

大气二氧化硫的测定

环境健康学系 (科)

2018-4-11



预习提要:

- 二氧化硫的来源
- 二氧化硫对人体健康的影响



目的要求:

- 熟悉空气中SO₂浓度的测定方法
- 熟悉气象条件的卫生学意义及测定方法
- 熟悉大气污染的评价方法



站点空气质量

实时空气质量指数

浓度

单位：微克/立方米(CO为毫克/立方米)

更新时间：2018年04月11日 09时

站点名称	PM2.5	PM2.5 24小时	PM10	PM10 24小时	O3	CO	SO2	NO2
杨浦四漂	83.0	36.3	173.0	91.2	47.0	1.3	30.0	135.0
卢湾师专附小	81.0	35.6	192.0	84.9	19.0	1.8	23.0	152.0
*青浦淀山湖	97.0	47.2	159.0	82.2	18.0	1.1	42.0	101.0
虹口京城	81.0	30.8	170.0	82.5	31.0	1.5	23.0	149.0
静安监测站	81.0	36.3	170.0	87.5	40.0	1.5	31.0	134.0
徐汇上师大	79.0	43.5	156.0	87.2	27.0	1.5	25.0	147.0
浦东川沙	72.0	32.5	141.0	71.3	31.0	1.4	29.0	126.0
浦东张江	79.0	39.0	183.0	93.8	26.0	1.7	28.0	135.0
浦东监测站	86.0	36.8	152.0	81.6	56.0	1.3	35.0	117.0
全市平均	80.2	36.3	167.1	85.0	34.6	1.5	28.0	136.9

说明：1、*注：青浦淀山湖站点为对照点，不参与全市平均。

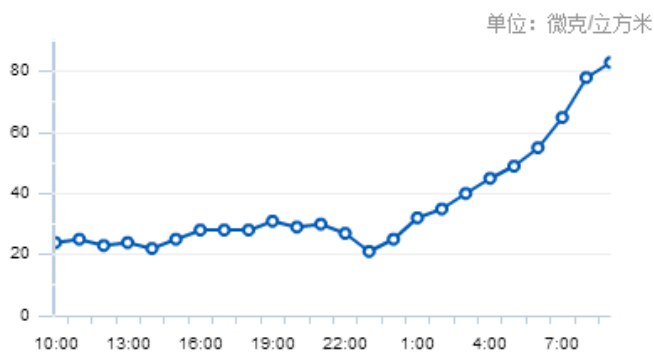
2、符号“-”代表空气质量自动站监测仪器进行校准、校标或遇到通讯故障、电源故障、仪器故障等影响时，该点位相应时点无数据。

杨浦四漂

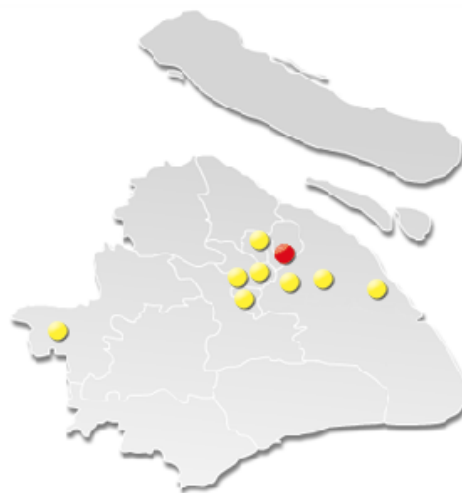
地址：杨浦区平凉路1398号

过去24小时污染物浓度变化

指标	均值类型
PM _{2.5}	1小时
PM _{2.5}	24小时
PM ₁₀	1小时
PM ₁₀	24小时
O ₃	1小时
CO	1小时
SO ₂	1小时
NO ₂	1小时



实时发布小时浓度数据为未审核数据，仅供参考



二氧化硫的物理性状：

- 二氧化硫（化学式：SO₂），大气主要污染物之一，无色气体，有强烈刺激性臭味，比重1.4337，**易溶于水**



二氧化硫的测定方法

- 盐酸副玫瑰苯胺比色法
- 吸收液：四氯汞钾或甲醛溶液



HJ

中华人民共和国国家环境保护标准

HJ 482—2009

代替 GB/T 15262-94

环境空气 二氧化硫的测定
甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法

Ambient air—Determination of sulfur dioxide—
Formaldehyde absorbing-pararosaniline spectrophotometry

