这节课我们就一起先来学习硫的氧化物的性质—— SO_2 和 SO_3 。

导入 2：

上课，同学们好，请坐。

在 1952 年，英国伦敦发生了重大的空气烟雾污染事件，5 天内有 4000 多人死亡，两个月内又有 8000 多人死去，经过人们的查证，罪魁祸首是燃煤排放的烟尘和二氧化硫。由此我们可知，二氧化硫是一种严重的大气污染物，但是同时它也是一种重要的化工原料，那么如何在保护我们自身健康的基础上合理利用二氧化硫呢，这就需要我们能够了解它的性质，这节课我们就一起来学习硫的氧化物的性质—— SO_2 和 SO_3 。

A 问题探究

1.之前学习过程中，什么时候遇到过二氧化硫？二氧化硫的物理性质是怎样的？

2.SO₂的化学性质有哪些？

(1) 观察实验：SO₂ 溶于水（滴加石蕊试液或用 pH 试纸检验溶液酸碱性），判断二氧化硫与水发生了什么反应？对比 CO₂，SO₂ 还可以与什么物质发生反应，能否写出化学方程式？

(2) 品红溶液通入二氧化硫后，为什么会褪色？说明了 SO₂ 的什么性质？

(3) 褪色之后的品红溶液加热时又恢复了红色说明了什么？

(4) 在上一节的学习中知道了，Cl₂、HClO 都具有漂白性，漂白原理与 SO₂ 的漂白原理有何不同？

3.SO₃ 的性质

(1) SO₂ 中的 S 元素化合价是多少？如果遇到氧化剂氧气，S 元素的化合价会发生什么变化？

(2) 能不能对比 SO₂ 与水的反应，写出 SO₃ 与水发生反应的化学方程式？

(3) SO₃ 也是一种酸性氧化物，能不能写出 SO₃ 与 CaO、Ca(OH)₂ 发生反应的化学方程式？

硫和氮的氧化物——二氧化硫和三氧化硫 教案

一、教学目标

【知识与技能】

了解 SO₂ 和 SO₃ 的化学性质，理解元素呈现多价态是物质呈现多样性的原因，理解酸雨形成的原因。

【过程与方法】

通过对 SO₂ 性质的探究，提高实验设计与综合分析能力。

【情感态度与价值观】

通过学习酸雨形成的过程，树立环保意识。

二、教学重难点

【重点】

SO₂ 和 SO₃ 的性质。

【难点】

SO₂ 的漂白性。

三、教学过程

环节一：导入新课

【播放视频】河南洛阳龙门石窟被酸雨腐蚀。

【提出问题】造成酸雨的原因是什么呢？

【学生回答】与 SO₂、NO₂ 的排放有关。

【教师引导】这说明硫和氮的氧化物有哪些性质呢？这节课我们就来学习硫的氧化物性质“一氧化硫和三氧化硫”。

环节二：新课讲授

1. SO₂ 的化学性质

【提出问题】回顾之前学习过的二氧化硫，其物理性质有哪些？

【学生回答】无色有刺激性气味气体，密度比空气大，容易液化，易溶于水。

【教师实验】SO₂ 溶于水滴加石蕊试液，判断二氧化硫与水发生了什么反应？

【学生回答】紫色石蕊试液变红，说明二氧化硫和水反应生成了酸。

【教师讲授】二氧化硫溶于水生成亚硫酸（H₂SO₃），溶液显酸性。（板书化学方程式：SO₂ + H₂O ⇌ H₂SO₃）这是一个可逆反应，在同一条件下，既能向正反应方向进行，同时又能向逆反应的方向进行的反应。

【提出问题】对比 CO₂，SO₂ 还可以与什么物质发生反应？

【学生回答】SO₂还可以与碱反应，比如和 CaO、Ca(OH)₂、NaOH 等反应。

【提出问题】向 NaOH 溶液中通入少量 SO₂ 的化学方程式是什么？通入过量 SO₂ 呢？

【学生回答】NaOH+SO₂（少量）=Na₂SO₃+H₂O

NaOH+SO₂（过量）=NaHSO₃

【教师讲授】二氧化硫是一种酸性氧化物，所以能与碱反应生成盐和水。

【教师实验】向品红溶液中通入二氧化硫，溶液发生了什么变化？原因是什么？

【学生回答】品红溶液颜色褪去。原因是二氧化硫有漂白性。

【教师讲授】二氧化硫的品红生成了一种无色物质，所以品红溶液褪色。

【教师实验】加热褪色后的品红溶液，溶液又发生了什么变化？说明了什么？

【学生回答】品红溶液重新变成了红色。说明无色物质又不见了。

【教师讲授】无色物质不稳定，受热易分解，从而使品红溶液恢复原来的颜色。

【提出问题】还有什么物质具有漂白性呢？他们的漂白原理和 SO₂ 的漂白原理有什么不同？

【学生回答】Cl₂、HClO 都具有漂白性，但是他们漂白的原因是具有强氧化性，漂白效果是永久的，加热不会恢复原色。

2. SO₃ 的化学性质

【提出问题】SO₂ 中的 S 元素化合价是多少？结合教材回答如果遇到氧化剂氧气，S 元素的化合价会发生什么变化？

【学生回答】SO₂ 中的 S 元素化合价是+4 价，与氧气反应生成+6 价的 SO₃。

【教师讲授】由此可知，硫元素具有多种价态，能够形成多种化合物。二氧化硫在适当温度并有催化剂存在的条件下，可以被氧气氧化成三氧化硫。能否写出化学方程式？

【学生回答】
$$2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \xrightleftharpoons[\Delta]{\text{催化剂}} 2\text{SO}_3$$

【提出问题】对比 SO₂ 与水的反应，能否写出 SO₃ 与水的反应的化学方程式？

【学生回答】SO₂+H₂O=H₂SO₄

【提出问题】那么结合课堂开始前播放的视频，解释一下酸雨形成的过程是什么？

【学生回答】工厂排放出 SO₂，SO₂ 被氧化成 SO₃，SO₃ 再与空气中的水蒸气反应生成 H₂SO₄，从而形成酸雨降下来。

【提出问题】SO₃ 也是一种酸性氧化物，能不能写出 SO₃ 与和 CaO、Ca(OH)₂ 反应的化学方程式？

【学生回答】SO₃+CaO=CaSO₄、SO₃+Ca(OH)₂=CaSO₄+H₂O

环节三：巩固提高

解释用二氧化硫漂白过的草帽日久又变成黄色的原因。

解析：二氧化硫与黄色的草帽生成了一种无色物质，使草帽变白，无色物质不稳定，日久褪色，草帽重新交回黄色。

环节四：小结作业

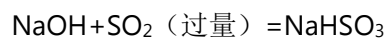
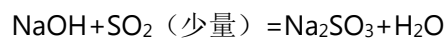
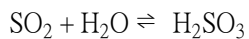
请学生回答本堂课的收获： SO_2 和 SO_3 的性质。

