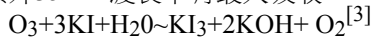


經O₃淨水器處理後飲用水中O₃含量測定方法探討 遼寧省鞍山市產品品質監督檢驗所(114005) 蔣曉彤

臭氧(O₃)是一種強殺菌劑,近年來越來越多地應用於飲用水的消毒處理。一些廠家生產的淨水器消毒效果急需評價。O₃含量測定一般採用碘量法[1],但該法需用硫代硫酸鈉標液滴定,該標液配製后需放置1~2周後方可標定使用,並且O₃含量較低時滴定終點顏色較難判定,易造成分析誤差。為此,我們研究了利用紫外分光光度法檢測水中O₃含量的方法。該方法簡便靈敏,平均回收率96.1%,相對標準差4.7%。用於水中O₃含量測定結果準確可靠,可作為常規分析方法使用。現介紹如下。

原理 水中O₃用鹼性碘化鉀液吸收,酸化後O₃將碘化物氧化生成碘酸,再形成三碘化物(I₃⁻),生成的碘分子可在紫外352nm波長下有最大吸收。



試劑(1)吸收液(鹼性KI): 10g KI和4g NaOH溶于水,加水至1L。(2)酸化液(3mol/L HAC): 17.5mL CH₃COOH加水至100mL。(3) O₃標準溶液: 0.1500g KI和1g NaOH溶于水,加水至1L,此液1mL含150 μg O₃,相當於100 μg O₃。使用時取此液用水稀釋20倍,配成1mL相當於5 μg O₃的標準溶液(當天配製)。

儀器 751Gw 紫外分光光度計, 50nm比色管。

測定步驟 (1)將1mL鹼性KI吸收液加入50mL比色管中,將淨水器剛處理的O₃水樣30mL迅速加入其中,再加入5mL 3mol/L HAC酸化液,混勻放置5min。(2)取0, 1.00, 3.00, 5.00, 7.00, 10.00mL O₃標準溶液(相當於0, 5, 15, 25, 35, 50 μg O₃)加入預先已經加入15 鹼性KI吸收液的50mL比色管中,再加入3mL HAC酸化液5mL,用水稀釋至50mL,混勻放置5min。(3)水樣及標準系列均在352nm處以1cm石英比色皿測定吸光值,用吸光值與O₃含量繪製標準曲線。(4) O₃含量計算:

O₃含量(mg/L): 與吸光值相應的O₃含量(μg)/水樣體積(mL)

實驗結果 (1)標準曲線的繪製: 從標準曲線可見 含量O₃在5.0~50.0 μg間線性關係良好,直線回歸方程Y=0.0030+0.0158X,相關係數r=0.999。(2)吸收波長的選擇: 取15min鹼性KI吸收液於50mL比色管中,加入3.00mL標準溶液(15 μg O₃),加入3mol/L HAC酸化液5mL,加

水至50mL,混勻放置5min,用紫外分光光度計測其在不同波長下的吸光值,結果可見,在352nm處有一最大吸收峰,因此本法測定波長選用352nm。(3)酸度對吸光值的影響實驗: 取15mL鹼性KI吸收液於50mL比色管中,加入3.00mL標準溶液(15 μg O₃),分別加入1.0、2.0、3.0、4.0、5.0、6.0mL HAC酸化液,加水至50mL,混勻放置5min,在波長352nm測吸光值。結果可見,酸化液用量5.0mL時吸光值最大,所以本法酸化液用量採用50mL。(4)反應時間的選擇: 取15mL鹼性KI吸收液於50mL比色管中,加入3.00mL標準溶液(15 μg O₃),加入3mol/L HAC酸化液5mL,加水至50mL混勻,放置時間分別為2, 3, 4, 5, 6, 7min,各自在352nm波長下測吸光值。結果可見,反應時間為5min時吸光值最大,故本方法反應時間定為5min。(5)方法精密度實驗: 取15mL鹼性KI吸收液於50mL比色管中,加入3.00mL標準溶液(15 μg O₃),加入3mol/L HAC酸化液50mL,加水至50mL,混勻放置5min,在352nm波長下測吸光值。重複測定8次,其相對標準差為4.7%。(6)方法回收率實驗: 取25mL淨水器處理後水樣4份,分別加入3.0mL, 5.0mL標準溶液,按實驗方法進行測定,結果見表,平均回收率為96.1%。(7)與碘量法比較: 用本方法和碘量法同時對O₃淨水器處理後的水樣中的含量進行測定,結果分別為0.033mg/L和0.034mg/L,兩種方法的測定結果經統計學計算t<t_{0.05}, P>0.05,兩種方法無顯著性差異。

表 樣品加標回收率

樣品	樣液 O ₃ 量 (μg)	加入 O ₃ 量 (μg)	實測 O ₃ 量 (μg)	回收率 (%)
1	7.5	15.0	21.8	95.3
2	7.5	15.0	21.8	95.3
3	7.5	25.0	31.8	97.2
4	7.5	25.0	31.8	97.2

紫外紫外分光光度法是測定水中O₃含量的一種準確可靠的分析方法。該方法較多採用儀器分析,克服化學滴定法藥品多、操作繁瑣、需要時間長、操作誤差大等缺點,簡便靈敏,準確度和精密度實驗結果均較為理想。

參考文獻

1. 美國公共衛生協會水和廢水標準檢驗方法, 1978; 190
2. 曾北危環境分析化學, 湖南科學技術出版社, 1979; 374 (1999-12-08收稿 2000-01-31修回 宋豔萍繪校)
3. 向榮, 過氯化脂質藏代巴比妥酸分光光度法的改進, 生物化學與生物物理進展, 1990; 17(3): 241
4. Lowry OH, et al. Protein measurement with Folin Phenol Reagent, J. Biol. Chem. 1951; 193: 265
5. Pang YX, et al. The effects of fluoride, alone and in combination with selenium, on the morphology and histochemistry of skeletal muscle. Fluoride 1996; 29(2): 59~62
6. 方允中, 李文傑(主編), 自由基與酶, 基礎理論及其在生物學和醫學中的應用北京; 科學出版社1989: 138 (2000-04-17收稿 宋豔萍繪校)

2. Na~aymua MV, Chinoy Reversible effects of sodium fluoride ingestion spermato~ce the r&t Int J Ferfil Menop~stl 1d 1994 Nov. Dec; 39(6): f337
3. Chinoy, Sequewa E Rever~bh fluoride induced fertility impairment in male mice Fluoride 1992; 25(2) 71
4. 應晨江, 等, 砒對氟致大鼠雄性生殖損害的拮抗研究地方病通報1998; 13(3) 4
5. 揚克赦, 等, 砒對氟致大鼠睪丸脂質過氧化和微量元素改變的影響中國公共衛生學報1996; 18(5): 271
6. 僚輝碧, 砒的生物效應的活性氧自由基機理, 華中理工大學學報1991; 19(8): 33.