

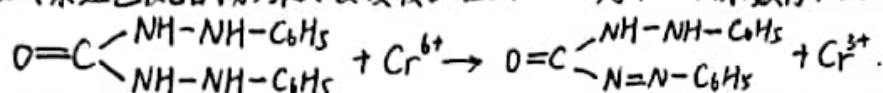
预习报告

一、实验目的

1. 了解重金属铬的危害。
2. 掌握二苯碳酰二肼分光光度法测定金属铬的危害、原理和方法。
3. 掌握分光光度计的使用方法。

二、实验原理 (文字说明、公式推导、反应方程式及实验仪器的操作流程)

1. 测定水中六价铬含量常采用二苯碳酰二肼分光光度法, 其测定原理是二苯碳酰二肼在酸性介质中可与+6价铬反应生成紫红色配合物, 最大吸收波长在540nm, 摩尔吸收系数为 $4 \times 10^4 \text{ L}/(\text{mol} \cdot \text{cm})$, 其反应方程式为:



2. 可见光光度法的理论基础是朗伯-比尔定律, 可见光光度法分析微量成分含量时常用标准曲线法, 如果样品是单组分的, 且遵守吸收定律, 选用适当的参比溶液, 通过可见光光度计测出被测物质在最大吸收波长下的吸光度值, 然后再用标准曲线法求出被测样品的含量。
3. 若要测定水样中总铬的含量, 可先用高锰酸钾将水样中+3价铬氧化成+6价铬, 再用亚硝酸钠分解过量的高锰酸钾, 最后用尿素分解过量的亚硝酸钠, 试样经处理后, 加入二苯碳酰二肼显色剂后, 利用分光光度法测定试样中总铬的含量。

三、实验步骤 (可加附页)

1. 标准曲线的绘制

(1) 取9支50ml比色管, 依次加入0ml、0.2ml、0.5ml、1.00ml、2.00ml、4.00ml、6.00ml、8.00ml和10.00ml铬标准使用液, 用水稀释至50ml标线, 摇匀。

(2) 加入2ml二苯碳酰二肼溶液, 摇匀备用。

(3) 放置5~10min后, 在540nm波长下, 分别用1cm比色皿, 以空白溶液作参比测定上述溶液的吸光度A。以吸光度为纵坐标, 六价铬含量为横坐标, 绘制标准曲线。

2. 水样的测定

取适量水样 (含六价铬少于 $50 \mu\text{g}$) 于50ml比色管中, 用水稀释至50ml标线。按照与标准溶液同样的配制和测定步骤, 测定水样的吸光度值A, 根据标准曲线计算六价铬的含量。