布置作业：预习下节课，对比本节课内容，分析二氧化氮和一氧化氮的性质。

四、板书设计

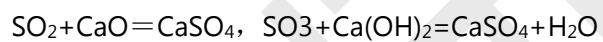
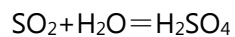
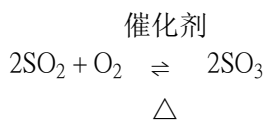
二氧化硫和三氧化硫

1. SO_2 的性质



酸性氧化物、漂白性

2. SO_3 的性质



五、教学反思（略）

6.化学键——离子键

要点提示

课文来源：人教版《化学》必修2第一章第三节

教学建议：

1.初中化学中介绍了离子的概念，学生知道 Na^+ 和 Cl^- 由于静电作用结合成化合物 NaCl ，有知道物质是由原子、分子或离子构成的，但并没有涉及到离子化合物、共价化合物以及化学键的概念。本节课介绍了有关化学键的内容，目的是使学生进一步从结构的角度认识物质的构成，从而揭示化学反应的本质。

2.考虑到知识的深广度和课堂的容量，试讲内容只涉及了离子键的内容，可以按照以下的流程来进行授课：提出问题→实验（钠与氯气的反应）→从原子结构的角度分析氯化钠的形成过程→用电子式表示氯化钠的形成过程→离子键的形成条件→离子键的实质→构成离子键的粒子的特点（通过元素周期表来分析）→离子化合物的概念→列举实例→小结与作业。

3.有关离子键、共价键的形成过程都需要从电子式的角度来进行分析。离子键、共价键的形成条件、实质等可作为课下思考出现。

有关资料：

- 1.离子键形成的条件：能够形成阴阳离子。
- 2.离子键的本质：电子的得失（转移）。



导入参考

这节课承接之前所学的元素周期表和元素周期律的知识，从原子的角度来认识物质的构成，从而揭示化学反应的本质。因此在设计有关“离子键”的教学内容时，可以通过设置问题“物质是如何构成的”来导入。

导入：

上课，同学们好，请坐。

从元素周期表我们可以看出，到目前为止，已经发现的元素只有一百多种。然而，由这一百多种元素的原子组成的物质却数以千万计。那么，元素的原子通过什么作用形成如此多彩的物质呢？比如说我们每天都有吃的食盐是如何形成的呢，这节课我们就一起来学习一下有关化学键的知识。

导入：

上课，同学们好，请坐。

通过我们学习元素的知识，老师问大家一个问题，氯化钠是由哪几种元素组成的？很好，是钠元素和氯元素。那么大家有没有思考过钠原子和氯原子是如何形成氯化钠的呢？这节课我们就一起探讨一下。



1.氯化钠的形成过程

(1) 观察金属钠在氯气中燃烧的实验现象，用自己的语言来表述，并思考产生的白烟是什么，如何用化学方程式表示这一过程？

(2) 如何从原子的角度分析氯化钠的形成过程？

①氯原子、钠原子核外最外层电子分别有几个？（用电子式来表示）

②对于氯原子和钠原子，最外层电子有几个的时候可以达到稳定结构？

③那么氯原子、钠原子如何达到 8 电子稳定结构？

④如何利用电子式表示氯化钠的形成过程？

2.离子键

(1) 根据以上分析可知氯化钠晶体的构成粒子是什么？

(2) 阴、阳离子结合在一起，彼此的电荷是否会中和呢？这说明阴、阳离子之间存在哪些作用力？

(3) 人们把这种带相反电荷离子之间的静电作用称为什么？

3.离子化合物

(1) 由离子键构成的化合物称为什么？

(2) 观察以下的离子化合物，思考要想形成离子键，就必须有能提供阴、阳离子的物质。那么，哪些物质能提供阴阳离子呢？

①MgO、Na₂S、NaCl

②Na₂SO₄、NaNO₃

③NH₄Cl、(NH₄)₂SO₄

化学键——离子键 教案

一、教学目标

【知识与技能】

能说出离子键的概念；掌握离子键的形成过程和形成条件；能够熟练地用电子式表示离子化合物的形成过程：

【过程与方法】

通过用原子结构示意图分析氯化钠的形成过程，学生的抽象思维得到发展，综合概括能力得到提高，学会从宏观到微观，从现象到本质的研究方法。

【情感态度与价值观】

通过宏观到微观的研究过程，逐渐养成科学的探究态度。

二、教学重难点

【重点】

离子键、离子化合物的概念

【难点】

离子键的形成过程

三、教学过程

环节一：导入新课

【提出问题】通过学习元素的知识，思考氯化钠是由哪几种元素组成的？

【学生回答】钠元素和氯元素。

【提出问题】钠原子和氯原子是如何形成氯化钠的？这节课一起来探讨。

环节二：新课讲授

1.氯化钠的形成过程

【播放视频】金属钠在氯气中燃烧

【提出问题】观察实验现象，用自己的语言来表述。

【学生观察并回答】金属钠在氯气中剧烈燃烧，生很浓的白烟。

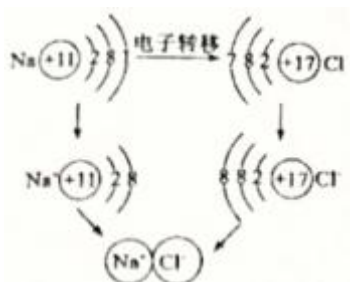
【提出问题】思考产生的白烟是什么，如何用化学方程式表示这一过程？

【学生回答】产生的白烟是氯化钠固体，用化学方程式表示： $2\text{Na}+\text{Cl}_2=2\text{NaCl}$ 。

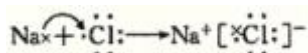
【提出问题】如何从原子的角度分析氯化钠的形成过程？

【学生问答+教师解释】氯原子核外最外层电子有 7 个，钠原子核外最外层电子有 1 个，要达到 8 电子稳定结构，钠原子会失去一个电子，氯原子会得到 1 个电子。由此可知钠原子失去一个电子变成 Na^+ ，氯原子得到一个电子变成 Cl^- ， Na^+ 和 Cl^- 共同构成氯化钠晶体。（教

师结合原子结构示意图或者动画的方式进行调解。)



【教师讲述】利用电子式表氯化钠的形成过程:



(在这一过程中, 教师需要讲解原子的电子式如何书写。)

2. 离子键

【提出问题】根据以上分析可知氯化钠晶体的构成粒子是什么?

【学生回答】氯离子和钠离子。

【提出问题】既然氯化钠晶体由氯离子和钠离子构成, 说明阴、阳离子的电荷并没有中和, 这说明阴、阳离子之间存在哪些作用力?