(发布稿)

本电子版为发布稿。请以中国环境科学出版社出版的正式标准文本为准。

2009-09-27 发布

2009-11-01 实施

环 境 保 护 部 发 布

甲醛

玫瑰



实验原理

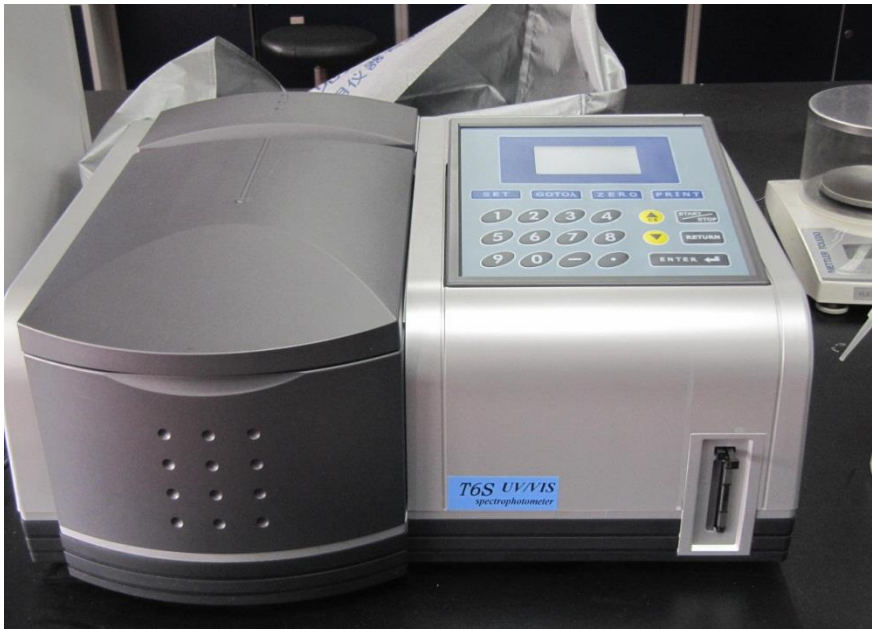
大气中的二氧化硫被甲醛溶液吸收后，生成稳定的羟基甲基磺酸，加碱后与盐酸副玫瑰苯胺（PRA）作用，生成玫瑰紫红色化合物，根据颜色深浅来比色定量。



