

氨氮测定影响因素探讨

肖勇强

(南平市环境监测站 福建 南平 353000)

摘要 采用国家标准方法纳氏试剂比色法测定水样中氨氮浓度。结果表明:无氨水和新鲜蒸馏水对空白吸光值的影响不大,试剂配制、实验环境、有机废水样品的保存时间对氨氮的测定影响较大。为提高氨氮测定的精准度,应对废水样品进行预处理,仔细配制纳氏试剂,可用预蒸馏-比色法去除水样中的干扰物质。

关键词 氨氮测定;影响因素;空白吸光值;实验环境

中图分类号:X832 文献标识码:A 文章编号:1004-693X(2004)01-0013-01

目前水质监测中氨氮的测定多采用国家标准方法纳氏试剂比色法(GB 7479—87)。在实际操作中,空白值、样品保存等多种因素会影响测定结果。

1 空白值的影响因素

a. 根据标准方法要求,氨氮的分析过程要使用无氨水。采用无氨水和新鲜蒸馏水进行空白试验。两种水连续测定 10 d,每天测定 5 个氨氮空白值。每组数据的均值列于表 1。由表 1 可见,无氨水的空白吸光值在 0.031~0.035 之间,新鲜蒸馏水的空白吸光值在 0.033~0.038 之间。这说明两种水对空白吸光值的影响都不是很大,都可以满足氨氮的测定要求,但最好使用无氨水。

b. 试剂对空白值的影响。氨氮的测定所需的试剂主要为酒石酸钾钠和纳氏试剂,所用试剂均为分析纯。配制的酒石酸钾钠须加热煮沸以驱除氨,否则对空白值有影响。纳氏试剂的配制有两种方法:一种为碘化汞和氢氧化钾直接配制;另一种用碘化钾、二氯化汞和氢氧化钾配制而成。试剂对测定氨氮空白吸光值的影响见表 2。由表 2 可以看出,试剂的配制对氨氮的测定影响较大,特别是纳氏试剂的影响更大。酒石酸钾钠溶液须加热煮沸,纳氏试剂要采用碘化钾、二氯化汞和氢氧化钾的配制方法。

表 2 试剂对测定氨氮空白吸光值的影响

试 剂	配制方法	空白吸光值					平均值
		第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	
酒石酸钾钠	煮 沸	0.034	0.032	0.034	0.033	0.033	0.033
	不煮沸	0.039	0.041	0.039	0.041	0.040	0.040
纳氏试剂	碘化钾、二氯化汞和氢氧化钾	0.034	0.032	0.034	0.033	0.033	0.033
	碘化汞和氢氧化钾	0.058	0.062	0.062	0.059	0.061	0.060

c. 环境因素对空白值的影响。实验环境对氨氮的测定影响很大。首先,要避免项目的交叉污染,比如总硬度、挥发酚、氨氮、亚硝酸盐氮等分析项目都使用氨水,会使氨氮的空白值大幅增大;其次,对所用的器皿均应清洗干净,特别是做完高浓度样品测定后,影响更大,必要时可用(1+9)盐酸浸泡。

2 水样的保存对测定的影响

水中的氮主要以氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮和有机氮等形态存在。在特定条件下,如氧化和微生物活动,有机氮可转化为氨氮。在好氧情况下,氨氮又可能被硝化细菌氧化成亚硝酸盐氮和硝酸盐氮。

在现场采样时,在样品中加入 H₂SO₄ 至 pH 值小于 2,可以减缓水中氮的几种形态的转化速度。

采集有机废水(如生活污水)和无机废水(如合

表 1 用不同实验用水测定的氨氮空白吸光值

实验用水	空白吸光值										平均空白值
	第 1 天	第 2 天	第 3 天	第 4 天	第 5 天	第 6 天	第 7 天	第 8 天	第 9 天	第 10 天	
无 氨 水	0.034	0.033	0.032	0.034	0.032	0.035	0.033	0.034	0.032	0.031	0.033
新鲜蒸馏水	0.036	0.035	0.035	0.035	0.033	0.038	0.033	0.036	0.035	0.034	0.035

(下转第 30 页)

究中都有论述,大多数研究都认为厄尔尼诺现象对中国降水的影响主要是通过西太平洋副热带高压作媒介。西副高脊线的南北变动对我国夏季主要雨带位置和旱涝分布有很大影响^[1]。一般情况下,当副高位于 20°N 以南时,雨带位于华南,称为华南雨季或华南前汛期雨季;当脊线徘徊于 20°~25°N 时,雨带位于江淮流域,即所谓江淮梅雨季节;当脊线越过 25°N 稳定于 30°N 以南时,雨带北推至黄淮流域,称为黄淮雨季;当脊线越过 30°N 时,华北雨季开始。9 月,副高开始南撤,雨带也随之向南推移。