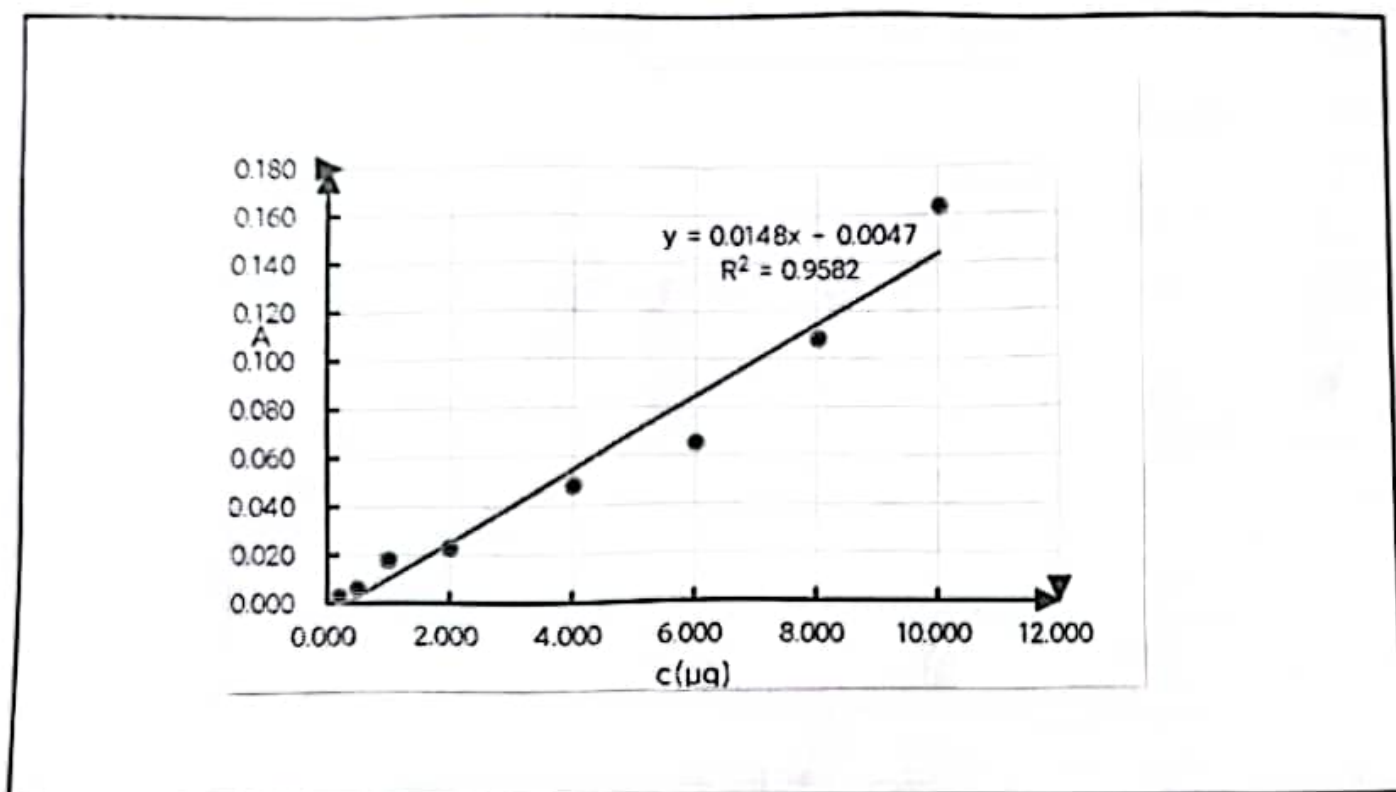
实验报告

一、数据记录

铬标准溶液体积/mL	0.20	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	水样
吸光度值	0.003	0.006	0.018	0.023	0.048	0.065	0.108	0.163	0.015
铬含量/ μg	0.201	0.502	1.003	2.006	4.012	6.018	8.024	10.030	1.331

二、实验数据处理

1. 绘制标准曲线



回归方程: $y = 0.0148x - 0.0047$

相关系数 R^2 : 0.9582 ;

2. 计算原始水样中六价铬的含量(mg/L)

用回归方程 $y = 0.0148x - 0.0047$, 将水样吸光度值 $y = 0.015$ 代入,
得水样中六价铬含量 $x = 1.331 \text{ mg/L}$.



三、结果讨论 (结论、误差分析、问题讨论)

1. 结论: 根据分光光度法的测定结果和所得标准曲线, 可知本次实验所检测的水样中铬含量为

2. 误差分析:

① 分光光度计有一定稳定性, 若未按溶液浓度从高到低或从低到高顺序测量, 数据将偏低。

② 实验时移液管下端有少量残留液体, 可能导致取液体积不准确。

③ 擦拭比色皿外壁水珠时可能未完全擦干, 影响测定结果。

3. 问题讨论: 铬污染治理措施:

① 物理吸附法: 用多孔或高比表面积物质吸附水中铬;

② 气浮法: 用 $Fe(OH)_3$ 胶体吸附水中三价铬或絮状物并由气泡携裹上浮除去;

③ 钡盐法: 利用钡盐的置换反应与铬离子形成沉淀过滤除去。

④ 电解法: 用铁作阳极还原六价铬使其以沉淀形式析出过滤除去。

⑤ 生物法: 利用水生植物吸收和富集水中铬, 以净化水体。

四、思考题

1. 测定水样中总铬:

① 原子吸收法

② 用高锰酸钾氧化三价铬, 再用亚硝酸钠、尿素分解过量试剂, 加入显色剂二苯碳酰二肼, 利用分光光度法测定。

2. 对于含量大量有机物的水样需消解处理。取 50 ml 水样加入 5 ml 硝酸 3 ml 硫酸, 加热蒸发至冒白烟, 如溶液仍有色, 再加入 5 ml 硝酸重复上述操作至清澈。冷却, 用稀硝酸稀释至 10 ml 用 NH_4OH 溶液调 pH 至 1~2, 移入 50 ml 容量瓶中稀释摇匀, 再测定。