实验器材



- 小流量计，流量
- 棕色比色管
- 具塞比色管 (25ml)
- 分光光度计



所需试剂：

- 甲醛吸收液
- 0.025%PRA
- 0.3%氨基磺酸钠
- 2M 氢氧化钠
- 重蒸水



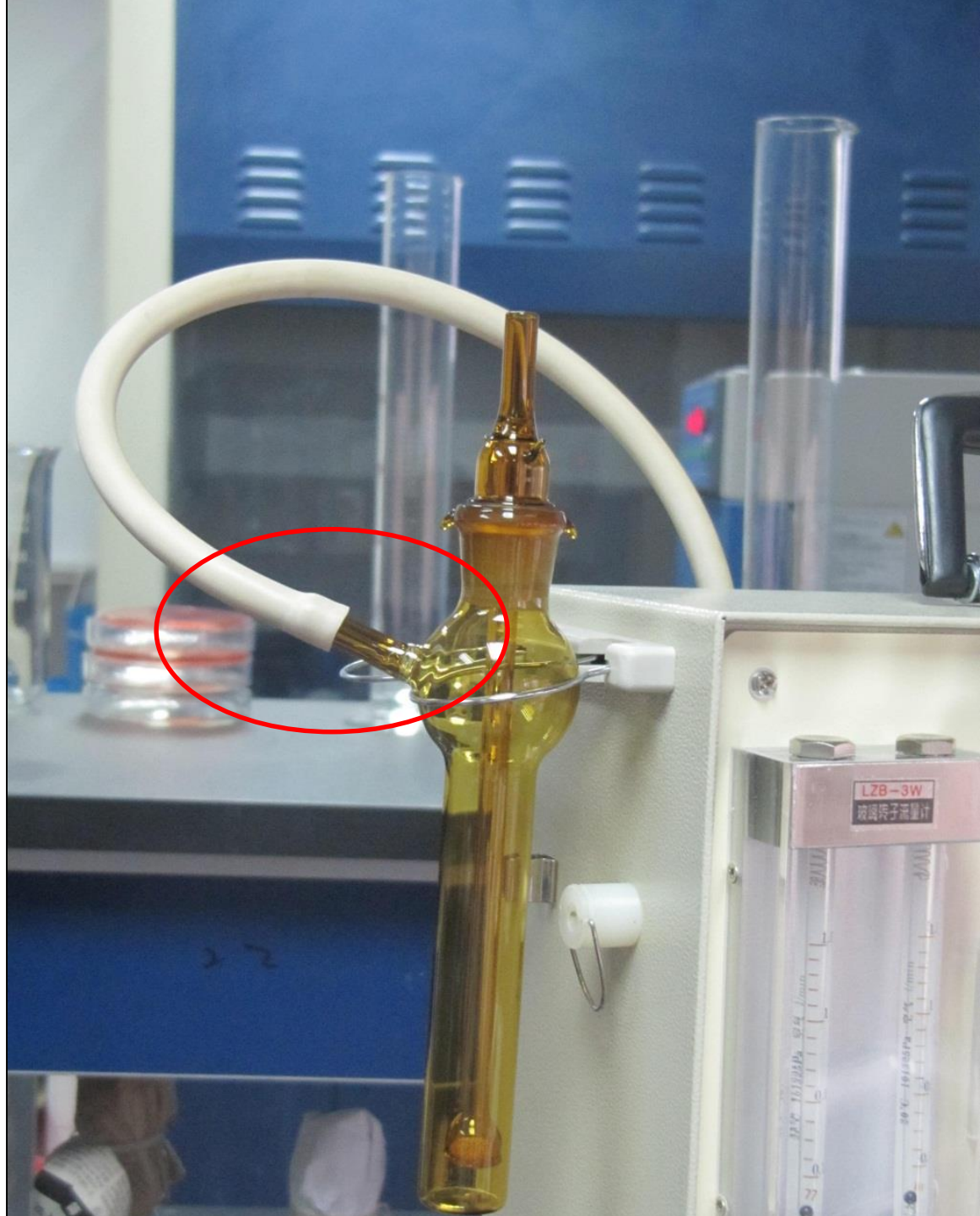
实验步骤



采样步骤:

- 吸取8ml吸收液至气泡吸收管中，安装在小流量气体采样器上，以0.5L/min 流量采气30分钟(?)，并记录采样现场的气压和气温。





采样步骤:

- 采气完毕后吸收液倒入25ml比色管中。
- 再吸2ml吸收液对气泡吸收管润洗，合并于比色管中，定容至10ml，与标准管同步操作。



制备标准系列：

管号	0	1	2	3	4	5
标准工作液 (ml)	0.00	0.50	1.00	2.00	5.00	8.00
吸收液 (ml)	10.0	9.50	9.00	8.00	5.00	2.00
SO ₂ 含量 (ug)	0	0.50	1.00	2.00	5.00	8.00

