

液态 H_2O 、 HDO 、 D_2O 、 HTO 、 DTO 、 T_2O 的 红外吸收光谱

吕廷海 汪祖泽 茅庆南

本文主要介绍在 $4000-400\text{ cm}^{-1}$ 范围内用天然水、99.886 mol.% 重水配制的不同浓度的 H_2O - HDO - D_2O 混合物体系, 含氘 10.0% (原子分数) 的 H_2O - HTO - T_2O 混合物体系及含氚 41.2% (原子分数) 的 D_2O - DTO - T_2O 混合物体系; 研究了液态 H_2O 、 HDO 、 D_2O 、 HTO 、 DTO 和 T_2O 的红外吸收光谱, 并用经验规律计算了氘水的红外吸收峰的波数值。由实验得到的光谱吸收峰位置与文献值和计算值相一致。

一、引言

研究液态各种氢同位素水分子的红外吸收光谱, 是为了探索用激光从水中或重水中分离氘、氚。尤其是随着核反应堆的增加, 氚的危害也在迅速增长。因此, 为了保护环境, 消除氚害, 把氚分离出来作为宝贵的核燃料和放射性同位素, 已成为迫切需要解决的问题。

关于气态水的红外吸收光谱曾进行过不少研究。G. D. Carney 等^[1]用变分法计算了气态各种氢同位素水分子的振动能和水分子的聚合作用对光谱的影响, 列出了气态各种水分子红外吸收光谱的计算值和实验值。文献[2]也给出了气态各种水分子的基态振动频率 ν_1 、 ν_2 、 ν_3 的值。P. A. Staats 等^[3]还测量了气态 T_2O 、 THO 、 TDO 的某些振动频率。Raymond A. Carpenter 等^[4]精确地测量了气态 T_2O 的 ν_2 的基频振动-转动谱带。

在液态 H_2O 、 HDO 、 D_2O 的红外吸收光谱方面也作了很多研究, 而对氘水的红外吸收光谱却研究得较少。在液态水中, 一个水分子能够通过氢键与其他水分子相缔合, 从而改变了单个水分子的振动频率。水分子之间的相互作用又会引起新的吸收谱带。由于液态水分子振动的简正模通常是未知的, 所以对液态水分子的吸收难于给出确定值^[5]。

Michael Falk 等^[6]研究了液态 H_2O 、 HDO 和 D_2O 的红外吸收光谱和结构。J. G. Bayly 等^[7]详细地研究了在 $0.7-10\ \mu\text{m}$ 范围内液态 H_2O 、 HDO 和 D_2O 的红外吸收光谱, 并从实验数据计算了 H_2O 、 HDO 和 D_2O 的相同振动模的频率比值。得到对称水分子同一振动模的频率比值。对气态和液态, 此值都等于同一个常数, 例如 $\nu_{1(\text{H}_2\text{O})}/\nu_{1(\text{D}_2\text{O})} = \nu_{2(\text{H}_2\text{O})}/\nu_{2(\text{D}_2\text{O})} = \nu_{3(\text{H}_2\text{O})}/\nu_{3(\text{D}_2\text{O})} = 1.35-1.36$ 。而不对称的水分子同一振动模的频率比值, 气态与液态是相等的, 如 $(\nu_{2(\text{H}_2\text{O})}/\nu_{2(\text{HDO})})_{\text{汽,液}} = 1.13-1.14$, $(\nu_{1(\text{H}_2\text{O})}/\nu_{1(\text{HDO})})_{\text{汽,液}} = 1.31-1.34$, $(\nu_{3(\text{H}_2\text{O})}/\nu_{3(\text{HDO})})_{\text{汽,液}} = 1.01-1.02$ 。

C. Genty 等^[8]为了测量氘水的浓度, 曾做过液态氘水 H_2O - HTO - T_2O 混合物体系和 H_2O - HDO - D_2O - HTO - DTO - T_2O 混合物体系的红外吸收光谱图, 但只得到了 HTO 、 DTO 和 T_2O 的 ν_2 吸收峰, 分别为 1388 cm^{-1} 、 1130 cm^{-1} 和 1024 cm^{-1} 。

