教案

**无机化学（第二版）**

**北京出版社**

### 课时分配表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **章序** | **课程内容** | **课时** | **备注** |
| **1** | **绪论** | **1** |  |
| **2** | **原子结构与元素周期表** | **6** |  |
| **3** | **分子结构** | **4** |  |
| **4** | **化学基础概念和热力学基础** | **4** |  |
| **5** | **分散系** | **6** |  |
| **6** | **化学平衡** | **4** |  |
| **7** | **酸碱反应** | **4** |  |
| **8** | **氧化还原平衡与电化学基础** | **4** |  |
| **9** | **沉淀溶解平衡** | **2** |  |
| **10** | **配位化合物** | **2** |  |
| **11** | **常见金属元素及其化合物** | **4** |  |
| **12** | **常见非金属元素及其化合物** | **4** |  |
| **总计** |  | **48** |  |

### 第7课 酸碱反应

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课题** | **酸碱反应** | |
| **课时** | 4课时（180min） | |
| **教学目标** | **知识技能目标**：  1.  理解酸碱的概念、盐类水解的应用及影响因素，会在 Arrhenius 酸碱电离理论的基础上解释酸碱解离理论。  2.  掌握酸碱反应的本质和有关规律，会计算溶液 pH，学会运用解离常数和解离度进行计算，并掌握同离子效应和缓冲溶液的原理及应用。  3.  了解酸碱质子理论和路易斯酸碱电子理论。  **思政育人目标：**  培养学生科学思维与求真精神；模型认知与抽象思维能力；探索精神与哲学思考。 | |
| **教学重难点** | **教学重点：**理解酸碱的概念、盐类水解的应用及影响因素  **教学难点：**酸碱反应的本质和有关规律 ，掌握同离子效应和缓冲溶液的原理及应用 | |
| **教学方法** | 讲授法、问答法、讨论法 | |
| **教学用具** | 电脑、投影仪、多媒体课件、教材 | |
| **教学设计** | 第1节课：考勤（2min）--知识讲解（40min）--作业布置（3min）  第2节课：知识讲解（40min）--课堂小结（5min）  第3节课：知识讲解（40min）--课堂小结（5min）  第4节课：知识讲解（40min）--课堂小结（3min）--作业布置（2min） | |
| **教学过程** | **主要教学内容及步骤** | **设计意图** |
| **考勤**  **（2min）** | ■【教师】清点上课人数，记录好考勤  ■【学生】班干部报请假人员及原因 | 培养学生的组织纪律性,掌握学生的出勤情况 |
| **知识讲解**  （40min） | **【教师】第一节 酸碱的解离理论**  人类对酸、碱的认识过程是漫长的。盐酸、硫酸、硝酸等强酸是炼金术士在公元 1100—1600 年间发现的，但当时人们并不知道酸、碱的组成以及酸碱反应的实质。人类对酸、碱的认识经历了一个由浅入深、由低级到高级的过程。最初，人们是根据物质的性质来区分酸和碱的。如有酸味，能使蓝色石蕊变成红色的是酸；有涩味、滑腻感，能使红色石蕊变成蓝色的是碱。酸、碱能相互反应，反应后酸、碱性便各自消失。后来人们又认为凡是酸的组成中均含有氢元素，它们共同的酸性是由氢元素产生的。然而，许多含氢的化合物并不具有酸性。  随着生产和科学的发展以及人们对于酸、碱认识的经验积累，19 世纪末，瑞典科学家阿伦尼乌斯从他的电离学说观点出发提出了酸碱解离理论，便形成了近代的酸碱理论。酸碱解离理论又称为阿伦尼乌斯解离理论，基本要点如下：    **四、酸碱的其他理论**  阿伦尼乌斯酸碱解离理论虽然有上述的诸多优点，但也有其局限性。①把酸碱仅局限于水溶液和化合物，不包括离子。对非水体系及许多不含 H+ 或 OH- 的物质所表现的酸碱性无法解释。②不包括一些本身不含 H+ 和 OH- 的物质，如 NH3·H2O 等。