

最大气泡法测定溶液中的吸附作用和表面张力

禰科材

(中国科学技术大学化学与材料科学学院, 安徽合肥 230026)

摘要 处于表界面处的分子具有与体相分子不同的物理化学性质。对于液相体系, 这种不同导致了表面张力、表面超额等物理现象。本实验利用球形气泡表面张力与内压力的关系, 用最大气泡法测定了正丁醇水溶液的表面张力。实验同时研究了溶液表面对正丁醇分子的吸附现象。

关键字 最大气泡法; 吸附作用; 表面张力; 分子横截面积

Determination of Adsorption and Surface Tension in Solution by Maximum Bubble Method

Xuan Kecai

(School of Chemistry and Material Science, USTC, Hefei 230026, China)

Abstract The molecules at the surface interface have different physicochemical properties from the bulk molecules. For liquid phase systems, this difference leads to physical phenomena such as surface tension and surface excess. Based on the relationship between surface tension and internal pressure of spherical bubbles, the surface combat power of n-butanol aqueous solution was measured by maximum bubble method. The adsorption of n-butanol on the surface of the solution was also studied.

Keywords maximum bubble method; adsorption; surface tension; molecular cross-sectional area

1 序言

正丁醇是一种表面活性物质, 浓度越高, 其水溶液的表面张力越小。由 Gibbs 公式

$$\Gamma = -\frac{c}{RT} \left(\frac{\partial \sigma}{\partial c} \right)_T \quad (1.1)$$

可以计算出不同浓度下的的吸附量 Γ 。在一定温度下, 吸附量与溶液浓度之间的关系还可以由 Langmuir 等温方程式^[1]表示

$$\Gamma = \Gamma_{\infty} \frac{Kc}{1 + Kc} \Rightarrow \frac{c}{\Gamma} = \frac{c}{\Gamma_{\infty}} + \frac{1}{K\Gamma_{\infty}}. \quad (1.2)$$

实验日期: 2022 年 10 月 21 日

作者简介: 禰科材 (2002-), 男, 学号 PB20030874, 中国科学技术大学本科在读, 专业方向为化学物理

联系方式: 电话 18108064415, 邮箱 ustcxkc@mail.ustc.edu.cn

作 $c/\Gamma \sim c$ 图像可以得到一个直线, 通过斜率可以求得 Γ_∞ 。假设在饱和吸附情况下, 正丁醇分子在气-液界面上铺满一单分子层, 则正丁醇分子的横截面积为

$$S_0 = \frac{1}{\Gamma_\infty N_A}. \quad (1.3)$$

本实验用最大气泡法测量表面张力。当毛细管截面与液面平齐时, 液面沿毛细管上升。打开滴液漏斗的活塞, 使水缓慢下滴而使体系内的压力增加, 毛细管内的液面上受到一个比恒温试管中液面稍大的压力使毛细管内的液面下降。当此压力差在毛细管端面上产生的作用力稍大于毛细管口溶液的的表面张力时, 气泡就从毛细管口逸出。这个最大的压力差可由数字式微压差测量仪上读出。

当气泡由毛细管口逸出时会受到向下的总作用力 $\pi r^2 P_{\max}$, 同时

$$P_{\max} = P_{\text{sys}} - P_0 = \rho g \Delta h. \quad (1.4)$$

其中 Δh 为压差仪读数, ρ 为压力计内液体密度。气泡在毛细管上受到表面张力引起的作用力为 $2\pi r\sigma$, 在毛细管口逸出时, 上述两力相等, 若用同一只毛细管和压力计, 在同一温度下, 对于两种溶液

$$\frac{\sigma_1}{\sigma_2} = \frac{\Delta h_1}{\Delta h_2} \Rightarrow \sigma_1 = \frac{\sigma_2}{\Delta h_2} \Delta h_1 = K' \Delta h_1. \quad (1.5)$$

其中 K' 为毛细管常数。用已知表面张力为 σ_2 的液体作标准即可求出其他液体的表面张力 σ_1 。

实验装置如下图所示。

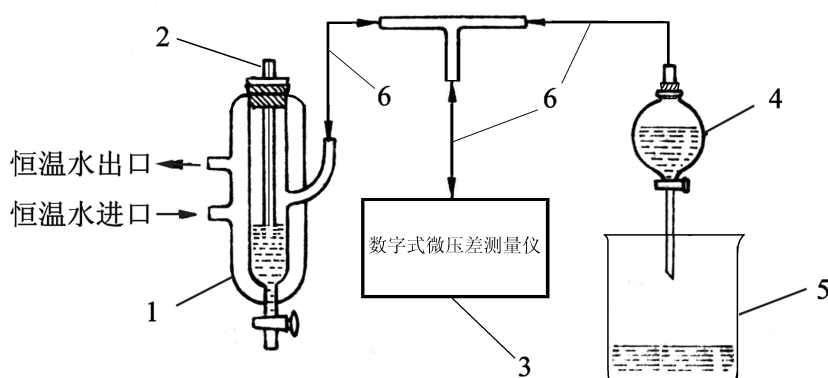


图 1.1: 实验装置示意图

(1-恒温套管; 2-毛细管 (内径 $r = 0.15 \sim 0.2\text{mm}$);
3-数字式微压差测量仪; 4-分液漏斗; 5-塑料烧杯;
6-连接橡皮管)

2 实验

2.1 试剂与仪器

正丁醇 (AR, 国药集团化学试剂有限公司)、蒸馏水、稀硝酸。

Model BT50b 型蠕动泵驱动器 (常州普瑞流体 (PreFluidTM) 技术有限公司)、DMP-2C 型数字式微压差测量仪 (南京南大万和科技有限公司)、HK -2A 型超级恒温水浴 (南京南大万和科技有限公司)、滴液漏斗、毛细管 (半径为 0.15~0.2mm)、100mL 容量瓶、2mL 移液管。

2.2 实验方法

2.2.1 毛细管常数的测定

在 25°C 条件下, 取一支浸泡在洗液中的毛细管依次用稀硝酸和蒸馏水反复清洗约 30 次, 插入装有水的底液漏斗中, 调节液面恰好与毛细管端面相切, 恒温 10 分钟。将蠕动泵速度调到最大, 直至气泡由毛细管口冒出, 调节出泡速度, 使之在 5~10 s 内出一个。用电脑采集数据得到最大压差值, 进而求出毛细管常数。

2.2.2 不同浓度正丁醇溶液表面张力的测定

用移液管分别移取 0.40 mL、0.80 mL、1.20 mL、1.60 mL、2.00 mL、2.40 mL 正丁醇到 100 mL 容量瓶中, 稀释到刻度。重复 2.2.1, 由稀到浓依次测量得到一系列浓度正丁醇溶液的 Δh 。

3 结果与讨论

3.1 实验结果

3.1.1 毛细管常数的测定

在 25.03°C 下, 测得最大压差值为 461 Pa, 此时水的表面张力为 $71.97 \times 10^{-3} \text{N/m}^{[2]}$, 计算得到毛细管常数为 $K' = 1.561 \times 10^{-4} \text{m}^{-2}$ 。

3.1.2 不同浓度正丁醇溶液表面张力的测定

用 Mathematica 进行对数拟合结果如图 3.2 所示, 拟合函数为

$$\frac{\sigma}{\text{N/m}} = -1.164 \times 10^{-2} \ln \frac{c}{\text{mol/L}} + 2.722 \times 10^{-2}. \quad (3.1)$$

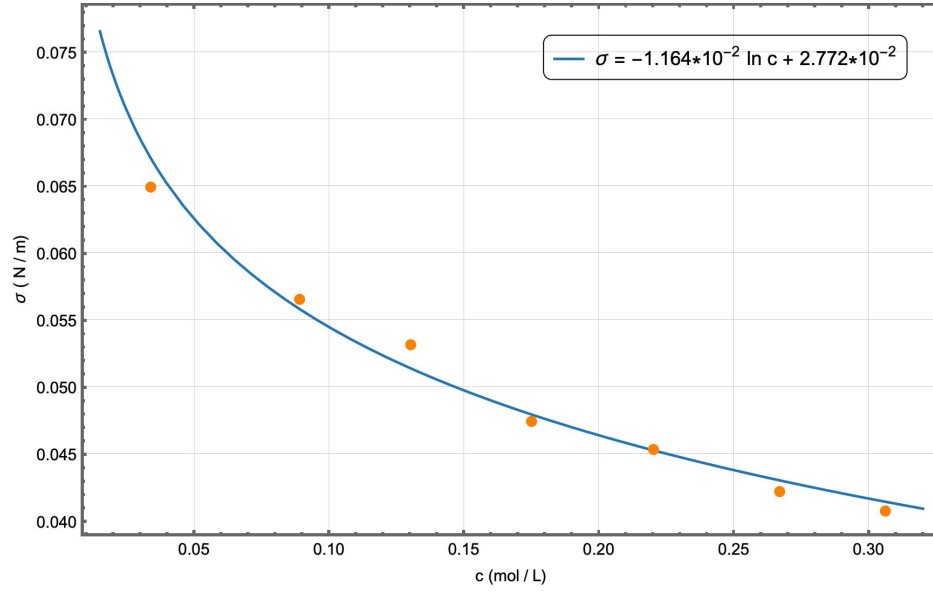


图 3.2: 拟合图像

对上式进行微分，得

$$\frac{d\sigma}{dc} = -1.164 \times 10^{-2} \times \frac{1}{c}. \quad (3.2)$$

对六组数据进行线性拟合求出 $c/\Gamma \sim c$ 曲线的方程为

$$\frac{c}{\Gamma} = 1.971 \times 10^5 c - 3.714. \quad (3.3)$$

各物理量计算结果如表 1 所示。

表 1: 吸附量与浓度计算结果

组别	1	2	3	4	5	6
正丁醇用量 $V(\text{mL})$	0.4	0.8	1.2	1.6	2.0	2.4
溶液浓度 (mol/L)	0.0437	0.0874	0.1311	0.1748	0.2185	0.2622
$d\sigma/dc(\text{N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1})$	-0.2664	-0.1332	-0.08879	-0.06659	-0.05327	-0.04439
最大压差 (Pa)	385	345	322	293	275	258
表面张力 $\sigma(\times 10^{-3} \text{N/m})$	62.68	56.17	52.42	47.70	44.77	42.00
吸附量 $\Gamma(\times 10^{-6} \text{mol} \cdot \text{m}^2)$	5.075	5.075	5.074	5.074	5.074	5.074
$c/\Gamma(\times 10^4 \text{m})$	0.8611	1.722	2.584	3.445	4.306	5.168

因此正丁醇的 Γ_∞ 为 $5.074 \times 10^{-6} \text{mol/m}^2$ ，横截面积为 $3.274 \times 10^{-19} \text{m}^2$ 。横截面积理论值^[3]为 $2.4 \sim 3.2 \times 10^{-19} \text{m}^2$ ，实验值在理论值区间内，结果可信度较高。

3.2 误差分析

3.2.1 系统误差

(1) Langmuir 公式是建立在理想表面和理想吸附层的概念上的,反映了理想吸附的规律:总体来说,它有如下假设:

1. 吸附剂表面性质均一;
2. 每一个具有剩余价力的表面分子或原子吸附一个气体分子;
3. 气体分子在固体表面为单层吸附;
4. 吸附是动态的,被吸附分子受热运动影响可以重新回到气相;
5. 达到吸附平衡时,吸附速度等于脱附速度;
6. 吸附在固体表面的气体分子之间无作用力。

然而实际实验中由于外界的扰动、温度的不恒定、浓度的不均匀等都会使得体系难以达到理想模型中的假定情况,例如,如果正丁醇如果出现多层吸附需要通过对 BET 等温式进行一定程度的修正:

$$\frac{V}{V_{\text{mon}}} = \frac{cz}{(1-z)\{1-(1-c)z\}} \quad \text{where} \quad z = \frac{p}{p^*}$$

(3) 正丁醇溶液作为一种表面活性剂本身就存在表面张力,因此在容量瓶中的正丁醇溶液本身就是不均匀的,不可能取出正好浓度的液体。

3.2.2 偶然误差

(1) 毛细管的洁净程度、端口的平整程度、毛细管是否竖直,都会对实验测量造成影响。每组实验都要重新安装毛细管,由于人眼误差,我们无法保证毛细管底端与液面每次都保持相同程度的齐平。且在溶液浓度较高时,不同浓度间最大压强差不是很大,实验操作的影响带来的误差将会更大。

(2) 随着浓度的增大,溶液的粘度也随之变大。且由于毛细管很细,气泡不能均匀溢出,会出现堵塞现象导致多个气泡同时溢出一同爆开,从而出现压差值超大或超小的情况,对压力的测量存在较大误差。

(3) 恒温仪并不保证完全的恒温,实验过程中其温度随着实验的进行慢慢升高,从最开始的 25.00°C 最终升高至 25.36°C,而温度对于本实验的影响很大,足以影响实验结果。

(4) 实验原理中并未指明 $\sigma \sim c$ 的函数关系,故实验数据处理时可根据实际情况选用不同的函数进行拟合。不同的函数拟合效果不同,导致的结果不同,带来的误差也不同。

3.3 实验讨论与改进方法

3.3.1 拟合函数的选取

实验原理中并未指明 $\sigma \sim c$ 的函数关系，故实验数据处理时可根据实际情况选用不同的函数进行拟合。若选用对数函数进行拟合，则微分项 $(d\sigma/dc)_T$ 中包含 $1/c$ 项，在吸附量的计算公式

$$\Gamma = -\frac{c}{RT} \left(\frac{\partial \sigma}{\partial c} \right)_T \quad (3.4)$$

中可将浓度项 c 消掉，使得最终拟合的 $c/\Gamma \sim c$ 曲线呈现较好的线性关系。

若选用其他函数进行拟合，例如一位物化实验前辈所做的高次多项式拟合（如图 3.3），这些高次拟合函数的并不具备一定的物理含义或者理论基础，纵使 $c/\Gamma \sim c$ 图像拟合效果非常优良，但是这很容易导致统计上必须避免的过拟合，反而使实验结论失去说服力。

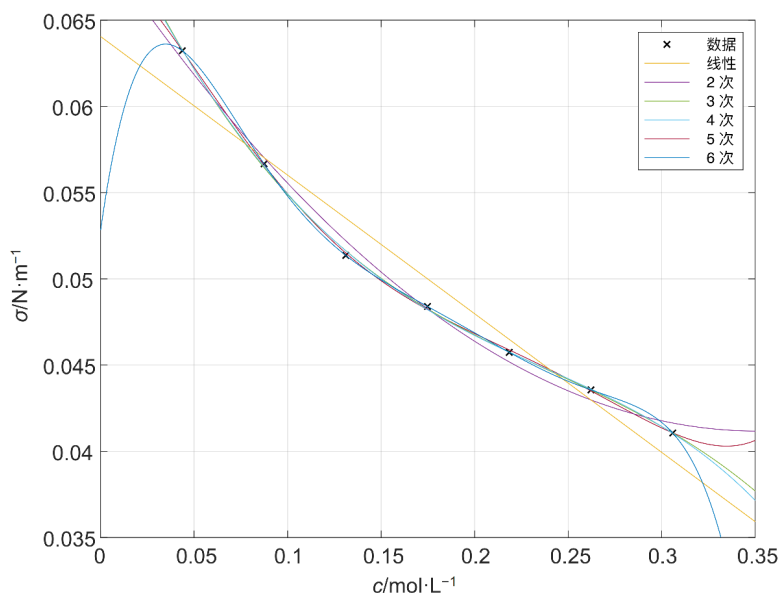


图 3.3: 一位学长在实验报告中使用的多项式拟合图像

3.3.2 实验方案改进

郝子洋和杜凤沛^[4] 在本实验的数据处理上进行了改进，通过使用指数函数的拟合可以得到更精确的结果。这种拟合方式与本报告的拟合方式基本相同。这样选取的拟合函数会使最终的线性关系更加明显，使实验结果的可信度更高。

4 结语

正丁醇是一种表面活性剂，随着正丁醇浓度的增加，溶液的表面张力不断减小，同时减小的速度也在逐渐放缓。用最大气泡法可以测量正丁醇的表面张力，根据 Gibbs 吸附公式和 Langmuir 等温式可以得到表面张力与溶液吸附作用的关系，并利用它来研究溶液中的吸附作用。本实验测得毛细管系数为 $K' = 1.561 \times 10^{-4} \text{m}^{-2}$ ，正丁醇的 Γ_{∞} 为 $5.074 \times 10^{-6} \text{mol/m}^2$ ，横截面积为 $3.274 \times 10^{-19} \text{m}^2$ 。实验值在理论值区间 $2.4 \sim 3.2 \times 10^{-19} \text{m}^2$ 内，结果可信度较高。

参考文献

- [1] 傅献彩, 沈文霞, 姚天扬等. 物理化学（第五版）. 上册 [M]. 高等教育出版社, 2006.
- [2] J.A.Dean 等. 兰氏化学手册 [M]. 科学出版社, 2003.
- [3] 董迨传, 郑新生. 物理化学实验指导 [M]. 河南大学出版社, 1997.
- [4] 郝子洋, 杜凤沛. 最大气泡压力法测表面张力实验数据处理的改进 [J]. 大学化学, 2008, 23(06): 34-36.

