

### #1.1

读取文件。定义函数：筛选 1987 年到 2004 年的数据，提取年份和 CO<sub>2</sub> 的数据。用 `carbon_concentration_without_buffer` 存储结果。定义初始条件。用 `for` 循环模拟计算 1987 年到 2004 年的碳浓度变化，使用欧拉方法进行数值积分，存储每年的结果，将单位转换为 ppm 并保存在列表中。输出每年的结果，并将单位转换为 ppm。调用函数进行碳浓度计算。

### #1.2

定义函数：筛选 1987 年到 2004 年的数据，提取年份和 CO<sub>2</sub> 的数据。用 `carbon_concentration_with_buffer` 存储结果。定义初始条件。用 `for` 循环模拟计算 1987 年到 2004 年的碳浓度变化，使用欧拉方法进行数值积分，存储每年的结果，将单位转换为 ppm 并保存在列表中。输出每年的结果，并将单位转换为 ppm。调用函数进行碳浓度计算。

### #1.3

读取文件。筛选 1987 年到 2004 年的数据。获取筛选后的年份和二氧化碳浓度数据。绘制空白画布。绘制观测点数据的散点图。绘制 `carbon_concentration_without_buffer` 和 `carbon_concentration_with_buffer` 的图像。设置 x 轴和 y 轴刻度。插入文本。隐藏右边和上边的边框。设置刻度朝内。设置图表标签。取消网格。调整布局和显示图表。

### #bonus

定义函数：初始化 `result` 已存储结果。在循环中，对每个 `beta` 值进行迭代计算大气成分变化。在每年的计算中，根据给定的参数和初始条件，计算大气成分的变化率，并更新各个部分的值。将每个 `beta` 值下的大气成分记录在 `results` 列表中，并在循环结束后返回结果。调用 `load_data` 函数加载原始数据，并将结果保存到 `observations`、`data` 和 `fossil_emissions` 变量中。调用 `preprocess_data` 函数对数据进行预处理，得到处理后的 `data` 和 `fossil_emissions` 数据。定义参数和初始条件。创建空白画布。使用 `plt.scatter` 绘制观测数据的散点图，并设置颜色为黑色，用 `plt.text` 添加文本标注。使用 `plt.plot` 直接绘制每个 `beta` 值下的结果曲线，分别使用红色和蓝色，并设置图表标签。最后通过 `plt.show` 显示图表。