为了研究用水体系进行激光分离氘氚的方法,进行了液态 H₂O、D₂O 及 H₂O-HDO-D₂O, H₂O-HTO-T₂O, D₂O-DTO-T₂O 混合物体系的红外吸收光谱的研究,得到了液态 H₂O、HDO、D₂O 的基频振动 ν_1, ν_2, ν_3 的吸收峰位置。这些峰很好地与文献值相符合。我们还把 J. G. Bayly 等得到的经验规律推广应用到了氘水体系中。实验得到的液态 HTO、DTO、T₂O 的吸收峰位置与用经验规律计算的数值相当一致。

二、实验用的 H₂O-HDO-D₂O、H₂O-HTO-T₂O、D₂O-DTO-T₂O 体系

天然水中氘的浓度一般为 $\sim 1.5 \times 10^{-4}$ (原子分数)。在这样低的浓度时,氘几乎完全以 HDO 的形式存在。在反应堆的重水中,氘的含量通常在 $10^{-7} - 10^{-6}$ (原子分数),即每升重水中含有居里量级的氘。在一般核燃料后处理工厂产生的含氘废水中,氘含量就更低,通常每升废水中只含有毫居里量级。所以氘几乎都以 DTO、HTO 的形式存在。

水分子 H₂O、HDO、D₂O、HTO、DTO 和 T₂O 的混合物在液态时迅速达到平衡状态。达到平衡状态时,同位素分子品种的平衡浓度基本服从纯几率分布。平衡体系的温度越高,则越接近于纯几率分布。如 $H_2O + D_2O \rightleftharpoons 2HDO$, 在 25°C 时 $K = [HDO]^2 / [H_2O][D_2O] = 3.8$, 随着温度的升高, K 值就逐渐接近于 4。因此,如果在水中氘的含量已知,就可以按纯几率分布近似地计算出 HDO 的浓度。

根据纯几率分布,在 H₂O-HDO-D₂O 混合物体系中, $D_2O:HDO:H_2O = x^2:2x(1-x):(1-x)^2$, 式中 x 为水中氘的浓度(原子分数)。由此可见,虽然 H₂O 或 D₂O 可以达到很高的浓度,但 HDO 在混合物体系中的含量永远不能大于 50%。而且在 H₂O 或 D₂O 的浓度很高时,体系的其余部分几乎完全是由 HDO 组成的,第三种分子的浓度可以忽略。

实验用的 H₂O 是重蒸馏的去离子水。D₂O (大连化学公司生产)的氘含量为 99.886 mol.%, 电导率为 $2 \times 10^{-6} \Omega^{-1} \text{cm}^{-1}$ 。H₂O-HDO-D₂O 混合物体系就是用这两种水配制成的。

按纯几率分布,含氘 50% (原子分数)的 H₂O-HDO-D₂O 混合物体系中各种分子品种的平衡浓度列于表 1, 并与 25°C 时 $K = 3.8$ 的计算值作比较。

表 1 含氘 50% (原子分数)的重水中 H₂O、HDO、D₂O 的平衡浓度

	H ₂ O, %	HDO, %	D ₂ O, %
纯几率分布	25.0	50.0	25.0
$K = 3.8$	25.3	49.4	25.3

由表中的计算数据可见,按纯几率分布与按 $K = 3.8$ 的计算值相差不大。

实验用的 H₂O-HTO-T₂O 混合物体系是用钢瓶氢气与含氘 99.6% (原子分数)的氘气配制成含氘 10.0% (原子分数)的混合气,通过 350°C 的 CuO 合成。D₂O-DTO-T₂O 混合物体系是由 99.8 mol.% 的重水电解得到的氘气和含氘 99.6% (原子分数)的氘气配制成含