附录 实验数据处理

附录 I 实验数据处理

I.1 毛细管常数的测定

如图 4.4 所示为水的压差仪示数随时间的变化曲线，可以看到水的最大压差基本稳定在 444 Pa。实验室温度为 23.1°C。查表得到该温度下水的表面张力为 72.28×10^{-3} N/m，由式 (1.5) 即可算出毛细管系数 K' 为

$$K' = \frac{72.28 \times 10^{-3}}{444} = 1.628 \times 10^{-4} \text{ m}^{-2}. \quad (\text{I.1})$$

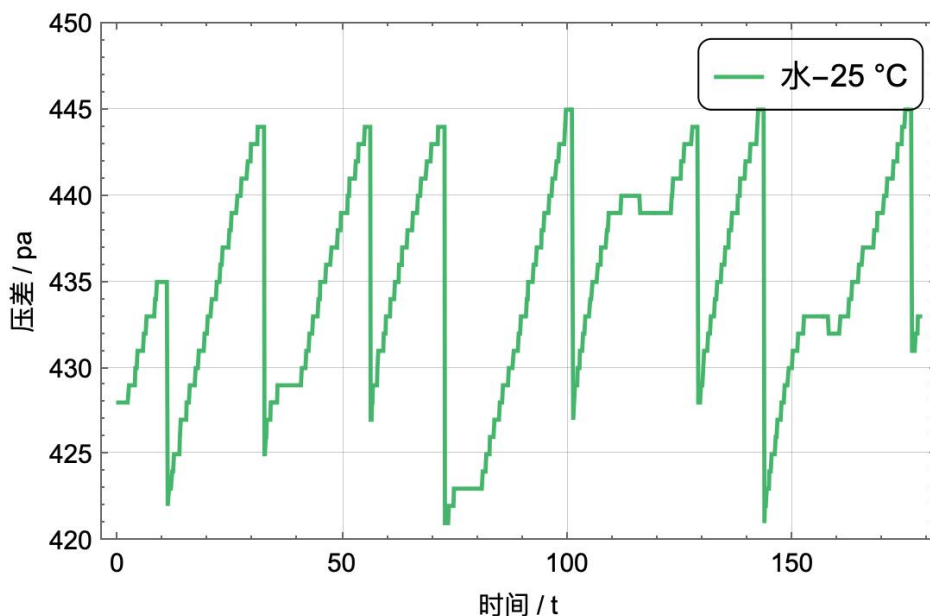


图 4.4: 水的压差-时间图像

I.2 不同浓度正丁醇溶液表面张力的测定

已知正丁醇的密度为 0.8098 g/mL，相对分子质量为 74.12 g/mol，因此正丁醇的浓度和用量有以下关系

$$c(\text{mol/L}) = \frac{n}{V_{\text{aq}}} = \frac{m}{M_{\text{r}} V_{\text{aq}}} = \frac{\rho V}{M_{\text{r}} V_{\text{aq}}} = 0.1093V \text{ (mL)}. \quad (\text{I.2})$$

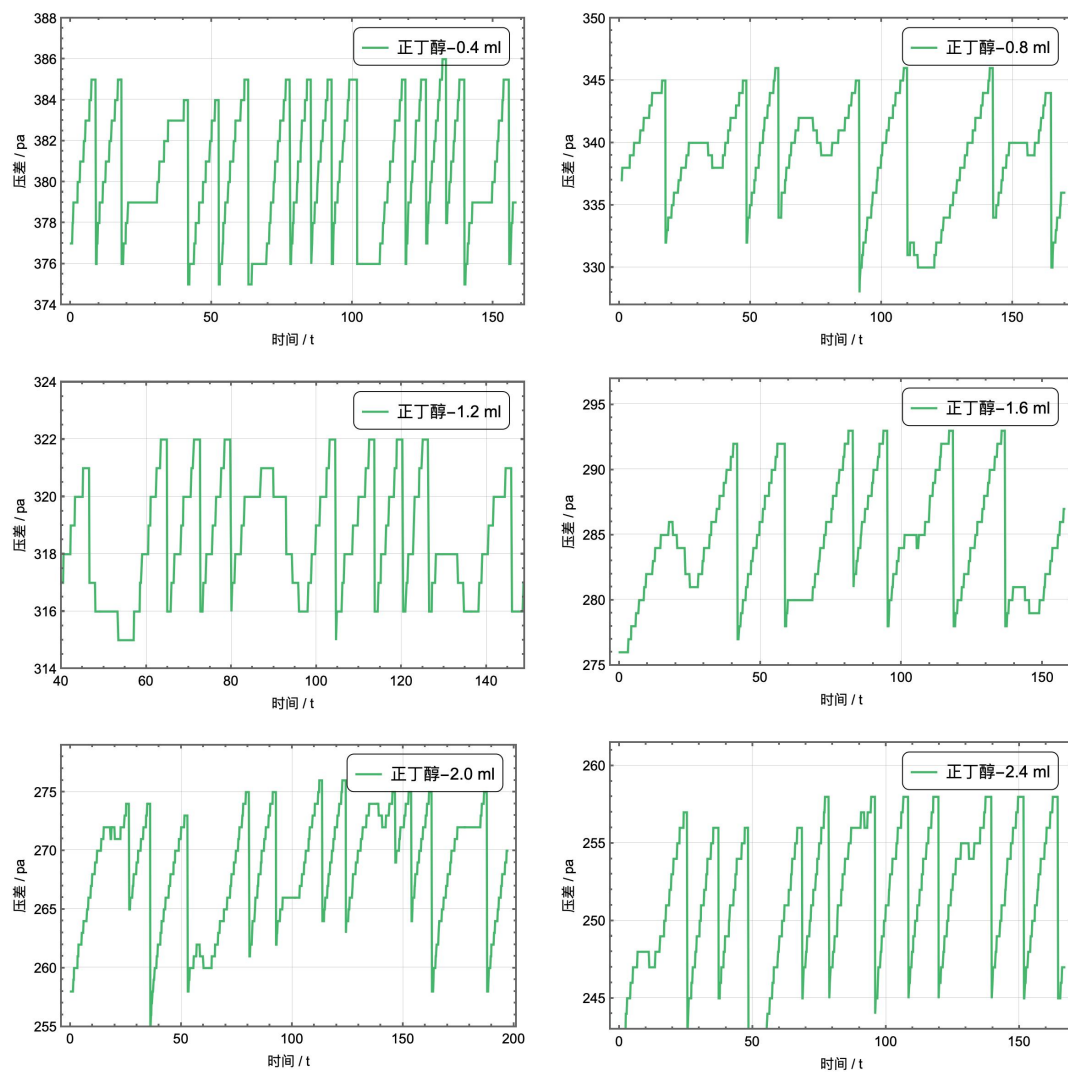


图 4.5: 各组实验的压差-时间图像

其他六组实验的压差-时间图像如图 4.5 所示。

通过实验数据可以读出所有不同浓度溶液的最大压差，再根据式 (1.5) 可以计算出各组实验的表面张力 σ 。计算结果如下表所示。

表 2: 不同浓度正丁醇溶液表面张力的测定结果

组别	1	2	3	4	5	6
正丁醇用量 $V(\text{mL})$	0.4	0.8	1.2	1.6	2.0	2.4
溶液浓度 (mol/L)	0.0437	0.0874	0.1311	0.1748	0.2185	0.2622
最大压差 (Pa)	385	345	322	293	275	258
表面张力 $\sigma(\times 10^{-3} \text{N/m})$	62.68	56.17	52.42	47.70	44.77	42.00

I.3 表面张力—浓度曲线

用对数函数进行拟合，图像如图 4.6 所示。

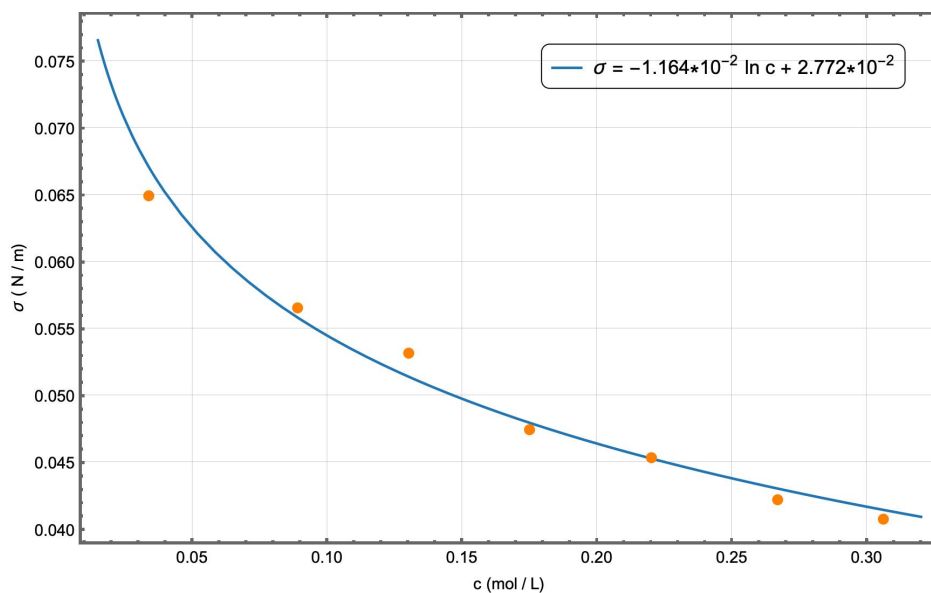


图 4.6: 拟合图像

拟合函数为

$$\frac{\sigma}{\text{N/m}} = -1.164 \times 10^{-2} \ln \frac{c}{\text{mol/L}} + 2.722 \times 10^{-2}. \quad (\text{I.3})$$

故切线微分方程为

$$\frac{d\sigma}{dc} = -1.164 \times 10^{-2} \times \frac{1}{c}. \quad (\text{I.4})$$

I.4 吸附量与浓度的关系、横截面积的计算

由式 (1.1) 可以算出不同浓度下的吸附量，如下表所示。

表 3: 吸附量与浓度计算结果

组别	1	2	3	4	5	6
正丁醇用量 V(mL)	0.4	0.8	1.2	1.6	2.0	2.4
溶液浓度 (mol/L)	0.0437	0.0874	0.1311	0.1748	0.2185	0.2622
$d\sigma/dc(\text{N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1})$	-0.2664	-0.1332	-0.08879	-0.06659	-0.05327	-0.04439
吸附量 $\Gamma(\times 10^{-6} \text{mol} \cdot \text{m}^2)$	5.075	5.075	5.074	5.074	5.074	5.074
$c/\Gamma(\times 10^4 \text{m})$	0.8611	1.722	2.584	3.445	4.306	5.168

作出 $c/\Gamma \sim c$ 线性拟合图像如图 4.7 所示。

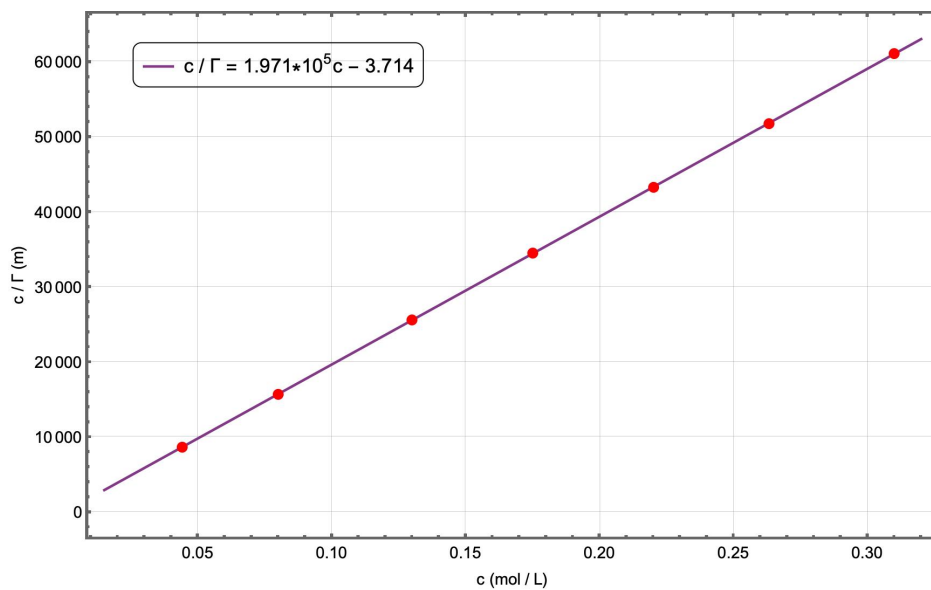


图 4.7: 拟合图像

相应的拟合直线为

$$\frac{c}{\Gamma} = 1.971 \times 10^5 c - 3.714. \quad (\text{I.5})$$

对比式 (1.2) 可知, 斜率的倒数即为饱和吸附量 Γ_∞ 。再由式 (1.3) 即可算出横截面积 S_0 为

$$S_0 = \frac{1}{\Gamma_\infty N_A} = \frac{1}{5.074 \times 10^{-6} \times 6.023 \times 10^{23}} = 3.274 \times 10^{-19} \text{ (m}^2\text{)}. \quad (\text{I.6})$$

文献参考值为 $S_{1\text{-Butanol}} = 2.4 \times 10^{-19} \sim 3.2 \times 10^{-19} \text{ m}^2$, 可见实验结果大致与文献值相符, 略有偏大。

附录 II 原始数据记录

表 4: 25°C 纯水压差数据

时间 / s	压差 / pa	时间 / s	压差 / pa	时间 / s	压差 / pa	时间 / s	压差 / pa
0.1	428	42.1	431	82.9	426	130.5	431
0.2	428	42.2	431	83.1	426	130.7	431
0.4	428	42.4	431	83.2	426	130.8	431
0.6	428	42.6	432	83.5	426	131	431
0.8	428	42.7	432	83.7	427	131.2	432
1	428	42.9	432	84	427	131.4	432
1.2	428	43	432	84.2	427	131.6	432
1.3	428	43.2	432	84.5	427	131.8	433
1.5	428	43.4	433	84.7	427	132.1	433
1.6	428	43.5	433	84.9	428	132.3	433
1.8	428	43.7	433	85.1	428	132.5	433
2	428	43.9	433	85.2	428	132.7	434
2.1	428	44	433	85.4	428	132.8	434
2.2	428	44.1	433	85.6	429	133	434
2.5	429	44.2	433	85.7	429	133.2	435
2.6	429	44.4	433	86	429	133.4	435
2.7	429	44.6	434	86.2	429	133.6	435
2.9	429	44.7	434	86.5	429	133.8	435
3.1	429	44.9	434	86.7	429	134	435
3.2	429	45	435	86.9	430	134.2	436
3.4	429	45.2	435	87.1	430	134.3	436
3.5	429	45.4	435	87.3	430	134.6	436
3.6	429	45.5	435	87.4	430	134.8	436
3.8	429	45.6	435	87.6	430	135	437
3.9	430	45.8	435	87.7	430	135.2	437
4	430	45.9	435	88	431	135.3	437
4.2	430	46	435	88.2	431	135.5	437
4.4	431	46.1	435	88.5	431	135.7	437
4.7	431	46.3	436	88.7	431	135.8	438
4.9	431	46.4	436	88.9	431	136	438