【学生回答】阴阳离子结合在一起, 彼此的电荷不会中和, 说明阴阳离子之间存在一定的距离的, 说明阴阳离子之间除了吸引力之外还存在排斥力。

【教师引导】人们把这种带相反电荷离子之间的静电作用称为离子键。

3. 离子化合物

【教师提问】人们把由离子键构成的化合物称为离子化合物。观察以下的离子化合物, 思考: 要想形成离子键, 就必须有能提供阴、阳离子的物质。那么, 下列哪些物质能提供阴阳离子呢?

①MgO、MgS、NaCl

②Na₂SO₄、NaNO₃

③NH₄Cl、(NH₄)₂SO₄

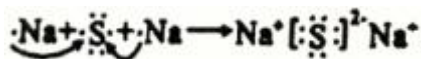
【学生回答】提供阳离子: 活泼金属元素 (Na、Mg 等)、铵根离子;

提供阴离子: 活泼非金属 (O、S、Cl 等)、酸根离子 (NO₃⁻、SO₄²⁻等)

环节三: 巩固提升

【提出问题】如何用电子式表示 Na₂S 的形成过程。

解析: 用电子式表示如下, 教师要强调带有相同电荷的离子分开来写。



环节四: 小结作业

请学生回答本堂课的收获有哪些, 可以回答学到了哪些知识, 也可以回答学习的感受。

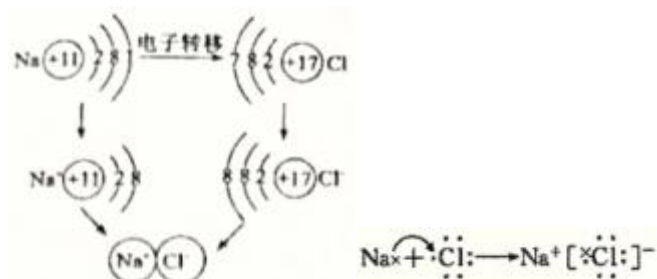
布置作业: 元素的原理除了可以通过离子键形成物质之外, 还可以通过什么形成物质?

预习下一节课的内容。

四、板书设计

离子键

1. 离子键



2. 离子化合物

阳离子：活泼金属元素（Na、Mg 等）、NH₄⁺；

阴离子：活泼非金属（O、S、Cl 等）、酸根离子（NO₃⁻、SO₄²⁻等）

五、教学反思（略）

7. 化学反应的反应速率和限度——化学反应的限度

要点提示

课文来源：人教版《化学》必修2 第二章第三节

教学建议：

1. 本节课的教学重点是对可逆反应的认识、化学平衡状态的特征，难点在于分析化学反应达到平衡状态的过程中正、逆反应速率的变化情况。突破难点需要借助图像，结合化学反应速率的影响因素来进行分析。

2. 在教材的呈现上，通过科学史实等实例，让学生认识化学反应限度问题，经过对化学反应的可逆性→可逆反应→化学平衡状态的分析推进，认识化学反应是有限度的，并以上述观点为指导去分析和解决实际问题。

3. 可逆反应是一类在同一条件下正反应方向和逆反应方向都能进行的化学反应。对“可逆反应”的理解，尤其要注意“同一条件”，该教学设计中是通过让学生判断是不是可逆反应这一设计来引起学生注意的。

有关资料：

1. 常见的可逆反应： H_2 和 N_2 合成 NH_3 的反应、 SO_2 和 O_2 化合生成 SO_3 的反应、 Cl_2 溶于水生成 HCl 和 $HClO$ 的反应等等。

2. 化学平衡状态的特征：反应物和生成物的浓度不再变化，进入表面静止的“平衡状态”；原因在于达到化学平衡状态时正反应速率和逆反应速率相等。单位时间内，平衡体系中各物质消耗量与生成量相等。



导入参考

“化学反应的限度”涉及的主要内容是可逆反应的知识，因此在导入的时候可以结合“可逆反应”来进行导入，当然也可以结合课本“科学史话”的内容来导入，最终提出问题“化学反应能否进行完全”导入本节新课。

设疑导入：

上课，同学们好，请坐。

我们知道化学反应是按照方程式中的计量关系来进行的，我们也正是据此进行有关化学方程式的计算。那么你是否考虑过这样的问题：一个化学反应在实际进行时（如化学实验、化工生产等），给定量的反应物，是否会按照化学方程式中的计量关系完全转变成产物呢？有的同学说能，有的说不能，带着这个问题我们进入本节课的学习“化学反应的限度”。



1.可逆反应

(1) 阅读“科学史话——炼铁高炉尾气之谜”，思考为什么在高炉炼铁尾气中总是含有一定量的 CO 气体？

(2) 由此可知可逆反应具有怎样的特征？

(3) 我们学过的化学反应中还有哪些可逆反应？试举例说明。

(4) 以下 3 组反应是不是可逆反应？如果不是，请说明理由。

①水的生成 ($\text{H}_2 + \text{O}_2$) 与电解

② CO_2 和 H_2O 在植物体中通过光合作用合成糖和糖在人体内氧化生成 CO_2 和 H_2O

2.化学平衡状态

(1) 在一定条件下的可逆反应中，正反应速率与逆反应速率随时间变化的关系是怎样的？

(2) 最终，正逆反应速率相等，此时反应物的浓度和生成物的浓度如何？

(3) 由此可知，化学反应达到平衡状态时，有什么特征？

3.化学平衡状态是可逆反应达到的一种特殊状态，是在给定条件下化学反应所能达到或完成的最大程度，即该反应进行的限度。思考化学反应的限度与反应物的转化率有何关系？

4.研究化学反应的限度对我们的化工生产有什么重要作用？课下思考。（可用于布置作业）

化学反应的反应速率和限度——化学反应的限度 教案

一、教学目标

【知识与技能】

认识化学反应的是有限度的，能说出化学反应达到平衡状态的特征，能通过化学反应速率分析化学反应达到平衡状态的过程中的速率变化。

【过程与方法】

学生通过分析化学反应达到平衡状态的过程中速率的变化，分析解决问题的能力得到提高。

【情感态度与价值观】

通过学习化学可以应用于实际生产中，感受化学的创造性。

二、教学重难点

【重点】

认识可逆反应、化学平衡状态的特征

【难点】

化学反应达到平衡状态的过程中正、逆反应速率的变化情况

三、教学过程

环节一：导入新课

【教师引导】化学反应是按照方程式中的计量关系来进行的，我们也正是据此进行有关化学方程式的计算。

【提出问题】一个化学反应在实际进行时（如化学实验、化工生产等），给定量的反应物，是否会按照化学方程式中的计量关系完全转变成产物呢？

【学生回答】能；不能……

【教师引导】带着这个问题我们进入本节课的学习“化学反应的限度”。

环节二：新课讲授

1. 可逆反应

【提出问题】阅读“科学史话——炼铁高炉尾气之谜”，思考为什么在高炉炼铁尾气中总是含有一定量的 CO 气体？

【学生阅读并回答】在高炉中生成 CO 的反应是： $C + CO_2 \rightleftharpoons 2CO$ ，该反应是一个可逆反应，并且自下而上发生在高炉中有焦炭的地方，因此在尾气中总是存在一定量的 CO。