氘 41.2% (原子分数) 的混合气, 通过 350°C 的 CuO 合成。合成后的氘水需经过真空蒸馏纯化。为了防止氘水的辐射自分解, 从氘水合成到光谱测量这一过程应在 24 小时之内进行完毕。

含氘 10.0% (原子分数) 的 H_2O -HTO- T_2O 混合体系 and 含氘 41.2% (原子分数) 的 D_2O -DTO- T_2O 混合体系按纯几率分布计算出的各种水分子品种的平衡浓度分别列入表 2 和表 3 中。

表 2 含氘 10.0% (原子分数) 的氘水中 H_2O 、HTO、 T_2O 的平衡浓度

H_2O , %	HTO, %	T_2O , %
81.0	18.0	1.0

表 3 含氘 41.2% (原子分数) 的氘水中 D_2O 、DTO、 T_2O 的平衡浓度

D_2O , %	DTO, %	T_2O , %
34.6	48.4	17.0

三、实验和结果

1. 液态 H_2O 、HDO、 D_2O 的红外吸收光谱

实验中采用了 BRUKER IFS-115 型光谱仪和 PE-377 红外光谱仪。IFS-115 光谱仪测量 H_2O 、 D_2O 和 H_2O -HDO- D_2O 混合体系的红外吸收光谱, 实验选用的分辨率为 4 cm^{-1} 。PE-377 红外光谱仪测量 H_2O -HTO- T_2O 和 D_2O -DTO- T_2O 混合体系的红外吸收光谱。该仪器的测量范围为 $4000-400\text{ cm}^{-1}$; 横坐标的波数精度为 $4000-2000\text{ cm}^{-1} \pm 4\text{ cm}^{-1}$ 和 $2000-400\text{ cm}^{-1} \pm 2\text{ cm}^{-1}$; 分辨率在 3000 cm^{-1} 为 3 cm^{-1} , 在 1250 cm^{-1} 为 1.2 cm^{-1} ; 纵坐标的精度为 $\pm 1\%$, 重复性在 1% 以内。分析用的样品池为 KRS-5 可拆卸池, 用水样 $7-8\ \mu\text{l}$, 液膜厚度 $\sim 10\ \mu$, 室温为 $22-24^\circ\text{C}$ 。

图 1 A、B、C 分别为天然水、99.886 mol.% 的重水和含氘 50% 的 H_2O -HDO- D_2O 混合体系的红外傅里叶吸收光谱图。由实验得到的 H_2O 、HDO 和 D_2O 的 ν_1 、 ν_2 、 ν_3 振动的红外吸收峰值列于表 4 中。由于仪器没有启动干燥系统和充氮气系统, 故光谱图中出现了空气的水汽峰 ($3902-3422\text{ cm}^{-1}$) 和 CO_2 峰 ($2372-2307\text{ cm}^{-1}$)。

图 2 A、B、C 分别为用 PE-377 红外光谱仪测的天然水、99.886 mol.% 的重水和含氘 50% 的 H_2O -HDO- D_2O 混合体系的红外吸收光谱图。

由于 H_2O 和 D_2O 的 ν_1 、 ν_3 振动吸收太强, 液膜又不能制备得很薄, 因此从天然水和纯重水的光谱图上得不到 H_2O 和 D_2O 的 ν_1 、 ν_3 振动吸收峰。为了解决这个问题, 采用了含氘 40% 的 H_2O -HDO- D_2O 混合体系和含氘 60% 的 H_2O -HDO- D_2O 混合体系的吸收光谱图相减的方法。因为在含氘 40% 和含氘 60% 的 H_2O -HDO- D_2O 混合体系中, HDO 分子的含量是非常接近相等的 ($\sim 48\%$), 而 H_2O 分子的含量分别为 36% 和 16%, D_2O