5.1	431	46.5	436	89.1	432	136.2	438
5.3	431	46.6	436	89.3	432	136.3	438
5.4	431	46.7	436	89.4	432	136.5	439
5.6	431	46.9	436	89.6	433	136.7	439
5.8	432	47	436	89.7	433	136.8	439
5.9	432	47.1	436	89.9	433	137	439
6.1	432	47.2	436	90.1	433	137.3	439
6.2	432	47.5	437	90.2	433	137.5	439
6.4	433	47.6	437	90.4	433	137.7	439
6.7	433	47.7	437	90.7	433	137.8	440
6.9	433	48	437	90.9	434	138	440
7.1	433	48.1	437	91.1	434	138.2	440
7.3	433	48.2	437	91.2	435	138.3	441
7.4	433	48.4	437	91.4	435	138.5	441
7.6	433	48.5	437	91.6	435	138.7	441
7.8	433	48.7	437	91.7	435	138.8	441
7.9	433	48.9	438	91.9	435	139	441
8.1	433	49	438	92.2	435	139.2	441
8.3	434	49.1	438	92.4	436	139.3	441
8.5	434	49.2	438	92.6	436	139.5	442
8.7	435	49.5	438	92.8	436	139.8	442
8.8	435	49.6	439	92.9	436	140	442
9	435	49.7	439	93.1	437	140.2	442
9.2	435	49.9	439	93.2	437	140.4	442
9.4	435	50	439	93.5	437	140.6	443
9.6	435	50.2	439	93.7	437	140.8	443
9.8	435	50.4	439	93.9	437	141.1	443
10.1	435	50.5	439	94.1	437	141.3	443
10.3	435	50.6	439	94.2	438	141.5	443
10.5	435	50.7	439	94.4	438	141.7	443
10.7	435	51	439	94.6	438	141.9	443
10.9	435	51.1	440	94.8	439	142.1	444
11.1	422	51.2	440	94.9	439	142.3	445
11.4	423	51.4	440	95.1	439	142.5	445

11.6	423	51.5	441	95.2	439	142.7	445
11.8	423	51.7	441	95.5	439	142.8	445
12.1	424	51.9	441	95.7	439	143	445
12.3	424	52	441	95.9	440	143.3	445
12.5	425	52.1	441	96.1	440	143.5	445
12.7	425	52.2	441	96.2	440	143.7	421
12.8	425	52.4	441	96.4	440	143.8	422
13	425	52.6	441	96.6	441	144	422
13.2	425	52.7	441	96.8	441	144.2	423
13.3	425	52.9	442	96.9	441	144.3	423
13.5	425	53	442	97.1	441	144.5	423
13.7	425	53.2	442	97.2	441	144.7	423
13.8	426	53.4	442	97.5	442	144.8	424
14	427	53.5	443	97.7	442	145.1	424
14.3	427	53.6	443	97.9	442	145.3	425
14.5	427	53.7	443	98.1	443	145.5	425
14.7	427	53.9	443	98.3	443	145.7	425
14.8	427	54.1	443	98.4	443	145.8	425
15	427	54.2	443	98.6	443	146	425
15.2	427	54.4	443	98.7	443	146.2	426
15.3	428	54.6	443	99	443	146.4	426
15.5	428	54.7	443	99.2	443	146.6	427
15.8	428	54.9	444	99.4	444	146.8	427
16	429	55.1	444	99.6	445	147	427
16.1	429	55.2	444	99.7	445	147.2	427
16.3	429	55.4	444	100	445	147.3	427
16.5	429	55.5	444	100.2	445	147.5	428
16.7	429	55.7	444	100.4	445	147.8	428
16.8	429	55.9	444	100.7	445	148	428
17	429	56	444	100.9	445	148.2	429
17.1	429	56.1	444	101.2	427	148.4	429
17.3	430	56.2	427	101.4	428	148.6	429
17.6	430	56.4	427	101.6	429	148.8	429
17.8	430	56.5	428	101.7	429	149.1	430

18	431	56.6	428	101.9	429	149.3	430
18.1	431	56.7	429	102.1	429	149.5	430
18.3	431	57	429	102.2	430	149.7	430
18.5	431	57.1	429	102.4	430	149.8	430
18.6	431	57.2	429	102.6	430	150	431
18.8	431	57.5	429	102.7	431	150.2	431
19	431	57.6	429	102.9	431	150.3	431
19.1	431	57.7	430	103.1	431	150.6	431
19.3	432	57.9	431	103.2	431	150.8	431
19.5	432	58	431	103.4	432	151	431
19.7	432	58.2	431	103.7	432	151.2	432
19.8	432	58.4	431	103.9	433	151.3	432
20	433	58.5	431	104.1	433	151.5	432
20.1	433	58.6	431	104.2	433	151.7	432
20.3	433	58.8	431	104.4	433	151.8	432
20.5	433	58.9	431	104.6	433	152	432
20.6	433	59	431	104.7	433	152.3	432
20.9	434	59.1	432	105	434	152.5	433
21	434	59.2	432	105.2	434	152.7	433
21.1	434	59.5	432	105.5	435	152.8	433
21.3	434	59.6	433	105.7	435	153.1	433
21.5	434	59.7	433	105.9	435	153.3	433
21.7	434	59.9	433	106.1	435	153.5	433
21.8	434	60	433	106.2	435	153.7	433
22	435	60.1	433	106.4	435	153.8	433
22.1	435	60.2	433	106.7	436	154	433
22.4	435	60.4	433	106.9	436	154.2	433
22.5	435	60.5	433	107.1	436	154.3	433
22.6	435	60.6	434	107.3	436	154.5	433
22.8	436	60.7	434	107.4	437	154.7	433
23	436	60.9	434	107.6	437	154.8	433
23.1	436	61	434	107.7	437	155.1	433
23.3	437	61.1	434	107.9	437	155.3	433
23.5	437	61.2	434	108.1	437	155.5	433

23.7	437	61.4	434	108.2	437	155.7	433
23.8	437	61.6	435	108.4	437	155.9	433
24	437	61.7	435	108.7	438	156.1	433
24.1	437	61.9	435	108.9	438	156.3	433
24.3	437	62	435	109.1	439	156.5	433
24.6	437	62.2	435	109.2	439	156.7	433
24.8	438	62.4	435	109.4	439	156.8	433
25	438	62.5	436	109.6	439	157	433
25.1	438	62.6	436	109.7	439	157.3	433
25.3	439	62.8	436	109.9	439	157.5	433
25.5	439	62.9	436	110.2	439	157.7	433
25.6	439	63	436	110.4	439	157.8	433
25.8	439	63.1	436	110.6	439	158	432
26	439	63.2	437	110.7	439	158.2	432
26.1	439	63.4	437	110.9	439	158.4	432
26.3	439	63.5	437	111.1	439	158.6	432
26.6	440	63.6	437	111.2	439	158.8	432
26.8	440	63.7	437	111.4	439	159	432
27	440	63.9	437	111.7	439	159.3	432
27.1	440	64.1	437	111.9	440	159.5	432
27.3	440	64.2	437	112.1	440	159.7	432
27.5	441	64.4	438	112.2	440	159.8	432
27.6	441	64.6	438	112.4	440	160	432
27.8	441	64.8	438	112.6	440	160.2	432
28	441	64.9	438	112.7	440	160.3	432
28.2	441	65.1	438	112.9	440	160.6	433
28.3	441	65.2	438	113.1	440	160.8	433
28.5	441	65.4	438	113.3	440	161	433
28.6	441	65.6	439	113.4	440	161.2	433
28.9	442	65.7	439	113.6	440	161.3	433
29	442	66	439	113.8	440	161.5	433
29.1	442	66.2	439	113.9	440	161.7	433
29.3	442	66.5	439	114.1	440	161.8	433
29.5	442	66.7	440	114.2	440	162.1	433

29.6	443	66.9	440	114.4	440	162.3	433
29.8	443	67.1	440	114.6	440	162.5	434
30	443	67.2	440	114.7	440	162.7	434
30.1	443	67.4	441	114.9	440	162.8	434
30.4	443	67.6	441	115.1	440	163	434
30.5	443	67.7	441	115.3	440	163.2	435
30.6	443	68	441	115.4	440	163.3	435
30.9	443	68.2	441	115.6	440	163.5	435
31	443	68.4	441	115.8	440	163.7	435
31.1	444	68.7	442	115.9	440	163.8	435
31.3	444	68.9	442	116.1	439	164.1	435
31.5	444	69.1	442	116.2	439	164.3	435
31.7	444	69.2	442	116.4	439	164.5	435
31.8	444	69.5	442	116.6	439	164.7	436
32	444	69.7	443	116.7	439	164.8	436
32.1	444	70	443	117	439	165	436
32.2	444	70.2	443	117.2	439	165.2	436
32.4	444	70.4	443	117.4	439	165.3	436
32.5	444	70.6	443	117.7	439	165.6	437
32.6	425	70.8	443	117.9	439	165.8	437
32.7	425	70.9	443	118.2	439	166	437
32.9	426	71.1	443	118.4	439	166.3	437
33	426	71.2	444	118.6	439	166.5	437
33.1	427	71.4	444	118.7	439	166.7	437
33.2	427	71.6	444	119	439	166.8	437
33.4	427	71.7	444	119.2	439	167	437
33.6	427	71.9	444	119.5	439	167.2	437
33.7	427	72.2	444	119.7	439	167.3	437
33.9	427	72.4	444	119.9	439	167.5	437
34	428	72.6	444	120.2	439	167.7	437
34.1	428	72.7	421	120.4	439	167.9	437
34.3	428	72.9	421	120.6	439	168.1	438
34.4	428	73.1	421	120.7	439	168.3	438
34.5	428	73.2	421	121	439	168.5	438

34.6	428	73.4	421	121.2	439	168.7	438
34.7	428	73.6	422	121.4	439	168.8	439
35	428	73.8	422	121.6	439	169	439
35.1	428	73.9	422	121.7	439	169.2	439
35.2	428	74.1	422	121.9	439	169.3	439
35.4	428	74.2	422	122.1	439	169.5	439
35.5	429	74.4	422	122.2	439	169.7	439
35.6	429	74.6	422	122.4	439	169.8	439
35.8	429	74.7	423	122.6	439	170	439
35.9	429	74.9	423	122.8	439	170.3	440
36	429	75.1	423	122.9	439	170.5	440
36.1	429	75.2	423	123.1	440	170.7	440
36.2	429	75.4	423	123.2	440	170.8	440
36.4	429	75.6	423	123.4	441	171	441
36.6	429	75.7	423	123.6	441	171.2	441
36.7	429	75.9	423	123.7	441	171.3	441
36.9	429	76.1	423	123.9	441	171.5	441
37	429	76.2	423	124.1	441	171.8	441
37.1	429	76.5	423	124.2	441	172	441
37.2	429	76.7	423	124.4	441	172.2	441
37.5	429	77	423	124.6	441	172.4	442
37.6	429	77.2	423	124.7	441	172.6	442
37.7	429	77.4	423	124.9	441	172.8	442
37.9	429	77.6	423	125.1	441	173	442
38	429	77.7	423	125.2	442	173.2	442
38.2	429	77.9	423	125.4	442	173.3	443
38.4	429	78.2	423	125.6	442	173.5	443
38.5	429	78.4	423	125.7	442	173.8	443
38.6	429	78.7	423	125.9	443	174	443
38.7	429	78.9	423	126.1	443	174.2	443
38.9	429	79.1	423	126.2	443	174.3	444
39	429	79.2	423	126.4	443	174.6	444
39.1	429	79.5	423	126.6	443	174.8	444
39.2	429	79.7	423	126.8	443	175	445

39.4	429	79.9	423	126.9	443	175.2	445
39.5	429	80.2	423	127.1	443	175.3	445
39.7	429	80.4	423	127.2	443	175.5	445
39.9	429	80.7	423	127.4	443	175.7	445
40	429	80.9	423	127.7	444	175.8	445
40.2	429	81.1	424	127.9	444	176	445
40.4	429	81.2	424	128.1	444	176.2	445
40.5	429	81.4	424	128.3	444	176.3	445
40.6	429	81.6	424	128.5	444	176.5	431
40.7	429	81.7	424	128.7	444	176.7	431
40.9	430	81.9	425	128.8	444	176.9	431
41	430	82.1	425	129	428	177.1	431
41.1	430	82.2	425	129.2	428	177.3	432
41.2	430	82.4	425	129.4	428	177.5	432
41.5	430	82.6	425	129.6	429	177.7	432
41.6	430	82.7	426	129.9	429	177.8	433
41.7	430	82.9	426	130.1	430	178	433
41.9	431	130.3	431	178.2	433		

表 5: 25°C 0.4 ml 正丁醇压差数据

时间 / s	压差 / pa	时间 / s	压差 / pa	时间 / s	压差 / pa	时间 / s	压差 / pa
0.1	377	38.9	383	72.1	380	114.3	381
0.2	377	39	383	72.3	380	114.4	381
0.5	377	39.1	383	72.4	380	114.6	382
0.7	378	39.3	383	72.6	381	114.7	382
0.8	378	39.4	383	72.7	381	114.9	382
1	379	39.5	383	72.9	381	115.1	383
1.2	379	39.6	383	73.1	381	115.2	383
1.3	379	39.7	383	73.2	381	115.5	383
1.5	379	40	383	73.4	381	115.7	383
1.6	379	40.1	383	73.6	382	116	383
1.8	379	40.2	384	73.7	382	116.2	383
2	379	40.5	384	73.9	382	116.4	383
2.1	379	40.6	384	74.1	382	116.7	383

2.2	379	40.7	384	74.2	382	116.9	384
2.4	379	41	384	74.4	383	117.1	384
2.5	380	41.1	384	74.6	383	117.3	384
2.6	380	41.2	384	74.7	383	117.4	384
2.7	380	41.4	384	74.9	383	117.6	385
2.9	380	41.5	384	75.1	383	117.7	385
3.1	380	41.6	384	75.2	383	118	385
3.2	380	41.7	375	75.5	383	118.2	385
3.4	381	41.9	375	75.7	384	118.4	385
3.5	381	42	375	75.9	384	118.6	385
3.6	381	42.1	375	76.1	384	118.8	385
3.8	381	42.2	376	76.2	384	118.9	376
3.9	381	42.4	376	76.4	385	119.1	376
4	381	42.6	376	76.6	385	119.2	377
4.2	381	42.7	376	76.7	385	119.5	377
4.5	381	42.9	376	76.9	385	119.7	378
4.7	382	43	376	77.1	385	119.9	379
4.9	382	43.1	376	77.2	385	120.1	379
5.1	382	43.2	376	77.5	385	120.3	379
5.3	383	43.4	376	77.7	385	120.4	379
5.4	383	43.5	376	78	376	120.6	379
5.6	383	43.6	376	78.2	376	120.7	379
5.7	383	43.7	376	78.4	377	120.9	380
5.9	383	43.9	377	78.7	377	121.1	380
6.1	383	44	377	78.9	378	121.2	380
6.2	383	44.1	377	79.1	378	121.4	381
6.4	383	44.3	377	79.2	379	121.6	381
6.6	383	44.4	378	79.5	379	121.7	381
6.7	384	44.5	378	79.7	379	121.9	381
6.9	384	44.6	378	79.9	379	122.1	381
7.1	384	44.8	378	80.2	379	122.2	381
7.2	384	44.9	378	80.4	380	122.4	382
7.4	385	45	378	80.6	380	122.6	383
7.6	385	45.1	378	80.7	381	122.8	383