（教师解释：可逆反应是在同一条件下正反应方向和逆反应方向均能进行的化学反应。）

【提出问题】由此可知可逆反应具有怎样的特征？

【学生回答】正反应方向和逆反应方向均能进行，并且是同时进行的。

【提出问题】我们学过的化学反应中还有哪些可逆反应？试举例说明。

【学生回答】 H_2 和 N_2 合成 NH_3 的反应、 SO_2 和 O_2 化合生成 SO_3 的反应、 Cl_2 溶于水生成 HCl 和 HClO 的反应……

【提出问题】以下 2 组反应是不是可逆反应？如果不是，请说明理由。

①水的生成（ $\text{H}_2 + \text{O}_2$ ）与电解

② CO_2 和 H_2O 在植物体中通过光合作用合成糖和糖在人体内氧化生成 CO_2 和 H_2O

【学生回答】都不是可逆反应，因为水的生成和电解不是在同一条件下发生的， CO_2 和 H_2O 在植物体中通过光合作用合成糖的反应和糖在人体内氧化生成 CO_2 和 H_2O 的反应也不是在同一条件下发生的。

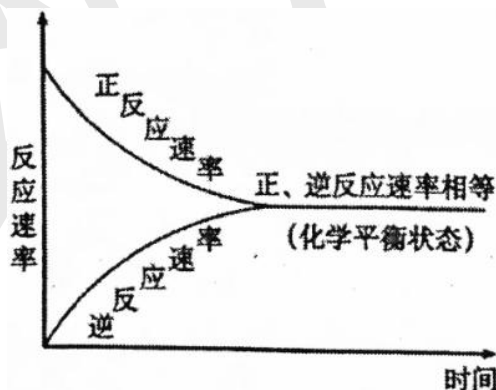
【教师讲述】强调：判断是不是可逆反应，注意“同一条件”。

2. 化学平衡状态

【教师引导】可逆反应既然正反应方向和逆反应方向均能进行，那么最终能够达到怎样的一个状态呢？可以通过化学反应速率的变化来进行分析。

【提出问题】在一定条件下的可逆反应中，正反应速率与逆反应速率随时间变化的关系是怎样的？

【学生回答】根据化学反应速率与反应物浓度的关系可以判断，一个可逆反应在开始进行之初，正反应速率大于逆反应速率，随着反应的进行，正反应速率逐渐减小，逆反应速率逐渐增大。当反应进行到一定程度时，正反应速率与逆反应速率相等，反应物的浓度与生成物的浓度不再改变，达到一种表面静止的状态，即化学平衡状态。（教师总结学生回答，并提出化学平衡状态。）



【提出问题】由此可知，化学反应达到平衡状态时，有什么特征？原因是什么？

【学生回答】特征：正、逆反应速率相等，反应物的浓度与生成物的浓度不再改变。因为在单位时间内，平衡体系中各物质消耗量与生成量相等。

3. 化学反应限度

【教师引导】化学平衡状态是可逆反应达到的一种特殊状态，是在给定条件下化学反应

所能达到或完成的最大程度，即该反应进行的限度。

【教师提问】化学反应的限度与反应物的转化率有何关系？

【学生回答】化学反应进行的程度越大，反应物的转化率越高。因此化学反应的限度决定了反应物在该条件下的转化率。

【教师引导】因此，研究化学反应的限度对于化学研究和化工生产有着重要的意义。

环节三：小结作业

请学生回答本堂课的收获有哪些，可以回答学到了哪些知识，也可以回答学习的感受。

布置作业：研究化学反应的限度对我们的化工生产有什么重要作用？课下查找资料。

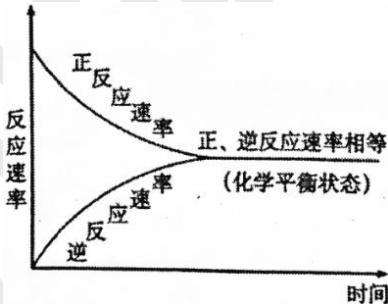
四、板书设计

化学反应的限度

1. 可逆反应：“同一条件”

$$\text{C} + \text{CO}_2 \rightleftharpoons 2\text{CO}$$

2. 化学平衡状态



3. 化学反应的限度：反应物转化率

五、教学反思（略）

8.《生活中两种常见的有机物》——乙醇

要点提示

课文来源：普通高中课程标准实验教科书人教版《化学》必修2 第三章第三节

教学建议：

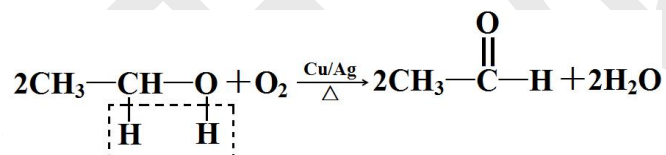
1.为了体现学生的探究过程，体现学生的主体性，乙醇的结构式不能直接给出，可以让学生先根据乙醇的分子式推测乙醇可能的结构式，再根据乙醇和钠的反应判断乙醇的结构到底是怎样的。

2.教学难点在于帮助学生建立乙醇分子的立体结构模型，并且能够从结构的角初步认识乙醇的氧化反应，因此需要体现在课程设计当中。

有关资料：

1.根据 C_2H_6O 可以写成两个结构式： CH_3OCH_3 、 CH_3CH_2OH 。其中 CH_3OCH_3 氢原子的连接方式与烃分子中的相同， CH_3CH_2OH 中有一个氢原子的连接方式与烃分子中的不同。因此 CH_3CH_2OH 可以与金属钠发生反应，实质上是钠置换了羟基上的氢。

2.乙醇生成乙醛的反应机理如下：脱去羟基上的氢、与羟基相连碳上的一个氢，氢与氧结合生成水；碳氧之间从单键变成双键。



3.乙醇的燃烧、催化氧化都属于乙醇的氧化反应。

4.乙醛可以继续被氧化生成乙酸，乙醇在酸性高锰酸钾或者酸性重铬酸钾（ $K_2Cr_2O_7$ ）的作用下，可以被氧化直接生成乙酸。



典例展示

导入参考

乙醇是学生比较熟悉的生活用品，又是典型的烃的衍生物，因此本节课主要从乙醇的组成、结构和性质出发，建立“（组成）结构—性质—用途”的有机物学习模式，这对于学生之后学习其他的有机知识也是有利的。

导入：

上课，同学们好，请坐。

我们都知道物质的结构决定了性质，性质决定了用途，反过来说，通过探究物质的性质我们也可以推知物质的结构。我们已经知道了乙醇的分子式是 C_2H_6O ，那么乙醇的结构是怎样的呢，又具有哪些化学性质呢，今天我们就一起来学习一下。