因此，解离理论并不完善。  1923 年，布朗斯特和劳莱（Bronsted-Lowry）提出了酸碱质子理论。该理论克服了阿氏理论的不足，也同样适用于非水系统和无溶剂系统，大大扩大了酸碱的范围。质子理论认为，  凡能给出质子（H+）的物质都是酸，如；  能接受质子的物质都是碱，如  质子理论脱离溶剂而从物质的组成来定义，酸碱的概念不只局限于分子，还可以是阴、阳离子。酸给出质子后变成碱，碱接受质子后就生成酸，这种关系称共轭关系。酸越强，它的共轭碱就越弱；酸越弱，它的共轭碱就越强。根据酸碱质子理论，酸碱在溶液中，表现出来的强度，不仅与酸碱本性有关，同时与溶剂的本性有关，如：HAc 在水中为弱酸，但在液氨中为较强的酸。要比较各种酸碱的强度，必须选定同一种溶剂，水是最常用的溶剂。酸碱在水溶液中表现出来的相对强度可用解离常数来表示。而酸碱的反应实质就是两个共轭酸碱对之间质子传递的反应。质子理论没有盐的概念，解离理论中的盐在质子理论中都是离子酸或碱。如NH4Cl中NH4+ 是酸，Cl-是碱。酸碱的关系可以总结为一句话：酸中有碱、碱可变酸、知酸便知碱、知碱便知酸。  酸碱质子理论扩大了酸碱的含义和酸碱反应的范围，摆脱了酸碱必须在水中发生反应的局限性，解释了一些非水溶剂或气体间的酸碱反应，并把水溶液中进行的各种离子反应系统地归纳为质子传递的酸碱反应。但是质子理论只局限于质子的接受和释放，对于不含氢的一类化合物的反应，就不能给予解释。因此，美国化学家路易斯（G.N.Lewis）提出了酸碱电子理论，它可用来解释这类反应。  路易斯酸碱电子理论：凡能接受外来电子对的分子、基因或离子为酸；凡能提供电子对的分子、基因或离子为碱（即为路易斯酸和碱）。酸碱反应其实质是形成酸位键产生酸碱加合物。如：路易斯酸 + 路易斯碱 = 酸碱加合物。 质子论只是电子论的一种特例（由 H+ 来接受外来电子对），能作为路易斯酸的可以是原子、金属离子和中性分子等，这称为广义酸碱理论。路易斯酸碱电子理论没有统一的标度来确定酸碱的相对强弱，这是其不足之处。  **【学生】**思考、讨论。 | **展示酸碱的解离理论，让学生更加仔细的阅读，从而激发学生的学习欲望。** |
| **作业布置**（3min） | **【教师】**布置课后作业 | 通过课后练习，使学生巩固所学新知识 |
| **知识讲解**  （40min） | **【教师】第二节 水溶液中酸或碱的解离平衡**  强酸、强碱在水溶液中是完全解离的。弱酸、弱碱则是部分解离的，其解离过程是可逆的，存在着分子与已解离的离子间的解离平衡。本节将讨论这种解离平衡所遵循的规律。  **一、水的离子积和溶液的 pH**  水是重要的溶剂，本章所讨论的离子平衡都是在水溶液中建立的。众所周知，纯水有微弱的导电能力，这说明 H2O 能够解离，其解离过程可表示为    **二、解离理论中的常数**  （一）解离常数  弱酸、弱碱在溶液中部分解离，其解离过程可逆，在已解离的离子和未解离的分子间存在这解离平衡，反应的方向和程度可用化学平衡的一般原理解决。以 HA 表示一元弱酸，解离平衡式为：    （二）解离度    **三、一元弱酸、弱碱的解离平衡**  对于弱酸、弱碱来说，应用解离平衡理论，可以求出 H+ 或 OH- 的浓度以及解离度、pH。  **四、多元弱酸的解离平衡**  无机酸中许多弱酸都是多元酸，如 H2SO4、H2S、H3PO4 等，多元酸在水溶液中是分步解离的。  **【学生】**思考、讨论。 | **通过教师讲解，了解水溶液中酸或碱的解离平衡的基本理论知识。** |
| **课堂小结**  （5min） | 【**教师**】**回顾和总结本节课的知识点。** | 通过对所学知识的回顾，培养学生的归纳总结能力 |
| **知识讲解**（40min） | **【教师】第三节 同离子效应和缓冲溶液**  **一、同离子效应**  根据化学平衡的原理，弱电解质的解离平衡也遵循平衡移动的规律。当改变平衡离子浓度时，必然会引起解离平衡的移动。若在此平衡系统中加入 NaAc，由于它是易溶强电解质，在溶液中溶解度大且能全部解离，因此溶液中的 Ac-浓度大为增加，使 HAc的解离平衡向左移动。结果，H+ 浓度减小，HAc 的解离度降低；如果在 HAc 溶液中加入强酸 HCl，则H+ 浓度增加，平衡也向左移动。此时，Ac-浓度减小，HAc 的解离度也降低。