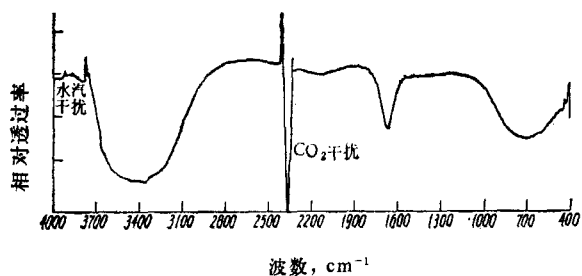


图 1 A 液态天然水的红外傅里叶吸收光谱
样品池为 KRS-5; 液膜厚 10μ。

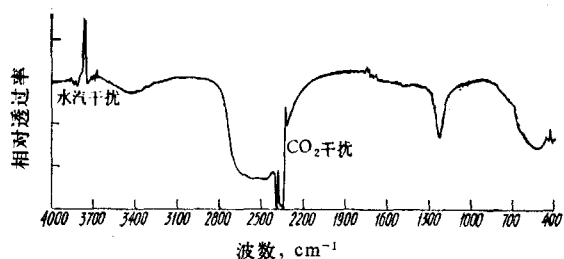


图 1 B 液态 99.886 mol.% D₂O 的
红外傅里叶吸收光谱
样品池为 KRS-5; 液膜厚 10μ。

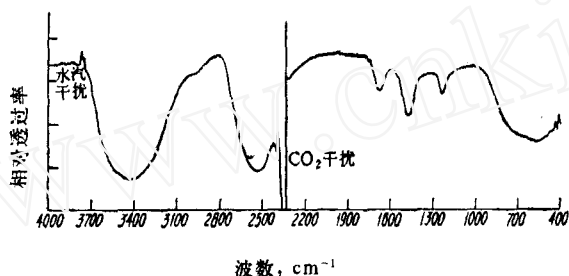


图 1 C 液态 50% D₂O 的 H₂O-HDO-D₂O 混合物体系的红外傅里叶吸收光谱
样品池为 KRS-5; 液膜厚 10μ。

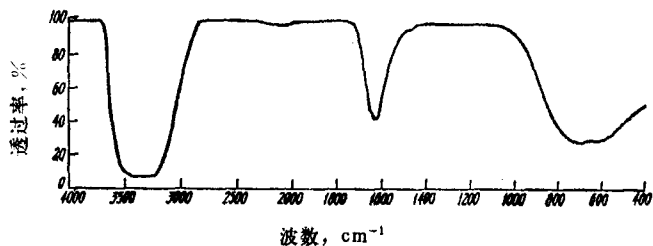


图 2 A 液态天然水的红外吸收光谱
样品池为 KRS-5; 液膜厚 10μ。

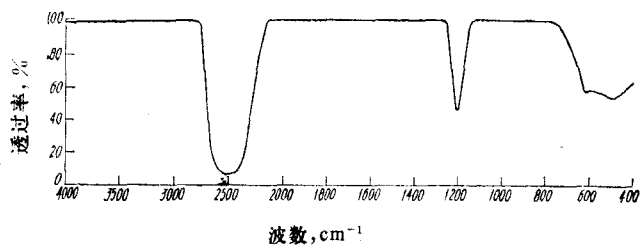


图 2 B 液态 99.886 mol.% D₂O 的红外吸收光谱
样品池为 KRS-5; 液膜厚 10μ。

分子的含量分别为 16% 和 36%。由于在 H₂O 的吸收区域内 D₂O 没有吸收, 因此在 3600—3000 cm⁻¹ 范围内, 含氘 40% 的 H₂O-HDO-D₂O 混合物体系的吸收光谱与含氘 60% 的 H₂O-HDO-D₂O 混合物体系的吸收光谱相减, 得到的相当于浓度 ~20% 的 H₂O 分子产生的吸收。同样, 在 2700—2300 cm⁻¹ 范围内, 由于 H₂O 没有吸收, 因此含氘 60% 的 H₂O-

