

# 西安交通大学实验实验报告

成绩	
----	--

(双面打印, 左边装订)

课程: 热流体课程实验 1 交报告日期: \_\_\_\_\_

实验名称: 流体物性实验

专业班号: \_\_\_\_\_ 姓名: \_\_\_\_\_ 学号: \_\_\_\_\_

同组者: \_\_\_\_\_ 教师审批签字: \_\_\_\_\_

## 一、饱和蒸气压测定及临界现象观测实验

1. 实验目的 (预习, 1 分)

2. 实验原理 (预习, 5 分)

(阐述: 什么是饱和蒸气压? 什么是临界状态? 本实验中饱和蒸气压的测量原理是什么?)

装

订

线

### 3. 实验装置和步骤（预习，4分）

(1) 实验中流体工质的温度是如何控制和测量的？（2分）

(2) 在本实验中，能观测到哪些实验现象（注意：本实验仅进行 SPOC 课程中的部分实验内容，请仔细阅读实验指导书，不要写本实验未做部分的实验现象）？（2分）

### 4. 实验数据记录及处理（14分）

(1) 记录不同温度下的饱和蒸气压实验值  $p_{\text{exp}}$ ，根据所提供的饱和蒸气压参考值  $p_{\text{ref}}$ ，计算实验值和参考值的相对偏差，填入下表中。

(2) 分别拟合出 Antoine 和 Riedel 形式的 R125 的蒸气压方程，其中温度的单位为 K，压力的单位为 kPa。可选择使用的软件有 Excel、Origin、Matlab、1stOpt、Mathematica 等（推荐 1stOpt 软件，须附上软件计算过程和结果的截图）。比较实验值  $p_{\text{exp}}$  与根据拟合方程计算得到的计算值  $p_{\text{fit-Antoine}}$  和  $p_{\text{fit-Riedel}}$  的相对偏差，填入表 1 中。

表 1 饱和蒸气压实验数据表

温度 / °C	10.00	20.00	30.00	40.00	50.00	60.00	65.00
实验值 $p_{\text{exp}}$ / kPa							
参考值 $p_{\text{ref}}$ / kPa	908.8	1205.2	1568.5	2008.5	2536.8	3170.3	3537.0
$100 \frac{p_{\text{exp}} - p_{\text{ref}}}{p_{\text{ref}}} / \%$							
$100 \frac{p_{\text{fit-Antoine}} - p_{\text{exp}}}{p_{\text{exp}}} / \%$							
$100 \frac{p_{\text{fit-Riedel}} - p_{\text{exp}}}{p_{\text{exp}}} / \%$							

◎

装

订

线

◎

### 5. 饱和蒸气压测定及临界现象观测实验思考题（15分）

（1）请详细描述所观测到的临界现象，并说明实验后对临界状态和临界参数的认识。

（2）分析本实验中饱和蒸气压测量产生误差的原因，以及如何能够提高测量准确度。

(3) 说说你对测量温度分别为 30.00 °C 和 50.00 °C 时的实验现象的认识。

## 二、乙烷 p-v-t 关系测定实验

1. 实验目的（预习，1 分）

2. 实验原理（预习，5 分）

（要求：阐述乙烷  $p$ - $v$ - $T$  测量基本原理、实验中会出现的实验现象）

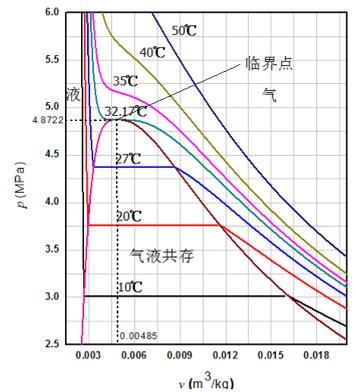


图1 乙烷标准曲线图

### 3. 实验装置和步骤（预习，8分）

（1） $p$ - $v$ - $t$  测量时， $p$  应该用绝对压力还是表压力表示？本实验中用什么测量压力的？测量值是表压力还是绝对压力？

（2）简单说明比容实验值的计算过程？

（3）加压时为什么要足够缓慢？否则会出现什么问题？

（4）在做临界等温曲线时，能够明显观测到气相或液相乙烷吗？如果要明显观测到液相乙烷，可以采用什么样的方法？

◎

装

订

线

◎



(2) 以 32.17 °C、3.00 MPa 的状态点为例，计算乙烷的比容（4 分）

(3) 绘制等温线，分析与标准曲线的差异及其原因（10 分）

(4) 将实验测定的临界比容  $v_c$  与理论计算值填入表 3，分析其差异并说明原因。（7 分）

表 3 乙烷临界比容值  $v_c$  (m<sup>3</sup>/kg)

标准值	实验值	$v_c = \frac{R_g T_c}{p_c}$	$v_c = \frac{3R_g T_c}{8p_c}$
0.00485			

◎

装

订

线

◎

### 5. 乙烷 $p$ - $v$ - $t$ 关系测定实验思考题 (15 分)

- (1) 本实验怎样能够提高比容测量的准确度? 请说出三种以上方法 (5 分)
  
- (2)  $p$ - $v$ - $t$  测量为什么要基于等温线进行测量, 请说明理由? (5 分)
  
- (3) 在实验得到的低于临界温度的曲线中, 饱和液体和饱和蒸气所对应的压力是否相等? 说明可能造成该区别的原因。 (5 分)

### 三、过程考核 (6 分)

请对实验过程进行简要回顾, 写出通过本实验你所学到的知识点、实验的难点和你的兴趣点。