

二氧化碳相对分子质量的测定

化学实验教学中心

一、实验目的

1. 学习气体相对密度法测定相对分子质量的原理和方法加深理解理想气体状态方程式和阿佛加德罗定律
2. 巩固使用电子天平、启普发生器和熟悉洗涤干燥气体的装置

二、实验原理

同温同压下，A. B两种气体（V相同）均符合理想气体状态方程式：

$$P_A V_A = \frac{m_A}{M_A} RT$$

$$P_B V_B = \frac{m_B}{M_B} RT$$

则

$$\frac{m_A}{m_B} = \frac{M_A}{M_B}$$

本实验

$$\frac{m_{CO_2}}{m_{空气}} = \frac{M_{CO_2}}{M_{空气}}$$

$$M_{CO_2} = \frac{m_{CO_2}}{m_{空气}} \times 29.0$$

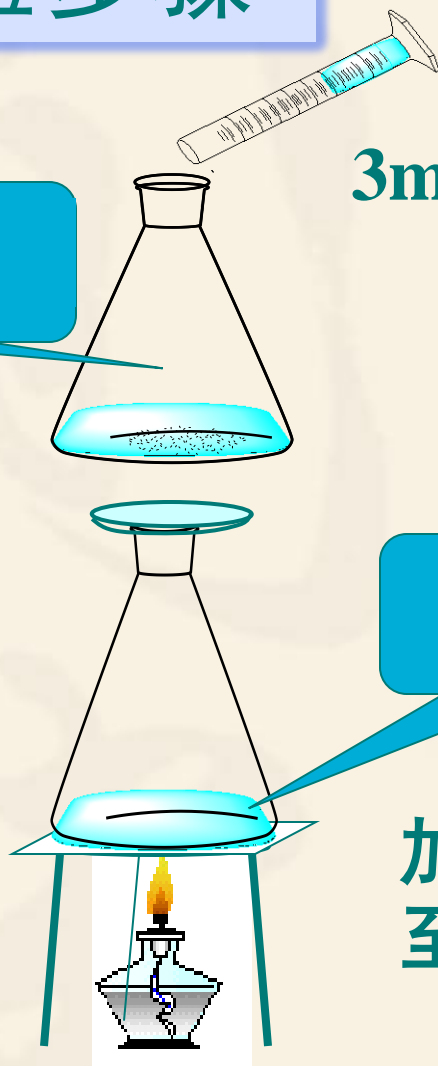
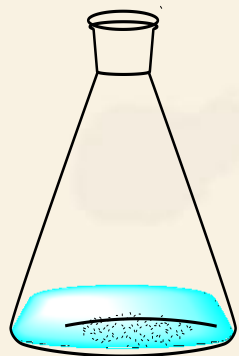
三、实验步骤

称1.5g铁粉

$3\text{mol L}^{-1} \text{H}_2\text{SO}_4$ 15ml

FeSO_4

加热溶解
至无气泡



四、实验内容

1、按图装配仪器，加入药品

2、称量充满空气的容器的质量：

①用一个合适的胶塞塞住干燥的锥形瓶瓶口

②胶塞上做一记号

③称得质量 G_1 （准至0.001 g）

$$G_1 = \text{容器质量} + m_{\text{空气}}$$

3、称量充满 CO_2 的容器的质量（前后两次的质量差1~2mg）

①启普发生器出来的 CO_2 ，导入锥形瓶底部 ②待满后，缓慢取出导气管，

③用胶塞塞入瓶口至原记号位置，进行称量。

$$G_2 = \text{容器质量} + m_{\text{CO}_2}$$

4、测定瓶容积（即 V_{CO_2} ），用大台秤称量：
①往锥形瓶内加满水 ②塞好塞子（注意位置！）称得质量 G_3 ③记下实验时的温度 T 和大气压力 p (kPa)。

