

## 电位滴定法测定石油产品的总酸值

### 1 前言

石油酸值的大小直接决定石油产品的酸性，酸性的大小决定了其腐蚀的能力，酸性越大的原油，其腐蚀性越强，那么其可用性就越差，达到一定酸值的石油产品就需要更换，无法继续使用。在本实验中依据 ASTM 664 的方法，采用 T960 全自动电位滴定仪去检测石油产品的酸值，能够明显的检测出滴定终点，并通过已知含量的烃油标准品验证了方法的准确性及再现性，证明 T960 全自动电位滴定仪进行检测具有滴定速度快，滴定结果准确的优点，能满足日常检测需求。

### 2 仪器和试剂

#### 2.1 仪器

T960 全自动电位滴定仪，非水 PH 复合电极，10mL 滴定管。

#### 2.2 试剂

氢氧化钾-异丙醇标准溶液滴定液 (0.1mol/L)，甲苯，异丙醇，纯化水。

### 3 实验方法

#### 3.1 实验步骤

称取约 5g 样品 (根据酸值含量确定取样量)，精确到 0.0001g，置于 100mL 滴定杯中，加入 50mL 溶剂(5mL 去离子水+495mL 异丙醇+500mL 甲苯混合液)，将电极浸入溶液中，开启搅拌，搅拌均匀后，启动编辑好的方法，点击开始滴定，用标定的氢氧化钾-异丙醇标准溶液滴定样品，滴定至电位突跃终点，记下终点体积。同时做空白试验。

### 3.2 仪器参数

滴定模式：	动态滴定	最小添加体积	0.02mL
电极平衡时间：	4s	预搅拌时间：	10s
电极平衡电位：	1mv	滴定速度：	标准
滴定前平衡电位：	6mv	预滴定后搅拌时间：	5s
结束体积：	20mL	预滴定添加体积	0mL
电位突跃量：	150	预控 mv 值：	-120mv

## 4 结果与讨论

### 4.1 实验数据

#### 1) 试样的总酸值测定

样品名称	c(KOH-异丙醇) (mol/L)	取样量 (g)	滴定体积 (mL)	空白值 (mL)	酸值(mg/g)	平均含量
样品 1	0.06948	1.1550	2.524	0.04	8.368	9.299
		1.0369	2.629		9.732	
		1.0858	2.769		9.797	
样品 2	0.08740	5.2819	0.561	0.161	0.372	0.353
		5.0497	0.521		0.351	
		5.2597	0.521		0.337	

2) 烃油标准品总酸值测定 ( 3.02 和 0.51mg/g ):

样品名称	c(KOH-异丙醇) (mol/L)	取样量 (g)	滴定体积 (mL)	空白值 (mL)	酸值 (mg/g)	平均含量 (mg/g)	理论值 (mg/g)	
1#	0.07995	5.0809	3.636	0.160	3.07	3.05	<b>3.02±0.18</b>	
		5.1003	3.589		3.02			
		5.01509	3.576		3.06			
2#		5.0568	0.741		0.52	0.53		<b>0.51±0.07</b>
		5.1136	0.761		0.54			
		5.05887	0.741		0.52			