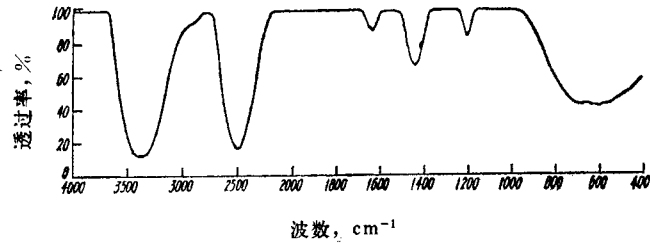


图 2C 液态 50% D₂O 的 H₂O-HDO-D₂O 混合物体系的红外吸收光谱
样品池为 KRS-5; 液膜厚 < 10 μ。

表 4 液态 H₂O、HDO、D₂O 的红外傅里叶吸收光谱

水分子	振动模	ν_1, cm^{-1}	ν_2, cm^{-1}	ν_3, cm^{-1}
H ₂ O		3313	1647	3473
HDO		2518	1462	3424
D ₂ O		2451	1212	2545

HDO-D₂O 混合物体系的吸收光谱与含氘 40% 的 H₂O-HDO-D₂O 混合物体系的吸收光谱相减, 得到的相当于浓度 ~20% 的 D₂O 分子产生的吸收。

图 3 A、B 分别是含氘 40% 的 H₂O-HDO-D₂O 混合物体系和含氘 60% 的 H₂O-HDO-D₂O 混合物体系的红外吸收光谱图, 虚线是由二者相减得到的 H₂O、D₂O 的 ν_1 、 ν_3 振动的吸收峰。

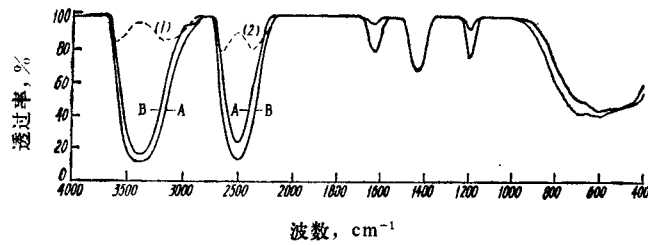


图 3 A 液态 40% D₂O 的 H₂O-HDO-D₂O 混合物体系的红外吸收光谱
B 液态 60% D₂O 的 H₂O-HDO-D₂O 混合物体系的红外吸收光谱
虚线(1)——作图法得到的 H₂O ν_1 、 ν_3 振动吸收峰
虚线(2)——作图法得到的 D₂O ν_1 、 ν_3 振动吸收峰
样品池为 KRS-5; 液膜厚 < 10 μ。

由上述方法得到的 H₂O、HDO、D₂O 的 ν_1 、 ν_2 、 ν_3 振动的吸收峰值列入表 5。

表 5 液态 H₂O、HDO、D₂O 的红外吸收光谱

水分子	振动模	ν_1, cm^{-1}	ν_2, cm^{-1}	ν_3, cm^{-1}
H ₂ O		3189	1642	3609
HDO		2496	1443	3399
D ₂ O		2386	1209	2656

2. 液态 HTO、DTO、T₂O 的红外吸收光谱

由于氚水的放射性比度很高，因此样品池的密封必须良好，安全可靠。

光谱测量的氚水样品的制备是在手套箱和通风橱内进行的，采用石蜡和真空泥双层密封。密封好的测量样品，经过多次表面去污，剂量就下降到最大允许浓度以下。样品制备好后，立即进行测量。

图 4 和图 5 分别为含氚 10.0% (原子分数) 的 H₂O-HTO-T₂O 混合物体系和含氚 41.2% (原子分数) 的 D₂O-DTO-T₂O 混合物体系的红外吸收光谱图。得到的 HTO、DTO、T₂O 的 ν_1 、 ν_2 、 ν_3 振动吸收峰的峰值列于表 6 中。