预习报告

一、实验目的

1. 通过对易家沟水质的监测, 对学校周边水环境有一定的认识。
2. 掌握水体水质指标 pH 值、电导率和溶解氧 (DO) 的测定方法。
3. 学会应用环境质量标准评价地表水的水质。

二、实验原理 (文字说明、公式推导、反应方程式及实验仪器的操作流程)

1. pH 值测定原理

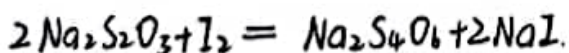
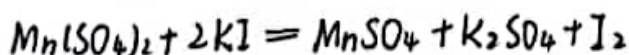
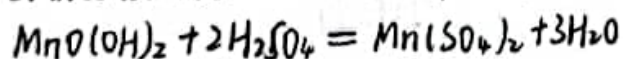
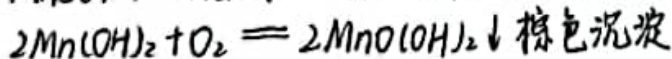
pH 值是水中氢离子活度的负对数, 即 $\text{pH} = -\lg \alpha_{\text{H}^+}$ 。由于 pH 值受水温影响而变化, 测定时应在规定的温度下进行, 或者校正温度。通常采用玻璃电极法和比色法测定 pH 值。如果粗略地测定水样 pH 值, 可使用精密 pH 试纸。

2. 电导率测定原理

电导率是表示水溶液传导电流的能力。水溶液的电导是电阻的倒数。距离 1cm 、截面积为 1cm^2 的两电极间所测得的电阻和电导分别为电阻率 (Ω/m) 和电导率 (S/m)。分别用 ρ 和 K 表示。电导率的测定可以间接地推测溶解物质总浓度, 该指标常用于推测水中离子的总浓度和含盐量。由于电导是电阻的倒数, 因此, 当两个电极插入溶液中, 可以测出两电极间的电阻 R , 根据欧姆定律, 温度一定时, 电阻值与电极的间距 $L(\text{cm})$ 成正比, 与电极的截面积 $A(\text{cm}^2)$ 成反比: $R = \rho L/A$ 。由于电极截面积 A 和间距 L 都是固定不变的, 故 L/A 是一常数, 称为电导池常数 (以 Q 表示)。 ρ 称作电阻率, 其倒数 $1/\rho$ 称为电导率, 以 γ 表示, $\gamma = \rho = Q/R$, γ 反映导电能力的强弱。当已知电导池常数, 并测出电阻后, 即可求出电导率。电导率值可通过电导率仪直接测定。

3. 溶解氧测定原理

溶解氧, 于水中的分子态氧称为溶解氧, 用 DO 表示, 单位 mg/L 。水中溶解氧的含量与大气压力、水温及含盐量等因素有关。大气压力降低、水温升高、含盐量等都会影响, 其中温度最为显著。本实验采用碘量法测定水中溶解氧。碘量法的测定原理是在水样中加入硫酸锰和碱性碘化钾, 水中的溶解氧将低价锰 (二价锰) 氧化为高价锰 (四价锰), 生成四价锰的氢氧化物棕色沉淀。加酸后, 沉淀溶解, 四价锰又可氧化碘离子而释放出与溶解氧量相当的游离碘。以淀粉为指示剂, 用硫代硫酸钠标准溶液滴定释放出的碘, 可计算出溶解氧的含量。反应方程式如下:



实验报告

一、数据记录

水样温度 (°C)	18.7	
大气压力 (kPa)	100.84	
pH	6.5	
电导率 (μS/cm)	651	
溶解氧的测量		
测定次数	1	2
Na ₂ S ₂ O ₃ 溶液浓度 (mol/L)	0.01270	
Na ₂ S ₂ O ₃ 初读数 (mL)	2.40	11.32
Na ₂ S ₂ O ₃ 终读数 (mL)	11.32	20.39
Na ₂ S ₂ O ₃ 体积 (mL)	8.92	9.07
DO (mg/L)	9.06	9.22
DO 平均值 (mg/L)	9.14	

