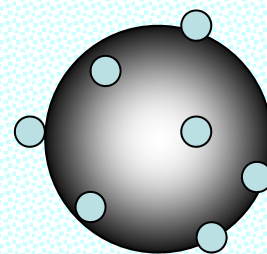
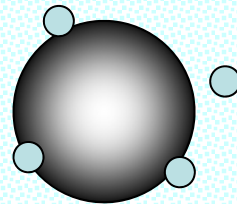
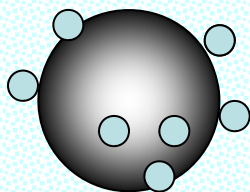
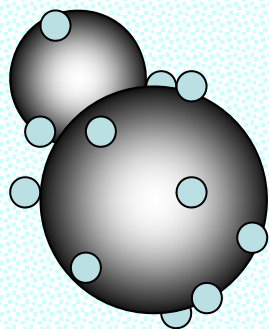
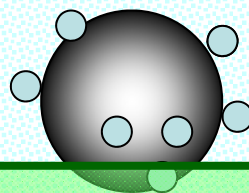
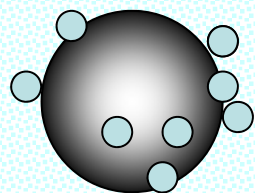


# 固体在溶液中的吸附



# 一、实验目的

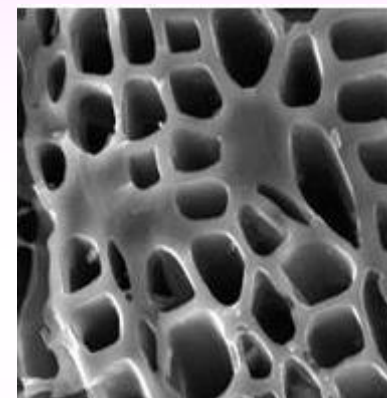
1. 掌握测量固体在溶液中吸附量的实验方法；
2. 验证弗罗因德利希（**Freundlich**）和兰格缪尔（**Langmuir**）吸附等温式对固体吸附的适用性；
3. 测定活性炭在醋酸水溶液中对醋酸的吸附作用，并由此计算活性炭的比表面积。