7.8	385	45.3	378	80.9	381	122.9	383
7.9	385	45.4	378	81.1	381	123.1	383
8.1	385	45.5	378	81.2	381	123.2	383
8.3	385	45.6	379	81.4	381	123.4	383
8.5	385	45.8	379	81.6	381	123.6	383
8.8	385	45.9	379	81.7	382	123.7	383
9	376	46	379	81.9	382	123.9	384
9.2	376	46.1	379	82.1	383	124.2	384
9.3	377	46.2	379	82.2	383	124.4	385
9.5	377	46.4	379	82.4	383	124.6	385
9.7	378	46.5	379	82.6	383	124.8	385
9.8	378	46.7	379	82.7	383	124.9	385
10	378	46.9	379	82.9	383	125.1	385
10.2	378	47	380	83.1	383	125.2	385
10.3	379	47.1	380	83.2	384	125.5	385
10.5	379	47.3	380	83.4	384	125.7	385
10.7	379	47.4	380	83.6	384	125.9	385
10.9	379	47.5	380	83.8	384	126.1	385
11.1	379	47.6	380	83.9	385	126.2	377
11.3	379	47.8	380	84.1	385	126.4	377
11.5	380	47.9	380	84.2	385	126.6	377
11.7	380	48	381	84.4	385	126.7	378
11.8	380	48.1	381	84.6	385	126.9	378
12.1	380	48.3	381	84.7	385	127.1	379
12.3	380	48.4	381	85	385	127.2	379
12.5	381	48.5	381	85.2	385	127.5	379
12.7	381	48.6	381	85.4	376	127.7	380
12.8	381	48.7	381	85.7	377	127.9	380
13.1	381	48.9	381	85.9	378	128.1	380
13.3	381	49	381	86.1	378	128.3	381
13.6	381	49.1	381	86.2	378	128.5	381
13.8	382	49.2	381	86.5	378	128.7	381
14	382	49.5	382	86.7	379	128.9	381
14.2	382	49.6	382	86.9	379	129.1	382

14.3	382	49.7	382	87.1	379	129.3	382
14.6	383	50	382	87.2	379	129.5	382
14.8	383	50.1	383	87.4	379	129.7	383
15	383	50.2	383	87.6	380	129.8	383
15.2	383	50.4	383	87.7	380	130.1	383
15.4	383	50.6	383	88	381	130.3	383
15.6	383	50.7	383	88.2	381	130.5	384
15.8	384	50.9	383	88.5	381	130.7	384
16	384	51	383	88.7	381	130.9	384
16.1	384	51.1	383	88.9	382	131.1	385
16.3	384	51.3	384	89.2	382	131.3	385
16.5	384	51.4	384	89.4	382	131.5	385
16.6	384	51.5	384	89.6	383	131.8	385
16.8	385	51.6	384	89.8	383	132	386
17	385	51.7	384	89.9	383	132.3	386
17.1	385	51.9	384	90.1	383	132.5	386
17.3	385	52	384	90.2	383	132.8	386
17.6	385	52.2	384	90.4	383	133	386
17.8	385	52.4	384	90.6	384	133.2	386
18	385	52.5	384	90.7	384	133.3	378
18.1	376	52.6	375	90.9	384	133.6	378
18.4	376	52.7	375	91.1	384	133.8	379
18.5	376	52.9	375	91.2	385	134	379
18.6	376	53	376	91.4	385	134.3	379
18.8	377	53.1	376	91.6	385	134.5	380
19	377	53.2	376	91.7	385	134.7	380
19.1	377	53.4	376	92	385	134.9	380
19.3	377	53.5	376	92.2	385	135.1	381
19.5	377	53.6	376	92.4	385	135.3	381
19.6	378	53.7	376	92.6	385	135.5	381
19.9	378	54	377	92.7	376	135.7	381
20	378	54.1	377	92.9	376	135.8	381
20.1	378	54.2	378	93.1	376	136	382
20.4	379	54.4	378	93.2	377	136.3	382

20.5	379	54.6	378	93.4	378	136.5	383
20.6	379	54.7	378	93.6	378	136.7	383
20.8	379	54.9	379	93.8	378	136.9	383
21	379	55	379	93.9	379	137.1	383
21.1	379	55.1	379	94.1	379	137.3	383
21.3	379	55.3	379	94.2	379	137.5	384
21.6	379	55.4	379	94.5	379	137.7	384
21.8	379	55.5	379	94.7	379	137.8	384
22	379	55.6	379	94.9	380	138	385
22.1	379	55.7	379	95.1	380	138.2	385
22.4	379	56	380	95.2	380	138.3	385
22.5	379	56.1	380	95.4	380	138.5	385
22.6	379	56.2	380	95.6	381	138.7	385
22.8	379	56.4	380	95.8	381	138.8	385
23	379	56.5	380	95.9	381	139	385
23.2	379	56.6	381	96.1	381	139.2	385
23.3	379	56.7	381	96.2	381	139.3	385
23.5	379	56.9	381	96.4	381	139.5	385
23.6	379	57	381	96.7	382	139.7	385
23.8	379	57.1	381	96.9	382	139.8	375
24	379	57.2	381	97.1	382	140.1	375
24.1	379	57.4	381	97.3	383	140.3	376
24.3	379	57.5	381	97.4	383	140.5	376
24.5	379	57.7	381	97.6	383	140.7	376
24.6	379	57.9	382	97.7	383	140.8	376
24.8	379	58	382	98	383	141	377
25.1	379	58.1	382	98.2	383	141.3	377
25.3	379	58.3	382	98.4	384	141.5	378
25.5	379	58.4	382	98.7	384	141.8	378
25.6	379	58.5	383	98.9	385	142	378
25.8	379	58.6	383	99.1	385	142.2	378
26.1	379	58.8	383	99.2	385	142.4	378
26.3	379	58.9	383	99.4	385	142.6	379
26.5	379	59	383	99.6	385	142.9	379

26.6	379	59.1	383	99.7	385	143.1	379
26.8	379	59.3	383	99.9	385	143.3	379
27	379	59.4	383	100.1	385	143.5	379
27.1	379	59.5	383	100.2	385	143.7	379
27.3	379	59.6	383	100.4	385	143.9	379
27.5	379	59.8	383	100.7	385	144.1	379
27.6	379	59.9	383	100.9	385	144.3	379
27.8	379	60	383	101.1	385	144.5	379
28	379	60.1	383	101.2	385	144.7	379
28.1	379	60.2	383	101.4	385	144.8	379
28.3	379	60.5	384	101.6	385	145	379
28.6	379	60.6	384	101.7	376	145.2	379
28.8	379	60.7	384	101.9	376	145.3	379
29	379	60.9	384	102.1	376	145.5	379
29.1	379	61	384	102.3	376	145.7	379
29.3	379	61.1	384	102.4	376	145.8	379
29.5	379	61.3	384	102.6	376	146	379
29.6	379	61.4	384	102.7	376	146.2	379
29.9	379	61.5	384	102.9	376	146.3	379
30	379	61.6	384	103.1	376	146.5	379
30.1	379	61.7	385	103.2	376	146.8	379
30.4	379	61.9	385	103.4	376	147	379
30.5	379	62	385	103.6	376	147.2	379
30.6	379	62.1	385	103.7	376	147.3	379
30.8	380	62.2	385	103.9	376	147.5	379
31	380	62.4	385	104.1	376	147.7	379
31.2	380	62.5	385	104.3	376	147.8	379
31.3	380	62.7	385	104.4	376	148	379
31.5	381	62.9	385	104.6	376	148.2	379
31.6	381	63	385	104.7	376	148.3	379
31.8	381	63.1	375	104.9	376	148.5	379
32.1	381	63.2	375	105.1	376	148.7	379
32.2	381	63.4	375	105.2	376	148.8	379
32.4	381	63.6	375	105.4	376	149.1	379

32.5	381	63.7	375	105.6	376	149.3	379
32.6	381	63.9	375	105.7	376	149.5	379
32.7	381	64.1	375	105.9	376	149.7	380
32.9	381	64.2	375	106.2	376	149.8	380
33	381	64.4	376	106.4	376	150	380
33.1	381	64.6	376	106.6	376	150.2	380
33.2	382	64.7	376	106.8	376	150.3	380
33.4	382	64.9	376	106.9	376	150.5	380
33.6	382	65.2	376	107.1	376	150.7	381
33.7	382	65.4	376	107.2	376	150.9	381
33.9	382	65.6	376	107.5	376	151.1	381
34	382	65.8	376	107.7	376	151.3	381
34.1	382	65.9	376	107.9	376	151.5	382
34.3	382	66.1	376	108.1	376	151.7	382
34.4	382	66.2	376	108.3	376	151.8	382
34.5	382	66.4	376	108.4	376	152	383
34.6	383	66.6	376	108.6	376	152.3	383
34.8	383	66.8	376	108.7	376	152.5	383
34.9	383	66.9	376	108.9	376	152.7	383
35	383	67.1	376	109.2	376	152.8	383
35.1	383	67.3	376	109.4	376	153.1	383
35.2	383	67.4	376	109.7	376	153.3	384
35.5	383	67.6	376	109.9	377	153.5	384
35.6	383	67.7	376	110.1	377	153.7	385
35.7	383	67.9	376	110.3	377	153.9	385
36	383	68.2	376	110.4	377	154.1	385
36.1	383	68.4	376	110.6	377	154.3	385
36.2	383	68.6	376	110.7	377	154.6	385
36.4	383	68.7	376	110.9	378	154.8	385
36.5	383	68.9	376	111.1	378	155	385
36.6	383	69.1	376	111.2	378	155.3	385
36.8	383	69.2	376	111.5	379	155.5	385
36.9	383	69.4	376	111.7	379	155.7	376
37	383	69.7	377	111.9	379	155.8	376

37.1	383	69.9	377	112.1	379	156.1	376
37.2	383	70.1	377	112.3	379	156.3	377
37.4	383	70.3	377	112.4	379	156.5	378
37.5	383	70.4	377	112.6	380	156.7	378
37.6	383	70.6	378	112.7	380	156.8	378
37.7	383	70.7	378	112.9	380	157	379
38	383	70.9	378	113.1	380	157.2	379
38.1	383	71.1	379	113.3	380	157.3	379
38.2	383	71.2	379	113.4	381	157.5	379
38.5	383	71.4	379	113.6	381	157.7	379
38.6	383	71.7	379	113.7	381	157.9	379
38.7	383	71.9	379	113.9	381		

表 6: 25°C 0.8 ml 正丁醇压差数据

时间 / s	压差 / pa	时间 / s	压差 / pa	时间 / s	压差 / pa	时间 / s	压差 / pa
0.9	337	41.4	340	78.9	339	123.7	334
1.1	338	41.5	341	79.2	339	123.9	334
1.3	338	41.7	341	79.4	339	124.1	334
1.5	338	41.9	341	79.6	339	124.2	334
1.6	338	42.1	341	79.7	339	124.5	334
1.8	338	42.2	341	79.9	339	124.7	334
2	338	42.4	342	80.1	339	124.9	334
2.1	338	42.5	342	80.2	339	125.1	334
2.2	338	42.7	342	80.5	339	125.2	334
2.4	338	42.9	342	80.7	339	125.4	334
2.5	338	43	342	80.9	339	125.6	334
2.6	338	43.1	342	81.2	340	125.7	334
2.7	338	43.2	342	81.4	340	126	334
2.9	338	43.5	342	81.6	340	126.2	335
3.1	338	43.6	342	81.7	340	126.5	335
3.2	338	43.7	342	82	340	126.7	335
3.4	338	43.9	342	82.2	340	126.9	335
3.5	338	44	342	82.4	340	127.1	335
3.6	338	44.1	342	82.7	340	127.2	335

3.7	338	44.2	342	82.9	340	127.4	336
3.9	338	44.4	342	83.1	340	127.7	336
4	339	44.5	343	83.3	340	127.9	336
4.2	339	44.6	343	83.4	340	128.2	336
4.5	339	44.7	343	83.6	341	128.3	336
4.7	339	44.9	343	83.8	341	128.5	336
4.9	339	45	343	83.9	341	128.8	337
5.2	339	45.1	343	84.1	341	129	337
5.4	339	45.2	343	84.3	341	129.2	337
5.6	340	45.4	343	84.4	341	129.3	337
5.7	340	45.6	343	84.7	341	129.5	337
5.9	340	45.7	344	85	341	129.7	337
6.1	340	45.9	344	85.2	341	129.8	337
6.2	340	46	344	85.4	341	130	338
6.4	340	46.2	344	85.6	341	130.2	338
6.6	340	46.4	344	85.8	341	130.3	338
6.7	340	46.5	344	85.9	341	130.5	338
6.9	340	46.6	344	86.1	342	130.7	338
7.1	340	46.7	344	86.3	342	130.9	338
7.3	340	47	344	86.4	342	131.1	338
7.4	340	47.1	345	86.6	342	131.3	338
7.6	340	47.2	345	86.8	342	131.6	338
7.7	340	47.4	345	86.9	342	131.8	339
8	341	47.5	345	87.1	342	132	339
8.2	341	47.6	345	87.3	342	132.2	339
8.3	341	47.8	345	87.4	342	132.4	339
8.5	341	47.9	345	87.6	343	132.6	339
8.8	341	48	345	87.7	343	132.8	340
9.1	341	48.1	345	87.9	343	133	340
9.3	342	48.2	345	88.1	343	133.3	340
9.5	342	48.4	345	88.2	343	133.5	340
9.7	342	48.5	332	88.4	343	133.7	340
9.8	342	48.7	332	88.7	344	133.8	340
10	342	48.9	333	88.9	344	134	340

10.3	342	49	334	89.1	344	134.2	340
10.5	342	49.2	334	89.2	344	134.3	340
10.7	342	49.4	334	89.4	344	134.5	340
10.8	342	49.5	334	89.6	344	134.7	340
11	342	49.6	334	89.7	344	134.8	341
11.2	342	49.8	335	89.9	344	135	341
11.3	342	49.9	335	90.2	345	135.2	341
11.5	343	50	335	90.4	345	135.3	341
11.7	343	50.1	335	90.7	345	135.5	341
11.9	343	50.2	335	90.9	345	135.7	341
12.1	343	50.4	335	91.1	345	135.8	342
12.3	343	50.5	336	91.3	345	136	342
12.5	344	50.7	336	91.4	345	136.2	342
12.7	344	50.9	336	91.6	328	136.3	342
12.8	344	51	336	91.7	329	136.5	342
13	344	51.2	336	92	330	136.7	342
13.2	344	51.4	336	92.2	330	136.8	342
13.3	344	51.5	337	92.4	330	137	342
13.5	344	51.6	337	92.6	331	137.2	342
13.7	344	51.8	337	92.8	331	137.3	342
13.8	344	51.9	337	92.9	331	137.5	342
14	344	52	338	93.1	332	137.7	342
14.3	344	52.1	338	93.2	332	137.8	342
14.5	344	52.2	338	93.4	332	138	343
14.7	344	52.4	338	93.6	332	138.3	343
14.8	344	52.5	338	93.7	332	138.5	343
15.1	344	52.6	338	93.9	332	138.7	344
15.3	344	52.7	338	94.1	333	138.9	344
15.5	344	52.9	338	94.2	333	139.1	344
15.7	344	53.1	338	94.4	333	139.4	344
15.9	344	53.2	339	94.6	334	139.6	344
16.1	344	53.4	339	94.8	334	139.8	344
16.3	345	53.5	339	94.9	334	140	344
16.6	345	53.6	340	95.1	334	140.2	344

