**溶液表面张力的测定-最大气泡压力法**

**概念及原理：**

表面及界面，表面张力，液-固界面的润湿过程，接触角，弯曲表面的附加压力（Young-laplace方程），溶液的表面吸附（Gibbs公式）

**实验技术：**

恒温槽温度的控制与测定

**实验仪器以及用品**

SHJ-1 型温度测量控制仪、85-2 型磁力搅拌器、微压计（清华大学化学实验中心）

洗耳球、移液管（10, 25, 50 mL），容量瓶7个（100 mL），1000 mL、500 mL 烧杯各1个，0.4000 和0.5000 mol/L的正丁醇水溶液。

* **实验步骤**

**一、溶液配制：**

由0.4000 和0.5000 mol/L的正丁醇水溶液，使用**10，25或50 ml** 移液管，配置7个浓度从0-0.4 mol/L的溶液，每次实验四个组的同学建议用同样方法稀释，以利于相互讨论。**建议浓度但并不限定于：**0.3000、0.2500、0.200、0.1500、0.100、0.0500及0.0250 mol/L。

**二、开启仪器（请记录实验室温度）**

1. **恒温槽**。接电源，先开搅拌，再连接温控仪与加热器，最后再接通温控仪电源，进行温度控制。*注意恒温槽中测温热电偶、加热器以及试管的布局，注意该温控体系与“恒温槽的装配”实验的不同之处。*

2. **压差测量**。首**先**打开**测压仪**，然后打开**电脑**。打开“**数据采集**”软件，在“参数设置”中设定采样频率为**10次/秒**如果测量曲线为直线，则需要重新启动电脑。测量前，应首先走15~20 s基线。测量过程中不要切换测压器单位。

**三、压差的测定**

**1. 标定仪器。**

充分洗净大试管及毛细管，在大试管中注入适量的去离子水（即参比样品），使毛细口端口刚好和液面相切。**注意：**毛细管与液面垂直，深入液面不宜过深或过浅，2 mm左右可以接受，并在整个实验过程中**尽量保持一致**。

将大试管安装在水浴中，给抽气瓶注满水，检查活塞，打开三通管与大气相连。打开抽气瓶旋塞，使瓶内的水缓慢滴出，

单击软件窗口的“开始”，稳定10~20 秒后，关闭与大气相连的三通管，观察微压压差计的读数和计算机数据采集界面采集数据的变化。随着试管压力逐步下降，逐渐伴随气泡的产生与破灭，出现压力的振荡。**建议但并不限定：**8~10 s产生一个气泡，记录一定数量的稳定振荡后，停止记录。（请思考：要测的压差是什么？如何确定一定数量？气泡产生过快会有什么影响？）

**2.** **测量正丁醇溶液。**

依次测量所配置的正丁醇溶液及0.4 和0.5 mol/L的正丁醇水溶液。（**共9个样品**）

**注意：**（1）考虑不同浓度溶液的测量顺序。

（2）注意样品需在恒温槽有足够的恒温时间。

（3）实验过程中，废液倒入废液瓶，及时加塞。

**四、关机**

1. 恒温槽首先断开加热器，再关搅拌。

2. 将废液瓶中的废液倒入倒入贴有正丁醇标签的废液桶。

3. 清洗试管。

**五、数据处理**

1. 建议采用教材上的分步方法，数据拟合时要给出依据。
2. 需要求出饱和吸附量、分子截面积和单分子层厚度。
3. 注意有效数字的位数。

* **思考题：（红色字体的必答，其它问题请思考）**

1. 请说明“最大气泡法”这一名称的问题所在，以及为什么应该是“最大气泡压力法”？
2. 液体降低其体系总能量能有几种途径？
3. 测量开始时，为什么要打开三通管与大气相连？
4. 测量过程中，如发现恒温槽布局不合理，能否随发现随调整？
5. 实验使用的是简单的负压系统，请问系统的稍许漏气能否影响实验结果？为什么？
6. 谈谈你选择的鼓泡速率及理由。
7. 计算表面吸附量时，是否需要用活度系数校正正丁醇的浓度？
8. 溶液的表面吸附能否用Langmuir吸附等温式描述？能否用其他的吸附等温式？
9. 实验要求毛细口端口刚好和液面相切。某位同学实验操作的平行性较好，但每次毛细管探入液面均过深（比如2毫米），请定量分析一下对测得的附加压力、表面张力数据的影响，以及可能的改进措施。
10. 溶液表面吸附与固体表面吸附的区别有什么？