二、实验数据处理

计算 DO 值

$$DO_1 = \frac{CV_1 \times 8 \times 1000}{100} = \frac{0.01270 \times 8 \times 8.92 \times 1000}{100} = 9.06 \text{ mg/L}$$

$$DO_2 = \frac{CV_2 \times 8 \times 1000}{100} = \frac{0.01270 \times 8 \times 9.07 \times 1000}{100} = 9.22 \text{ mol/L}$$

$$\bar{DO} = \frac{DO_1 + DO_2}{2} = 9.14 \text{ mol/L}$$



三、实验步骤

1. 水样的采集和保存

- (1) 采样点的布设: 实验测定的是流经校园东侧的马家沟河段的水质, 由于研究的间流区域没有形成完整的江河水系, 在流过学校的河段位于校园东门附近有一个常年使用的排污口, 结合实际情况设置流过学校前排污口上游50~1000m处为对照面, 在排污口下游500~1000m处设置一个控制断面。监测河段河宽21m, 水源随季节不同有较大差别, 雨水丰沛时水深可达1.5~2m, 最低水位时水深20cm左右, 根据河宽和水深, 在水面上设一条中泓线, 在该垂线上距水面0.5m处或 $\frac{1}{2}$ 水深处设为采样点。
- (2) 水样的采集和保存: 采集的水样为表层水水样, 用塑料桶等简单容器直接采集。采样器需先洗涤干净, 采样前用被采集的水样洗涤2~3次。测定电导、电导率、溶解氧等项目时需要单独采样。采样结束后, 必须尽快送回实验室分析。若水样长时间放置, 可能会因微生物、氧化还原、吸附、沉淀等因素作用导致水样水质变化如不能及时运输或尽快分析的水样, 应该根据不同监测项目的要求, 选择适宜的保存措施。

2. pH值的测定

粗略地测定水样的pH值可使用精密pH试纸。取一小块试纸放在表面皿上, 用洁净的玻璃棒蘸取水样点着于试纸中部, 观察pH试纸变化稳定后的颜色, 与标准比色卡对比, 确定pH值。

3. 电导率的测定

采用DDS-11A数显电导率仪测定水样的电导率。

(1) 调节温度补偿旋钮至当前水温(电极浸泡在蒸馏水中)。

(2) 将校准/测量键按下使仪器处于校准状态, 将量程旋钮指向 $2\mu\text{S}/\text{cm}$ 。

(3) 调节常数旋钮, 使仪器显示电极所标常数。

(4) 按校准/测量键至测量状态。

(5) 取水样冲洗烧杯后, 在烧杯中加入水样(水样应能完全浸没电极头), 选择合适的量程, 测定水样的电导率。

4. 溶解氧的测定

(1) 溶解氧的固定

① 水样的采集: 用水样冲洗溶解氧瓶后, 用虹吸法将水样引入溶解氧瓶中(虹吸管插入溶解氧瓶底部)至水样溢流出溶解氧瓶容积的 $\frac{3}{4}$ ~ $\frac{1}{2}$ 。采集水样时, 要注意不使水样曝气或有气泡残存在采样瓶中。

② DO的固定: 水样采集后, 为防止溶解氧的变化, 应立即加固定剂于样品中, 并置于冷暗处, 同时记录水温和大气压。具体操作方法如下: 用吸管插入溶解氧瓶的液面下, 加入1ml硫酸锰溶液、2ml碱性碘化钾溶液, 盖好瓶塞, 颠倒混合数次, 静置。待棕色沉淀物降至瓶内一半时, 再颠倒混合一次待沉淀降至底。

(2) 溶解氧的测定

① 析出碘: 轻轻打开瓶塞, 立即用吸管插入液面下加入2.0ml(1+5)硫酸。小心盖好瓶塞, 颠倒混合摇匀至沉淀物全部溶解, 暗处放置5min。

② 滴定: 移取2份各100.00ml上述溶液于250ml锥形瓶中, 用硫代硫酸钠标准溶液滴定至溶液呈淡黄色, 加入1ml淀粉溶液, 继续滴定至蓝色刚好褪去为止, 记录硫代硫酸钠溶液用量, 平行滴定2次。



三、结果讨论 (结论、误差分析、问题讨论)

1. 结论: 实验测得水样 pH 值为 6.5, 电导率为 $651 \mu\text{S}/\text{cm}$, 溶解氧含量为 $9.14 \text{ mg}/\text{L}$.