一、乙醇的结构（乙醇与钠的反应）

1. 金属钠与水可以发生反应生成氢气，乙醇能否与金属钠发生反应？
2. 观察金属钠与乙醇发生反应的视频，思考金属钠与乙醇发生反应的产物是什么？
3. 金属钠与乙醇发生反应生成氢气，但是不能与烃发生反应，由此判断乙醇分子中的氢的连接方式与烃分子中的氢的连接方式相同吗？
4. 烃分子中的氢原子是如何连接的？乙醇的结构到底是怎样的？
5. 根据分子式 C_2H_6O 能够写出几种结构式，哪一个符合我们推测的乙醇的结构？为什么？
6. 乙醇的结构简式应该如何来书写？
7. 观察乙醇的结构简式，对比乙烷的结构简式，有什么区别与联系？
8. 乙醇、乙烷的化学性质不同，与什么有关？
9. 乙醇与钠反应的实质是什么？
10. 尝试写出钠与乙醇反应的方程式？
11. 对比钠与水、钠与乙醇反应的实验现象，推断乙醇羟基中的氢与水中的氢的活泼程度有何不同？
12. 如何检验乙醇中是否含有水，能否采用金属钠？（用于巩固提升环节）

二、乙醇的氧化反应

1. 根据生活常识，乙醇可以燃烧，能否根据有机反应方程式的书写规则，写出乙醇燃烧方程式？思考该反应属于什么反应类型？
2. 乙醇还能不能发生其它的反应？
3. 自主实验 3-3，观察实验现象，能不能用自己的语言来描述？
4. 产生的刺激性气味的气体是什么气体？
5. 铜丝变黑的反应方程式如何书写？
6. 铜丝为什么变红，这一过程反应方程式如何书写？
7. 两个方程式相加，发现什么，由此判断铜丝的作用是什么？
8. 能不能从乙醇的结构来分析，由乙醇生成乙醛的反应是怎样的？
9. 乙醛还能不能继续被氧化？乙醇能不能被氧化成其他的物质？

（注意：如果试讲时间为 10 分钟，只需要讲乙醇的一个化学性质——乙醇与钠的反应，如果试讲时间为 15 分钟的话，讲两个知识点：乙醇与钠的反应、乙醇的氧化反应。）

生活中两种常见的有机物——乙醇 教案

一、教学目标

【知识与技能】

- 1.知道什么是烃的衍生物。
- 2.能说出乙醇与金属钠反应的实验现象并能写出化学方程式，能推测乙醇的结构简式。
- 3.认识到乙醇的结构与性质之间的联系。

【过程与方法】

通过推测乙醇结构简式的过程，认识到有机物的性质与其官能团息息相关，初步学会有机学习“结构-性质”的学习方法。

【情感态度与价值观】

在实验过程中体会化学带来的乐趣，感受学到知识带来的成就感。

二、教学重难点

【重点】

乙醇的结构简式

【难点】

有机物“结构-性质”的关系

三、教学过程

环节一：导入新课

【教师引导】物质的结构决定了性质，性质决定了用途，反过来说，通过探究物质的性质我们也可以推知物质的结构。

【提出问题】已经知道了乙醇的分子式是 C_2H_6O ，那么乙醇的结构是怎样的呢，又具有哪些化学性质呢？

环节二：新课讲授

1.金属钠与乙醇的反应

【提出问题】金属钠与水可以发生反应生成氢气，乙醇能否与金属钠发生反应？

【播放视频】金属钠与乙醇的反应

【提出问题】根据现象判断乙醇与金属钠反应生成的气体是什么？

【学生回答】金属钠与乙醇反应生成了一种可燃性气体，在空气中燃烧发出淡蓝色火焰，在火焰上方罩一个干而冷的烧杯，烧杯内壁有水珠生成，由此判断金属钠与乙醇反应生成的气体是氢气。

2.乙醇的结构

【提出问题】金属钠与乙醇发生反应生成氢气，但是不能与烃发生反应，由此判断乙醇分子中的氢的连接方式与烃分子中的氢的连接方式相同吗？

【学生回答】不同。

【提出问题】烃分子中的氢原子是如何连接的？乙醇分子中的氢原子是这样连接的吗？

【学生回答】烃分子中的氢原子都是与 C 原子直接相连的。乙醇分子中的氢原子并不都是与烃分子中的氢原子连接方式相同。

【提出问题】根据乙醇的分子式 C_2H_6O ，可以写出几种结构简式，哪一种才是符合乙醇化学性质的结构简式？为什么？请小组内讨论之后给出结论。

【学生回答】可以写出两种结构简式，分别为： $H_3C-O-CH_3$ ， CH_3-CH_2-OH 。其中 $H_3C-O-CH_3$ 的所有氢原子都是与碳原子直接相连的， CH_3-CH_2-OH 中的氢原子并不都是与碳原子直接相连，因此推断乙醇的结构简式为 CH_3-CH_2-OH 。

【教师引导】根据分析，乙醇的结构简式应该为 CH_3-CH_2-OH ，我们还可以表示为 C_2H_5OH 。乙醇分子中含有 $-OH$ 基团，称为羟基。

3. 烃的衍生物

【教师提问】观察乙醇的结构简式，对比乙烷的结构简式，有什么区别与联系？

【学生回答】乙醇可以看成是乙烷分子中的一个氢原子被羟基取代后的产物。（教师通过乙醇分子模型和乙烷分子模型进行讲解。）

【教师引导】像这些烃分子中的氢原子被其他原子或原子团所取代而生成的一类化合物称为烃的衍生物。前面提及的一氯甲烷、二氯甲烷、三氯甲烷、四氯甲烷（四氯化碳）、硝基苯等都属于烃的衍生物。

4. 官能团

【提出问题】乙醇、乙烷的化学性质不同，与什么有关？

【学生回答】与乙醇、乙烷的结构有关。

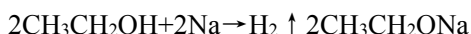
【教师引导】乙醇具有与乙烷不同的化学特性，这是因为取代氢原子的羟基对乙醇的性质起着很重要的作用。像这种决定有机化合物的化学特性的原子或原子团叫做官能团。卤素原子（ $-X$ ）、羟基（ $-OH$ ）、硝基（ $-NO_2$ ）都是官能团，烯烃分子中的碳碳双键、炔烃分子中的碳碳三键也是官能团。

