شوائب الماء الآنية[1]

شوائب الماء الآنية امّا نباتية الاصل او حيوانية الاصل والشوائب النباتية ضررها قليل بالنسبة الى الحيوانية واما الحيوانية فسامّة كثيرة الضرر ولذلك يلزم ان تستعلم وتجتنب. فقد تحقّق الباحثون ان كثيرًا من الامراض المهلكة كالوباء الاصفر والحمّى التيفويدية وما شاكلها ينشو وينتشر بواسطة الماء اذا احتوى ولو قليلاً جدًّا من مبرزات الذين يصابون بهذه الامراض. على ان كل ما اتّصل علماء الكيمياء والفيسيولوجيا الى معرفته من هذا القبيل هو كون الشوائب حيوانية على وجه التعميم ولم يتصلوا حتى الآن الى معرفة الشوائب التي تحدث الوباء الاصفر مثلاً او الحمّى التيفويدية او غيرهما على وجه التعيين. ويتمّ استعلام هذه الشوائب ولو كانت قليلة جدًّا كما سترى

ان النيتروجين عنصر جوهري في جسم الحيوان وهو كثير في لحمه وعصبه وانسجته ولكنه قليل في النبات ولا يوجد الاّ في بزوره وثمره فاذا كان الماء مشوبًا بالمواد الحيوانية يكون النيتروجين ذائبًا فيه بكثرة اما صائرًا امونيا او حامضًا نيتروسًا او نيتريكًا ان كانت المواد الحيوانية قد تأكسدت او صائرًا مواد البومنية ان لم تكن المواد الحيوانية قد تأكسدت

ويعرف مقدار النيتروجين الذي صار امونيا بتقطير الماء بكربونات الصوديوم فتجتمع الامونيا في الماء المقطّر ويعيّن مقدارها بمذوّب نسلر[1] وذلك بان يؤخذ وعاءان طويلان من الزجاج متساويان حجمًا ويوضع في احدهما ٥٠ سنتيمترًا مكعبًا من الماء المقطر المذكور وسنتيمتران من مذوّب نسلر فاذا كانت الامونيا موجودة يضرب لون المزيج الى الصفرة ولو كانت الامونيا قليلة جدًّا ثم يوضع في الوعاء الثاني ٥٠ سنتيمترًا مكعبًا من مذوب كلوريد الامونيوم الذي يكون في كل سنتيمتر منهُ ملكرام من الامونيا (وذلك يستحضر بتذويب ١٥ر٣ من الكرام من كلوريد الامونيوم في لتر من الماء) ثم يقطر فيهِ مذوّب نسلر قطرةً فقطرةً حتى يصير لونهُ مثل لون الماء المقطر الذي في الوعاء الاوّل تمامًا. ويستعلم مقدار مذوّب نسلر الذي يحدث اللون الاصفر في الوعاء الثاني فيستعلم منهُ بسهولة مقدار الامونيا في الماء المقطّر الذي اضيف اليهِ سنتيمتران مكعبان من مذوّب نسلر

(١) من كتاب تحت الطبع في الكيمياء للدكتور أدون لوبس استاذ الكيمياء والفيسيولوجيا في المدرسة الكلية

(١) استحضر مذوب نسلر هكذا: ذوب ٣٥ كراماً من يوديد البوتاسيوم و١٣ كراماً من السليماني في ٨٠٠ كرام من الماء المحض وأضف الى هذا المذوب مذوب السليماني المشبع نقطةً فنقطةً فعند اضافة كل نقطة يرسب راسب يذوب حالاً فاذا لم يعد يذوب فكفَّ عن الاضافة لان ذلك دليل على عدم اللزوم الى زيادة. ثم أضف الى المزيج ١٠٠ كرام من البوتاسا الكاوي وما يكفي من الماء لجعلهِ لترًا. وعند ما يروق السائل اختف ضعهُ في قناني مسدودة واحفظهُ للاستعمال لانهُ هو مذوب نسلر المطلوب

ويعرف مقدار النيتروجين الذي صار حامضاً نيتروساً او نيتريكاً بتحويل هذين الحامضين الى امونيا واستعلام مقدار الامونيا كما سبق. واما تحويل الحامضين الى امونيا فيكون باضافة كلس كاوٍ او پوتاساً او صودا كاوٍ وقطعة من الالومينيوم الى الماء. فيتولد حينئذٍ الهيدروجين ويتحد بنيتروجين الحامضين فيولدان امونيا

ويعرف مقدار النيتروجين الذي على صورة مواد البومنية بتحويلها الى امونيا واجراء فيها على ما سبق. وتحوّل الى امونيا بتقطير الماء الذي هي فيهِ مع مذوب قلوي من پرمنغنات البوتاسيوم. فاذا كان الماء يحتوي مواد البومنية غير متغيرة لا يصلح للشرب ولو كان مقدار تلك المواد فيهِ جزءاً من ١٥٠٠٠٠٠٠ جزء منهُ كلهِ. على ان ماء كثير من الآبار يحتوي كذلك او اكثر ويجلب امراضاً كثيرة على شاربيهِ فيسمون بهِ وهم لا يدرون من اين تاتيهم البلايا. واذا كان الماء لا يحتوي مواد البومنية غير متغيرة فقد يحتوي امونيا متولدة من تاكسد تلك المواد فاذا وجد جزء من الامونيا في ٨٠٠٠٠٠٠٠ جزء من الماء فمصدرها حيوان من الحيوانات التي اعتراها الانحلال. واذا زاد الانحلال والتاكسد يصير النيتروجين نيتريتاً او نيتراتاً لمعدن من المعادن كالصوديوم والپوتاسيوم والكلس وغيرها