2. 误差分析:
- ① 部分吸量管有老化变形、刻度不清晰的情况, 可能对实验数据有影响
 - ② 水样在实验室长时间放置, 溶解氧指标可能发生变化
 - ③ 使用水样过程中可能被周围环境污染
 - ④ 读取数据时读数可能有误差

3. 问题讨论:

根据测定的数据与《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) 中基本项目限值对比, 马家沟河属于 I 类水体, 水质良好, 有死即呈现清澈的淡黄色, 适用于源头水和国家自然保护区。

四、思考题

1. ① 水中溶解氧的多少是衡量水体自净能力的一个指标, 是水体净化的重要因素之一
 - ② 水温对水的许多物理性质、化学性质存在直接或间接的影响, 对水中进行的化学和生物化学反应速度有显著影响。
 - ③ pH 值影响水中微生物生存, 对水体自净能力有影响。
 - ④ 水的电导率与其所含电解质的量有一定关系, 在一定浓度范围内离子浓度越大, 所带电荷越多, 电导率越大, 电导率可间接推测水中离子的总浓度或含盐量。
2. 不能继续进行, 水中溶解氧含量与两种溶液浓度相比过低, 过量试剂反应生成白色沉淀, 应将两种溶液稀释后再做。



实验报告

一、数据记录

蔬菜	萝卜	黄瓜	白菜	
蔬菜汁提取液的体积/mL	5	5	5	
亚硝酸盐的含量/(mg/kg)	小于0.002	小于0.002	小于0.002	

三种蔬菜汁颜色均淡于1号管。

对于1号管, NaNO_2 含量为: $\frac{0.1000\text{mg/L} \times 0.50\text{ml} \times 10^{-3}}{25.00\text{ml} \times 10^{-3}} = 0.002\text{mg/L} \approx 0.002\text{mg/kg}$

三、结果讨论 (结论、误差分析、问题讨论)

1. 结论: 本次实验中的萝卜、黄瓜、白菜三种蔬菜中的亚硝酸盐含量均远低于国家食品安全标准对蔬菜中亚硝酸盐含量的限量标准 ($\leq 4\text{mg/kg}$)

2. 误差分析:

(1) 系统误差:

- ① 实验过程中, 发现个别比色管刻度线不清晰, 导致定容不准确
- ② 实验所用的烧杯、吸量管等比较老旧, 可能有轻微形变导致制配溶液浓度不准确。

(2) 随机误差 (人为因素与环境因素)

- ① 使用吸量管时控制不好, 洗耳球力度导致吸取溶液量不准确。
- ② 读取数据时因台架不稳或身位不便有时未能平视液面。
- ③ 振荡和等待的时间不充分, 反应可能未完全显色。
- ④ 蔬菜汁因剧烈振荡而产生久久不消的泡沫浮在液面, 对定容结果有一定影响。

3. 问题讨论: 影响实验结果准确性的因素有:

- ① 器材的老化程度, 尤其是玻璃器皿。
- ② 榨取蔬菜汁时的环境洁净程度
- ③ 人为操作的正确性。
- ④ 时间条件限制



四、思考题

(1) 食品中所含亚硝酸盐如果超过了国家限量标准,会对人体的健康产生危害。如果人体过量摄入亚硝酸盐会造成慢性或急性中毒甚至致癌,其原因是亚硝酸盐在胃酸作用下可与食物中蛋白质分解产物仲胺、叔胺和酰胺等反应生成亚硝胺。亚硝胺具有强烈的致癌作用,主要引起食管癌、胃癌、肝癌和大肠癌等。如果孕妇食用过量亚硝酸盐可致胎盘对胎儿产生致畸和毒性作用。如果一次性大剂量摄入亚硝酸盐,亚硝酸盐在体内可引起高铁血红蛋白症,导致组织缺氧,还可使血管扩张血压降低。中毒机理是由于亚硝酸盐为强氧化剂,可使血液中低铁血红蛋白氧化成高铁血红蛋白,从而失去运 x 运氧的功能,致使组织缺氧而导致急性中毒。

(2) 不能去掉食物中的亚硝酸盐,只能将其减少或中和。少量的亚硝酸盐对人体无害,人体会通过代谢排除掉,不必太在意它。亚硝基化合物在碱性环境中比较稳定,一般环境条件下不易发生水解,但在酸性条件下加热至 $70^{\circ}\text{C}\sim 100^{\circ}\text{C}$ 可以水解,在阳光的照射下可以裂解,但维生素C、维生素E等,可阻断 n -亚硝基化合物的合成。在日常生活中,我们也可以通过一定的加工处理方法、合理的食物搭配降低其在食物中的含量。如:

