

شوائب الماء الآلية^(١)

شوائب الماء الآلية أما نباتية الاصل او حيوانية الاصل والشوائب النباتية ضررها قليل بالنسبة الى الحيوانية واما الحيوانية فسامة كثيرة الضرر ولذلك يلزم ان تستعمل وتجنب . فقد تحقق الباحثون ان كثيراً من الامراض المهلكة كالهواء الاصفر والحُمى التيفوئيدية وما شاكلها ينشأ وينتشر بواسطة الماء اذا احتوى ولو قليلاً جداً من مبرزات الذين يصابون بهذه الامراض . على ان كل ما اتصل علماء الكيمياء والنيسولوجيا الى معرفته من هذا التلوث هو كون الشوائب حيوانية على وجه التعميم ولم يتصلوا حتى الآن الى معرفة الشوائب التي تحدث الهراء الاصفر مثلاً او الحُمى التيفوئيدية او غيرها على وجه التعيين . ويتم استعمال هذه الشوائب ولو كانت قليلة جداً كما سترى

ان النيتروجين عنصر جوهرى في جسم الحيوان وهو كثير في اللحم وعصوه وانجبه ولكنه قليل في النبات ولا يوجد الا في بزده وشره فاذا كان الماء مشروباً بالمواد الحيوانية يكون النيتروجين ذاتياً فيه بكثرة اما صائراً امونيا او حامضاً نيتروساً او نيتريكاً ان كانت المواد الحيوانية قد تاكدت ان صائراً مواد اليونية ان لم تكن المواد الحيوانية قد تاكدت

ويعرف مقدار النيتروجين الذي صار امونيا بتقطير الماء بكرينات الصوديوم فتتبع الامونيا في الماء المنقطر ويبين مقدارها بمذوب نسلر^(١) وذلك بان يؤخذ وعاءان طويلان من الزجاج متساويان حجماً ويوضع في احدهما ٥٠ سنتيمتراً مكعباً من الماء المنقطر المذكور وستيمتران من مذوب نسلر فاذا كانت الامونيا موجودة يضرب لون المزيج الى الصفرة ولو كانت الامونيا قليلة جداً ثم يوضع في الوعاء الثاني ٥٠ سنتيمتراً مكعباً من مذوب كلوريد الامونيوم الذي يكون في كل سنتيمتر منه ملكرام من الامونيا (وذلك يستخلص بتذويب ٣١٥ من الكرام من كلوريد الامونيوم في لتر من الماء) ثم يقطر فيه مذوب نسلر قطرة قطرة حتى يصب لونه مثل لون الماء المنقطر الذي في الوعاء الاول تماماً . ويستعمل مقدار مذوب نسلر الذي يحدث اللون الاصفر في الوعاء الثاني فيستعمل منه بمهولة مقدار الامونيا في الماء المنقطر الذي اضيف اليه سنتيمتران مكعبان من مذوب نسلر

(١) من كتاب تحت الطبع في الكيمياء للدكتور آدون لويس استاذ الكيمياء والجيولوجيا في المدرسة الكلية

(١) استخراج مذوب نسلر هكذا : ذوب ٢٥ كراماً من يوريد اليوتاسيوم و ١٢ كراماً من السليمان في ٨٠٠ كرام من الماء النقي واضف الى هذا المذوب مذوب السليمان المشع نقطة نقطة عند اضافة كل نقطة يرسي راسب يذوب حالاً فاذا لم يعد يذوب فكف عن الاضافة لان ذلك دليل على عدم اللزوم الى زيادة . ثم اضف الى المزيج ١٠٠ كرام من اليوتاسيا الكاوي وما يكفي من الماء لجعله لزواً . وعند ما يروق السبال الخفف ضعه في تنالي مسدودة واحفظه للاستعمال لانه هو مذوب نسلر المطلوب

ويعرف مقدار النيتروجين الذي صار حامضاً نيتروساً أو نيتريكاً بتحويل هذين الحامضين الى امونيا واستعمال مقدار الامونيا كما سبق. واما تحويل الحامضين الى امونيا فيكون باضافة كلس كايواو يوتاساً او صودا كاي و قطعة من الالومنيوم الى الماء. فيتولد حينئذ الهيدروجين ويتحد بنيتروجين الحامضين فيولدان امونيا

ويعرف مقدار النيتروجين الذي على صورة مواد اليونية بتحويلها الى امونيا ويجري فيها على ما سبق. وتحويل الى امونيا بتطهير الماء الذي في فيه مع مذوب قنوي من یرمنغانات البوتاسيوم. فاذا كان الماء يحتوي مواد اليونية غير متغيرة لا يصلح للشرب ولو كان مقدار تلك المواد فيه جزءاً من ١٥٠٠٠٠٠٠ جزء منه كلو. على ان ماء كثير من الآبار يحتوي كذلك او اكثر ويجلب امراضاً كثيرة على شاربيه فيسمون به وهم لا يدرون من اين تاتيهم البلياء. واذا كان الماء لا يحتوي مواد اليونية غير متغيرة فقد يحتوي امونيا متولدة من تاكسد تلك المواد فاذا وجد جزء من الامونيا في ٨٠٠٠٠٠٠٠ جزء من الماء فصدرها حيوان من الحيوانات التي اعترها الانحلال. واذا زاد الانحلال والتاكسد يصير النيتروجين نيترياً أو نيتراً لمعدن من المعادن كالصوديوم والبوتاسيوم والكلس وغيرها ويستعان على معرفة صلاحية الماء للشرب او عدم صلاحيته له بالكور الذي يكون فيه على هيئة كلوريد الصوديوم او كلوريد آخر لان الماء النقي يحتوي قليلاً جداً من كلوريد الصوديوم واما الماء الذي قد اتسدت اقفار فيحتوي كثيراً من كلوريد الصوديوم الذي يحصل من البول وغيره من المواد الحيوانية. الا ان الاعتماد على الكور وحده لا يصح لان مياهاً كثيرة طيبة تحنوبه وانما يصح الاعتماد عليه واجباً اذا كشف عن النيتروجين ايضاً

