

山西药科职业学院

授 课 教 案

授课教师：

授课日期：

年

月

日

授课题目	酸碱指示剂		
授课班级		课 时	2
教学目的 与要求	1. 掌握常用酸碱指示剂的变色范围。 2. 掌握影响指示剂变色范围的因素。 3. 了解混合指示剂。		
教学基本 内容	酸碱指示剂的变色原理 酸碱指示剂的变色范围 混合指示剂		
教学重点	酸碱指示剂的变色范围		
教学难点	酸碱指示剂的变色原理		
德育渗透	环境保护的重要性		
授课方法	讲授法、讨论法	授课手段	
使用教材 及主要参 考资料	傅春华 黄月君主编，基础化学，人民卫生出版社，2013 谢庆娟主编，分析化学，人民卫生出版社，2013 黄南珍主编，无机化学，人民卫生出版社，2010		

课后作业 与思考题	1. 什么是酸碱指示剂？ 2. 影响指示剂变色范围的因素有哪些？
--------------	-------------------------------------

学生活动	授 课 内 容	时 间	教师活动
	[导入新课] 滴定分析法主要包括酸碱滴定法、沉淀滴定法、配位滴定法及氧化还原滴定法等，本节讨论酸碱滴定法。	2分	
讨 论 并 回 答 问 题	[教学内容] 酸碱滴定法 以酸碱中和反应为基础的滴定分析法, 称为酸碱滴定法 (acid-base titration), 也称为中和法. 其反应实质是: $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$ 酸碱指示剂 . 一、酸碱指示剂 (acid-base indicator) 的变色原理 利用其颜色变化指示滴定终点的物质称为指示剂, 在酸碱滴定中使用的指示剂叫做酸碱指示剂. 常用的酸碱指示剂一般是结构较复杂的有机弱酸或有机弱碱, 它们在溶液中能部分电离. 由于电离前后结构的改变, 而带来了颜色的变化. HIn 代表弱酸型指示剂, 其电离式为 $\text{HIn} \xrightleftharpoons[\text{H}^+]{\text{OH}^-} \text{H}^+ + \text{In}^-$ 酸式结构 (酸式色) 碱式结构 (碱式色)	70分	提 问 什 么 是 指 示 剂
学 生 判 断 平 衡 移 动 的 方 向	InOH 代表弱碱型指示剂, 其电离式为 $\text{InOH} \xrightleftharpoons[\text{OH}^-]{\text{H}^+} \text{OH}^- + \text{In}^+$ 碱式结构 (碱式色) 酸式结构 (酸式色)		

	例如酚酞属弱酸型指示剂，如向溶液中加入碱，则平衡向右移动，酚酞主要以碱式结构存在，溶液呈碱式色（红色）；如向溶液中加入酸，则平衡向左移动，酚酞主要以酸式结构存在，溶液呈酸式色（无色）。 对于弱碱型指示剂，如向溶液中加入碱，平衡向左移动，溶液呈碱式色；如向溶液中加入酸，平衡向右移动，溶液呈酸式色。 二、酸碱指示剂的变色范围 以弱酸型指示剂为例说明： $\text{HIn} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{In}^-$ 在上式中，当温度一定时，K_{HIn} 是个常数。所以这个比值就只和溶液中的 pH 有关。在一般情况下，人的眼睛只有当一种结构的浓度是另一种结构的十倍或十倍以上时，才能看到浓度大的那种结构的颜色 当 $[\text{HIn}]/[\text{In}^-] > 10$ 时，我们看到的是酸式色，这时 $\text{pH} = \text{p}K_{\text{HIn}} - 1$ 当 $[\text{HIn}]/[\text{In}^-] < 10$ 时我们看到的是碱式色，这时 $\text{pH} = \text{p}K_{\text{HIn}} + 1$ 所以指示剂的变色范围是 $\text{pH} = \text{p}K_{\text{HIn}} \pm 1$，即以 $\text{p}K_{\text{HIn}}$ 为中心，上下浮动 1 个 pH 单位，共 2 个 pH 单位。 其中，$\text{pH} = \text{p}K_{\text{HIn}}$ 这点，称为理论变色点。这时指示剂正好呈现混合色的中间的色，为变色最灵敏的一点。 指示剂的变色范围越窄越好。这样在化学计量点时，pH 稍有改变，指示剂即可由一种颜色变到另一种颜色，变色敏锐，滴定误差小，有利于提高测定结果的准确度。 三、影响指示剂变色范围的因素 1 温度 指示剂的变色范围与有关，而与温度有关，它是随温度不同而变。 2 溶剂 溶剂不同，指示剂的也不同，故指示剂的变色范围会随溶剂而变。	德 育
--	---	------------

--	--	--	--