$$G_3 = \text{容器质量} + m_{\text{水}}$$

数据记录和结果处理

室温 $t/^\circ\text{C}$ _____
大气压 P/kPa _____

$$G_1 = \text{容器质量} + m_{\text{空气}} = \text{_____} \text{ g}$$

$$G_2 = \text{容器质量} + m_{\text{CO}_2} = \text{_____} \text{ g}$$

$$G_3 = \text{容器质量} + m_{\text{水}} = \text{_____} \text{ g}$$

$$\text{瓶的容积 } V = \frac{m_{\text{水}}}{d} \approx \frac{G_3 - G_1}{d} = \text{_____} \text{ ml} \quad (G_3 - G_1 = m_{\text{水}} - m_{\text{空气}} \approx m_{\text{水}})$$

$$m_{\text{空气}} = \frac{P_{\text{大气}} V \times 29.00}{RT} = \text{_____} \text{ g}$$

$$m_{\text{CO}_2} = (G_2 - G_1) + m_{\text{空气}} = \text{_____} \text{ g}$$

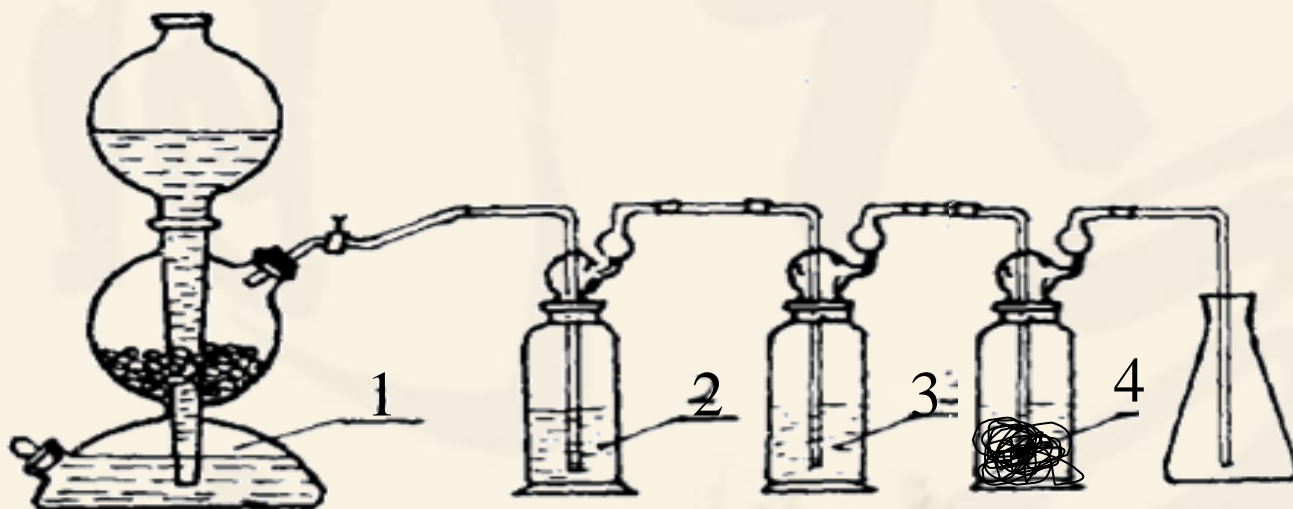
$$\text{二氧化碳的相对原子质量 } M_{\text{CO}_2} \text{_____} \text{ g}$$

$$\text{误差} = \frac{\text{测-理}}{\text{理}} \times 100\% = \text{_____}$$

实验注意事项

- 1、石子要敲碎到能装入启普发生器为准；石子要用水或很稀的盐酸洗涤，除去石子表面粉末。
- 2、实验后将锥形瓶洗净，倒置于气流烘干器上，烘干后下组用。
- 3、废酸液倒入指定大烧杯内，石子倒入塑料盒内。
- 4、实验最后一组要洗净洗气瓶，瓶口擦净，垫纸。

实验装置图



1、启普发生器

2、洗气瓶 (NaHCO₃溶液)

3、洗气瓶 (浓H₂SO₄)

4、洗气瓶 (玻璃丝)