16.8	345	53.8	340	95.2	334	140.3	344
17.1	345	53.9	340	95.5	334	140.6	344
17.3	345	54	340	95.7	334	140.8	345
17.5	345	54.1	340	96	334	141.1	345
17.6	332	54.2	340	96.2	335	141.3	346
17.8	332	54.4	340	96.4	335	141.5	346
18.1	333	54.6	340	96.7	336	141.8	346
18.3	333	54.7	340	96.9	336	142	346
18.5	333	54.9	341	97.1	336	142.2	346
18.6	334	55.1	341	97.3	336	142.4	346
18.8	334	55.2	341	97.4	336	142.6	334
19	334	55.4	342	97.6	336	142.8	334
19.1	334	55.5	342	97.7	336	143.1	334
19.3	334	55.6	342	98	336	143.3	334
19.6	334	55.7	342	98.2	337	143.5	334
19.8	334	55.9	342	98.4	337	143.7	334
20	335	56	342	98.6	338	143.8	335
20.1	335	56.1	342	98.7	338	144	335
20.3	335	56.2	342	98.9	338	144.2	335
20.5	335	56.4	342	99.1	338	144.3	335
20.6	335	56.6	343	99.2	338	144.5	335
20.8	336	56.7	343	99.5	338	144.7	336
21	336	56.9	343	99.7	338	144.8	336
21.1	336	57	343	99.9	339	145	336
21.3	336	57.1	343	100.2	339	145.2	336
21.5	336	57.2	343	100.4	340	145.3	336
21.7	336	57.4	344	100.6	340	145.6	336
21.8	336	57.5	344	100.7	340	145.8	337
22	336	57.6	344	100.9	340	146	337
22.1	336	57.7	344	101.1	340	146.2	337
22.3	336	58	344	101.2	340	146.3	338
22.6	337	58.1	344	101.4	340	146.5	338
22.8	337	58.2	344	101.6	340	146.7	338
23	337	58.4	344	101.7	340	146.8	338

23.1	337	58.5	344	102	341	147	338
23.3	337	58.7	344	102.2	341	147.3	338
23.6	338	58.9	345	102.4	341	147.5	338
23.8	338	59	345	102.6	341	147.7	339
24	338	59.1	345	102.7	341	147.9	339
24.2	338	59.2	345	102.9	342	148.1	339
24.3	338	59.5	346	103.1	342	148.3	339
24.5	338	59.6	346	103.2	342	148.5	339
24.6	338	59.7	346	103.5	342	148.7	340
24.9	338	59.9	346	103.7	342	148.8	340
25	338	60	346	103.9	342	149	340
25.1	338	60.2	346	104.1	342	149.2	340
25.3	338	60.4	346	104.3	342	149.4	340
25.6	339	60.5	346	104.4	343	149.6	340
25.8	339	60.6	346	104.6	343	149.8	340
26	339	60.7	334	104.7	343	150	340
26.1	339	60.9	334	105	343	150.2	340
26.3	339	61	334	105.2	343	150.3	340
26.5	340	61.1	334	105.4	344	150.5	340
26.6	340	61.2	334	105.6	344	150.7	340
26.8	340	61.4	334	105.8	344	150.8	340
27	340	61.6	334	105.9	344	151	340
27.1	340	61.7	334	106.1	344	151.2	340
27.3	340	61.9	336	106.3	344	151.4	340
27.5	340	62	336	106.4	344	151.6	340
27.6	340	62.1	336	106.6	344	151.8	340
27.8	340	62.2	336	106.7	344	152	340
28	340	62.4	336	107	344	152.2	340
28.2	340	62.5	336	107.2	345	152.4	340
28.3	340	62.6	336	107.4	345	152.6	340
28.5	340	62.7	336	107.6	345	152.8	340
28.6	340	63	336	107.7	345	153	340
28.8	340	63.1	336	107.9	345	153.3	340
29	340	63.2	337	108.1	345	153.5	340

29.1	340	63.4	337	108.2	345	153.8	340
29.3	340	63.5	337	108.5	346	154	340
29.5	340	63.7	338	108.7	346	154.2	340
29.7	340	63.9	338	109	346	154.3	340
29.8	340	64	338	109.2	346	154.5	340
30	340	64.3	338	109.4	346	154.7	340
30.1	340	64.4	338	109.6	346	154.8	340
30.3	340	64.6	338	109.7	346	155	340
30.5	340	64.7	338	109.9	331	155.3	340
30.6	340	64.9	339	110.2	331	155.5	340
30.9	340	65.1	339	110.4	331	155.7	339
31	340	65.2	339	110.6	331	155.9	339
31.1	340	65.4	339	110.8	331	156.1	339
31.4	340	65.6	340	110.9	332	156.3	339
31.5	340	65.7	340	111.1	332	156.5	339
31.6	340	66	340	111.2	332	156.7	339
31.9	340	66.2	340	111.4	332	156.8	339
32	340	66.5	340	111.6	332	157	339
32.1	340	66.7	340	111.7	332	157.2	339
32.2	340	66.9	340	111.9	332	157.3	339
32.5	340	67.2	341	112.1	332	157.6	339
32.6	340	67.4	341	112.3	332	157.8	339
32.7	340	67.7	341	112.4	331	158	339
32.9	340	67.9	341	112.6	331	158.2	339
33.1	340	68.1	341	112.7	331	158.3	339
33.2	340	68.2	341	112.9	331	158.5	340
33.4	340	68.4	342	113.1	331	158.7	340
33.6	340	68.7	342	113.2	331	158.8	340
33.7	340	68.9	342	113.5	331	159	340
33.9	339	69.2	342	113.7	331	159.2	340
34	339	69.4	342	113.9	330	159.3	340
34.2	339	69.6	342	114.1	330	159.5	340
34.4	339	69.7	342	114.2	330	159.7	340
34.5	339	69.9	342	114.4	330	159.9	340

34.6	339	70.1	342	114.6	330	160.1	341
34.8	339	70.2	342	114.7	330	160.4	341
34.9	339	70.4	342	114.9	330	160.6	341
35	339	70.7	342	115.2	330	160.9	342
35.1	339	70.9	342	115.4	330	161.1	342
35.3	339	71.1	342	115.6	330	161.3	342
35.4	338	71.2	342	115.8	330	161.6	342
35.5	338	71.4	342	115.9	330	161.8	343
35.6	338	71.6	342	116.1	330	162.1	343
35.7	338	71.7	342	116.3	330	162.3	343
35.9	338	72	342	116.4	330	162.6	344
36	338	72.2	342	116.6	330	162.8	344
36.2	338	72.4	342	116.7	330	163	344
36.4	338	72.6	342	116.9	330	163.3	344
36.5	338	72.7	342	117.1	330	163.5	344
36.6	338	72.9	342	117.2	330	163.7	344
36.8	338	73.1	342	117.4	330	163.8	344
36.9	338	73.2	342	117.7	330	164	344
37	338	73.4	342	117.9	330	164.2	344
37.1	338	73.6	342	118.1	330	164.3	344
37.3	338	73.7	342	118.2	330	164.6	344
37.4	338	74	341	118.5	330	164.8	330
37.5	338	74.2	341	118.7	330	165	330
37.6	338	74.4	341	118.9	330	165.2	330
37.7	338	74.6	341	119.1	330	165.3	331
37.9	338	74.8	341	119.2	330	165.5	332
38	338	74.9	341	119.4	330	165.8	332
38.1	338	75.1	341	119.6	330	166	332
38.2	338	75.3	341	119.7	330	166.2	332
38.5	338	75.4	340	119.9	330	166.3	332
38.6	338	75.6	340	120.1	330	166.5	333
38.7	338	75.8	340	120.2	331	166.7	333
38.9	338	75.9	340	120.4	331	166.8	333
39	338	76.1	340	120.6	331	167	334

39.2	338	76.2	340	120.7	331	167.2	334
39.4	338	76.5	340	120.9	332	167.3	334
39.5	339	76.7	340	121.1	332	167.5	334
39.6	339	77	339	121.2	332	167.8	334
39.7	339	77.2	339	121.4	332	168	334
39.9	339	77.5	339	121.7	332	168.2	335
40	339	77.7	339	121.9	332	168.3	335
40.1	339	78	339	122.1	332	168.5	336
40.2	339	78.2	339	122.3	332	168.7	336
40.4	340	78.4	339	122.4	332	168.8	336
40.6	340	78.6	339	122.6	332	169	336
40.7	340	78.7	339	122.7	332	169.3	336
40.9	340	78.9	339	122.9	333	169.5	336
41	340	123.1	333	169.7	336		
41.2	340	123.2	333				

表 7: 25°C 1.2 ml 正丁醇压差数据

时间 / s	压差 / pa	时间 / s	压差 / pa	时间 / s	压差 / pa	时间 / s	压差 / pa
0.1	298	39.5	316	71.6	322	110.9	320
0.2	298	39.6	316	71.7	322	111.2	320
0.4	298	39.7	317	71.9	322	111.4	320
0.6	298	39.9	317	72.1	322	111.6	321
0.8	298	40	317	72.2	322	111.7	321
1	298	40.1	317	72.4	322	111.9	321
1.2	298	40.2	317	72.6	322	112.1	321
1.3	298	40.4	317	72.7	316	112.2	321
1.5	298	40.5	318	72.9	316	112.4	322
1.7	298	40.6	318	73.2	316	112.6	322
1.8	298	40.7	318	73.4	317	112.7	322
2	298	41	318	73.6	317	112.9	322
2.1	298	41.1	318	73.7	317	113.1	322
2.3	298	41.2	318	73.9	317	113.2	322
2.4	298	41.4	318	74.1	318	113.4	322
2.5	299	41.6	318	74.2	318	113.6	322

2.6	299	41.7	318	74.4	318	113.7	316
2.7	299	41.9	318	74.6	318	113.9	316
2.9	299	42.1	318	74.7	318	114.1	316
3	299	42.2	319	74.9	318	114.2	316
3.1	299	42.4	319	75.1	318	114.4	316
3.2	299	42.5	319	75.3	318	114.6	317
3.4	299	42.7	319	75.4	318	114.7	317
3.5	300	42.9	319	75.6	319	114.9	317
3.7	300	43	319	75.7	319	115.1	317
3.9	300	43.1	319	76	319	115.2	318
4	300	43.2	320	76.2	319	115.4	318
4.2	300	43.4	320	76.4	320	115.6	318
4.4	300	43.5	320	76.6	320	115.7	318
4.6	300	43.6	320	76.8	320	115.9	318
4.7	300	43.7	320	76.9	320	116.1	318
4.9	301	43.9	320	77.1	320	116.2	318
5.1	301	44.1	320	77.3	320	116.4	319
5.2	301	44.2	320	77.4	320	116.7	319
5.4	301	44.4	320	77.6	321	116.9	319
5.6	301	44.5	320	77.7	321	117.1	320
5.8	301	44.6	320	78	321	117.3	320
5.9	301	44.8	320	78.2	321	117.4	320
6.1	301	44.9	320	78.4	322	117.6	320
6.2	301	45	320	78.6	322	117.7	320
6.4	302	45.1	321	78.7	322	117.9	320
6.6	302	45.2	321	78.9	322	118.2	320
6.7	302	45.4	321	79.1	322	118.4	321
6.9	302	45.5	321	79.3	322	118.6	321
7.1	302	45.6	321	79.4	322	118.8	321
7.2	302	45.7	321	79.6	322	118.9	322
7.4	302	45.9	321	79.7	322	119.2	322
7.6	302	46	321	80	316	119.4	322
7.8	302	46.1	321	80.2	317	119.6	322
7.9	302	46.3	321	80.4	317	119.8	322

8.1	302	46.4	321	80.7	317	119.9	322
8.3	302	46.5	321	80.9	318	120.1	322
8.5	302	46.6	317	81.1	318	120.2	322
8.7	302	46.7	317	81.2	318	120.4	316
8.8	302	46.9	317	81.4	318	120.6	316
9	302	47.1	317	81.6	318	120.7	316
9.2	302	47.2	317	81.7	318	120.9	316
9.3	302	47.4	317	81.9	318	121.2	317
9.5	302	47.5	317	82.1	318	121.4	317
9.7	302	47.7	317	82.2	318	121.6	318
9.8	302	47.9	317	82.4	319	121.7	318
10	302	48	316	82.6	319	121.9	318
10.2	302	48.2	316	82.7	319	122.1	318
10.3	302	48.4	316	82.9	319	122.2	318
10.5	302	48.5	316	83.1	320	122.4	318
10.8	302	48.6	316	83.2	320	122.6	318
11	302	48.8	316	83.4	320	122.7	318
11.2	302	48.9	316	83.6	320	122.9	319
11.3	302	49	316	83.7	320	123.1	320
11.5	302	49.1	316	83.9	320	123.2	320
11.7	302	49.2	316	84.1	320	123.4	320
11.8	302	49.4	316	84.3	320	123.6	320
12	302	49.5	316	84.4	320	123.8	320
12.2	302	49.6	316	84.6	320	123.9	320
12.3	302	49.7	316	84.7	320	124.1	320
12.5	301	50	316	84.9	320	124.2	321
12.7	301	50.1	316	85.1	320	124.4	321
12.9	301	50.2	316	85.2	320	124.6	321
13.1	301	50.5	316	85.4	320	124.7	321
13.3	301	50.6	316	85.6	320	125	322
13.6	301	50.7	316	85.7	320	125.2	322
13.8	301	50.9	316	85.9	320	125.4	322
14	300	51.1	316	86.1	320	125.6	322
14.2	300	51.2	316	86.2	320	125.8	322

14.4	300	51.4	316	86.5	320	125.9	322
14.6	300	51.5	316	86.7	320	126.1	322
14.8	300	51.7	316	87	321	126.2	322
15.1	300	51.9	316	87.2	321	126.5	316
15.3	300	52	316	87.4	321	126.7	316
15.5	300	52.2	316	87.6	321	126.9	316
15.8	300	52.4	316	87.8	321	127.1	316
16	300	52.5	316	87.9	321	127.2	317
16.1	300	52.6	316	88.1	321	127.4	317
16.3	300	52.8	316	88.2	321	127.7	317
16.5	301	52.9	316	88.5	321	127.9	317
16.6	301	53	316	88.7	321	128.1	318
16.9	301	53.1	316	89	321	128.4	318
17	301	53.2	316	89.2	321	128.6	318
17.1	301	53.4	315	89.4	321	128.8	318
17.3	301	53.6	315	89.6	321	129	318
17.5	301	53.7	315	89.8	321	129.2	318
17.6	301	53.9	315	89.9	320	129.3	318
17.8	302	54	315	90.1	320	129.5	318
18	302	54.1	315	90.2	320	129.7	318
18.1	302	54.3	315	90.4	320	129.8	318
18.3	302	54.4	315	90.7	320	130	318
18.5	302	54.5	315	90.9	320	130.2	318
18.7	302	54.6	315	91.2	320	130.3	318
18.8	302	54.7	315	91.4	320	130.6	318
19	302	55	315	91.6	320	130.8	318
23	304	55.1	315	91.7	320	131.1	318
23.1	306	55.2	315	91.9	320	131.3	318
23.4	306	55.4	315	92.1	320	131.5	318
23.5	306	55.6	315	92.2	320	131.8	318
23.6	306	55.7	315	92.4	320	132	318
23.8	306	55.9	315	92.6	320	132.2	318
24	306	56	315	92.8	320	132.4	318
24.2	306	56.1	315	92.9	318	132.6	318