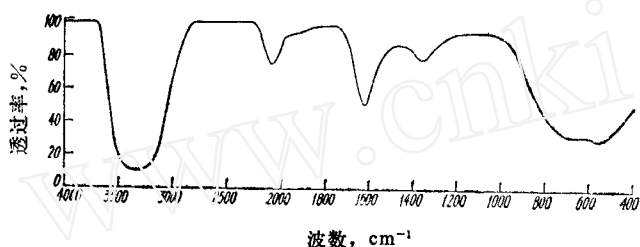


图 4 液态 10% T₂O 的 H₂O-HTO-T₂O 混合物体系的红外吸收光谱
样品池为 KRS-5；液膜厚 < 10 μ。

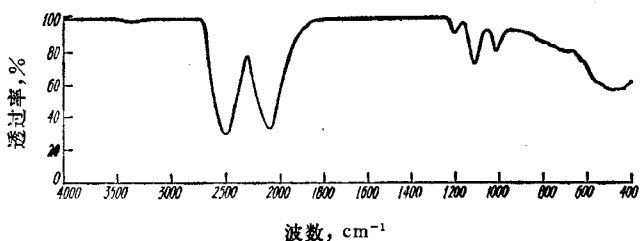


图 5 液态 41.2% T₂O 的 D₂O-DTO-T₂O 混合物体系的红外吸收光谱
样品池为 KRS-5；液膜厚 < 10 μ。

表 6 液态 HTO、DTO、T₂O 的红外吸收光谱

水分子 \ 振动模	ν_1, cm^{-1}	ν_2, cm^{-1}	ν_3, cm^{-1}
HTO	2112	1379	2509
DTO	2105	1121	
T ₂ O		1019	

四、讨 论

1. 液态 H₂O、HDO、D₂O 的红外吸收光谱

J. G. Bayly 等^[7]给出的液态 H₂O、HDO、D₂O 的红外吸收光谱数据列于表 7 中。我们用红外傅里叶光谱仪得到的光谱数据与文献[7]、[9]中的数据非常一致。

J. G. Bayly 等的研究表明，在 0.7—10 μ 的波长范围内，H₂O-HDO-D₂O 混合物体系

表 7 液态 H₂O、HDO、D₂O 的红外吸收光谱

ν_1 ν_2 ν_3 ν_4	H ₂ O, cm ⁻¹	HDO, cm ⁻¹	D ₂ O, cm ⁻¹
1 0 0 0	3280	2500	2450
0 1 0 0	1645	1460	1215
0 0 1 0	3490	3410	2540

是服从比尔定律的。由含氘 40% 的 H₂O-HDO-D₂O 混合物体系和含氘 60% 的 H₂O-HDO-D₂O 混合物体系的光谱图中, 从 HDO 的 ν_2 振动吸收峰完全重合结果可以得出结论: 两个样品的操作条件是完全相同的。因此, 由两个光谱图相减得到的 H₂O 和 D₂O 的 ν_1 、 ν_3 振动吸收光谱应该是正确的。但是, 这样得到的值与用红外傅里叶光谱仪直接测得的值不同, 原因何在, 是一个值得探讨的问题。

2. 液态 HTO、DTO、T₂O 的红外吸收光谱

文献[1]、[2]给出的气态各种氢同位素水分子的红外吸收光谱的实验值和理论计算值列于表 8 和表 9 中。根据经验规律, 不同的氢同位素水分子的同一振动模的频率比值, 气态和液态是相等的。因此, 由气态各种氢同位素水分子的同一振动模的频率比值和已知的液态 H₂O、HDO、D₂O 的红外吸收光谱数据, 就可以计算出液态 HTO、DTO、T₂O 的光谱数据。计算结果列于表 10 中。

表 8 文献[1]列出的气态 H₂O、HDO、HTO、D₂O、DTO、T₂O 的红外光谱

水分子 \ 振动模	ν_1, cm^{-1}		ν_2, cm^{-1}		ν_3, cm^{-1}	
	计算	实验	计算	实验	计算	实验
H ₂ O	3659	3657	1596	1596	3758	3756
HDO	2724	2724	1404	1404	3709	3708
HTO	2302	2300	1333	1324	3717	3711
D ₂ O	2674	2672	1179	1178	2788	2788
DTO	2297		1091		2738	2730
T ₂ O	2240		995	995	2367	2364

