**四川省国防计量检定人员**

**计量专业知识考试大纲**

07

化学专业

（2020年试行）

四川省国防计量考核委员会

2020年2月

目录

[一、（070101）电化学量（酸度） 1](#_Toc34830538)

[二、（070102）电化学量（电导） 2](#_Toc34830539)

[三、（070103）电化学量（离子计） 3](#_Toc34830540)

[四、（070201）气体分析仪器 4](#_Toc34830541)

[五、（070301）吸收光谱仪 5](#_Toc34830542)

[六、（070401）黏度 6](#_Toc34830543)

### 一、（070101）电化学量（酸度）

**1.概述**

在化学中，酸度表示中和1克化学物质所需的氢氧化钾的毫克数。酸度（pH）测量方法通常分为比色法和电势法两种。比色法室采用有些指示剂在不同的酸度下能呈现或者变化为不同颜色这一特性来测量溶液酸度的一种方法，该方法误差大，一般只用于定性测量溶液酸碱性。而电势法主要依靠的是指示电极与参比电极在溶液中产生的电动势与溶液的氢离子的活度有关，而与其它离子关系很小的原理，因此电势法，可以确定溶液的酸度。目前广泛使用的pH计就是根据这一原理设计的。

pH(酸度)计是测量水溶液pH值的仪器，广泛应用于国防、化工、冶金、纺织、石油等领域，pH值的测量和控制对确保国防系统产品质量具有重要的意义。

**2.知识要点**

* **掌握**
1. 酸度计的的基本组成结构及工作原理
2. 酸度计的检定方法，并能准确处理检定数据、判断仪器级别
3. 酸度传递系统及其量传方法
4. pH标准溶液的配置方法。
5. pH标准物质的存储方式
* **熟悉**
1. 本专业的基本概念、公式、定义及术语等
2. 本专业计量器具的结构原理、操作方式、技术性能
* **了解**
1. pH计检定的测量不确定度的分析
2. 电计检定的测量不确定度的分析

**3.参考文献**

1. 国防科工委科技与质量司，计量培训教材化学计量，原子能出版社，2002
2. JJG 119-2018 实验室pH（酸度）计检定规程
3. JJG 919-2018 pH计检定仪检定规程

### 二、（070102）电化学量（电导）

**1.概述**

电导是物化特性量计量的一种，物化特性量是表征物质物理及化学特性的参量；物化特性量计量是化学计量专业的基本内容之一。物化特性量计量的目的是保证物质及材料物理化学特性测量的准确可靠，确保物质与材料物化特性的准确掌握和国防系统内相同物质材料物化特性量值的统一。

电导（率）仪通过测量溶液的电导而间接得知溶液的浓度，通过氯化钾标准物质和标准电导进行量值传递。吸收光谱仪（紫外、可见、近红外分光光度计）的型号繁多，是一种广泛使用的化学分析仪器。

**2.知识要点**

* **掌握**
1. 导体的分类，电导与电导率的定义
2. 电导与电导率、电阻与电阻率的关系，电导计算公式、单位及符号
3. 电导测量中的几种效应
4. 影响电导率的因素
5. 电导率仪计量检定装置的组成和量值传递系统图
6. 现行有效的检定规程的名称和适用范围，检定规程中的检定条件、技术要求
7. 电导率仪检定原理、检定项目和检定方法
* **熟悉**
1. 摩尔电导与极限摩尔电导
2. 电导测量的集中效应及其等效电路
3. 电导率仪计量中的测量不确定度评定、电导率的量传关系、电导池的结构
4. 电导率仪的基本原理和结构框图，电导率仪简单故障的处理
5. 检定结果的数据处理和出具正确的证书
* **了解**
1. 纯水的电导率，离子的淌度与迁移数
2. 法拉第电解定律和欧姆定律的应用
3. 电导率测量的应用领域
4. 建标技术报告
5. 电导计量标准的发展，电导率测量仪器的发展

**3. 参考文献**

1. 国防科工委科技与质量司，计量培训教材化学计量，原子能出版社，2002
2. JJG 376-2007 电导率仪检定规程

### 三、（070103）电化学量（离子计）

**1.概述**

离子计是用于测量溶液中离子浓度（活度）的电化学分析仪器，主要由电计和测量电极组成。

电位滴定仪是利用电位滴定法在滴定过程中通过测量电位变化以确定滴定终点的方法的仪器。

离子计和电位滴定仪主要用于高等院校、科研机构、石油化工、制药、药检、冶金等各行业的各种成分的化学分析。

**2.知识要点**

* **掌握**
1. 离子计、自动电位滴定仪的基本组成结构及工作原理
2. 离子计、自动电位滴定仪的检定方法，能准确处理检定数据、判断仪器级别
3. 离子计、自动电位滴定仪的传递系统及其量传方法
4. 离子计的纯度有证标准物质的存储方式
5. 电位滴定仪的HCl容量分析用标准物质和NaOH容量分析用标准物质的存储方式
6. 电子天平的摆放及使用方式，以保证其精度的稳定与准确
* **熟悉**
1. 本专业的基本概念、公式、定义及术语等
2. 本专业计量器具的结构原理、操作方式、技术性能
* **了解**
1. 离子计检定的测量不确定度的分析
2. 电位滴定仪检定的测量不确定度的分析

