



药物有效期的测定

华南师范大学物理化学研究所





一、实验目的

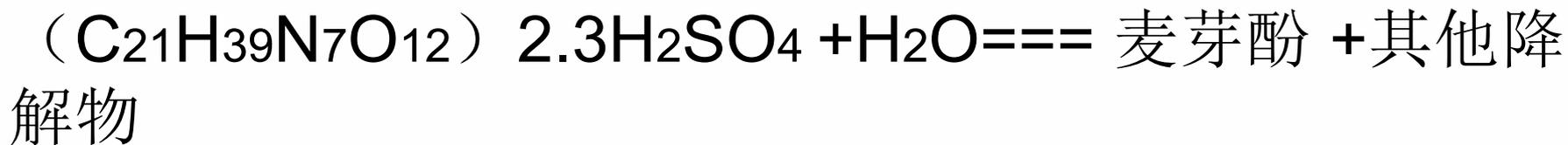
1. 了解药物水解反应的特征；
2. 掌握硫酸链霉素水解反应速度常数测定方法，并求出硫酸链霉素水溶液的有效期。



二、实验背景和原理

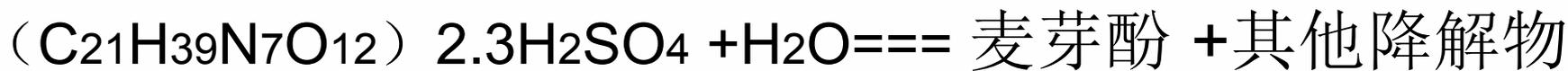
背景知识:

1. 链霉素的分子式为： $(C_{21}H_{39}N_7O_{12}) \cdot 2.3H_2SO_4$ ，它在临床上用于治疗各种结核病，本实验是通过比色分析方法测定硫酸链霉素水溶液的有效期。
2. 硫酸链霉素水溶液在PH4.0- 4.5时最为稳定，在过碱性条件下易水解失效，在碱性条件下水解生成麦芽酚（ α -甲基- β -羟基- γ -吡喃酮），反应如下：





实验原理



该反应为假一级反应，其反应速率服从一级反应的动力学方程

$$\lg(\text{C}_0 - x) = k / -2.303t + \lg \text{C}_0$$

式中 C_0 —— 硫酸链霉素水溶液的初始浓度

x —— t 时刻链霉素水解掉的浓度

t —— 时间，以分为单位

k —— 水解反应速率常数

若以 $\lg(\text{C}_0 - x)$ 对 t 作图应为直线，由直线的斜率可求出反应速度常数 k 。



实验原理

(1) 由于硫酸链霉素水溶液的初始 C_0 正比于全部水解后产生的麦芽酚的浓度，也正比于全部水解测得的消光值 E_∞ ,即 $C_0 \propto E_\infty$;

(2) 在任意时刻 t , 硫酸链霉素水解掉的浓度 x 应与该时刻测得的消光值 E_t 成正比, 即 $x \propto E_t$, 将上述关系代入到速率方程中得:

$$\lg(E_\infty - E_t) = (-k/2.303) t + \lg E_\infty$$

可见, 通过测定不同时刻 t 的消光值 E_t , 可以研究硫酸链霉素水溶液的水解反应规律, 以 $\lg(E_\infty - E_t)$ 对 t 作图得一直线, 由直线斜率求出反应的速度常数 k 。



实验原理

药物的有效期一般是指当药物分解掉原含量的10%时所需要的时间 $t_{0.9}$ 。

$$t_{0.9} = \ln(100/90)/k = 0.105/k$$



三、 仪器药品

722或752型分光光度计 1台

磨口锥形瓶 100ml 2个

磨口锥形瓶 50ml 11个

量筒 50ml 1个

水浴锅 1个

0.4 %硫酸链霉素溶液

0.2和2.0mol/L氢氧化钠溶液

超级恒温槽 1台

移液管 20ml 1支

移液管 5ml 3支

移液管 1ml 1支

秒表 1只

1.12~1.18mol/L硫酸溶液

0.5 % 铁试剂



四、实验步骤

1. 配制0.4 %硫酸链霉素溶液；
2. 调整超级恒温槽的温度为 $40+0.2^{\circ}\text{C}$ ，将反应液恒温；
3. 将氢氧化钠溶液迅速加入硫酸链霉素溶液中，开始记录时间；
4. 准备配置好铁试剂；
5. 测消光值 E_t ：每隔10分钟，准确取反应液5ml于上述铁试剂中，放置5分钟，测定消光值 E_t 。
6. 测全部水解时的消光值 E_{∞} 。
7. 调节恒温槽，升温至 $50+0.2^{\circ}\text{C}$ ，重复上述操作每隔5分钟取样测 E_t ，共测5次为止，记录实验数据。



五、实验记录

温度 40°C

$E_{\infty} =$

t (分)	10	20	30	40	50
Et					
$E_{\infty} - Et$					
$\lg(E_{\infty} - Et)$					



五、实验记录

温度 50°C

t (分)	5	10	15	20	25
Et					
$E_{\infty} - E_t$					
$\lg(E_{\infty} - E_t)$					



六、 数据处理

(1) 以 $\lg(E_{\infty}-E_t)$ 对 t 作图, 求出不同温度时反应的速度及活化能。

(2) 求出 $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时的反应速度常数和该温度下药物有效期。



六、 数据处理

(1) 以 $\lg(E_{\infty}-E_t)$ 对 t 作图, 求出不同温度时反应的速度及活化能。

(2) 求出 $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时的反应速度常数和该温度下药物有效期。



七、思考题

1. 为什么可以用比色法来分析硫酸链霉素的水解掉的浓度？
2. 使用的50ml的磨口瓶为什么要事先干燥？
3. 取样分析时，为什么要先加入铁试剂和硫酸溶液，然后对反应液进行比色分析？