【提出问题】已经知道了乙醇的结构，那么乙醇与金属钠反应的实质是什么？

【学生回答】金属钠与乙醇分子中的羟基反应，置换出氢气。

【提出问题】能否写出乙醇与金属钠反应的化学方程式？

【学生回答+教师引导】金属钠与乙醇发生反应生成氢气和乙醇钠：



【提出问题】对比钠与水、钠与乙醇反应的实验现象，推断乙醇羟基中的氢与水中的氢的活泼程度有何不同？

【学生回答】金属钠与水反应程度很剧烈，与乙醇反应则很缓慢，说明水分子中的氢更

加活泼，乙醇分子羟基上的氢不是很活泼。

环节三：巩固提升

【提出问题】能否采用金属钠来检验乙醇中是否含有水？

解析：不能，因为金属钠不仅可以与水反应生成氢气，还可以与乙醇反应生成氢气。因此不能采用金属钠。

环节四：小结作业

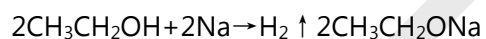
请学生回答本堂课的收获。

布置作业：预习并思考下节课的内容，乙醇还具有怎样的化学性质，这一化学性质及其结构有何关系。

四、板书设计

乙醇

1.金属钠与乙醇的反应：



2.乙醇的结构： $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 或 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

3.烃的衍生物

4.官能团

五、教学反思（略）

9.《影响化学反应速率的因素》——浓度、压强对反应速率的影响

要点提示

课文来源：普通高中课程标准实验教科书人教版选修4《化学反应原理》第二章第二节

教学建议：

1.要明确反应物的本质决定了反应速率。在讨论影响速率的因素时着重介绍了浓度、压强、温度及催化剂等外界条件对化学反应速率的影响，并利用绪言中的有效碰撞模型加以解释。

2.浓度、压强对化学反应速率的影响，是本节教学内容的重点。结论的得出是通过分析实验现象或数据得出的，因此在授课过程中尽可能采用边讲边实验的方式，增加学生动手的机会，加深体验，培养科学探究能力。

3.在解释浓度、压强等对化学反应速率的影响的时候，尽可能利用数据、动画等方式进行说明，以使教学深入浅出、生动形象。

4.学生在必修2已经了解了化学反应速率的影响因素有哪些，但是浓度、压强的大小与反应速率的大小关系并没有涉及，在这节课中才涉及到。

有关资料：

1.浓度影响化学反应速率：对于某一反应来说，在其他条件不变时，反应物中活化分子的百分数是一定的。而单位体积内活化分子的数目与单位体积内反应物的总数成正比，即与反应物的浓度呈正比。反应物浓度增大，活化分子数也增多，有效碰撞的几率增加，反应速率也就增大了。

2.压强影响化学反应速率：增大压强（减小容器容积）相当于增大反应物的浓度，反应速率加快；减小压强（增大容器容积）相当于减小反应物的浓度，反应速率减慢。



典例展示

导入参考

学生在必修2“化学反应速率和限度”就已经了解了化学反应速率的大小与温度、催化剂、反应物浓度等有关，但是还没有深入的分析过原因与关系，本节课是在之前学习的基础上，学习外界因素如何影响化学反应速率，从动力学的角度来进行解释，因此可以采用温故知新的方式来导入新课。

温故知新导入：

上课，同学们好，请坐。

在高一的时候我们就学过了有关化学反应速率的知识，那同学们还记不记得化学反应速率受到哪些因素的影响呢？好的，你来说一下，请坐。他说到化学反应速率的快慢与物质本身、温度、催化剂有关。那还有没有其他因素呢？没错，溶液的浓度、反应物的状态、固体的表面积等等都可以影响化学反应速率。那么浓度、温度、压强、催化剂是如何来影响化学反应速率的呢？大家想不想知道原因呢，这节课我们就一起探究一下。

A 问题探究

一、浓度对化学反应速率的影响

1. 根据之前学过的知识举例，反应物的浓度与化学反应速率是有关系的，并推测有什么关系？
2. 自主进行实验 2-2，记录溶液褪色所需的时间，据此能得到什么结论？
3. 从活化分子的角度来分析，为什么反应物的浓度越大，反应速率越大？

二、压强对化学反应速率的影响

1. 思考：对于一定质量的气体，增大压强（减小容器容积），单位体积内的分子数如何变化？相当于气体的浓度发生了什么变化？
2. 恒容条件下，反应 $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ 中充入 He 气，反应速率如何改变？
恒压条件下，反应 $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ 中充入 He 气，反应速率如何改变？
3. 从中可知，压强影响反应速率的大小，实际上是通过改变哪一因素来影响的？
4. 根据以上分析判断，对于气体反应来说，在相同温度下，增大压强，气体的浓度如何改变，反应速率如何改变，反过来呢？
5. 压强对于任何化学反应的速率都有影响吗？对于只有固体或液体参加的反应来说呢？

三、巩固环节

同浓度等体积的硫酸与盐酸，和同样大小质量相等的锌粒反应，产生气泡有快有慢，这说明化学反应速率的大小与哪一因素有关？

影响化学反应速度的因素——浓度、压强对反应速率的影响

教案

一、教学目标

【知识与技能】

知道反应物浓度、压强可以影响化学反应速率；能从活化分子的角度解释浓度、压强如何影响化学反应速率。

【过程与方法】

通过实验探究浓度对化学反应速度的影响，学生分析与解决问题的能力得到提高。

【情感态度与价值观】

在实验的过程中体会化学实验带来的乐趣，逐步形成严谨求实的科学态度。

二、教学重难点

【重点】

浓度、压强对化学反应速率的影响

【难点】

从活化分子的角度解释浓度、压强对化学反应速率的影响

三、教学过程

环节一：导入新课

【提出问题】根据高一的知识回答化学反应速率的大小与哪些因素有关。

【学生回答】反应物本身性质、温度、催化剂、溶液的浓度、反应物的状态、固体的表面积……

【提出问题】浓度、压强是如何来影响化学反应速率的呢？

环节二：新课讲授

1. 浓度对化学反应速率的影响

【提出问题】根据之前学过的知识举例，反应物的浓度与化学反应速率是有关系的，并推测有什么关系？

【学生回答】如：锌与稀硫酸反应一段时间之后，反应生成气泡的速率变慢，再添加一定量的稀硫酸，反应生成气泡的速率变快，由此可知浓度越大，化学反应速率越快。

【提出问题】自主进行实验 2-2：取两支试管，各加入 4mL 0.01mol/L 的 KMnO_4 酸性溶液，然后向另一支试管中加入 0.1mol/L $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ （草酸）溶液 2mL，记录溶液褪色所需的时间；向另一支试管中加入 0.2mol/L $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液 2mL，记录溶液褪色所需的时间，据

此能得到什么结论？并写出两支试管中发生化学反应的方程式，

【学生回答】实验中发生了如下反应：



实验表明：加入较浓 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液的试管，溶液褪色更快一下。说明了反应物的浓度会影响化学反应速率的大小，在其他条件相同时，增大反应物的浓度，化学反应速度加快。