同样，在弱碱溶液中加入含有相同离子的易溶强电解质（盐类或强碱）时，也会使弱碱的解离平衡向左移动，降低弱碱的解离度。  这种在弱电解质的溶液中，加入含有相同离子的易溶强电解质，使弱电解质解离度降低的现象叫作同离子效应。  **二、缓冲溶液**  大多数化学反应（有机化学、生物化学及化工生产中）需要在一定的 pH 范围内进行，为了保持系统伴随着整个反应过程中的 pH 基本都不变化，可借助缓冲溶液达到目的。缓冲溶液就是指能够抵御外加酸碱或适度稀释，而保持溶液本身 pH 不发生显著变化的溶液，这种作用就叫缓冲作用。  在化学上缓冲溶液的应用颇为广泛，如离子的分离、提纯以及分析检验，经常需要控制溶液的 pH。在自然界特别是生物体内缓冲作用更至关重要。如适合于大部分作物生长的土壤，其 pH 在 5～8 的范围内，正是由于土壤中存在的多种弱酸以及相应的盐，维持了土壤的酸碱性变化不大。人体内血液的 pH 必须严格控制在 7.4 左右的一个很小的范围内，pH 升高或降低较大时都会引起“碱中毒”或“酸中毒”症。当 pH 改变达到0.4 大小时，将会有生命危险。维持血液中 pH 稳定的缓冲对有几种，其中属于无机物的有 H2CO3—NaHCO3 及 KH2PO4—K2HPO4 两种缓冲对。  **【学生】**思考、讨论。 | **教师通过对概述展示，让学生了解同离子效应和缓冲溶液的基本理论知识。** |
| **课堂小结**  （5min） | 【**教师**】**回顾和总结本节课的知识点。** | 通过对所学知识的回顾，培养学生的归纳总结能力 |
| **知识讲解**（40min） | **【教师】第四节 盐类的水解**  盐大多为强电解质，在水中完全解离。某些盐溶于水后显酸性或碱性，但其本身组成并不一定含 H+ 或 OH- ，原因在于这些盐类的阴离子或阳离子和水解离出来的 H+ 或OH- 结合并生成了弱电解质，破坏了水的解离平衡，导致 H+ 或 OH- 的浓度不相等，进而表现出酸、碱性。这种盐的离子与溶液中水解离出的 H+ 或 OH- 作用生成弱酸或弱碱的反应，称为盐的水解。  实际上，水解反应是中和反应的逆反应，并且这种中和反应中的酸或碱至少有一种是弱电解质。不同的盐，其水溶液的酸碱性不一样。这与盐的类型相关。强酸强碱盐在水中完全解离产生的阴阳离子不与水发生结合，故这种盐不水解，其溶液为中性。下面分别介绍弱酸强碱盐、弱碱强酸盐和弱酸弱碱盐的水解。  **一、弱酸强碱盐**  常见的弱酸强碱盐有 NaAc、KCN、NaClO 等。以 NaAc 为例，其水解反应式为    弱碱强酸盐溶液一般呈酸性，碱性的大小与盐浓度及碱的强弱有关。  **三、弱碱弱酸盐**  弱酸和弱碱组成的盐，阴离子和阳离子都能发生水解。  弱酸弱碱盐的水解程度通常比较大，因为分母的常数均比较小。弱酸弱碱盐溶液的酸碱性，取决于两个常数，即 *K*a Θ 、 *K*b Θ 的相对大小。    **四、影响盐类水解的因素**  盐类水解程度的大小，首先取决于盐中参与水解的离子的本性，水解离子对H+ 或 OH- 的亲和性越强，水解程度越大。这种倾向可由水解平衡常数来衡量。另外，外部因素如盐的浓度、温度、酸度等均对水解有影响。  （一）盐浓度对水解的影响  盐的浓度越大，水解度就越大。  （二）温度对水解的影响  由于盐的水解反应实际上是酸碱中和反应的逆反应，而中和反应是放热反应，故盐的水解反应是吸热反应。根据化学平衡原理，升高温度，平衡会向水解度增大的方向移动。因此，在工业生产和实验室中，也经常用加热的方法使水解进行得更为完全。  （三）酸度对水解的影响  盐类水解必然会引起原来溶液酸碱度的变化，那么根据平衡移动原理，调节溶液的酸碱度，也能促进或抑制盐的水解。如配置 KCN 溶液时，需加入适量的碱，使平衡移动，抑制 CN- 的水解。  **【学生】**思考、讨论。 | **教师通过护理心理学概述展示，让学生了解护理心理学概述的基本理论知识。** |
| **课堂小结**  （3min） | 【**教师**】**回顾和总结本节课的知识点。** | 通过对所学知识的回顾，培养学生的归纳总结能力 |
| **作业布置**（2min） | 【**教师**】**布置课后作业** | 通过课后练习，使学生巩固所学新知识 |
| **教学反思** | 导入是课堂教学的起始环节，正所谓"好的开始是成功的一半"，教师在导入这一环节中应想方设法集中学生的注意力，激发学生的学习兴趣，把他们的思绪带进特定的学习情境中。 | |