ويستعان على معرفة صلاحية الماء للشرب او عدم صلاحيتهِ لهُ بالكلور الذي يكون فيهِ على هيئة كلوريد الصوديوم او كلوريد آخر لان الماء النقي يحتوي قليلاً جداً من كلوريد الصوديوم واما الماء الذي قد افسدتهُ الاقذار فيحتوي كثيراً من كلوريد الصوديوم الذي يحصل من البول وغيرهِ من المواد الحيوانية. الاَّ ان الاعتماد على الكلور وحدهُ لا يصح لان مياهاً كثيرة طيبة تحتويهِ وانما يصير الاعتماد عليهِ واجباً اذا كشف عن النيتروجين ايضاً

فمن اهم الامور للمدن ان يكون الماء الذي تشربهُ نقياً فاذا كانت تشرب ماء الانهر الجارية فيها تكاثرت فيها الامراض من الشوائب الآلية التي تكون في مائها. وكلما طال جري المياه في المدينة او المدن تكاثرت شوائبها الآلية كما مرَّ 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 المزدحمة بالسكان كمملكة الانكليز مثلاً حيث تجري الانهار من مدينة الى اخرى فتشحن باقذار المدن

واحسن الماء الذي يصلح لاهل المدن ماء نبع نقي خارج المدينة يجرُّ اليها بواسطة من الوسائط الاَّ انهُ اذا جرَّ في انابيب من الرصاص يخشى ضررهُ لان الرصاص سم قاتل طالما مرض بهِ سكان المدن التي يجرُّ الماء اليها في انابيب ولم يكونوا يعلمون سبب مرضهم حتى تبين لهم ان سببهُ انابيب الرصاص

ويعرف وجود الرصاص في الماء ولو كان قليلاً جداً كما ياتي في هذا الامتحان: املأ صحناً او وعاء

آخر من الزجاج النقي بالماء الذي تريد فحصهُ وضعهُ على قطعة من القرطاس الابيض وأمرَّ في الماء مجرًى من غاز الجيدروجين المكبرت النقي المفسول جيدًا مدة ساعة او ساعتين او اكثر اذا لزم. فاذا كان الرصاص موجودًا ولو قليلاً يضرب لون الماء الى السمرة ويظهر بسهولة اذا كان الوعاء على ورق ابيض كما تقدم

مخض الزبدة

من المعلوم ان الزبدة توجد في الحليب وانها اخف منهُ لانهُ اذا تُرك مدةً هادئًا تطفو على وجههِ ومن المعلوم ايضًا ان الحليب اذا مخض تلتصق دقائق الزبدة بعضها ببعض وتصير كتلاً كبيرة. والظاهر ايضًا ان دقائق الزبدة المتفرقة في الحليب صغيرة جدًّا وكروية الشكل. كل ذلك معلوم لدى الخاصَّة والعامَّة ولكن رجال العلم مختلفون في سبب تبدُّد دقائق الزبدة بين دقائق الحليب وتجمعها بالمخض ولا سيما في سبب تجمعها بالمخض لانهُ اغربها فقد ذهب بعضهم الى ان كل كرية من كريات الزبدة (او السمن) محاطة بكيس من الالبيومن فما دامت هذه الاكياس صحيحة لا تلتصق الكريات بعضها ببعض ولكن اذا مخض الحليب تمزقت الاكياس لانها واهنة جدًّا والتصقت دقائق الزبدة بعضها ببعض وتبدَّدت الاكياس الممزقة في المخيض وعكَّرتهُ وهذا مذهب رجل فرنساوي ذهب اليهِ سنة ١٨٤٣ وشاع كثيرًا وعُوِّل عليهِ في المدارس. ولكن المكرسكوبيين فتَّشوا زمانًا طويلاً عن هذه الاكياس في المخيض فلم يقفوا لها على عين ولا اثر فانتقض المذهب المذكور لانتقاض اعظم اركانهِ

وذهب غيرهم الى ان كريات الزبدة عارية لا كيس لها ولكنها تكون في الحليب والقشدة محاطة بالمصل من كل ناحية فتطلب مبتعدة بعضها عن بعض حتى يخض الحليب او القشدة فيُدفع المصل من بينها ويلتصق بعضها ببعض

ومن المعلوم ايضًا ان الماء الراكد اذا بُرِّد ولم يُحرَّك فقد يبرد الى ما تحت درجة الجليد ولا يجمد ثم اذا حرِّك حركة خفيفة جمد حالاً والظاهر على ما بيَّنهُ سوكسهلت ان دقائق الزبدة التي تجمد عند ٩٠° ف تبقى سائلة في الحليب بعد خروجهِ من الضرع ولا تجمد ولو برد كثيرًا كما لا يجمد الماء ولكن اذا حرِّك الحليب جمدت وتسهَّل التصاقها بعضها ببعض ولذلك كان تبريدهُ معينًا لاستخراج زبدتهِ. وقد بيَّن سوكسهلت ذلك بالامتحان وذلك انهُ قسم مقدارًا من الحليب قسمين متساويين وابقى قسمًا منها على درجة ٦٨ فارنهيت وجمَّد القسم الآخر بالتجليد ثم وضعهُ في اناء فيهِ ماء درجتهُ ٦٨ فارنهيت حتى عاد الى السيولة ثم مخض كل قسم منها وحدهُ فاجتمعت زبدة الحليب الذي بردَّهُ في ثانيتين من الزمان ولم تجتمع زبدة الذي لم يبردهُ الاَّ في احدى عشرة ثانية