【提出问题】从活化分子的角度来分析，为什么反应物的浓度越大，反应速率越大？

【学生回答】对某一反应来说，在其他条件相同时，反应物中活化分子的百分数是一定的，而单位体积内活化分子的数目与单位体积内反应物的总数成正比，即与反应物的浓度成正比。反应物的浓度增大，活化分子数也增多，有效碰撞的几率增加，反应速率也就增大了。（教师总结学生回答得出）

【教师讲述】由此可知反应物的浓度与化学反应速率之间的关系：在其他条件相同时，增大反应物浓度反应速率增大，减小反应物浓度反应速率减小。

已知了反应物浓度对化学反应速率的影响，那么压强会如何影响化学反应速率呢？

2. 压强对化学反应速率的影响

【提出问题】对于一定质量的气体，增大压强（减小容器容积），单位体积内的分子数如何变化？相当于气体的浓度发生了什么变化？

【学生回答】单位体积内的分子数增多，相当于气体的浓度变大。

【提出问题】恒容条件下，向反应 $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ 中充入 He 气，反应速率如何改变？

【学生回答】恒容条件下，充入 He 气，容器内压强增大，但是反应物、生成物的浓度没有改变，单位体积内活化分子数没有改变，因此反应速率不变。

【提出问题】恒压条件下，向反应 $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ 中充入 He 气，反应速率如何改变？

【学生回答】恒容条件下，充入 He 气，容器内压强不变，但是反应物、生成物的浓度减小，单位体积内活化分子数减小，因此反应速率减小。

【提出问题】从中可知，压强影响反应速率的大小，实际上是通过改变哪一因素来影响的？

【学生回答】浓度。

【提出问题】对于气体反应来说，在相同温度下，增大压强，气体的浓度如何改变，反应速率如何改变，反过来呢？

【学生回答】对于气体反应来说，增大压强（减小容器容积）相当于增大反应物的浓度，反应速率加快；减小压强（增大容器容积）相当于减小反应物的浓度，反应速率减慢。（教师总结学生回答并板书）

【提出问题】压强对于任何化学反应的速率都有影响吗？对于只有固体或液体参加的反应来说呢？

【学生回答】由于固体、液体粒子间的空隙很小，增大压强几乎不能改变它们的浓度，

因此对只有固体或液体参加的反应，压强的变化对于反应速率的影响可以忽略不计。（教师总结学生回答）

环节三：巩固提升

【提出问题】同浓度等体积的硫酸与盐酸，和同样大小质量相等的锌粒反应，产生气泡有快有慢，这说明化学反应速率的大小与哪一因素有关？

解析：硫酸与盐酸虽然浓度相同，但是硫酸属于二元强酸，盐酸属于一元强酸，同浓度等体积的硫酸与盐酸中， H^+ 浓度的大小关系为：硫酸>盐酸，因此和同样大小质量相等的锌粒反应时，硫酸产生的气泡更快更多。

环节四：小结作业

请学生回答本堂课的收获。

布置作业：预习下节课的内容，思考温度、催化剂如何影响反应速率的大小。

四、板书设计

影响化学反应速率的因素

1.浓度

浓度大→活化分子数增多→有效碰撞次数增多→反应速率加快

2.压强

气体反应

浓度

增大压强→速率变大

减小压强→速率变小

五、教学反思（略）

10.原电池

要点提示

课文来源：人教版化学选修4《化学反应原理》第四章第一节

教学建议：

1.本节课的教学重点是原电池的工作原理；教学难点是原电池的形成条件。难点的突破可以采用实验探究法，学生在实验探究的过程中概括总结出原电池的工作条件。

2.形成原电池的前提条件是能够自发进行的氧化还原反应，这一点的提出可以在课程开始时提出，也可以在探究环节中提出。

3.可以在课程学习之后，设计活动环节，让学生自主设计原电池，检验学生对于该堂课知识的掌握程度。

有关资料：

1.原电池的形成条件：（1）活泼性不同的电极；（2）电解质溶液；（3）形成闭合的回路。

前提：能够自发进行的氧化还原反应。

2.原电池中，用还原性较强的物质作为负极，负极向外电路提供电子；用氧化性较强的物质作为正极，正极从外电路得到电子。由此可知，放电时，负极上的电子通过导线流向正极。



典例展示

导入参考

原电池的形成前提是能够自发进行的氧化还原反应，因此在导入本节新课的时候可以利用氧化还原反应的实质来导入。在小学的时候学生就已经做过了水果或者蔬菜电池，因此也可以采用趣味小实验来导入新课。

温故知新导入：

上课，同学们好，请坐。

我们在高一的时候就已经学过了有关氧化还原反应的知识，谁来回答一下氧化还原反应的实质是什么？好的，你来说一下，很好，请坐！她说到了氧化还原反应的实质是电子的转移，记得很清楚啊！就比如说锌片浸入硫酸铜溶液中发生的反应就是氧化还原反应，在这一过程中锌失去电子，铜离子得到电子。那么我们可以设计这样一种装置，使氧化还原反应中的电子定向的移动，形成电流为我们所用呢？这节课我们就一起来学习一下有关原电池的知识。

趣味实验导入：

上课，同学们好，请坐。

我们在小学的时候就自己做过了水果电池或者蔬菜电池，同学们可以看到，在你们的实验桌上有一个番茄，你们能不能利用这个番茄和其他的物品来做一个电池，与我们手中的小灯泡相连使其发光呢？大家一起动手来做一个。好的，第一小组的同学实验做成功了，来跟大家分享一下，你是如何做这个电池的呢？很好，请坐！第一小组的同学是把一个铜片和一个锌片分别插到了番茄当中组成了一个电池，大家是不是这么做的呢？那现在老师要问大家一个问题了，为什么把两个金属片插到番茄中就能做成一个电池呢，这是什么原理呢？那么这节课我们就一起探究一下。

A 问题探究

1. 原电池的工作原理

- (1) 观察实验 4-1，用自己的语言描述实验现象，思考：在这一过程中为什么会有电流产生？
- (2) 锌片和铜片上分别发生了什么反应，如何表示？电子流动方向如何？总的反应式是怎样的？

2. 原电池的形成条件

一个完整的原电池包括哪几部分？铜锌原电池中的正、负极和电解质硫酸能否换成其他的物质呢？通过实验仪器来探究一下。

- ① 原来的原电池拿掉盐桥之后，是否还有电流产生？
- ② 只有铜片和锌片能不能构成原电池？
- ③ 锌片、铜片、盐酸能不能构成原电池？
- ④ 铜片、石墨、硫酸能不能构成原电池？

