

## 职业接触氟及其无机化合物的生物限值

### 1 范围

本标准规定了职业接触氟及其无机化合物的生物监测指标、生物限值及监测检验方法。  
本标准适用于职业接触氟及其无机化合物的生物监测。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

- WS/T 30—1996 尿中氟的离子选择电极测定方法  
WS/T 97—1996 尿中肌酐分光光度测定方法  
WS/T 98—1996 尿中肌酐的反相液相色谱测定方法

### 3 生物监测指标和接触限值

生物监测指标和接触限值见表1。

表 1

生物监测指标	职业接触生物限值	采样时间
尿氟	42 mmol/mol 肌酐(7 mg/g 肌酐)	工作班后
	24 mmol/mol 肌酐(4 mg/g 肌酐)	工作班前

### 4 监测检验方法

- 4.1 尿氟的监测检验按 WS/T 30 执行。  
4.2 尿肌酐的监测检验按 WS/T 97 或 WS/T 98 执行。

WS/T 240—2004

## 附录 A

(资料性附录)

### 正确使用本标准的说明

#### A.1 适用范围

本标准适用于职业接触氟及其无机化合物劳动者的生物监测,如从事化工行业中制造药物、农药、冷冻剂、木材防腐剂、氟塑料和氟橡胶等的劳动者;轻工业中制作半导体材料(如芯片)、玻璃、玻璃蚀刻、搪瓷、釉料,以及建筑材料的劳动者;冶炼铝、镁、铍等冶金行业劳动者;国防工业中制造火箭高能燃料等作业的劳动者。不适用于评价氟及其无机化合物的刺激作用。

#### A.2 生物监测指标的选择

通常情况下,进入体内的氟大部分很快通过肾脏排泄,尿氟占氟排泄量的90%左右,生物半减期为2 h~3 h。国内已建立尿氟的标准检测方法,并且尿氟采样方便、无损伤、测定简便、快速,故本标准推荐尿氟作为职业接触氟及其无机化合物的生物监测指标。

#### A.3 监测结果的评价

A.3.1 工作班前尿氟浓度可作为体内氟负荷量的指标;工作班末尿氟浓度主要反映近期接触量。

A.3.2 尿氟的测定既可用于职业接触者的群体评价,也可用于个体评价。

A.3.3 当尿氟超过职业接触生物限值时,表示劳动者有过量接触。

A.3.4 本标准推荐的尿氟测定值结合工作场所空气中氟化物浓度的监测结果,可较全面评价工作场所劳动卫生条件和劳动者的接触水平。

A.3.5 尿氟易受食物、含氟药物或日用品,以及环境因素的影响,因此只有严格控制采样时间,并定期反复测定(如每周一次,连续三次),才能更准确地评价劳动者的职业接触水平。

#### A.4 监测检验的要求

A.4.1 因氟与玻璃有较强的结合力,故尿样应收集在清洁的聚乙烯塑料瓶中。

A.4.2 工作班前尿样应在脱离接触2 d后采集;收集工作班末尿样应在停止接触后15 min~30 min,更换工作服后,在清洁的场所中进行。

A.4.3 为避免非职业因素的影响,采样前2 d应避免使用含氟的日用品和药物,并停止饮茶和食用含氟量高的海鱼等食物。

## 参 考 文 献

- [1] 胡斌. 饮茶地区电解铝行业职工班末尿氟的调查. 环境与健康杂志, 1995, 6: 282
- [2] 胡斌. 铝厂职工尿氟含量与环境中的氟化物浓度的关系调查. 环境与健康杂志, 1998, 15(1): 7-8
- [3] 黄金祥. 非金属的生物监测: 氟及其无机化合物. 见: 沈惠麟, 顾祖维, 吴宜群主编. 生物监测理论基础及应用, 北京: 北京医科大学中国协和医科大学联合出版社, 1996. 126-129
- [4] 李朝敢, 张树球, 黄受宪. 某氟化盐厂职工尿氟浓度的分析. 中国工业医学杂志, 2000, 13(3): 175
- [5] 梁超轲, 孙淑庄, 魏赞道. 人群总摄氟量卫生标准研究进展. 国外医学卫生分册, 1996, 23(5): 293-296
- [6] 梁超轲, 孙淑庄, 曹静祥, 等. 总摄氟量卫生标准的研究. 卫生研究, 1996, 25(5): 282-286
- [7] 刘宏峰, 高廷太, 翟广民. 73名氟作业工人尿氟测定结果. 化工劳动卫生通讯, 1994, 11(3): 24
- [8] 蒙仕江, 梁峰, 黄卫彤. 氟作业工人尿氟与血清氟含量关系的分析. 中国公共卫生, 1999, 15(8): 761
- [9] 沈凌汛, 黄安斌, 张海谋, 等. 电解铝作业工人尿氟对健康监护作用的研究. 中国工业医学杂志, 1997, 10(2): 84-86
- [10] 万桂敏, 徐春蓓, 莫志亚, 等. 尿氟测定样品的采集时间及校正问题. 中国地方病学杂志, 1999, 18(2): 134-136
- [11] 徐希娴, 赵金垣, 李树强. 氟油生产对作业工人健康的影响. 职业医学, 1997, 24(5): 7-9
- [12] 游全程. 其它元素及其化合物中毒(二): 氟及其化合物. 见: 何凤生主编. 中华职业医学, 北京: 人民卫生出版社, 1999. 382-389
- [13] ACGIH. 2002 Threshold Limit values and Biological Exposure Indices. Cincinnati, OH: American Conference of Governmental Industrial Hygienists, 2002.
- [14] Deutsche Forschungsgemeinschaft: List of MAK and Bat Values 1997. Maximum Concentrations and Biological Tolerance Values at the Workplace. Commission for the Investigation of Health Hazards of chemical Compounds in the Work Area. Report No. 33. Wiley-VCH Verlage GmbH, Weinheim, Germany, 1997
- [15] Hodge HC, Smith FA. Occupational fluoride exposure. J Occup Med, 1977, 19(1): 12-39
- [16] Lauwreys, RR. Industrial chemical exposure: guidelines for biological monitoring. Davis, CA: Biomedical Publications, 1983. 26-27, 134.
- [17] Spencer H, Osis D, Lender M. Studies of fluoride metabolism in man. Sci Total Environ, 1981, 17: 1-12
- [18] WHO/IPCS: Biological Monitoring of Chemical Exposure in the Workplace. Guidelines Vol 1. Geneva: WHO, 1996. 285-293
- [19] WHO. IPCS/EHC 36: Fluorine and fluorides. Geneva: WHO, 1984
-