# 一、实验原理

## (一) 固体在溶液中的吸附:

1. 比表面很大的多孔性吸附剂在溶液中有较强的吸附能力  
如活性炭



2. 吸附规律比较复杂

除了吸附溶质外还会对溶剂进行吸附

溶液中的吸附是溶质与溶剂分子争夺固体表面的净结果

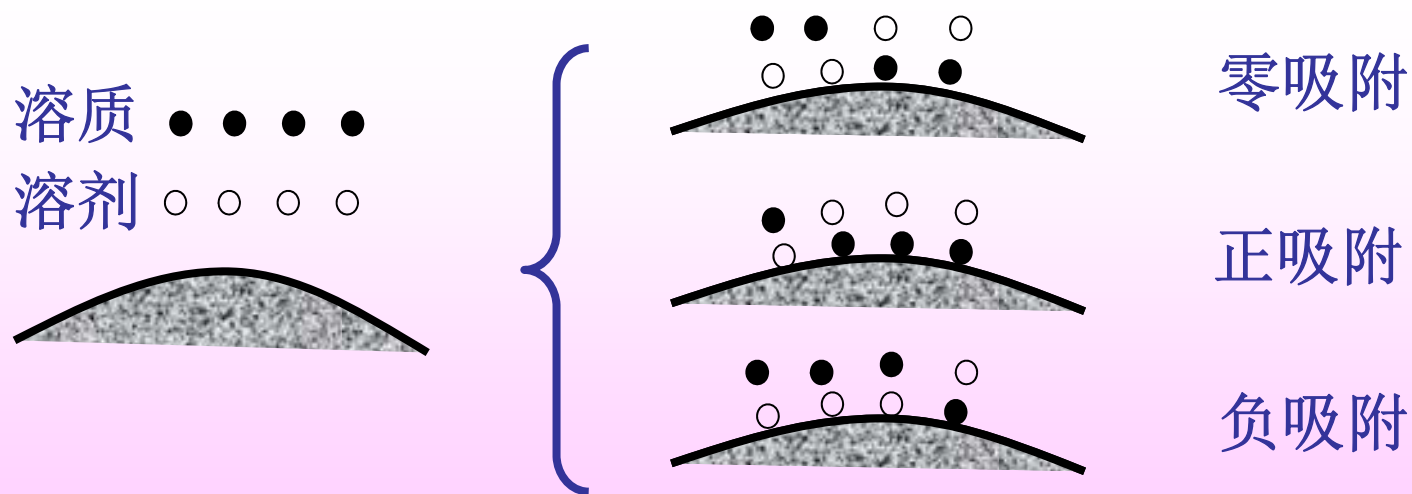


# 一、实验原理

## 3. 表观吸附量 $\Gamma$

$$\Gamma = \left( \frac{x}{m} \right)_{\text{表观}} = \frac{V(c_0 - c)}{m} \quad \text{mol} \cdot \text{kg}^{-1}$$

$x$ 为吸附溶质的摩尔数； $m$ 为吸附剂的质量； $V$ 为溶液的体积； $C_0$ 为溶液的初始浓度； $C$ 为吸附达到平衡后溶液的浓度。



# 一、实验原理

## (二) 吸附等温式

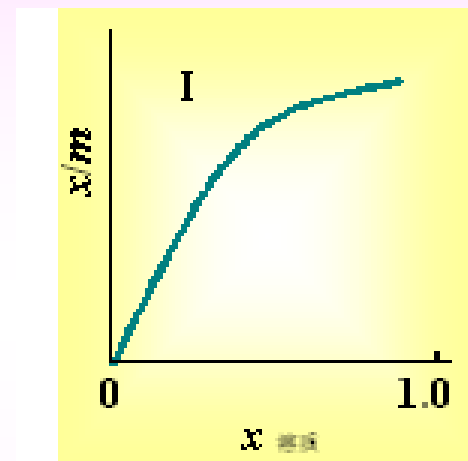
套用固体对气体的吸附等温式

弗罗因德立希  
(Freundlich) 公式

$$\frac{x}{m} = k c^n$$

兰格缪尔  
(Langmuir) 公式

$$\frac{x}{m} = \frac{\Gamma_m b c}{1 + b c}$$



$\Gamma_m$ 为饱和吸附量，即固体表面被单分子吸附层铺满时的吸附量



# 一、实验原理

弗罗因德立希  
(Freundlich) 公式

$$\ln\left(\frac{x}{m}\right) = \ln K + n \ln c$$

兰格缪尔  
(Langmuir) 公式

$$\frac{c}{(x/m)} = \frac{c}{\Gamma_m} + \frac{1}{b\Gamma_m}$$

由 $\Gamma_m$ 可计算固体的比表面积 $S_0$

$$S_0 = \Gamma_m \times N_0 \times a = \Gamma_m \times 6.02 \times 10^{23} \times 24.3 \times 10^{-20}$$

$N_0$ 为阿佛加德罗常数； $a$ 为每个吸附分子的横截面积



## 二、仪器和试剂

### (一) 仪器:

酸式滴定管和碱式滴定管各**1**支，碘量瓶，锥形瓶，玻璃漏斗，移液管，精密电子天平**1**台。

### (二) 试剂:

系列浓度的醋酸标准溶液 ( $0.04\sim 0.40 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ )，NaOH标准溶液 (浓度为 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ )，活性炭，酚酞指示剂。



### 三、实验步骤

1. 分别称取**6份1.000g**的活性炭于**6个**已编号的碘量瓶中；
2. 分别用**100ml**滴定管依次加入**6个**浓度的醋酸溶液**100ml**；
3. 振摇**30min**，确保吸附平衡；
4. 按浓度由稀到浓分别过滤**6个**碘量瓶中的溶液于锥形瓶中，注意弃去初滤液；
5. 用移液管取浓度较小的**3个**样品各**20ml**，加入酚酞指示剂，分别用**NaOH**标准溶液滴定至终点，求算滴定**10ml**样品消耗的**NaOH**溶液体积。每个样品平行测定**2次**。
6. 用移液管取浓度较大的**3个**样品各**10ml**，进行同样的滴定分析。
7. 记录数据，清洗仪器，整理实验台。





## 四、数据处理

1. 以 $\ln\Gamma$ 对 $\ln c$ 作图, 求算弗罗因德利希 (Freundlich) 公式中的常数 $K$ 和 $n$ 。
2. 以 $c/\Gamma$ 对  $c$ 作图, 求算兰格缪尔 (Langmuir) 公式中的常数 $b$ 和 $\Gamma_m$ 。
3. 由 $\Gamma_m$ 计算活性炭的比表面积。