24.3	306	56.2	315	93.1	318	132.8	318
24.5	306	56.5	315	93.2	318	133.1	318
24.6	306	56.6	315	93.4	318	133.3	317
24.8	306	56.7	315	93.6	318	133.5	317
25	306	57	315	93.7	318	133.7	317
25.1	307	57.1	316	93.9	318	133.8	317
25.3	307	57.2	316	94.1	318	134	317
25.5	307	57.4	316	94.2	318	134.2	317
25.6	308	57.6	316	94.4	317	134.3	317
25.8	308	57.7	316	94.6	317	134.5	317
26	308	57.9	316	94.7	317	134.7	316
26.1	308	58	316	95	317	134.8	316
26.4	308	58.2	316	95.2	317	135	316
26.5	308	58.4	316	95.4	317	135.2	316
26.6	308	58.5	317	95.6	317	135.3	316
26.8	308	58.6	317	95.7	317	135.5	316
27	308	58.7	317	95.9	316	135.7	316
27.1	308	59	318	96.1	316	135.8	316
27.3	308	59.1	318	96.2	316	136	316
27.5	308	59.2	318	96.4	316	136.2	316
27.6	308	59.4	318	96.7	316	136.3	316
27.8	308	59.6	318	96.9	316	136.6	316
28.1	308	59.7	318	97.2	316	136.8	316
28.3	309	59.9	318	97.4	316	137	316
28.5	309	60	318	97.6	316	137.2	316
28.7	309	60.2	318	97.7	316	137.3	316
28.8	310	60.4	318	97.9	316	137.5	316
29	310	60.5	319	98.1	317	137.7	316
29.2	310	60.6	319	98.2	317	137.8	316
29.3	310	60.7	319	98.5	317	138.1	316
29.5	310	60.9	319	98.7	317	138.3	317
29.6	310	61	320	98.9	318	138.5	317
29.8	310	61.1	320	99.1	318	138.7	317
30	310	61.2	320	99.2	318	138.8	317

30.2	310	61.4	320	99.4	318	139	318
30.3	310	61.5	320	99.6	318	139.2	318
30.5	310	61.6	320	99.7	318	139.4	318
30.6	310	61.7	320	99.9	319	139.6	318
30.9	310	62	320	100.1	319	139.8	318
31	310	62.1	320	100.2	319	140	318
31.1	310	62.2	320	100.4	319	140.2	318
31.3	310	62.4	321	100.6	319	140.3	318
31.5	311	62.5	321	100.7	319	140.5	319
31.6	311	62.7	321	100.9	320	140.7	319
31.8	311	62.9	321	101.1	320	140.8	319
32	311	63	321	101.2	320	141	319
32.2	311	63.1	321	101.4	320	141.3	319
32.4	311	63.2	321	101.6	320	141.5	319
32.5	312	63.4	322	101.7	320	141.7	320
32.6	312	63.5	322	101.9	320	141.8	320
32.7	312	63.6	322	102.1	320	142.1	320
32.9	312	63.7	322	102.3	320	142.3	320
33	312	63.9	322	102.4	321	142.5	320
33.1	312	64.1	322	102.6	321	142.7	320
33.2	312	64.2	322	102.7	321	142.8	320
33.4	312	64.4	322	102.9	321	143	320
33.6	312	64.6	322	103.1	322	143.2	320
33.7	312	64.8	322	103.2	322	143.3	320
33.9	312	64.9	316	103.5	322	143.5	320
34.1	312	65.1	316	103.7	322	143.8	320
34.2	313	65.2	316	103.9	322	144	320
34.4	313	65.5	316	104.2	322	144.3	320
34.5	313	65.7	316	104.4	322	144.5	321
34.7	313	65.9	317	104.6	315	144.7	321
34.9	313	66.1	317	104.8	316	144.8	321
35	313	66.3	317	104.9	316	145	321
35.1	314	66.4	317	105.1	316	145.2	321
35.3	314	66.6	318	105.3	316	145.3	321

35.4	314	66.8	318	105.4	316	145.5	321
35.5	314	66.9	318	105.6	316	145.7	321
35.6	314	67.1	318	105.8	316	145.8	321
35.8	314	67.2	318	105.9	316	146	316
35.9	314	67.5	318	106.1	317	146.2	316
36	314	67.7	318	106.2	317	146.3	316
36.1	314	68	318	106.4	317	146.5	316
36.2	314	68.2	319	106.6	318	146.7	316
36.5	314	68.4	319	106.7	318	146.8	316
36.6	314	68.6	319	106.9	318	147	316
36.7	314	68.7	320	107.1	318	147.2	316
36.9	315	69	320	107.2	318	147.3	316
37.1	315	69.2	320	107.4	318	147.6	316
37.2	315	69.4	320	107.7	318	147.8	316
37.4	315	69.6	320	107.9	318	148	316
37.5	315	69.7	320	108.2	318	148.2	316
37.7	315	69.9	320	108.4	318	148.3	316
37.9	316	70.1	320	108.6	319	148.5	316
38	316	70.2	320	108.7	319	148.7	317
38.2	316	70.4	320	109	319	148.9	317
38.4	316	70.6	321	109.2	319	149.1	317
38.5	316	70.7	321	109.4	319	149.3	317
38.6	316	70.9	321	109.7	319	149.6	317
38.7	316	71.2	322	109.9	320	149.8	318
39	316	71.4	322	110.1	320	150	318
39.1	316	71.6	322	110.2	320	150.2	318
39.2	316	110.4	320	150.4	318		
39.4	316	110.6	320				

表 8: 25°C 1.6 ml 正丁醇压差数据

时间 / s	压差 / pa	时间 / s	压差 / pa	时间 / s	压差 / pa	时间 / s	压差 / pa
0.1	276	38.2	290	71.8	284	113.9	291
0.2	276	38.4	290	71.9	284	114.1	292
0.5	276	38.5	290	72.1	284	114.3	292

0.7	276	38.7	290	72.2	284	114.4	292
0.8	276	38.9	290	72.4	284	114.6	292
1	276	39	290	72.6	285	114.7	292
1.2	276	39.1	290	72.7	285	114.9	292
1.3	276	39.3	290	72.9	285	115.1	292
1.5	276	39.4	290	73.1	285	115.2	292
1.6	276	39.5	291	73.3	286	115.4	292
1.9	276	39.6	291	73.4	286	115.6	292
2	276	39.7	291	73.6	286	115.7	292
2.1	276	39.9	291	73.7	286	115.9	292
2.2	276	40	291	73.9	286	116.1	292
2.4	276	40.2	291	74.1	286	116.3	292
2.5	276	40.4	292	74.2	286	116.4	292
2.6	276	40.5	292	74.4	286	116.6	292
2.7	276	40.7	292	74.6	286	116.7	292
2.9	276	40.9	292	74.8	286	116.9	293
3	276	41	292	74.9	286	117.1	293
3.2	277	41.2	292	75.1	286	117.2	293
3.4	277	41.4	292	75.2	287	117.4	293
3.5	277	41.5	292	75.4	287	117.6	293
3.6	277	41.6	292	75.6	287	117.7	293
3.7	277	41.7	292	75.7	288	117.9	293
3.9	277	41.9	277	75.9	288	118.1	293
4.1	277	42	277	76.1	288	118.2	293
4.2	278	42.1	277	76.2	288	118.5	278
4.4	278	42.2	277	76.5	288	118.7	278
4.6	278	42.5	278	76.7	288	119	278
4.8	278	42.6	278	76.9	288	119.2	279
4.9	278	42.7	278	77.1	289	119.4	279
5.1	278	42.9	278	77.3	289	119.6	279
5.2	278	43.1	279	77.4	289	119.7	279
5.4	278	43.2	279	77.6	289	119.9	280
5.6	278	43.4	279	77.7	289	120.2	280
5.7	278	43.5	279	78	290	120.4	280

5.9	279	43.6	279	78.2	290	120.6	280
6.2	279	43.8	280	78.5	290	120.7	280
6.4	279	43.9	280	78.7	290	120.9	280
6.6	279	44	280	78.9	290	121.1	280
6.7	279	44.1	280	79.1	290	121.2	280
7	280	44.3	280	79.2	290	121.4	281
7.2	280	44.4	280	79.4	291	121.6	281
7.4	280	44.5	280	79.7	291	121.7	281
7.6	280	44.6	280	79.9	292	122	281
7.8	280	44.7	280	80.1	292	122.2	282
7.9	280	44.9	281	80.2	292	122.4	282
8.1	280	45	281	80.5	292	122.6	282
8.3	280	45.1	281	80.7	292	122.7	282
8.6	280	45.2	281	80.9	292	122.9	282
8.8	281	45.4	281	81.1	292	123.1	282
9	281	45.6	282	81.2	293	123.2	282
9.3	281	45.7	282	81.4	293	123.4	282
9.5	282	45.9	282	81.6	293	123.7	282
9.7	282	46	282	81.7	293	123.9	283
9.9	282	46.1	282	81.9	293	124.1	283
10.1	282	46.3	282	82.1	293	124.3	283
10.3	282	46.4	282	82.2	293	124.4	284
10.5	282	46.5	282	82.4	293	124.6	284
10.7	282	46.6	282	82.6	293	124.8	284
10.8	282	46.7	283	82.7	293	124.9	284
11	282	46.9	283	83	281	125.1	284
11.2	282	47	283	83.2	282	125.2	284
11.4	282	47.1	283	83.4	282	125.5	284
11.6	282	47.2	283	83.6	282	125.7	284
11.9	283	47.5	284	83.7	282	125.9	284
12.1	283	47.6	284	83.9	282	126.2	285
12.3	283	47.7	284	84.1	283	126.4	285
12.5	283	47.9	284	84.2	283	126.6	285
12.7	284	48.1	284	84.4	283	126.8	285

12.8	284	48.2	284	84.7	284	126.9	286
13	284	48.4	284	84.9	284	127.1	286
13.2	284	48.5	284	85.1	284	127.2	286
13.4	284	48.6	284	85.2	284	127.4	286
13.6	284	48.8	285	85.4	284	127.6	286
13.8	284	48.9	285	85.6	285	127.7	286
14	284	49	285	85.7	285	128	286
14.2	284	49.1	285	86	286	128.2	286
14.3	284	49.2	285	86.2	286	128.3	286
14.5	284	49.5	285	86.5	286	128.5	286
14.7	285	49.6	285	86.7	286	128.7	287
14.9	285	49.7	286	86.9	286	128.8	287
15.1	285	49.9	286	87.1	287	129	287
15.3	285	50.1	286	87.3	287	129.2	287
15.6	285	50.2	286	87.4	287	129.3	288
15.8	285	50.4	286	87.6	287	129.5	288
16.1	285	50.5	286	87.7	287	129.7	288
16.3	285	50.7	286	88	287	129.8	288
16.5	285	50.9	287	88.2	288	130	288
16.6	285	51	287	88.4	288	130.3	288
16.8	285	51.1	287	88.7	288	130.5	288
17	285	51.2	287	88.9	288	130.7	289
17.1	285	51.4	287	89.1	288	130.9	289
17.3	285	51.5	287	89.3	288	131.1	289
17.6	286	51.6	288	89.4	288	131.3	290
17.8	286	51.7	288	89.6	289	131.6	290
18	286	51.9	288	89.7	289	131.8	290
18.1	286	52	288	89.9	289	132	290
18.4	286	52.2	288	90.1	290	132.3	290
18.5	286	52.4	288	90.2	290	132.5	290
18.6	286	52.5	288	90.4	290	132.7	290
18.8	286	52.6	288	90.6	290	132.9	290
19	285	52.7	288	90.7	290	133.1	291
19.2	285	52.9	288	91	290	133.3	291

19.3	285	53	288	91.2	290	133.5	291
19.5	285	53.1	289	91.4	290	133.8	291
19.6	285	53.2	289	91.7	291	134	292
19.8	285	53.4	289	91.9	291	134.3	292
20	285	53.6	289	92.1	291	134.5	292
20.1	285	53.7	289	92.2	292	134.7	292
20.3	285	53.9	289	92.4	292	134.8	292
20.5	284	54	290	92.6	292	135.1	292
20.6	284	54.1	290	92.7	292	135.3	292
20.8	284	54.2	290	92.9	292	135.5	293
21	284	54.4	290	93.1	292	135.7	293
21.1	284	54.5	290	93.2	292	135.9	293
21.4	284	54.6	290	93.4	292	136.1	293
21.5	284	54.7	290	93.6	293	136.3	293
21.6	284	54.9	290	93.7	293	136.6	293
21.9	284	55	290	93.9	293	136.8	278
22	284	55.2	290	94.1	293	137	278
22.1	284	55.4	291	94.2	293	137.3	278
22.3	284	55.5	291	94.4	293	137.5	279
22.6	284	55.6	291	94.6	293	137.7	279
22.8	284	55.8	291	94.8	293	137.9	279
23	284	55.9	291	94.9	293	138.1	280
23.1	284	56	292	95.1	278	138.4	280
23.4	282	56.1	292	95.2	278	138.6	280
23.5	282	56.2	292	95.4	278	138.8	280
23.6	282	56.4	292	95.6	279	139	280
23.9	282	56.5	292	95.7	280	139.2	280
24	282	56.6	292	96	280	139.3	280
24.1	282	56.7	292	96.2	280	139.6	281
24.3	282	56.9	292	96.4	280	139.8	281
24.5	282	57	292	96.7	281	140.1	281
24.6	282	57.2	292	96.9	281	140.3	281
24.8	282	57.4	292	97.1	282	140.6	281
25	281	57.5	292	97.3	282	140.8	281

25.2	281	57.6	292	97.4	282	141	281
25.3	281	57.8	292	97.6	282	141.2	281
25.5	281	57.9	292	97.7	282	141.3	281
25.6	281	58	292	98	282	141.5	281
25.8	281	58.1	292	98.2	282	141.8	281
26	281	58.2	292	98.4	283	142	281
26.1	281	58.4	292	98.7	283	142.3	281
26.3	281	58.5	292	98.9	283	142.5	281
26.5	281	58.6	292	99.1	284	142.7	281
26.6	281	58.7	278	99.2	284	142.9	281
26.9	281	59	278	99.4	284	143.1	281
27	281	59.1	278	99.7	284	143.3	281
27.1	281	59.2	279	99.9	284	143.5	281
27.3	281	59.4	279	100.2	284	143.7	281
27.5	281	59.5	279	100.4	284	143.8	280
27.6	281	59.7	280	100.7	284	144	280
27.8	281	59.9	280	100.9	284	144.2	280
28	282	60	280	101.1	285	144.3	280
28.1	282	60.1	280	101.3	285	144.6	280
28.3	282	60.2	280	101.4	285	144.8	280
28.5	282	60.5	280	101.6	285	145	280
28.6	282	60.6	280	101.7	285	145.2	280
28.8	282	60.7	280	101.9	285	145.3	279
29	282	60.9	280	102.1	285	145.6	279
29.1	282	61	280	102.2	285	145.8	279
29.3	282	61.2	280	102.4	285	146	279
29.5	283	61.4	280	102.6	285	146.2	279
29.7	283	61.5	280	102.7	285	146.3	279
29.8	283	61.6	280	102.9	285	146.5	279
30	284	61.8	280	103.1	285	146.7	279
30.1	284	61.9	280	103.2	285	146.8	279
30.3	284	62	280	103.4	285	147	279
30.5	284	62.1	280	103.6	285	147.3	279
30.6	284	62.2	280	103.7	285	147.5	279