按顺序加样

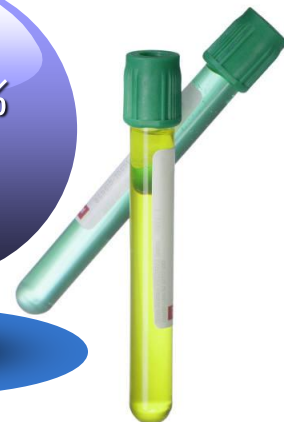
分别向各比色管中依次加入

0.3%
氨基磺酸钠
混匀置10
分钟

2M
氢氧化钠

重蒸水

0.025%
PRA
快速



分光光度计比色：

- 盖塞颠倒混匀，室温下放置20分钟，于577nm波长下测定吸光度。



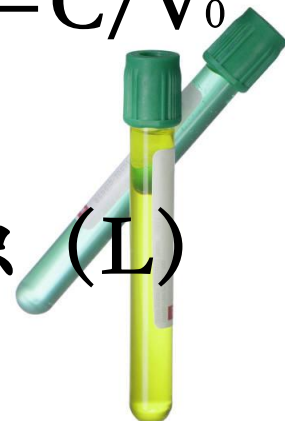
计算方法：

➤ 以二氧化硫含量 (ug) 为横坐标，吸光度值 (A) 为纵坐标，绘制标准曲线，查标准曲线得二氧化硫含量 C (ug) 。

➤ 空气中二氧化硫的浓度 ($\text{mg}/\text{m}^3 = \text{ug}/\text{L}$) = C/V_0

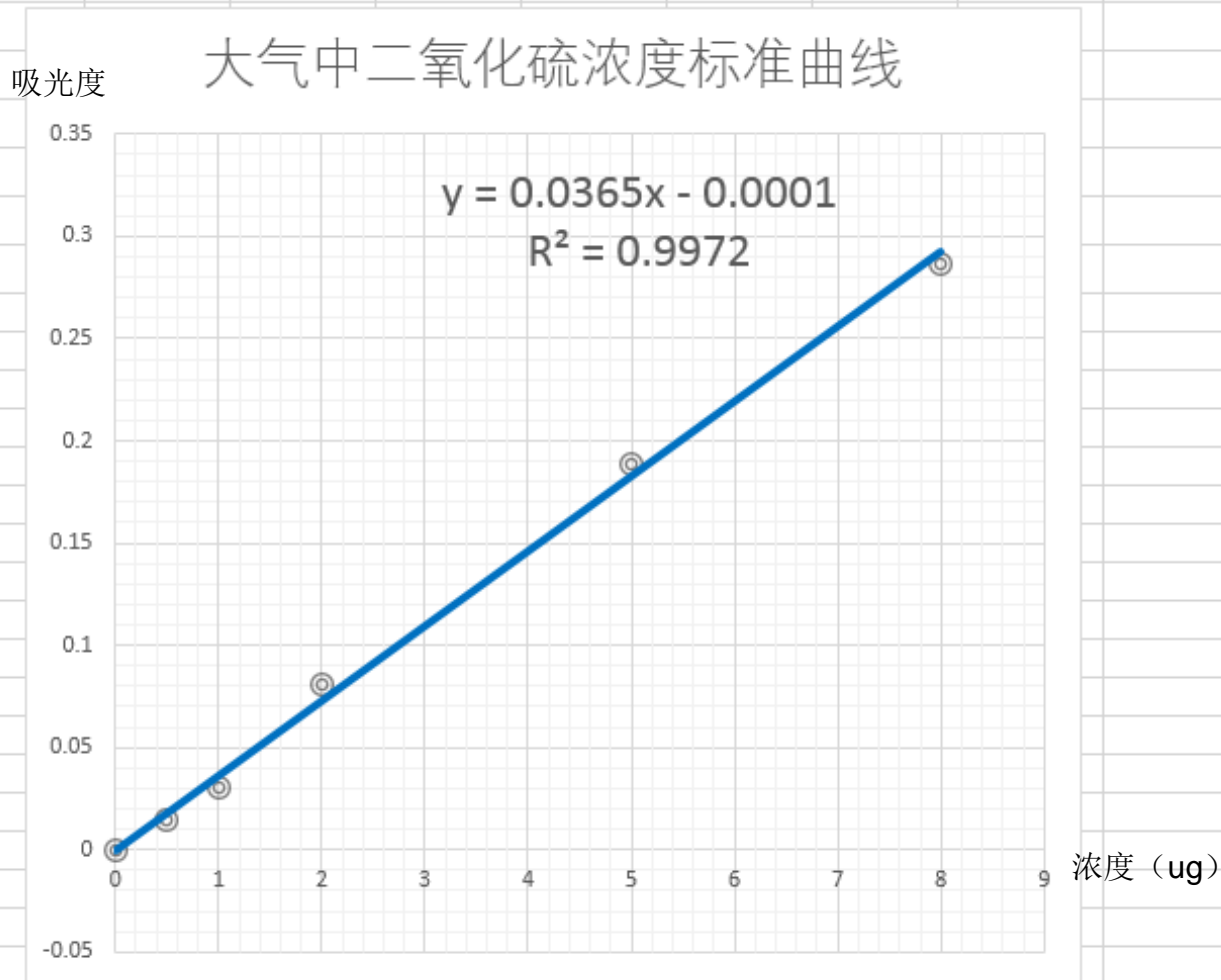
——C为样品管中二氧化硫含量 (ug)

