

雨および塩風中の塩分の測定について

(測器の取扱いについての回答2)

試料の採取 雨はガラスまたは磁製の容器で受ける。あり合わせのビーカーでも‘どんぶり’でもよい。ただし、清潔でなければならない。容器の洗滌法としては、まず、石けんやクレンザーあるいはこの二つを併用してよく洗い、次に石けんを水で十分に洗いおとしてから、クロム酸混液に数時間以上漬けておくことである。クロム酸混液は、重クロム酸カリウムの飽和水溶液1容に対して、濃硫酸3/4容を加えたものである。ここに用いる2種の薬品は工業用で十分である。これを調製する際にとくに注意すべきことは、重クロム酸カリウムの水溶液に濃硫酸を少量ずつ加えることである。一度に多量を加えたり、この逆の順序で混合すると危険である。

塩風は、風の方向に直角にガーゼを張って集めることができる。あらかじめ十分に洗滌したガーゼを用いる。風に当たった後、ガーゼを蒸溜水で洗い、この洗液の塩量を測定する。一方、平均風速とガーゼの表面積を求めておけば、空気単位容積当りの塩分量が求められる。空気中の塩分の直接測定には、蒸溜水を入れたガス洗滌瓶(市販されている)を数本連結したものを、現場でポンプにガス、メーターとともに連結する。ポンプによって空気を引けば、空気は洗滌瓶内に流れて、可溶性の塩類は蒸溜水に溶ける。その溶容量を定量する一方、ガス・メーターの読みから通気量を知れば、空気中の塩分濃度が得られる。

分析法 塩分といえば一般に溶存する各種の塩類の全体を指すから、分析法もそれぞれについて述べなければならない。しかし、ここでは、ふつう用いられる塩素イオン濃度の測定法についてのみ説明することにする。その他の分析法については、三宅泰雄著「水質分析」(小山書店)を参照されたい。試水中の濃度が比較的高い場合(1l中数mg以上)には、滴定法がよく、うすいときは比色法が優れている。

(i) 滴定法—試薬

硝酸銀溶液—1.916gのAgNO₃を蒸溜水にとかして1lとする。この溶液1ccは0.4mgの塩素イオンに相当する。すり合せのよい褐色瓶に入れて暗所におく。

クロム酸カリウム指示薬—10%の水溶液とする。試水10ccについて1滴の割で用いる。

重炭酸ナトリウム溶液—10%水溶液とする。試水が酸性の場合は、この溶液を1滴ずつ加えて中和する。その要領は、メチル・オレンジでアルカリ性・フェノールフタレンで酸性を示すようにpHを調節すること。

滴定 白色磁製皿に試水20ccまたは50ccを入れ、硝酸

銀溶液を1滴ずつ注意して加え、わずかに赤褐色をおびたら、よく攪拌して、数分間攪拌しても色が消えなくなるところを終点とする。終点の色を確かめるには、NaClの一定量を溶かした水溶液について、終点の直前まで硝酸銀を加えたほど同量の試水の色と比べるとよい。

計算 滴定値に対して次表の補正を加えた硝酸銀溶液の容量を a_{cc} とすれば、1l中の塩素イオン濃量

$$(Cl-mg/l) \text{ は } 0.4 \times a \times \frac{1000}{v} (mg/l)$$

となる。vは試水の容量で、20ccか50ccとする。

塩素イオン滴定の際の補正值

試水20 ^{cc} の場合		試水50 ^{cc} の場合	
滴定値 ^{cc}	補正值 ^{cc}	滴定値 ^{cc}	補正值 ^{cc}
0.25	-0.08	0.25	-0.145
0.50	-0.09	0.50	-0.175
0.75	-0.10	0.75	-0.20
1.0	-0.105	1.0	-0.21
1.5	-0.11	1.5	-0.23
		2.0	-0.24

(ii) 比色法 — 試薬

1.4チオキサン—金属ナトリウムの少量を加えて蒸溜して精製する。

チオシアン酸水銀—チオキサン2容にエチル・アルコール1容を加えた混合液100cc中に100mgを溶かす。

鉄明ばん溶液—鉄明ばん8gを100ccの6N-HNO₃に溶かす。

塩素イオン標準溶液—2.10gのKClに蒸溜水を加えて1lとする。これは、塩素イオン濃度を1g/lに当る。

比色 5ないし0.05mg/lの範囲内にとどまるように試水の濃度を、あらかじめ調節する。すなわち、うすい場合は蒸発濃縮し、濃ければ蒸溜水でうすめる。試水の5ccを比色管にとり、鉄明ばん溶液1cc、チオシアン酸・水銀溶液1.5ccを加えて、10分間室温に放置する。試水の塩素イオン濃度に応じて赤褐色の濃淡を生ずる。同様に処理した標準溶液の色と比べて、試水と等しい呈色を示す標準溶液の濃度をもって、試水中の塩素イオンの濃度とする。試薬の項で述べた標準溶液は、蒸溜水で次の各濃度にうすめて用いる。50, 75, 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900μg (1μgは1mgの1/1000), 1, 2, 3, 4, 5mg。

大部分の試水は、この比色法を用いて満足すべき結果を得ることができる。(気象研究所、杉浦吉雄)