**3. 参考文献**

1. 国防科工委科技与质量司，计量培训教材化学计量，原子能出版社， 2002
2. JJG 757-2018 实验室离子计检定规程
3. JJG 814-2015 自动电位滴定仪检定规程

### 四、（070201）气体分析仪器

**1.概述**

气体分析仪器主要用于测定气体的浓度，在化学分析、安全防护、环境监测应用比较广泛，气体分析仪器可采用浓度值已知的气体标准物质进行计量检定或校准。

**2.知识要点**

* **掌握**
1. 气体分析仪、报警器的分类
2. 气体分析仪的量值传递体系
3. 常见可燃气体的名称、化学式、在空气中爆炸限，含下限和上限
4. 可燃气体报警器、电化学氧测定仪、一氧化碳、二氧化碳红外气体分析器的基本工作原理、计量标准要求、合格判定的计量性能要求
5. 可燃气体报警器示值误差、重复性、响应时间、漂移的检定和计算方法
6. 可电化学氧测定仪示值误差、重复性、响应时间、零点漂移和量程漂移的检定和计算方法
7. 一氧化碳、二氧化碳红外气体分析器示值引用误差、重复性、响应时间、零点漂移和非被测组分干扰误差的检定和计算方法；
8. 可燃气体报警器、电化学氧测定仪、一氧化碳、二氧化碳红外气体分析器测定仪变送输出的气体浓度计算方法
9. 可燃气体报警器、电化学氧测定仪、一氧化碳、二氧化碳红外气体分析器检定的不确定度评定
* **熟悉**
1. 常用有毒气体标准物质的名称和化学式
2. 标准气体物质的制备方法
3. 可燃气体报警器、电化学氧测定仪、一氧化碳、二氧化碳红外气体分析器的调修
* **了解**

**3. 参考文献**

1. 国防科工委科技与质量司，计量培训教材化学计量，原子能出版社， 2002
2. JJG 693-2011 可燃气体检测报警器检定规程
3. JJG 635-2011 一氧化碳、二氧化碳红外气体分析器检定规程
4. JJG 365-2008 电化学氧测定仪检定规程

### 五、（070301）吸收光谱仪

**1.概述**

吸收光谱仪计量是无机成分量计量的一种，无机成分量是化学计量专业的基础项目之一，无机成分的计量目的是保证无机成分量量值的准确可靠，其主要任务是建立各级计量标准，研制计量标准器具、采用标准方法，保证国防无机成分量值的准确与统一。

**2.知识要点**

* **掌握**
1. 光学基础知识；
2. 紫外、可见、近红外分光光度计的基本原理与基本概念
3. 紫外、可见、近红外分光光度计的基本结构与作用
4. 紫外、可见、近红外分光光度计各检定项目与检定方法
* **熟悉**
1. 紫外、可见、近红外分光光度计光路结构与分类；
2. 紫外、可见、近红外分光光度计计量器具量传关系；
3. 紫外、可见、近红外分光光度计标准器/标准物质及其测量不确定度评定
* **了解**
1. 紫外、可见、近红外分光光度计波长、吸光度、杂散光对测量结果的影响
2. 紫外、可见、近红外分光光度计主要参量的测量不确定度评定
3. 国内外紫外、可见、近红外分光光度计及计量标准的发展状况

**3. 参考文献**

1. 国防科工委科技与质量司，计量培训教材化学计量，原子能出版社，2002
2. JJG 178-2007 紫外、可见、近红外分光光度计检定规程

### 六、（070401）黏度

**1.概述**

黏度是物质的一种物理化学性质，是指流体对流动所表现的阻力。当流体（气体或液体）流动时受到阻力，这是流体的内摩擦力。要使流体流动就需要在流动方向加一切线力对抗阻力作用。黏度随温度的不同而有显著变化，但通常随压力的不同发生的变化较小。液体粘度随着温度升高而减小，气体黏度则随温度升高而增大。

黏度计量在石油、化工、纺织、轻工、机械、冶金、交通、煤炭、国防、科研等方面领域，应用十分广泛。黏度是评定流体产品质量的重要指标之一；黏度的准确测定，给各行各业用户合理选择不同黏度液体材料提供依据；在科学研究中，黏度测定是研究流体流动状态及确定高聚分子量的重要手段；黏度计量是液体流动一个重要特性参数的测定。

**2.知识要点**

* **掌握**
1. 黏度计（标准黏度计和工作用黏度计）的分类和用途
2. 黏度传递系统及其量传方法
3. 工作毛细管黏度计和ISO流出杯或旋转黏度计的工作原理、检定方法，并能正确处理检定数据
4. 影响黏度计示值的各影响因素
5. 标准黏度液的种类、适用范围、储存及注意事项
* **熟悉**
1. 本专业的基本概念、公式、定义及术语等
2. 本专业计量器具的结构原理、技术性能
* **了解**
1. 工作毛细管黏度计测量结果的不确定度评定

**3. 参考文献**

1. 国防科工委科技与质量司，计量培训教材化学计量，原子能出版社，2002
2. JJG155-2016 工作毛细管黏度计检定规程
3. JJG743-2018 流出杯式黏度计检定规程
4. JJG1002-2005旋转黏度计检定规程