—— V_0 为换算成标准状态下的采样体积 (L)



二氧化硫标准曲线:

浓度	吸光度
0	0
0.5	0.015
1	0.03
2	0.081
5	0.189
8	0.287
S1	0.006



计算：

➤ 换算成标准状态下体积的公式为：

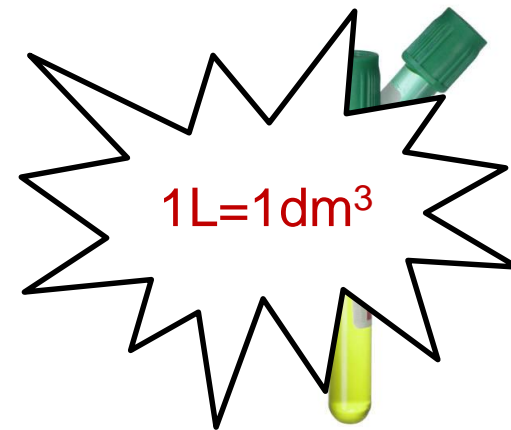
$$V_0 = V_t \times \frac{273 \times P}{(273 + t) \times 760}$$

式中： V_0 —— 标准状态下的采样体积 (L)

V_t —— 现场状态下的采样体积(L)

t —— 采样时的温度(°C)

P —— 采样时的大气压力(mmHg)