- ① 腌菜加维C;
- ② 咸肉、香肠不油煎;
- ③ 咸鱼先水煮。

此外,新鲜的水果和蔬菜中富含维生素C,有利于防止 x 止 n -亚硝基化合物的危害,应多多食用。



一、数据记录

现场空气质量采样记录表

采样器 编号	滤膜 编号	采样开 始时间	采样结 束时间	采样时间 (min)	采样流量 (m ³ /min)	大气压力 (kPa)	大气温度 (K)
6	5	14:40	15:40	60	0.1	99.3	293.85

PM_{2.5} 浓度测量记录表

1	滤膜种类	玻璃纤维滤膜
2	滤膜平衡温度 (°C)	25°C
3	滤膜平衡湿度 (%)	52%
4	采样前滤膜重量 w ₁ (g)	0.3929
5	采样后滤膜重量 w ₂ (g)	0.3914
6	标准状态下的气体采样体积 V (m ³)	5.59
7	PM _{2.5} 的浓度 ρ (mg/m ³)	0.09

二、实验数据处理

PM_{2.5} 的浓度计算

$$\begin{aligned}
 \text{PM}_{2.5} \text{ 浓度 } \rho &= \frac{w_2 - w_1}{V} \times 1000 \\
 &= \frac{0.3914 - 0.3929}{5.59} \times 1000 \\
 &= -0.27 \text{ mg/m}^3
 \end{aligned}$$



三、结果讨论 (结论、误差分析、问题讨论)

1. 结论: 校园内 $PM_{2.5}$ 浓度为 $-0.27 mg/m^3$ 即 $-268 \mu g/m^3$. 参考环境空气质量标准 (GB 3095-2012), $PM_{2.5}$ 浓度一级限值为年平均 $15 \mu g/m^3$ 、24小时平均 $35 \mu g/m^3$. 由数据对比可知, 校园内空气质量令人满意, 基本无空气污染, 各类人群可正常活动. 但因误差等因素, 结论可能并不可靠.

2. 误差分析: ① 系统误差: (1) 空气中颗粒物附着在滤膜上
(2) 采样时间短, 样本不充足
② 随机误差: (1) 实验当天所用采样器已损坏, 风扇等部件停止工作. 极大地影响了实验过程.
(2) 实验采样时环卫工人正在清扫落叶等, 随行车产生浓烟近距离污染空气.
(3) 称量滤膜如未消除静电影响、采样前后如未使用同一天平、滤膜上颗粒物负载量如未大于 $1mg$, 会造成误差.
(4) 取用滤膜如未使用镊子、滤膜如有损坏会造成误差.
(5) 采样时可能漏气致使滤膜上尘粒边缘轮廓不清晰、滤膜受潮可能歪斜.

四、思考题

(1) 滤膜在称重称量时应注意哪些问题?

- ① 用X光看片机检查滤膜, 不得有针孔或任何缺陷.
- ② 要注意消除静电的影响.
- ③ 天平开机后待其显示器显示为 0.0000 后再开始称量.
- ④ 不用手接触, 全程用镊子夹取.
- ⑤ 避免振动、气流、阳光直射.

(2) 当 $PM_{2.5}$ 的浓度过低时, 采样时间为什么需要延长?

$PM_{2.5}$ 浓度过低, 可能是由于采样时间过短, 环境中温度、湿度等因人类活动和自然因素导致变化无规律造成误差. 如果延长采样时间, 就能拥有更充足的样本, 充分减少误差对实验影响.



预习报告

一、实验目的

1. 掌握声级计的使用方法。
2. 学习噪声监测数据的统计处理及结果表述。

二、实验原理 (文字说明、公式推导、反应方程式及实验仪器的操作流程)

1. A声级能够较好地反应人耳对噪声的强度和频率的主观感觉, A声级主要适用于连续稳态噪声的测量与评价, 它的数值可由噪声测量仪器的表头直接读取。然而道路交通噪声是不连续的噪声, 一般用噪声能量平均值的方法来评价噪声对人的影响即等效连续声级, 它反映人实际接受的噪声能量大小, 对应于A声级来说就是等效连续A声级 L_{eqA} 。
2. 道路交通噪声可采用累计百分声级来评价噪声变化。在规定测量时间内, 有 $N(\%)$ 时间的A声级超过某一噪声级, 该噪声级就称为累计百分声级, 用 L_N 表示, 单位为dB。累计百分声级用来表示随时间起伏的无规则噪声的声级分布特性, 最常用的是 L_{10} 、 L_{50} 、 L_{90} 。 L_{10} 表示在测量时间内10%的时间超过的噪声级, 相当于噪声平均峰值, L_{50} 相当于噪声平均中值, L_{90} 相当于噪声平均底值。
3. 如果数据采集是按等时间进行的, 则 L_N 也表示有 $N(\%)$ 的数据超过的噪声级。如果测量的数据符合正态分布, 则等效连续A声级和统计声级有如下关系:

$$L_{eq} = L_{50} + \frac{d^2}{60}$$

$$d = L_{10} - L_{90}$$

三、实验步骤 (可加附页)