فن اهم الامور للمدن ان يكون الماء الذي تشربه نقياً فاذا كانت تشرب ماء الانهر التجارية فيها تكاثرت فيها الامراض من الشوائب الآلية التي تكون في مائها. وكلما طال جري المياه في المدينة او المدن تكاثرت شوائبها الآلية كما مر معنا في الكلام عن ماء نهر التمس الذي يجري في لندن. ولذلك صارت مسألة تطهير الماء من اهم المسائل التي يبحث عنها العلماء في الممالك المزدهجة بالسكان كملكة الانكليز مثلاً حيث تجري الانهار من مدينة الى اخرى فتلحق باقنار المدن

واحسن الماء الذي يصلح لاهل المدن ماء نبع تقي خارج المدينة يجر إليها بواسطة من الوسائط الآتية اذا جرى في انابيب من الرصاص يخشى ضرره لان الرصاص سم قاتل طالما مرض به سكان المدن التي يجر الماء إليها في انابيب ولم يكونوا يملون سبب مرضهم حتى تبين لهم ان سببه انابيب الرصاص

ويعرف وجود الرصاص في الماء ولو كان قليلاً جداً كما يأتي في هذا الامتحان : املاًصحاً او وعاء

آخر من الزجاج التي بالماء الذي تريد تحمضه وضعه على قطعة من الفطاس الأبيض وأمر في الماء
مجرى من غاز الهيدروجين المكثرت التي المنسول جيداً مدة ساعة أو ساعتين أو أكثر اذا لزمت. فاذا
كان الرصاص موجوداً ولو قليلاً يضر بلون الماء الى السمر ويظهر بسهولة اذا كان الوعاء على ورق
ايض كما تقدم

مخض الزبدة

من المعلوم ان الزبدة توجد في الحليب وانها اخف منه لانه اذا ترك مدة هادئة نطفو على
وجهه ومن المعلوم ايضاً ان الحليب اذا مخض تلتصق دقائق الزبدة بعضها ببعض وتصب ككتلاً
كبيرة. والظاهر ايضاً ان دقائق الزبدة المنفردة في الحليب صغيرة جداً وكروية الشكل. كل
ذلك معلوم لدى الخاصة والعامة ولكن رجال العلم مختلفون في سبب تبدد دقائق الزبدة بين
دقائق الحليب وتجمعها بالمخض ولا سيما في سبب تجمعها بالمخض لانه اغربها فقد ذهب بعضهم الى ان
كل كرية من كريات الزبدة (او السمن) محاطة بكيس من الالسيوم فما دامت هذه الاكياس صحيحة
لا تلتصق الكريات بعضها ببعض ولكن اذا مخض الحليب تمزقت الاكياس لانها واهنة جداً
والتصقت دقائق الزبدة بعضها ببعض وتبددت الاكياس الممزقة في المخيض وعكرته وهذا مذهب
رجل فرنساوي ذهب اليه سنة ١٨٤٢ وشاع كثيراً وعُول عليه في المدارس. ولكن المكرسكويين
فتشوا زماناً طويلاً عن هذه الاكياس في المخيض فلم يفتنوا لها على عين ولا اثر فانقض المذهب
المذكور لا تنقاص اعظم اركانوه

وذهب غيرهم الى ان كريات الزبدة عارية لا كس لها ولكنها تكون في الحليب والنشدة محاطة
بالمصل من كل ناحية فتلتصق ببعضها عن بعض حتى يخض الحليب او النشدة فيدفع المصل
من بينها ويلتصق بعضها ببعض

ومن المعلوم ايضاً ان الماء الرائد اذا برّد ولم يجرك فقد يبرد الى ما تحتم درجة الجليد ولا
يجهد ثم اذا حرك حركة خفيفة سجد حالاً والظاهر على ما بينه سوكتس هل ان دقائق الزبدة التي
تجهد عند ٩٠ ف تبقى سائلة في الحليب بعد خروجه من الضرع ولا تتجد ولو برّد كثيراً كما لا يجهد
الماء ولكن اذا حرك الحليب سجدت وتسهل التصاقها بعضها ببعض ولذلك كان تجريره معيباً
لا استخراج زبدته. وقد بين سوكتس هل ذلك بالامتحان وذلك انه قسم مقداراً من الحليب قسمين
متساويين وابقى قسماً منها على درجة ٦٨ فارنهایت وسجد القسم الآخر بالتجديد ثم وضعه في اناء فيه
ماء درجة ٦٨ فارنهایت حتى عاد الى السبولة ثم مخض كل قسم منها وحده فاجتمعت زبدة الحليب
الذي برّده في ثابنتين من الزمان ولم تجتمع زبدة الذي لم يبرده الا في احدى عشرة ثانية