气象条件的测定



气温的测定：

- 气温：即空气的温度，是不断变化的
- 气温的测定：应在室内的测定地点1.5米处高度垂直固定温度计，温度计放置5min后进行读数，眼睛和水银柱上端保持水平

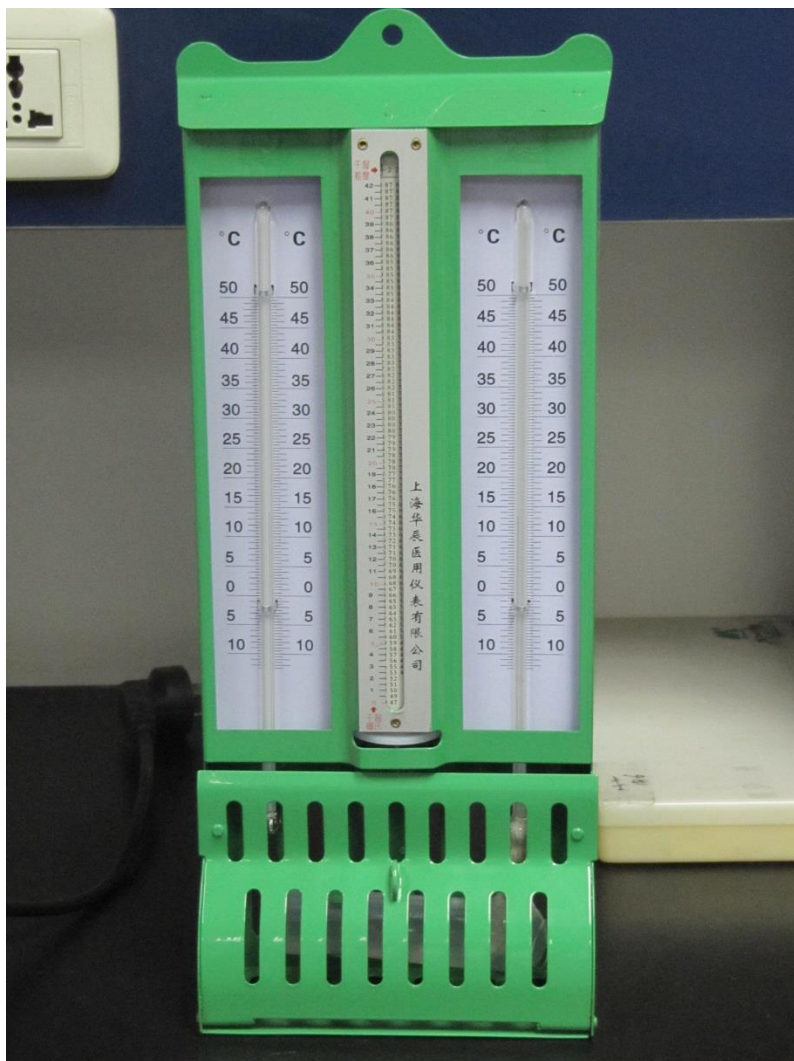


气湿的测定：

- 气湿：空气中含有水气的量
- 气湿的测定：将干湿球温度计垂直固定于测定地点1.5m高度处，5-10min后即可读数。先读湿球温度，再读干球温度，计算二者的差数
- 转动干湿球温度计的圆滚筒直至显示出差数
- 与干球摄氏度的相交点的读数即为相对湿度百分数



气湿的测定:



干湿球温度计



即读式温湿度计

气压的测定:

- 空盒气压计: 使用前用, 使用时, 轻轻叩打2-再记下读数。



4.2 环境空气功能区质量要求

一类区适用一级浓度限值，二类区适用二级浓度限值。一、二类环境空气功能区质量要求见表 1 和表 2。

表 1 环境空气污染物基本项目浓度限值

序号	污染物项目	平均时间	浓度限值		单位
			一级	二级	
1	二氧化硫 (SO ₂)	年平均	20	60	μg/m ³
		24 小时平均	50	150	
		1 小时平均	150	500	
2	二氧化氮 (NO ₂)	年平均	40	40	
		24 小时平均	80	80	
		1 小时平均	200	200	
3	一氧化碳 (CO)	24 小时平均	4	4	mg/m ³
		1 小时平均	10	10	
4	臭氧 (O ₃)	日最大 8 小时平均	100	160	μg/m ³
		1 小时平均	160	200	
5	颗粒物 (粒径小于等于 10 μm)	年平均	40	70	
		24 小时平均	50	150	
6	颗粒物 (粒径小于等于 2.5 μm)	年平均	15	35	
		24 小时平均	35	75	

分组情况：

- 5人一组，分6组，在室外选择采样地点（食堂、浴室或交通要道……）。
- 携带采样器材，包括采样仪，装了吸收液的吸收管、空白管、温湿度计、空盒气压计，标签、记号笔。检测完毕填写采样记录单。
- 每组需带一套标准。
- 一般在45min以内检测完毕，



卫生学评价:

- SO₂日平均最高容许浓度0.15mg/m³
- SO₂一次最高容许浓度0.5mg/m³



重庆南路校区采样点参考



说明：（采样点 3 为中心点）

采样点 1：位于食堂与锅炉房之间的东 12 号楼楼顶，距离中心点 208 米，属于生活区；

采样点 2：位于淡水路停车场，距离中心点 186 米，周边为宿舍，属于居住区；

采样点 3：位于东区校门口，靠近重庆南路和南北高架，属于交通区；

采样点 4：位于图书馆与教学楼之间，距离中心点 155 米，属于教学区；

采样点 5：位于操场靠近实验楼处，距离中心点 161 米，属于实验区。





- 气泡吸收管应接在球体一侧，切勿倒吸，损坏机器
- 流量计预先调到所需范围，再开始采气
- 用分光光度计比色时，用吸收液调零
- 实验完毕后立即冲洗比色管



实验开始！



重庆南路校区各个采样点SO₂浓度比较

编号	采样点	SO ₂ 浓度 (mg/m ³)	
1	西院操场	0.038	
2	老红楼	0.032	
3	图书馆	0.064	
4	南北高架	0.048	
5	食堂	0.047	
6	7楼天台	0.035	