30.8	284	62.4	280	104	285	147.7	279
31	284	62.5	280	104.2	285	147.8	279
31.1	284	62.6	280	104.4	285	148	279
31.3	284	62.7	280	104.6	285	148.2	279
31.5	284	62.9	280	104.7	285	148.3	279
31.6	284	63.1	280	104.9	285	148.5	279
31.8	284	63.2	280	105.1	285	148.7	279
32	285	63.4	280	105.3	285	148.8	279
32.2	285	63.5	280	105.4	284	149	280
32.4	285	63.6	280	105.6	284	149.2	280
32.5	285	63.8	280	105.7	284	149.3	280
32.6	286	63.9	280	105.9	284	149.6	280
32.7	286	64	280	106.2	285	149.8	280
32.9	286	64.2	280	106.4	285	150.1	280
33	286	64.4	280	106.6	285	150.3	280
33.1	286	64.6	280	106.7	285	150.6	281
33.2	286	64.7	280	107	285	150.8	281
33.4	286	64.9	280	107.2	285	151	282
33.5	286	65.1	280	107.4	285	151.3	282
33.7	286	65.2	280	107.6	285	151.5	282
33.9	286	65.4	280	107.7	285	151.7	282
34	286	65.6	280	107.9	285	151.9	282
34.1	286	65.7	280	108.2	285	152.1	282
34.2	286	66	280	108.4	286	152.3	282
34.5	287	66.2	280	108.7	286	152.6	282
34.6	287	66.4	280	108.9	286	152.8	283
34.7	287	66.6	280	109.1	286	153.1	283
34.9	287	66.7	280	109.3	286	153.3	283
35	287	67	280	109.4	286	153.5	284
35.2	287	67.2	280	109.6	286	153.7	284
35.4	287	67.4	280	109.7	286	153.8	284
35.5	288	67.7	280	109.9	287	154	284
35.6	288	67.9	280	110.1	288	154.3	284
35.8	288	68.2	280	110.2	288	154.5	284

35.9	288	68.4	280	110.4	288	154.8	284
36	288	68.6	281	110.6	288	155	284
36.1	288	68.8	281	110.7	288	155.2	284
36.3	288	68.9	281	111	288	155.3	284
36.4	288	69.1	281	111.2	289	155.5	285
36.5	288	69.2	281	111.4	289	155.8	285
36.6	288	69.4	282	111.7	289	156	285
36.7	288	69.6	282	111.9	289	156.2	286
36.9	288	69.7	282	112.1	290	156.4	286
37	289	70	282	112.3	290	156.6	286
37.1	289	70.2	282	112.4	290	156.8	286
37.2	289	70.4	282	112.6	290	157	286
37.5	289	70.7	283	112.8	290	157.2	286
37.6	289	70.9	283	112.9	290	157.3	286
37.7	289	71.2	284	113.1	290	157.5	287
38	290	71.4	284	113.2	290	157.7	287
38.1	290	71.6	284	113.5	290		

表 9: 25°C 2.0 ml 正丁醇压差数据

时间 / s	压差 / pa	时间 / s	压差 / pa	时间 / s	压差 / pa	时间 / s	压差 / pa
0.2	258	46	268	91.7	275	143.3	273
0.5	258	46.1	268	91.9	275	143.5	273
0.7	258	46.3	268	92.1	275	143.8	274
0.8	258	46.4	268	92.2	275	144	274
1.1	258	46.5	269	92.4	275	144.3	274
1.3	259	46.6	269	92.6	275	144.5	274
1.5	259	46.7	269	92.7	262	144.8	274
1.6	260	47	269	92.9	262	145	274
1.8	260	47.1	269	93.1	263	145.2	275
2	260	47.2	270	93.2	263	145.4	275
2.1	260	47.4	270	93.4	264	145.6	275
2.2	260	47.6	270	93.6	264	145.8	275
2.4	260	47.7	270	93.7	264	146.1	275
2.5	260	47.9	270	93.9	264	146.3	275

2.6	260	48	270	94.1	264	146.5	269
2.7	260	48.2	270	94.3	264	146.7	269
2.9	260	48.4	270	94.4	264	146.8	269
3	260	48.5	270	94.6	265	147	270
3.1	260	48.6	270	94.7	265	147.2	270
3.2	261	48.8	270	94.9	265	147.3	270
3.4	261	48.9	271	95.1	265	147.5	270
3.5	261	49	271	95.2	265	147.7	270
3.6	262	49.1	271	95.5	265	147.8	270
3.7	262	49.2	271	95.7	266	148.1	270
4	262	49.4	271	96	266	148.3	271
4.2	262	49.5	271	96.2	266	148.5	271
4.4	262	49.6	271	96.4	266	148.8	272
4.6	262	49.7	271	96.6	266	149	272
4.8	262	49.9	272	96.7	266	149.2	272
4.9	262	50	272	96.9	266	149.3	272
5.1	263	50.2	272	97.2	266	149.5	272
5.2	263	50.4	272	97.4	266	149.7	272
5.5	263	50.5	272	97.6	266	149.8	272
5.7	263	50.6	272	97.8	266	150	272
5.9	264	50.7	272	97.9	266	150.2	272
6.1	264	50.9	272	98.1	266	150.3	272
6.3	264	51	272	98.2	266	150.6	273
6.4	264	51.1	272	98.4	266	150.8	273
6.6	264	51.2	272	98.7	266	151	273
6.7	264	51.4	273	98.9	266	151.2	274
7	264	51.5	273	99.2	266	151.3	274
7.2	264	51.6	273	99.4	266	151.5	274
7.5	265	51.7	273	99.6	266	151.7	274
7.7	265	51.9	273	99.7	266	151.8	274
7.9	265	52.1	273	100	266	152.1	274
8.1	266	52.2	273	100.2	266	152.3	274
8.3	266	52.4	273	100.4	266	152.5	275
8.5	266	52.5	273	100.6	266	152.8	275

8.7	266	52.7	273	100.7	266	153	275
8.8	266	52.9	258	100.9	266	153.2	275
9	266	53	258	101.2	266	153.4	275
9.2	267	53.2	258	101.4	266	153.6	275
9.4	267	53.4	259	101.7	266	153.8	264
9.6	267	53.5	259	101.9	266	154	264
9.8	268	53.6	259	102.1	266	154.2	265
10	268	53.8	260	102.2	266	154.3	266
10.2	268	53.9	260	102.4	266	154.5	266
10.3	268	54	260	102.6	266	154.8	266
10.5	268	54.1	260	102.7	266	155	266
10.7	268	54.2	260	102.9	266	155.2	267
10.9	268	54.4	260	103.1	266	155.3	267
11.1	269	54.5	260	103.2	266	155.5	268
11.4	269	54.6	260	103.4	267	155.7	268
11.6	269	54.7	260	103.6	267	155.8	268
11.8	269	55	260	103.7	267	156	268
12	270	55.1	260	103.9	267	156.3	268
12.2	270	55.2	260	104.1	267	156.5	269
12.3	270	55.4	260	104.2	267	156.7	269
12.6	270	55.6	261	104.4	268	156.8	269
12.8	270	55.7	261	104.6	268	157.1	269
13	270	55.9	261	104.7	268	157.3	270
13.2	270	56.1	261	104.9	268	157.5	270
13.3	270	56.2	261	105.2	268	157.7	270
13.5	270	56.4	261	105.4	269	157.8	270
13.7	270	56.5	261	105.6	269	158	270
13.9	271	56.7	261	105.8	269	158.2	271
14.1	271	56.9	262	105.9	269	158.4	271
14.3	271	57	262	106.1	270	158.6	271
14.6	271	57.1	262	106.2	270	158.8	271
14.8	271	57.3	262	106.5	270	159	272
15	272	57.4	262	106.7	270	159.2	272
15.3	272	57.5	262	106.9	270	159.3	272

15.5	272	57.6	262	107.1	270	159.5	272
15.7	272	57.8	262	107.3	270	159.8	272
15.9	272	57.9	262	107.4	271	160	272
16.1	272	58	262	107.6	271	160.2	273
16.3	272	58.1	262	107.7	271	160.3	273
16.5	272	58.2	262	107.9	272	160.6	273
16.7	272	58.4	261	108.1	272	160.8	274
16.8	272	58.5	261	108.2	272	161.1	274
17	272	58.7	261	108.5	272	161.3	274
17.1	272	58.9	261	108.7	272	161.5	274
17.3	272	59	261	108.9	272	161.7	275
17.5	272	59.1	261	109.2	273	161.9	275
17.6	272	59.2	261	109.4	273	162.1	275
17.8	272	59.4	261	109.6	273	162.3	275
18.1	271	59.5	261	109.8	273	162.6	275
18.3	271	59.6	261	109.9	273	162.8	275
18.5	272	59.7	261	110.1	273	163	258
18.7	272	60	260	110.2	274	163.2	258
18.8	272	60.1	260	110.4	274	163.3	258
19	272	60.2	260	110.6	274	163.5	258
19.1	272	60.4	260	110.7	274	163.7	259
19.3	272	60.6	260	110.9	274	163.8	260
19.5	272	60.7	260	111.1	274	164	260
19.6	272	60.9	260	111.2	274	164.2	260
19.8	272	61	260	111.5	274	164.3	260
20	271	61.2	260	111.7	275	164.5	260
20.1	271	61.4	260	111.9	275	164.7	261
20.3	271	61.5	260	112.1	275	164.8	261
20.5	271	61.6	260	112.2	276	165.1	262
20.6	271	61.7	260	112.4	276	165.3	262
20.8	271	61.9	260	112.6	276	165.5	262
21	271	62	260	112.7	276	165.8	262
21.1	271	62.1	260	112.9	276	166	263
21.4	271	62.2	260	113.2	276	166.3	264

21.5	271	62.4	260	113.4	276	166.5	264
21.6	271	62.5	260	113.6	264	166.8	264
21.8	271	62.7	260	113.8	264	167	264
22	271	62.9	260	113.9	264	167.2	264
22.1	271	63	260	114.1	264	167.3	264
22.3	271	63.1	260	114.3	264	167.5	265
22.5	271	63.3	260	114.4	265	167.7	265
22.6	272	63.4	260	114.6	265	167.8	265
22.8	272	63.5	260	114.7	265	168.1	265
23	272	63.6	260	114.9	266	168.3	266
23.1	272	63.7	261	115.1	266	168.5	266
23.3	272	64	261	115.2	266	168.7	266
23.6	272	64.2	261	115.5	266	168.8	266
23.8	272	64.4	261	115.7	266	169	266
24	272	64.7	261	115.9	267	169.2	266
24.1	272	64.9	261	116.1	267	169.4	267
24.4	273	65.1	261	116.2	267	169.6	267
24.5	273	65.2	262	116.4	268	169.9	267
24.6	273	65.5	262	116.7	268	170.1	268
24.8	273	65.7	262	116.9	268	170.3	268
25	273	65.9	262	117.1	269	170.5	268
25.1	274	66.1	262	117.2	269	170.7	268
25.3	274	66.3	262	117.5	269	170.8	268
25.5	274	66.4	262	117.7	269	171.1	268
25.6	274	66.6	263	117.9	270	171.3	269
25.8	274	66.8	263	118.1	270	171.6	269
26	274	66.9	263	118.2	270	171.8	270
26.1	274	67.1	263	118.4	270	172	270
26.3	274	67.2	263	118.6	271	172.3	270
26.5	265	67.4	264	118.7	271	172.5	270
26.6	265	67.6	264	118.9	271	172.7	270
26.8	265	67.7	264	119.1	271	172.8	270
27	266	67.9	264	119.2	272	173.1	270
27.1	266	68.1	264	119.5	272	173.3	271

27.4	266	68.3	264	119.7	272	173.5	271
27.5	266	68.4	264	119.9	272	173.7	271
27.6	266	68.6	264	120.2	272	173.8	271
27.8	266	68.7	264	120.4	273	174	271
28.1	267	68.9	264	120.7	273	174.3	271
28.3	267	69.1	264	120.9	273	174.5	272
28.5	268	69.2	265	121.2	274	174.7	272
28.6	268	69.4	265	121.4	274	174.8	272
28.8	268	69.6	265	121.6	274	175	272
29	268	69.7	265	121.7	274	175.2	272
29.1	268	70	265	122	274	175.3	272
29.3	268	70.2	265	122.2	275	175.5	272
29.5	268	70.5	265	122.4	275	175.7	272
29.6	268	70.7	266	122.6	276	175.8	272
29.8	269	70.9	266	122.8	276	176	272
30	269	71.2	266	122.9	276	176.2	272
30.1	269	71.4	266	123.1	276	176.3	272
30.4	269	71.6	266	123.2	276	176.5	272
30.5	270	71.7	266	123.5	276	176.7	272
30.6	270	71.9	266	123.7	276	176.8	272
30.8	270	72.1	267	123.9	276	177.1	272
31	270	72.2	267	124.1	276	177.3	272
31.2	270	72.4	267	124.2	263	177.5	272
31.3	270	72.6	268	124.4	264	177.8	272
31.5	270	72.7	268	124.6	264	178	272
31.6	270	72.9	268	124.7	264	178.2	272
31.8	271	73.2	268	124.9	264	178.4	272
32.1	271	73.4	268	125.1	264	178.6	272
32.2	271	73.6	268	125.2	264	178.9	272
32.4	271	73.7	269	125.4	265	179.1	272
32.5	271	73.9	269	125.6	265	179.4	272
32.7	271	74.1	269	125.7	265	179.6	272
32.9	272	74.2	269	125.9	266	179.8	272
33	272	74.4	269	126.1	266	180.1	272

33.1	272	74.6	270	126.2	266	180.3	272
33.2	272	74.8	270	126.5	266	180.5	272
33.4	272	74.9	270	126.7	266	180.7	272
33.5	272	75.1	270	126.9	266	180.9	272
33.6	272	75.2	270	127.2	267	181.1	272
33.7	272	75.5	270	127.4	268	181.3	272
34	272	75.7	271	127.6	268	181.6	272
34.1	273	76	271	127.8	268	181.8	272
34.2	273	76.2	272	127.9	268	182	272
34.4	273	76.4	272	128.1	268	182.3	272
34.6	274	76.7	272	128.3	268	182.5	272
34.7	274	76.9	272	128.5	268	182.8	272
34.9	274	77.1	272	128.7	269	183	272
35	274	77.2	272	128.8	269	183.2	272
35.1	274	77.5	273	129	269	183.3	272
35.2	274	77.7	273	129.2	269	183.5	272
35.4	274	77.9	274	129.4	269	183.7	272
35.5	274	78.2	274	129.6	270	183.8	272
35.6	274	78.4	274	129.8	270	184.1	272
35.7	274	78.6	274	130.1	270	184.3	272
35.9	274	78.8	274	130.3	270	184.5	272
36	255	78.9	274	130.5	270	184.8	272
36.1	255	79.1	275	130.7	270	185	273
36.3	256	79.2	275	130.8	270	185.2	273
36.4	256	79.5	275	131	271	185.3	273
36.5	257	79.7	275	131.2	271	185.5	274
36.6	257	80	275	131.3	271	185.7	274
36.7	257	80.2	275	131.5	271	185.8	274
37	258	80.4	275	131.8	272	186	274
37.1	258	80.7	261	132	272	186.2	274
37.2	258	80.9	261	132.2	272	186.3	274
37.5	259	81.1	262	132.3	272	186.5	275
37.6	259	81.2	262	132.5	272	186.7	275
37.7	259	81.5	262	132.7	272	186.8	275

38	260	81.7	262	132.8	272	187	275
38.1	260	81.9	263	133	272	187.3	275
38.2	260	82.1	264	133.2	272	187.5	275
38.4	260	82.3	264	133.3	272	187.7	275
38.6	260	82.4	264	133.5	273	187.9	258
38.7	260	82.6	264	133.7	273	188.1	258
38.9	261	82.7	264	133.9	273	188.3	258
39	261	82.9	264	134.1	273	188.5	259
39.2	261	83.2	265	134.3	273	188.7	260
39.4	262	83.4	266	134.5	273	188.8	260
39.5	262	83.6	266	134.7	274	189	260
39.6	262	83.7	266	134.8	274	189.3	260
39.7	262	84	266	135.1	274	189.5	261
39.9	262	84.2	266	135.3	274	189.7	261
40	262	84.4	267	135.5	274	189.8	262
40.1	262	84.6	267	135.7	274	190.1	262
40.2	262	84.8	268	135.9	274	190.3	262
40.4	262	84.9	268	136.1	274	190.5	262
40.5	262	85.1	268	136.3	274	190.7	262
40.6	263	85.2	268	136.5	274	190.8	262
40.7	263	85.4	268	136.7	274	191	263
41	263	85.6	268	136.8	274	191.3	263
41.1	264	85.7	268	137	274	191.5	264
41.2	264	85.9	269	137.2	274	191.8	264
41.5	264	86.1	269	137.3	274	192	264
41.6	264	86.2	270	137.5	274	192.3	264
41.7	264	86.4	270	137.7	274	192.5	264
41.9	264	86.6	270	137.8	274	192.7	265
42.1	265	86.7	270	138	274	192.8	265
42.2	265	86.9	270	138.2	274	193	265
42.4	265	87.2	270	138.3	274	193.2	266
42.5	265	87.4	271	138.5	274	193.3	266
42.7	265	87.6	271	138.7	274	193.5	266
42.9	266	87.7	271	138.8	274	193.8	266