加黑数字是标准品依据 ASTM D664 测试的结果的**检定值和不确定区间**

4.2 计算公式

$$X = \frac{(V_1 - V_0) \times C \times 56.1}{m}$$

$X$ ---样品中酸值含量，单位为微克每克 ( mg/g )；

$V_1$ ---测定用试样消耗氢氧化钾-异丙醇标准滴定溶液体积，单位为毫升 ( mL )；

$V_0$ ---试剂空白试验消耗氢氧化钾-异丙醇标准滴定溶液体积，单位为毫升 ( mL )；

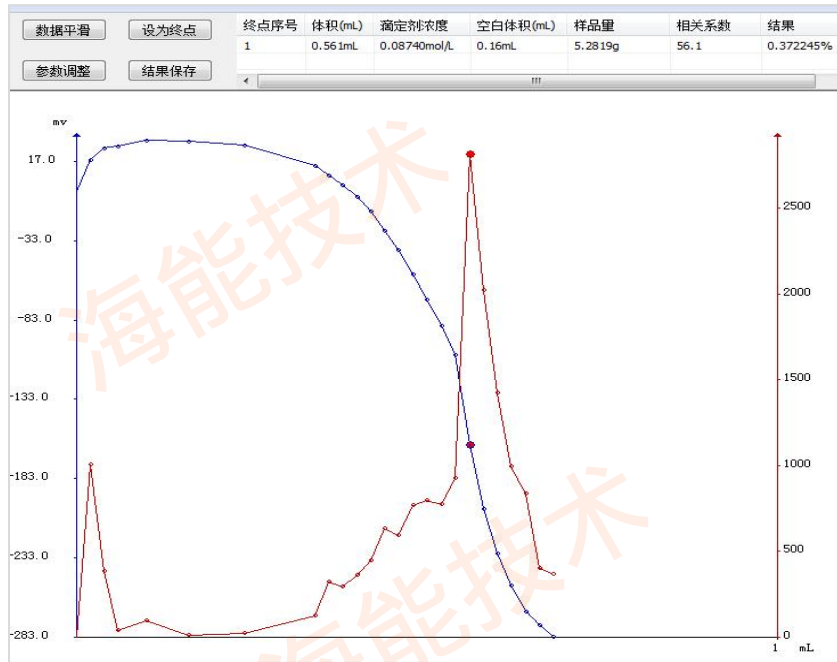
$m$ ---称取试样的质量，单位为 g ；

$C$  ---氢氧化钾-异丙醇标准滴定溶液的浓度，单位为摩尔每升 ( mol/L )；

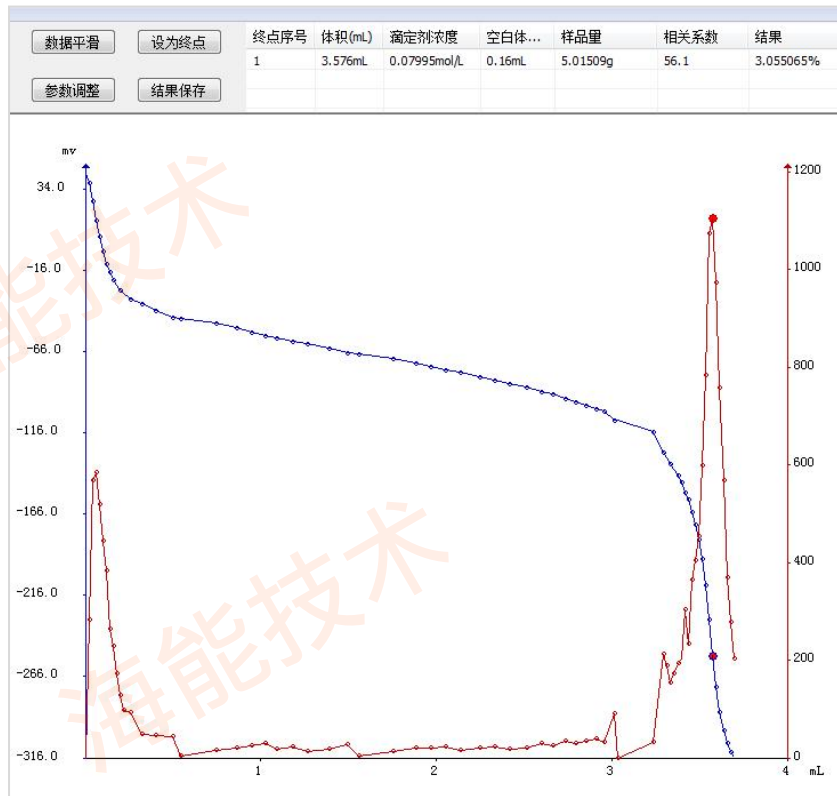
56.1---换算系数。

4.3 滴定图谱

1) 试样滴定图谱：



3) 标准油品滴定图谱：



#### 4.4 结论

该方案通过用烃油标准品验证，测量结果在其检定值和不确定区间内，能够证明 T960 全自动电位滴定仪用电位滴定法测定石油产品的总酸值，能够满足石油产品的测定需求，而且具有数据重复性良好，结果准确，避免指示剂在样品在颜色深的溶液中不容易观察，影响终点判断的弊端，能够准确判断滴定终点。

#### 注意事项

- 1、对于样品 2，在酸值含量小于 1mg/gKOH 以下的样品，取样量建议在 20g 左右，由于样品较少，该实验方案仅供参考。
- 2、在测试完成后，建议使用配置好的溶剂清洗电极，防止油样儿堵塞电极的离子交换孔。

#### 参考文献

[1]ASTM 664-9a Standard Test Method for Acid Number of Petroleum Products by Potentiometric Titration.[S]

[2]GB/T 18609-2001 原油酸值测定 电位滴定法[S].