

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	误 差		
授课班级		课 时	2
教学目的 与要求	1. 理解误差产生的原因, 并会判断误差的类型 2. 学会用合适的方法表示误差 3. 会用合适方法提高分析结果的准确度		
教学基本 内容	误差(error) 及其类型 准确度和精密度 提高分析结果准确度的方法		
教学重点	提高分析结果的准确度		
教学难点	偶然误差		
德育渗透	严谨的工作态度, 踏实地工作作风		
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 黄南珍主编, 无机化学, 人民卫生出版社, 2012 谢庆娟主编, 分析化学, 人民卫生出版社, 2013		
课后作业 与思考题	1. 如何提高分析结果的准确度? 2. 误差产生的原因有哪些?		

学生活动	授 课 内 容	时 间	教师活动
	[导入新课] 在定量分析中，由于受分析方法、仪器、试剂和分析工作者等方面的限制，使测得的分析结果，不可能与真实值完全一致。这说明误差是客观存在的，必须查出产生误差的原因，采取措施减小误差。	2分	
讨论 实验中什么情况可引起误差	[教学内容] 误差与分析数据处理 第一节 定量分析误差 一 误差(error)及其类型 1 系统误差(systematic error) 系统误差又称可测误差或恒定误差。是由于某些经常性的因素造成的，对分析结果的影响恒定。在相同条件下重复测定会重复出现。其特点是正负大小是固定的，可以测定，可设法减免或消除。 (1) 方法误差 由于方法本身不够完善所造成的误差称为方法误差。例：反应不能定量完成；重量分析中沉淀的溶解或沉淀中含有杂质；配合物解离。 (2) 仪器误差 主要是因为仪器本身不够准确或未经校准而引起的。例：天平不等臂，砝码被腐蚀，容量仪器没有校准及分光光度法中单色光不纯等。 (3) 试剂误差 因试剂或蒸馏水不纯而引入微量杂质或干扰物质而引起的误差叫试剂误差。例：试样称量时吸收了少量水分。 (4) 操作误差 由于分析工作者操作不标准而引起的误差叫操作误差。例：读滴定管数值时偏高或偏低，滴定终点颜色辨别不准。 2 偶然误差(accidental error) 偶然误差是由于某些无法控制和预测的因素随机变化而引起	70分	讲授

提问
系统误差和偶然误差的区别？

的误差，又称不可测误差或随机误差。其特点是大小正负不固定，无法控制和测定。但在系统误差减免后，同样条件下平行测定其服从统计规律。

- (1) 大小相等，符号相反的误差出现的几率基本相等。
- (2) 小误差出现的机会多，大误差出现的几率少。

采取增加测定次数，取平均值的方法，可减小偶然误差。

二 误差的表示方法

1 准确度（accuracy）和误差

测量值和真实值接近的程度称为准确度，准确度的高低常用误差表示，误差越小，分析结果准确度越高。误差分为绝对误差和相对误差。

(1) 绝对误差（E）：测量值和真实值之差。 $E=x-T$

(2) 相对误差（RE）：绝对误差在真实值中所占的百分率

$$RE = E/T \times 100\% = (x-T)/T \times 100\%$$

绝对误差和相对误差都有正负值，正值表示测量结果偏高，负值表示测量结果偏低。分析结果的准确度常用相对误差表示。

例：分析天平称量两份试样

试 样	实际测量值	真实值	绝对误差	相对误差
①	3.1356g	3.1357g	0.0001g	0.0032%
②	0.3136g	0.3137g	0.0001g	0.032%

说明：绝对误差相同称样量大时，相对误差小，准确度高

2 精密度(precision)和偏差(deviation)

在相同条件下，多次测定结果相接近的程度称为精密度。用偏差表示。

(1) 绝对偏差和相对偏差

绝对偏差（ d_i ）：表示个别测量值（ x_i ）与平均值（ $\bar{x}$ ）差。

$$d_i = x_i - \bar{x}$$

相对偏差（ Rd ）：表示绝对偏差在平均值中所占的百分率。

$$Rd = d_i / \bar{x} \times 100\%$$

如在实验中对一个样品只做两次测定，其相对偏差为：

两次测定值之差

试 验 中 你 认 为 怎 样 能 减 小 误 差？	$Rd = \frac{\text{平均值}}{\text{平均值}} \times 100\%$ 平均偏差 d: 各个绝对偏差绝对值的平均值。 $\overline{d} = 1/n \sum di = 1/n (\sum xi - \bar{x}) / x$ 相对平均偏差 (Rd): 平均偏差在平均值中所占的百分率。 $Rd = \overline{d} / \bar{x} \times 100\%$ (2) 标准偏差和相对标准偏差 当分析项目要求较高, 测定次数较多, 测定数据的分散程度较大时, 常用标准偏差来衡量数据的离散程度和测量的精密度。 标准偏差 相对标准偏差: 标准偏差在平均值中所占的百分率。 $RSD = S / \bar{x} \times 100\%$ 3. 准确度与精密度的关系 准确度决定于系统误差和偶然误差, 表示测量结果的正确性; 精密度决定于偶然误差, 表示测量结果的重现性。 准确度与精密度的关系主要是看系统误差是否存在。若存在系统误差, 精密度好的准确度不一定好, 而消除系统误差后, 两者可达到统一。 三 提高分析结果准确度的方法 1、 选择合适的分析方法 2、 减小测量误差 3、减小测量中的消除系统误差 (1) 对照实验: 用已知准确浓度的标准品或已证实是可靠的方法代替样品所做的实验。 (2) 空白实验: 不加样品或用蒸馏水代替试样溶液所做的实验。 例: 一样品溶液中加入 SCN⁻后显出红色, 说明溶液中含有 Fe³⁺, 是样品含有 Fe³⁺, 还是配制样品所用的蒸馏水中含有 Fe³⁺呢? 可用空白实验检测。取试管一支加入蒸馏水 10 ml , 加盐酸几滴, 然后加入 SCN⁻, 如果溶液显示红色, 则表示蒸馏水中含有 Fe³⁺, 如果溶液显示无色, 则表明 Fe³⁺确实是样品中所含有。	新 知 识 用 计 算 器 的 统 计 功 能 算 s
---	--	--

	(1) 无色 蒸馏水 + $\text{SCN}^- \rightarrow$ (2) 红色 (3) 浅红色 化学课程不但要讲授知识，同时要培养学生动手能力通，过分析化学的理论和实验教学，提高学生的逻辑思维能力，观察、分析、判断和解决问题的能力，实事求是的科学态度及熟练的操作技能，尤其进行科学研究的基本方法得到培养。 (3) 校正仪器 (4) 回收实验 为消除操作者之间或环境 仪器之间所存在的系统误差，安排几个分析人员同时做同一样品，结果进行比较，叫内检。将样品送外单位检验叫外检。 4、 减小测量中的偶然误差 采取增加平行测定次数，取平均值的方法减小偶然误差。		德 育 渗透
	[教学小结] 1、误差(error)及其类型 2、误差的表示方法 3、提高分析结果准确度的方法	5 分	
	[布置作业] 41 页 1、5、6 题 预习：有效数字	3 分	