在厄尔尼诺的不同年份,由于西副高的相应变化,造成了我国夏季不同的降水分布特征。对赤道海温与西太平洋赤道缓冲带反气旋和西太平洋副热带高压脊之间的关系^[2]进行分析,当赤道海温异常暖时(EL 年),赤道缓冲带及气旋发展,西太平洋副热带高压脊减弱,位置偏南、偏东,我国北方降水减少,出现大范围干旱或偏旱现象,而当次年赤道海温降至负距平时(EL+1 年),西副高加强,位置偏北,在副高后部我国北方出现大范围多雨区。

同时对 EL 年及 LA 年登陆我国的热带气旋^[3]的分析表明,在 EL 年,由于大气环流和副热带高压的共同作用,使得西北太平洋地区气旋性环流的发展收到抑制,热带气旋发生频次减少,登陆我国的热带气旋明显少于 LA 年,并且登陆位置偏南,因此在 EL 年和 LA 年,我国夏季降水呈现不同的分布特征。

4 结 语

通过对厄尔尼诺不同位相时我国夏季降水分布情况的分析,得到我国夏季降水和厄尔尼诺现象的相关关系。但是厄尔尼诺事件与我国降水的关系是很复杂的,由于厄尔尼诺发生的月份或最暖海温出现的地理位置不同,对我国降水有不同影响。同时由于我国幅员辽阔,地形复杂,所以受厄尔尼诺影响的敏感区在各时段中有所变化,在同一时段内,各区域的对应关系也不完全相同,因此厄尔尼诺与我国降水的相关关系不能简单地一概而论。

在对我国夏季降水分析中,有些降水分布情况并不能完全由厄尔尼诺来解释,这说明厄尔尼诺事件并不是决定我国降水的惟一因素。我国地处欧亚大陆的东南部,影响我国天气气候的因素比较复杂,考虑厄尔尼诺现象及大气环流、冰雪和其他物理过程的综合影响,对解释一些复杂的气候情况是十分重要的。

参考文献:

- [1] 陈烈庭. 太平洋海气相互作用的时空变化[J]. 气象学报, 1983(14): 3.
- [2] 钱步东, 范钟秀. 北极海冰与赤道东太平洋海温的相互影响及其与 EL NINO 的联系[J]. 热带气象学报, 1994(4): 325~334.
- [3] 刘聪, 曲学实. 厄尔尼诺事件与我国热带气旋关系的初步分析[J]. 气象, 1993(1): 13~17.

(收稿日期 2003-06-10 编辑 胡新宇)

(上接第 13 页)成氨厂废水,两种类型的废水各 5 个,加入 H₂SO₄ 至 pH 值小于 2 保存,连续测定 5d。不同类型水样中氨氮的保存时间对测定的影响情况见表 3。

表 3 不同类型水样中氨氮的保存时间对测定的影响

类型	序号	氨氮测定值/(mg·L ⁻¹)					5 日内最大 相对偏差/%	
		0.5d	1d	2d	3d	4d		5d
有机 废水	1	4.22	4.48	4.70	4.92	5.15	5.44	28.9
	2	2.57	2.63	2.78	3.01	3.15	3.27	27.2
	3	3.78	3.89	4.12	4.39	4.47	4.68	23.8
	4	7.25	7.48	7.85	7.99	8.17	8.39	15.7
	5	3.55	3.68	3.92	4.15	4.31	4.45	25.4
无机 废水	1	7.72	7.68	7.66	7.60	7.58	7.57	1.9
	2	4.62	4.59	4.58	4.55	4.52	4.50	2.6
	3	5.17	5.15	5.15	5.06	5.05	5.02	2.9
	4	5.68	5.67	5.62	5.59	5.58	5.57	1.9
	5	6.78	6.74	6.70	6.70	6.68	6.65	1.9

由表 3 可以看出,有机废水由于有机物分解,有机氮转化为氨氮,使氨氮测定值随着时间的推移快速升高,所以为了测定的准确性,有机废水应尽快测定;无机废水在酸性条件下,氨氮转化为亚硝酸盐氮和硝酸盐氮的速度缓慢,故氨氮测定值随着时间的推移缓慢下降,所以无机废水放置数天测定,对结果的影响不大。

3 其他影响因素

a. 对废水一般应进行预处理。采用絮凝沉淀法时,一定要调节 pH 值至 10.5 左右,否则在加入酒石酸钾钠和纳氏试剂时常会出现浑浊现象,影响测定结果。絮凝沉淀法预处理时,最好采用离心分离法去除沉淀。因为用滤纸过滤时,滤纸中常含有痕量铵盐,使用时须用无氨水洗涤滤纸。

b. 配制纳氏试剂时,碘化汞与碘化钾的比例对显色反应的灵敏度有较大的影响。纳氏试剂的配制一定要有耐心,在滴加饱和二氯化汞溶液时,要充分搅拌至微量朱红色沉淀不再溶解为止;然后静置 30 min,对生成的沉淀可用砂芯漏斗除去。

c. 测定有颜色、混浊和干扰物质较多的水样时,通常采用预蒸馏-比色法,能较好地去除干扰。蒸馏时应避免发生暴沸,否则氨吸收不完全,造成测定结果偏低。

参考文献:

- [1] 国家环境保护局. 水和废水监测分析方法[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 1989. 252~256.

(收稿日期 2003-04-23 编辑 徐 娟)