3. 已知要形成原电池的前提是自发进行的氧化还原反应，那么正极材料、负极材料在原电池中是得电子的还是失电子的，具有氧化性还是还原性？

4. 能否利用实验台上的药品和仪器自行设计一个原电池？（巩固环节）

5. 生活中有哪些常见的原电池，正极材料、负极材料分别是什么，总的反应式是怎样的？课下查找资料。（作业环节）

原电池 教案

一、教学目标

【知识与技能】

能说出原电池的工作原理和盐桥的作用，清楚盐桥中离子的流向，并且能根据该原理自主设计原电池。

【过程与方法】

通过自主设计原电池，学生分析与解决问题的能力得到提高。

【情感态度与价值观】

在探究过程中体会化学实验带来的乐趣。

二、教学重难点

【重点】

原电池的工作原理和电池反应方程式

【难点】

原电池的设计

三、教学过程

环节一：导入新课

【提出问题】在高一的时候就已经学过了有关氧化还原反应的知识，氧化还原反应的实质是什么？

【学生回答】实质是电子的转移。

【提出问题】锌片浸入硫酸铜溶液中发生的反应就是氧化还原反应，在这一过程中锌失去电子，铜离子得到电子。那么我们可不可以设计这样一种装置，使氧化还原反应中的电子定向的移动，形成电流为我们所用呢，今天就一起来学习“原电池”。

环节二：新课讲授

1.原电池的工作原理

【教师引导】观察实验 4-1，用一个充满电解质溶液的盐桥，将置有锌片的 ZnSO_4 溶液和置有铜片的 CuSO_4 溶液连接起来，然后将锌片和铜片用导线连接，并在中间串联一个电流表，观察有什么现象发生。用自己的语言描述实验现象。

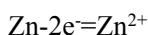


图4-1 锌铜原电池装置

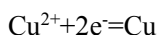
【学生观察并回答】电流表的指针发生了偏转。

【提出问题】在这一过程中为什么会有电流产生？锌片和铜片上分别发生了什么反应，如何表示？

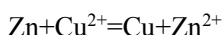
【学生回答+教师解释】在 ZnSO_4 溶液中，锌片逐渐溶解，即 Zn 被氧化，锌原子失去电子，形成 Zn^{2+} 进入溶液。



从锌片上释放出的电子，经过导线流向铜片： CuSO_4 溶液中的 Cu^{2+} 从铜片上得到电子，还原成为金属铜并沉积在铜片上。



两个反应式相加即可得到总的反应式：

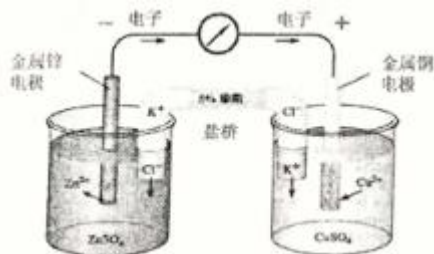


反应是自发进行的，这样组成的原电池叫做铜锌原电池，锌为负极，铜为正极。

【提出问题】拿掉盐桥，电流表指针不再偏转，说明原电池中，盐桥的作用是什么？

【学生回答】盐桥中的盐溶液是电解质溶液，能成为连接两个烧杯中溶液的一个通路。

【教师讲解】取出盐桥，由于 Zn 原子失去电子成为 Zn^{2+} 进入溶液，使 ZnSO_4 溶液因 Zn^{2+} 增加而带正电；同时 Cu^{2+} 获得电子成为金属铜沉淀在铜片上，使 CuSO_4 溶液因 SO_4^{2-} 相对增加而带负电。这两种因素均会阻止电子从锌片流向铜片，造成不产生电流的现象。当有盐桥存在时，随着反应的进行，盐桥中的 Cl^- 会移向 ZnSO_4 溶液， K^+ 移向 CuSO_4 溶液，使 ZnSO_4 溶液和 CuSO_4 溶液均保持电中性，氧化还原反应得以继续进行，从而使原电池不断地产生电流。（教师可参照下图进行讲解。）



2. 原电池的设计

【提出问题】一个完整的原电池包括哪几部分？

【学生回答】原电池由两个半电池组成。在铜锌原电池中，锌和锌盐溶液组成锌半电池，

铜和铜盐溶液组成铜半电池，中间通过盐桥连接起来。

【教师引导】利用同样的原理，可以把其他氧化还原反应设计成各种原电池。

【提出问题】回顾之前学过的内容：设计原电池的前提是什么？原电池的工作条件是什么？

【学生回答】前提条件：自发进行的氧化还原反应。工作条件：①活泼性不同的电极；②电解质溶液；③形成闭合的回路。

【提出问题】那么根据原电池的工作条件，我们如何把一个自发进行的氧化还原反应设计成一个原电池呢？结合氧化还原反应、铜锌原电池的原理，思考正极材料、负极材料应该是选取具有氧化性还是还原性的物质？

【学生回答】

①铜锌原电池中，负极材料是锌片，发生失电子的氧化反应，说明原电池的负极材料应该是具有还原性的物质；

②铜锌原电池中，正极材料是铜片，发生得电子的氧化反应，说明原电池的正极材料应该是具有氧化性的物质。

【教师讲解】在原电池中，用还原性较强的物质作为负极，负极向外电路提供电子；用氧化性较强的物质作为正极、正极从外电路得到电子；在原电池的内部，两极浸在电解质溶液中，并通过正负离子的定性移动形成内电路。放电时，负极上的电子通过导线流向正极，再通过溶液中离子形成的内电路形成环路。原电池输出电能的能力，取决于组成原电池的反应物的氧化还原能力。（教师结合铜锌原电池装置图进行讲解。）

环节三：巩固提升

【提出问题】能否利用实验台上的药品和仪器自行设计一个原电池，并写出正、负极的电极反应方程式和总的反应方程式？（仪器和药品：锌片、铁片、砂纸，硫酸锌溶液、硫酸亚铁溶液、盐桥等）

解析：负极： $\text{Zn}-2\text{e}^{-}=\text{Zn}^{2+}$

正极： $\text{Fe}^{2+}+2\text{e}^{-}=\text{Fe}$

总反应式： $\text{Zn}+\text{Fe}^{2+}=\text{Zn}^{2+}+\text{Fe}$

环节四：小结作业

请学生回答本堂课的收获有哪些，可以回答学到了哪些知识，也可以回答学习的感受。

布置作业：生活中有哪些常见的原电池，正极材料、负极材料分别是什么，总的反应式是怎样的？课下查找资料。

四、板书设计

原电池

1.工作原理

负极： $\text{Zn}-2\text{e}^{-}=\text{Zn}^{2+}$

正极： $\text{Fe}^{2+}+2\text{e}^{-}=\text{Fe}$

总反应式： $\text{Zn}+\text{Fe}^{2+}=\text{Zn}^{2+}+\text{Fe}$

2.原电池的设计

负极：失电子，还原性

正极：得电子，氧化性

五、教学反思（略）

关注【教师资格证】公众号



(关注即送【思维导图】，加入考友备考群)

最新招考信息，独家备考干货

免费名师课堂，在线专业答疑

扫码下载【教师派 APP】



在线模考，真题解析

知识汇总，备考福利

名师课堂，在线指导