表 9 文献[2]列出的气态 H₂O、HDO、HTO、D₂O、DTO、T₂O 的红外光谱

水分子 \ 振动模	ν_1, cm^{-1}	ν_2, cm^{-1}	ν_3, cm^{-1}
H ₂ O	3825.32	1653.91	3935.59
HDO	3820.3 ^a	1449.4	3883.8
HTO	2365.0	1374.6	3882.6
D ₂ O	2758.06	1210.25	3883.79 ^b
DTO	2357.1	1117.9	2830.7
T ₂ O	2296.63	1017.69	2436.12

作者注: a, b 为文献数据, 可能有误。

由表 6 和表 10 可见, 实验值与计算值非常一致, 只有 DTO 的 ν_3 值比计算值大 29 cm⁻¹。由光谱图上可以看出, DTO 的 ν_3 振动吸收峰的峰形稍有不对称。这可能是由于

表 10 液态 HTO、DTO、T₂O 的红外吸收光谱计算值

水分子 \ 振动模	ν_1, cm^{-1}	ν_2, cm^{-1}	ν_3, cm^{-1}
HTO	2120	1370	2890
DTO	2110	1120	2480
T ₂ O	2060	1030	2155

D₂O 的 ν_1 、 ν_3 振动吸收的影响,因为在含氘 41.2% 的 D₂O-DTO-T₂O 混合物体系中含有约 34.6% 的 D₂O 分子。但是,从 H₂O、D₂O 对 HDO 的吸收峰的影响来判断, D₂O 的吸收对 DTO 的 ν_3 振动吸收峰的影响不大。

实验得到的 HTO、DTO、T₂O 的 ν_2 的光谱数据与 D. Genty 等得到的数据非常一致。

3. 用液态水进行激光同位素分离时对 HDO、HTO、DTO 的红外吸收谱带的选择

如前所述,由于被分离的水中氘、氚的浓度非常低,氘、氚几乎完全以 HDO、HTO、DTO 形式存在。因此,如果能用激光把 HDO、HTO、DTO 分子直接从水中分离出来,将是最简单的分离方法。但是,在 H₂O-HDO-D₂O、H₂O-HTO-T₂O、D₂O-DTO-T₂O 混合物谱带中,应该选择 HDO、HTO、DTO 的那一条吸收谱带最合适呢?

选择的条件是:① 该谱带与被分离体系中其它分子的吸收谱带之间同位素位移的大小和相互重叠程度如何;② 该吸收谱带的强弱如何;③ 该吸收谱带是否能与合适的高效激光器相匹配。对于我们现在的讨论,第三个条件可以先不考虑。

从光谱图上可以看出,HDO、HTO、DTO 分子吸收谱带强弱的次序为 ν_3 振动吸收最强, ν_1 比 ν_3 稍弱, ν_2 最弱。

若从天然水中分离氘,在 H₂O-HDO-D₂O 混合物体系中实质上只有 H₂O 和 HDO 两种分子,而且 HDO 的分子只有 ~0.03%。由于 HDO 的 ν_3 振动吸收与 H₂O 的 ν_1 、 ν_3 振动吸收重叠,因此不能选择 HDO 的 ν_3 振动吸收峰。HDO 的 ν_1 振动吸收峰与 D₂O 的 ν_1 、 ν_3 振动吸收峰之间虽然也有重叠,但在该被分离体系中 D₂O 的分子极少,其含量比 HDO 低 4 个数量级。因此,选择 HDO 的 ν_1 (2518 cm⁻¹) 振动吸收谱带最为合适。