43	266	87.9	271	139	273	194	266
43.1	266	88.1	272	139.2	273	194.2	267
43.2	266	88.2	272	139.3	273	194.3	267
43.4	266	88.5	272	139.5	273	194.5	267
43.5	266	88.7	272	139.8	273	194.7	268
43.6	266	89	272	140	273	194.8	268
43.7	266	89.2	272	140.2	273	195	268
44	266	89.4	273	140.4	273	195.2	268
44.1	266	89.7	273	140.6	272	195.3	268
44.2	266	89.9	273	140.8	272	195.5	268
44.4	267	90.1	274	141.1	272	195.7	268
44.6	267	90.3	274	141.3	272	195.8	268
44.7	267	90.4	274	141.5	272	196	269
44.9	267	90.6	274	141.7	272	196.2	269
45.1	268	90.7	274	141.8	272	196.3	269
45.2	268	90.9	274	142.1	272	196.5	269
45.4	268	91.1	274	142.3	273	196.7	270
45.5	268	91.2	275	142.6	273	196.8	270
45.7	268	91.4	275	142.8	273	197	270
45.9	268	91.6	275	143	273		

表 10: 25°C 2.4 ml 正丁醇压差数据

时间 / s	压差 / pa	时间 / s	压差 / pa	时间 / s	压差 / pa	时间 / s	压差 / pa
0.1	241	39.6	249	75.6	255	120.4	246
0.2	241	39.7	249	75.7	256	120.6	247
0.4	241	39.9	249	75.9	256	120.7	247
0.6	241	40	249	76.1	256	120.9	247
0.8	242	40.1	249	76.2	256	121.1	247
1.1	242	40.2	249	76.4	256	121.2	247
1.3	243	40.4	249	76.6	256	121.5	248
1.5	243	40.5	249	76.7	257	121.7	248
1.7	243	40.6	249	76.9	257	121.9	249
1.8	243	40.7	249	77.1	258	122.1	249
2	243	40.9	249	77.3	258	122.2	249

2.1	243	41	249	77.4	258	122.4	249
2.3	243	41.1	250	77.6	258	122.6	249
2.4	244	41.2	250	77.7	258	122.7	249
2.5	244	41.5	251	77.9	258	122.9	250
2.6	244	41.6	251	78.2	258	123.1	250
2.7	244	41.7	251	78.4	258	123.3	250
2.9	245	41.9	251	78.7	245	123.4	251
3.1	245	42	251	78.9	246	123.6	251
3.2	245	42.1	251	79.2	247	123.8	251
3.4	245	42.3	251	79.4	247	123.9	251
3.5	245	42.4	251	79.6	247	124.1	251
3.7	245	42.5	251	79.7	247	124.2	251
3.9	245	42.6	251	79.9	247	124.4	252
4	245	42.7	251	80.1	248	124.6	252
4.2	246	42.9	252	80.2	248	124.7	252
4.4	246	43	252	80.5	248	124.9	252
4.7	246	43.2	252	80.7	249	125.1	253
4.9	246	43.4	252	80.9	249	125.2	253
5.1	247	43.5	253	81.1	249	125.4	253
5.2	247	43.6	253	81.2	249	125.6	253
5.4	247	43.7	253	81.4	249	125.7	253
5.6	247	43.9	253	81.6	249	126	253
5.7	247	44	254	81.7	250	126.2	254
5.9	247	44.1	254	81.9	251	126.4	254
6.1	247	44.2	254	82.1	251	126.7	254
6.2	247	44.4	254	82.2	251	126.9	254
6.4	247	44.6	254	82.4	251	127.1	254
6.6	247	44.7	254	82.6	251	127.3	254
6.8	248	44.9	254	82.7	251	127.4	254
6.9	248	45	254	82.9	251	127.6	254
7.1	248	45.1	254	83.1	251	127.7	254
7.2	248	45.3	254	83.2	252	127.9	254
7.5	248	45.4	254	83.4	252	128.1	255
7.7	248	45.5	254	83.6	252	128.3	255

7.9	248	45.6	254	83.7	253	128.5	255
8.1	248	45.7	254	83.9	253	128.7	255
8.3	248	45.9	255	84.1	253	128.9	255
8.5	248	46.1	255	84.2	253	129.1	255
8.7	248	46.2	255	84.4	253	129.4	255
8.8	248	46.4	255	84.6	254	129.6	255
9	248	46.5	255	84.7	254	129.8	255
9.2	248	46.6	255	84.9	254	130.1	255
9.3	248	46.8	255	85.1	254	130.3	255
9.5	248	46.9	255	85.3	254	130.5	255
9.7	248	47	256	85.4	254	130.7	255
9.8	248	47.1	256	85.6	254	130.9	255
10	248	47.2	256	85.7	254	131.1	254
10.3	248	47.5	256	86	255	131.3	254
10.5	248	47.6	256	86.2	255	131.5	254
10.7	248	47.7	256	86.4	255	131.7	254
10.8	248	48	256	86.7	255	131.8	254
11	248	48.1	256	86.9	256	132	254
11.2	247	48.2	256	87.1	256	132.2	254
11.3	247	48.4	242	87.2	256	132.4	254
11.5	247	48.5	242	87.5	256	132.6	254
11.7	247	48.7	242	87.7	256	132.8	254
11.8	247	48.9	242	88	256	133.1	255
12	247	49	242	88.2	256	133.3	255
12.2	247	49.1	243	88.4	256	133.6	255
12.3	247	49.2	243	88.6	256	133.8	255
12.5	247	49.5	243	88.7	256	134	255
12.7	247	49.6	243	88.9	256	134.2	255
12.8	247	49.7	243	89.2	256	134.3	255
13	247	49.9	243	89.4	256	134.5	255
13.2	247	50	243	89.6	256	134.7	255
13.3	247	50.2	243	89.7	256	134.8	255
13.5	248	50.4	243	90	256	135	255
13.7	248	50.5	243	90.2	256	135.2	255

13.8	248	50.6	243	90.4	256	135.3	256
14	248	50.7	243	90.6	257	135.5	256
14.2	248	50.9	243	90.8	257	135.8	256
14.3	248	51	243	90.9	257	136	256
14.5	248	51.1	243	91.1	257	136.2	256
14.7	248	51.2	243	91.2	257	136.4	256
14.8	248	51.5	243	91.4	257	136.6	256
15	248	51.6	243	91.6	257	136.8	257
15.3	249	51.7	243	91.7	257	137.1	257
15.5	249	51.9	243	91.9	256	137.3	258
15.7	249	52.1	242	92.1	256	137.5	258
15.8	249	52.2	242	92.2	256	137.7	258
16	249	52.4	243	92.4	256	137.8	258
16.1	249	52.5	243	92.6	256	138	258
16.3	249	52.6	243	92.7	256	138.2	258
16.5	249	52.7	243	92.9	256	138.3	258
16.7	249	52.9	243	93.1	257	138.5	258
16.8	250	53	243	93.2	257	138.7	258
17	250	53.1	243	93.4	257	138.8	258
17.1	250	53.2	243	93.6	257	139	258
17.3	250	53.4	243	93.7	257	139.2	258
17.5	251	53.5	243	93.9	257	139.4	258
17.6	251	53.6	243	94.1	257	139.6	245
17.8	251	53.8	243	94.2	257	139.9	246
18	251	53.9	243	94.4	258	140.1	247
18.1	251	54	243	94.6	258	140.3	247
18.4	251	54.1	243	94.7	258	140.6	247
18.5	251	54.3	243	94.9	258	140.8	247
18.6	251	54.4	243	95.2	258	141.1	248
18.8	252	54.5	243	95.4	258	141.3	248
19	252	54.6	243	95.6	258	141.5	249
19.1	252	54.7	243	95.8	258	141.7	249
19.3	252	54.9	243	95.9	244	141.8	249
19.5	253	55	243	96.1	245	142	249

19.6	253	55.1	243	96.2	245	142.3	249
19.8	253	55.2	243	96.4	245	142.5	249
20	253	55.5	244	96.6	245	142.8	250
20.1	253	55.6	244	96.7	245	143	250
20.3	254	55.7	244	96.9	246	143.2	250
20.5	254	55.9	244	97.1	247	143.3	251
20.6	254	56.1	244	97.2	247	143.5	251
20.8	254	56.2	244	97.5	247	143.7	251
21	254	56.4	245	97.7	247	143.8	251
21.2	254	56.6	245	98	248	144	251
21.3	254	56.7	245	98.2	248	144.3	251
21.5	254	56.9	245	98.4	249	144.5	251
21.7	255	57	245	98.6	249	144.7	252
21.8	255	57.2	245	98.7	249	144.8	252
22	255	57.4	246	98.9	249	145.1	253
22.1	255	57.5	246	99.1	249	145.3	253
22.4	255	57.6	246	99.2	250	145.5	254
22.5	255	57.8	246	99.4	250	145.8	254
22.6	256	57.9	247	99.6	250	146	254
22.8	256	58	247	99.7	250	146.2	254
23	256	58.1	247	99.9	251	146.3	254
23.1	256	58.3	247	100.2	251	146.5	254
23.3	256	58.4	247	100.4	251	146.7	254
23.5	256	58.5	247	100.6	251	146.8	255
23.7	256	58.6	247	100.7	251	147	255
23.8	256	58.7	247	100.9	251	147.2	255
24	256	58.9	247	101.1	252	147.4	255
24.1	257	59	247	101.2	252	147.6	256
24.4	257	59.1	247	101.5	253	147.9	256
24.5	257	59.2	247	101.7	253	148.1	256
24.6	257	59.5	248	101.9	253	148.4	256
24.8	257	59.6	248	102.1	253	148.6	256
25	257	59.7	248	102.2	253	148.8	257
25.1	257	60	249	102.4	254	149	257

25.3	257	60.1	249	102.6	254	149.2	257
25.5	243	60.2	249	102.7	254	149.3	257
25.6	243	60.4	249	102.9	254	149.5	258
25.8	244	60.5	249	103.1	254	149.7	258
26	245	60.7	249	103.2	254	149.9	258
26.1	245	60.9	249	103.4	254	150.1	258
26.3	245	61	250	103.6	254	150.3	258
26.5	245	61.1	250	103.7	254	150.5	258
26.6	245	61.2	250	103.9	255	150.7	258
26.9	245	61.4	250	104.2	255	150.8	258
27	246	61.6	250	104.4	256	151	258
27.1	246	61.7	250	104.6	256	151.3	258
27.3	246	61.9	251	104.7	256	151.5	258
27.5	247	62	251	105	256	151.7	245
27.6	247	62.1	251	105.2	256	151.8	245
27.8	247	62.3	251	105.4	256	152.1	246
28	247	62.4	251	105.6	256	152.3	246
28.1	247	62.5	251	105.7	257	152.5	247
28.3	247	62.6	251	105.9	257	152.7	247
28.5	248	62.7	251	106.1	257	152.8	247
28.7	248	62.9	251	106.2	257	153	247
28.8	248	63	251	106.5	258	153.3	248
29	249	63.1	251	106.7	258	153.5	248
29.1	249	63.2	251	106.9	258	153.8	248
29.3	249	63.4	251	107.2	258	154	248
29.5	249	63.5	252	107.4	258	154.2	249
29.7	249	63.6	252	107.6	258	154.3	249
29.8	249	63.7	252	107.7	258	154.6	249
30	249	63.9	252	108	258	154.8	250
30.1	250	64	252	108.2	258	155	250
30.3	250	64.2	252	108.4	245	155.2	250
30.5	250	64.4	253	108.7	246	155.3	250
30.6	251	64.6	253	108.9	246	155.5	250
30.9	251	64.8	254	109.1	247	155.7	250

31	251	64.9	254	109.2	247	155.8	251
31.1	251	65.1	254	109.5	247	156	251
31.3	251	65.2	254	109.7	248	156.2	251
31.5	251	65.4	254	109.9	248	156.3	251
31.6	251	65.6	254	110.1	248	156.5	251
31.8	252	65.7	254	110.2	249	156.8	252
32.1	252	65.9	255	110.4	249	157	252
32.2	252	66.1	255	110.6	249	157.2	253
32.4	252	66.2	255	110.7	249	157.3	253
32.6	253	66.5	255	110.9	250	157.5	253
32.7	253	66.7	256	111.2	250	157.7	253
32.9	253	67	256	111.4	250	157.8	253
33	254	67.2	256	111.6	250	158	254
33.2	254	67.4	256	111.7	251	158.2	254
33.4	254	67.6	256	111.9	251	158.4	254
33.5	254	67.7	256	112.1	251	158.6	254
33.6	254	67.9	256	112.2	251	158.8	254
33.7	254	68.2	256	112.4	251	159	254
33.9	254	68.4	256	112.6	252	159.2	254
34	254	68.6	245	112.8	252	159.3	254
34.1	254	68.7	245	112.9	252	159.5	255
34.2	254	68.9	246	113.1	252	159.7	255
34.4	255	69.1	247	113.3	252	159.8	255
34.5	255	69.2	247	113.4	253	160	255
34.6	255	69.5	247	113.6	253	160.2	256
34.8	255	69.7	247	113.8	253	160.3	256
34.9	255	70	248	113.9	254	160.5	256
35	255	70.2	248	114.1	254	160.7	256
35.1	255	70.4	249	114.2	254	160.8	256
35.2	256	70.7	249	114.5	254	161	256
35.4	256	70.9	249	114.7	254	161.2	256
35.5	256	71.1	249	114.9	254	161.4	256
35.6	256	71.2	249	115.2	255	161.6	257
35.7	256	71.4	250	115.4	255	161.8	257

36	256	71.6	250	115.6	255	162.1	257
36.1	256	71.7	250	115.8	255	162.3	257
36.2	256	71.9	251	115.9	256	162.5	258
36.4	256	72.1	251	116.1	256	162.8	258
36.6	256	72.3	251	116.2	256	163	258
36.7	256	72.4	251	116.4	256	163.2	258
36.9	256	72.6	251	116.7	256	163.3	258
37.1	256	72.7	252	116.9	256	163.6	258
37.2	245	72.9	252	117.1	257	163.8	258
37.4	245	73.1	252	117.3	257	164.1	258
37.5	245	73.2	252	117.4	257	164.3	258
37.6	245	73.4	252	117.6	257	164.5	245
37.7	246	73.7	253	117.7	258	164.8	245
37.9	246	73.9	253	117.9	258	165	245
38	246	74.1	253	118.1	258	165.2	245
38.1	246	74.2	254	118.2	258	165.3	245
38.2	247	74.4	254	118.5	258	165.5	246
38.4	247	74.6	254	118.7	258	165.7	246
38.5	247	74.7	254	118.9	258	165.8	246
38.7	247	74.9	255	119.1	258	166	247
38.9	247	75.1	255	119.2	258	166.2	247
39	247	75.3	255	119.4	258	166.3	247
39.1	248	75.4	255	119.6	258	166.5	247
39.3	248	75.6	255	119.7	245	166.7	247
39.4	248	119.9	246	166.8	247		
39.5	248	120.1	246				