1. 布点. 在每两个交通路口之间的交通线上选择一个监测点, 测点的具体位置应设在人行道上, 传声器高于地面1.2米, 距反射物不小于1m处, 离马路边沿20cm, 距交叉路口的距离应大于50m, 路段不足100m的选中点, 该测点的数据仅代表着两个路口之间这段马路的交通噪声。
2. 测量. (1) 测量条件: ①天气条件: 在无雨无雪、无雷电 (特殊情况除外) 天气状况下测量, 风力三级以上加风罩, 风力五级及以上应停止测量。
②距地面距离: 放置在三脚架上或手持, 距地面1.2m, 声级计指向被测声源。
(2) 道路交通噪声的测量: 安装调试好仪器后, 将声级计置于慢档, 每隔5s读取一个瞬时A声级, 连续读取200个数据, 测量时要记录车辆数, 附近主要声源 (如交通噪声、施工噪声、生活噪声、锅炉噪声、食堂风机噪声、实验楼噪声等), 以及记录鸣笛、刹车特别响的车辆数。



实验报告

一、数据记录

2021年9月17日		8时37分至8时53分							
星期	天气	仪器型号	测量人						
五	晴	center 320	李依妮, 毕馨月, 尚禹彤						
路段名称	路段起止点	主要噪声源	计权网络						
林毅路	基础楼到主楼	交通噪声	A						
档位	取样间隔	取样总数	车辆数(辆)						
SLOW	5S	200	大型车 中小型车						
			1 70						
测量数据(瞬时A声级/dB)									
58.8	55.0	64.2	60.1	62.6	77.3	60.6	54.1	58.1	53.8
54.5	54.0	62.5	60.8	65.3	55.8	53.7	60.5	57.3	73.3
57.3	54.0	53.0	66.1	58.0	54.6	54.2	53.7	52.4	54.1
53.2	59.1	64.0	53.9	73.4	56.6	53.7	52.8	52.1	53.7
53.5	53.8	57.9	57.2	58.8	59.0	64.0	58.6	53.5	62.5
55.9	55.8	68.0	63.2	60.0	63.1	59.1	57.5	55.5	59.6
54.6	53.5	52.6	54.8	52.2	52.5	55.1	61.5	56.5	54.8
54.8	55.0	53.7	53.6	54.0	55.0	62.8	54.4	62.8	60.7
58.2	70.4	53.7	54.2	65.0	54.1	55.6	51.2	52.0	51.5
56.8	59.3	53.2	52.1	52.5	57.3	53.2	52.1	52.5	53.1
54.0	65.8	54.2	53.1	51.0	52.5	52.2	56.9	62.8	69.1
55.2	52.1	53.2	51.9	52.2	52.5	58.4	60.1	55.2	65.7
55.4	60.2	51.9	55.8	67.2	62.4	60.8	53.8	54.3	52.7
52.4	67.8	70.5	52.5	52.7	62.8	52.3	53.2	65.6	55.6
54.5	60.4	59.2	56.6	63.9	62.5	56.7	65.0	52.5	59.5
56.9	52.9	55.7	51.0	56.3	51.8	51.5	52.2	52.9	54.4
62.0	55.6	59.0	67.2	54.2	56.4	65.2	56.7	51.3	51.8
51.2	51.4	52.5	50.5	67.2	53.5	53.2	54.0	53.8	56.5
67.2	57.0	54.8	51.4	52.9	53.9	53.2	53.6	54.7	52.9
52.6	52.5	51.8	52.9	52.0	51.8	51.9	52.5	52.9	71.0



二、实验数据处理

1. 将所测得的 200 个数据从大到小排列:

测量数据 (瞬时 A 声级/dB)									
77.3	73.4	73.3	70.5	70.4	70.0	69.1	68.0	67.8	67.2
67.2	67.2	67.2	66.1	65.8	65.7	65.6	65.3	65.2	65.0
65.0	64.2	64.0	64.0	63.9	63.2	63.1	62.8	62.8	62.8
62.8	62.6	62.5	62.5	62.5	62.4	62.0	61.5	60.9	60.8
60.8	60.6	60.5	60.4	60.2	60.1	60.1	60.0	59.6	59.5
59.3	59.2	59.1	59.1	59.0	59.0	58.8	58.8	58.6	58.4
58.2	58.1	58.0	57.9	57.5	57.3	57.3	57.3	57.2	57.0
56.9	56.9	56.8	56.7	56.6	56.6	56.5	56.5	56.4	56.3
55.9	55.8	55.8	55.8	55.7	55.6	55.6	55.6	55.5	55.4
55.2	55.2	55.1	55.0	55.0	55.0	54.8	54.8	54.8	54.8
54.7	54.6	54.6	54.5	54.5	54.4	54.4	54.3	54.2	54.2
54.2	54.2	54.1	54.1	54.1	54.0	54.0	54.0	54.0	54.0
53.9	53.9	53.8	53.8	53.8	53.8	53.7	53.7	53.7	53.7
53.7	53.7	53.7	53.6	53.6	53.5	53.5	53.5	53.5	53.2
53.2	53.2	53.2	53.2	53.1	53.1	53.0	52.9	52.9	52.9
52.9	52.9	52.9	52.9	52.8	52.7	52.7	52.6	52.6	52.5
52.5	52.5	52.5	52.5	52.5	52.5	52.5	52.5	52.5	52.4
52.4	52.3	52.2	52.2	52.2	52.2	52.1	52.1	52.1	52.1
52.0	52.0	51.9	51.9	51.9	51.8	51.8	51.8	51.8	51.5
51.5	51.4	51.4	51.3	51.2	51.2	51.0	51.0	50.7	50.5

$$L_{10}: \underline{65.0} :$$

$$L_{50}: \underline{54.8} :$$

$$L_{90}: \underline{52.1} :$$

2. 计算等效连续 A 声级

$$d = L_{10} - L_{90} = 65.0 - 52.1 \text{ (dB)} = 13.1 \text{ (dB)}$$

$$L_{eq} = L_{50} + \frac{d^2}{60} = 54.8 + \frac{13.1^2}{60} = 57.66 \text{ (dB)}$$



三、结果讨论 (结论、误差分析、问题讨论)

1. 噪声等级划分 (HJ640-2012)

等级	一级(好)	二级(良好)	三级(一般)	四级(较差)	五级(差)
昼平均等效声级	≤ 68.0	68.1~70.0	70.1~72.0	72.1~74.0	> 74.0
夜平均等效声级	≤ 58.0	58.1~60.0	60.0~62.0	62.1~64.0	> 64.0

2. 结论: 由上表可知, 校园林毅路的基础楼到主楼路段在监测当日上午8:37~8:53时段的噪声等级为一级(好)。情况正常, 不会对教学和研究产生影响。

3. 误差分析:

- ① 使用手持噪声测量仪, 仪器的精度、准确性等可能有误差。
- ② 测量过程中小组内产生少许讨论, 可能对环境噪声测量有影响。
- ③ 可能受环境中的电场、磁场、振动、温度、湿度、气流等影响。

4. 问题讨论: 车辆行驶对环境声质量的影响。

由于是在校园内布点, 本次监测过程中车流量较小 (17分钟内大型车1辆, 小型车70辆), 且均为低速行驶, 无鸣笛, 对环境声质量影响较小, 环境声级为一级, 未对正常教学和研究产生不良影响。

四、思考题

- (1) L_{10} 表示在测量时间内10%的时间超过的噪声级, 相当于噪声平均值峰值。 L_{50} 表示在测量时间内50%的时间超过的噪声级, 相当于噪声平均中值。 L_{90} 表示在测量时间内90%的时间超过的噪声级, 相当于噪声的平均底值。
- (2) 噪声对人体的危害是全身性的, 既可以引起听觉系统的变化, 也可以引起非听觉系统的影响, 这些影响早期主要是生理性改变, 长期接触比较强烈的噪声可以引起病理性改变。噪音给人们带来生理和心理上的危害, 主要有以下几个方面: 可以损害听力, 有害于人的心血管系统, 影响人的神经系统, 使人急躁, 易怒, 影响睡眠, 造成疲倦。
- (3) ① 仪器的精密程度, 老化程度;
② 实验人员的素质, 是否严格按照规范操作;
③ 环境条件, 如天气, 电磁场干扰, 温湿度、气流等。

