



中华人民共和国国家标准

GB/T 44647—2024/ISO 23468:2021

重水同位素纯度的测定 傅里叶变换红外光谱法

Determination of heavy water isotopic purity—Fourier transform
infrared spectroscopy

(ISO 23468:2021, Reactor technology—Power reactor analyses and
measurements—Determination of heavy water isotopic purity by Fourier
transform infrared spectroscopy, IDT)

2024-09-29 发布

2024-09-29 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 原理	2
5 试剂和材料	2
6 仪器设备	2
7 重水标准溶液准备	3
7.1 通用要求	3
7.2 高同位素纯度重水标准溶液的储存	3
7.3 较低浓度重水标准溶液的配制	3
8 采样	4
8.1 通用要求	4
8.2 用注射器采样	4
8.3 用样品瓶采样	4
9 工作曲线的绘制	4
9.1 概述	4
9.2 仪器准备	5
9.3 编辑方法	6
9.4 本底光谱	6
9.5 重水标准溶液的谱图	6
9.6 绘制不同重水浓度范围的工作曲线	6
10 测定步骤	6
10.1 样品制备	6
10.2 样品装载和扫描	7
10.3 测量完成后	7
11 结果表示	7
11.1 计算方法	7
11.2 精密度	7
11.3 不确定度	9
12 干扰因素	9
12.1 样品污染	9
12.2 空气泡	9
12.3 红外液体池透视图外表面的异物	9
13 试验报告	9

附录 A (资料性) 重水标准溶液专用不锈钢储存罐	10
附录 B (资料性) 推荐的典型谱图特征区域	11
参考文献	16

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件等同采用 ISO 23468:2021《反应堆技术 动力反应堆分析和测量 傅里叶变换红外光谱法测定重水同位素纯度》。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动：

——为与现有标准协调，将标准名称改为《重水同位素纯度的测定 傅里叶变换红外光谱法》；

——6.4 中，增加“注：按实验室实践，使用聚乙烯或聚丙烯材质，标称容积为 5 mL~30 mL。”便于理解；

——6.9 中，增加“注：按实验室实践，使用具有箱内温度、湿度显示的干燥箱。”便于理解。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国核能标准化技术委员会(SAC/TC 58)提出并归口。

本文件起草单位：中核核电运行管理有限公司、核工业标准化研究所、中国原子能科学研究院。

本文件主要起草人：游兆金、秦建华、卢丹、沈亚芳、王慧波、牛鹏、韩玉刚、吴立新、王欣、邓瑞源、刘尚源、吴飞飞、孙业丛、董振邦、胡石林、刘艳、武超。

重水同位素纯度的测定

傅里叶变换红外光谱法

1 范围

本文件描述了使用傅里叶变换红外光谱法测定全范围重水同位素纯度的方法。
本文件适用于重水堆核电站、研究堆、重水生产厂家和重水相关领域的重水同位素纯度的测定。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

ISO 3696 分析实验室用水 规格和试验方法(Water for analytical laboratory use—Specification and test methods)

注: GB/T 6682—2008 分析实验室用水规格和试验方法(ISO 3696:1987, MOD)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

ISO 和 IEC 维护的用于标准化的术语数据库网址如下:

——ISO 在线浏览平台:<http://www.iso.org/obp>

——IEC 电工百科:<http://www.electropedia.org/>

3.1

重水 heavy water

与氧结合的重氢同位素含量超出自然丰度的水。

注 1: HDO 存在于重水中,是氕(H)原子和氘(D)原子在轻水和重水分子间快速交换形成的。

注 2: 本文件中描述的重水不是指富含重氧同位素¹⁷O 或¹⁸O 的重水。

注 3: 重水的冰点为 3.8 °C,宜采取措施防止重水结冰。

[来源:ISO 6107:2021,3.272,有修改]

3.2

轻水 light water

与氧结合的氕和氘同位素含量为自然丰度的水。

3.3

傅里叶变换红外光谱法 Fourier transform infrared spectroscopy; FTIR

样品的分子键受到宽波段脉冲红外辐射激发,并用傅里叶变换获得吸收光谱的方法。

[来源:GB/T 30544.6—2016,4.8]

3.4

氧化氘 D₂O

由两个氘原子和一个氧原子组成。