同样,从含氘非常低的 H₂O-HTO-T₂O 混合物体系中分离氘,最合适的选择谱带是 HTO 的 ν_1 (2112 cm⁻¹) 振动吸收谱带。因为 HTO 的 ν_3 吸收谱带与 H₂O 的 ν_1 吸收谱带相互重叠。

从含氘浓度很低的 D₂O-DTO-T₂O 混合物体系中分离氘,也是选择 DTO 的 ν_1 (2105 cm⁻¹) 振动吸收谱带最为合适。

液态各种氢同位素水分子的 ν_2 振动吸收之间的同位素位移最小是 ~100 cm⁻¹,因此 HDO、HTO、DTO 的 ν_2 振动吸收谱带也是可供选择的吸收谱带,只是吸收强度弱。

本工作承吴征铠总工程师和汪德熙付所长的直接指导,石油化工研究所王宗明、姜玉春,半导体研究所陈玉章、宋春英,原子能所童天真、姜延林在光谱测量上的帮助,李志敏、张廉参加氘水制备和刘学英、范琛根、蒋庆华参加剂量监测,谨此致谢。

参 考 文 献

- [1] G. D. Carney et al., *Applied Spectroscopy*, **30** (4), 453 (1976).
 [2] USP 3904500 (1975).
 [3] P. A. Staats et al., *J. Chem. Phys.* **24** (4), 916 (1956).
 [4] Raymond A. Carpenter et al., *Journal of Molecular Spectroscopy*, **44** (2), 197 (1972).
 [5] L. A. Curtiss et al., *Journal of Molecular Spectroscopy*, **55** (1-3), 1 (1975).
 [6] Michael Falk et al., *Canadian Journal of Chemistry*, **44** (14), 1699 (1966).
 [7] J. G. Bayly et al., *Infrared Physics*, **3** (4), 211 (1963).
 [8] C. Genty et al., *Anal. Chem.*, **45** (9), 1710 (1973).
 [9] D. Eisenberg et al., *The Structure and Properties of Water*, Oxford University Press, London, 1969.

(编辑部收到日期: 1979年11月13日)



(上接第95页)

- [13] K. D. B. Johnson et al., 3-rd United Nations Conference on the Peaceful Uses of Atomic Energy, 1964, 14, 244.
 [14] 滕征森等, ^{238}Pu 硅酸盐玻璃总结报告 (内部资料), 1977年。
 [15] 曹盘年等, 铀窗焊接报告 (内部资料), 1977年。
 [16] 原子能所同位素处, ^{238}Pu 低能光子源质量鉴定报告 (内部资料), 1977年。
 [17] K. W. Haff et al., ORNL-4092.
 [18] R. G. Niemeyer, ORNL-4529.

(编辑部收到日期: 1979年6月14日)



原子核核力与少体问题会议在华侨大学召开

中国核物理学会主办的全国第四次原子核核力与少体问题会议于1981年11月2—8日在福建省泉州市华侨大学召开。中国科学院原子能研究所、上海原子核研究所、高能物理研究所和北京师范大学低能核物理研究所、南京大学、北京大学、四川大学、吉林大学、上海复旦大学、华侨大学等32个单位的83位代表参加了会议。

会议共收到学术论文50多篇。施士元和黄祖洽教授在会上分别作了评述报告。这些报告,内容丰富,观点明确,而且有的颇有创见。会上讨论十分热烈。

这次会议反映了自第三次会议以来,我国在原子核核力与少体问题研究领域所取得的新进展。在原子核集团运动形态的研究方面,理论工作者和实验工作者互相配合,进行了一些有意义的探索。用电子计算机推导理论公式的工作,也开始了初步尝试。利用夸克模型研究核力,是当前国际学术界较为活跃的领域,我国也已有不少单位在研究这一课题。在利用群论研究原子核、用法捷耶夫方程解少体问题、从微观核力推导光学势和超核等方面的研究工作,也取得了一些新进展。

这次会议建议全国第五次原子核核力与少体问题会议于1983年在大连举行。

(萨本豪 刘文达)