الباب العشرون

التلوث المعدنى

الحديد — الانتيمون — النحاس — الرصاص — الزرنيخ — القصدير

كثيرا ما تحتوى المياه المعدنية أوالغازية على آثار من المعادن بعضها ذو تأثير ضار والآخر يعمل على اكساب المياه لونا غير مرغوب فيه ، ومن أمثلة هذه المعادن الحديد، والنحاس، والرصاص، والقصدير ، والزرنيخ ، وفيما يلى بيان موجز عن كل منها :

الحديد

يوجد بمقادير قليلة جدا ، ويحتمل ألا تكون له أهمية فسيولوجية ، ويأخذ طريقه الى مياه الصودا بسبب احتكاكها بأجسام حديدية ، أو ربما ينتج عن الصدأ الذى يعلو أنابيب المياه التى تغذى المراجل (القزانات) ، والضرر الوحيد الذى ينشأ عن وجوده هو تغيير لون ماء الصودا اذا ما اختلطت بسوائل أخرى تحتوى على مادة التانين TANNIN ، إذ أن اثار يسيرة من الأخير كافية لتغيير لون ماء الصودا الذى يحتوى على اثار من الحديد الى اللون الداكن ؛ ومن أمثلة المواد التى تحتوى على التانين الكحول الذى سبق حفظه مدة طويلة فى " براميل " مصنوعة من خشب البلوط .

الانتيمون

يحتوى المطاط (الكاوتش) الأحمر الذى يثبت أحيانا حول أغطية بعض زجاجات المياه المعدنية لإحكام سدها على جزء كبير من سلفيد الانتيمون Antimony Sulphide الذى يرجع لون المطاط الأحمر اليه .

ومنذ وقت طويل كتب أحد الكيميائيين الأجانب فى صحف بلاده يقول أن الأنتيمون من المصادر الخطرة على الصحة لأنه عرضة للاذابة بواسطة الماء المحتوى على غاز ثانى أوكسيد الكربون خصوصا ذلك الذى يحتوى على حمض الستريك كالغازوزة ، كما أشار الى احتمال وجود خطر آخر ينتج عن تفكك المطاط (الكاوتش) الى ذرات صغيرة ، وابتلاعها مع الغازوزة ، فتذوب واسطة العصير المعدى GASTRIC JUICE

وقامت لهذا البيان ضجة كبيرة فى الأوساط العلمية مما حدا ببعض المهتمين بصناعة الماء الغازى الى اجراء تجارب عدة فى هذا الموضوع ، وكان من بين الباحثين متشل ، إذ عرض فى تجاربه أكبر سطح ممكن من قطع المطاط (الكاوتش) لماء المذاب فيه غاز ثانى أوكسيد الكربون ، فلم يجد للأنتيمون فى هذا الماء أى أثر ، كما عاملها بحامض الكلورودريك الساخن قوة ٥ ٪ عسى أن يتخلص من مادة الأنتيمون ، ولكنه لم يستطع ، ولما كانت درجة الحمض فى هذه التجارب مرتفعة عن درجة الحموضة الموجودة فى العصير المعدى ، فليس هناك ضرر صحى ينجم عن وجود الانتيمون فى حلقات المطاط ، كما لاحظ أن مادة الانتيمون هذه لا تذوب إلا فى القلويات ، ولما كانت المياه المعدنية دائما حمضية ، فان الفرصة لوجود الأنتيمون فيها تكاد تكون معدومة الا اذا استخدم فى صناعة هذه المياه أوعية صاجية .

النحاس

كان النحاس قديما أحد الشوائب المعدنية التى تلوث المياه المعدنية ، وكان يجد طريقه اليها من تفاعل غاز ثانى أوكسيد الكربون الذائب فى الماء مع النحاس الموجود فى الأجهزة والآلات ويمكن تفسير هذا التفاعل بما يأتى .

١ — يتأكسد النحاس بواسطة أكسجين الماء ويتحول الى أوكسيد .

٢ — يتحول الأوكسيد بعد ذلك الى كربونات تذوب فى الماء المحتوى على كمية زائدة من الغاز .

ولقد تضاربت آراء العلماء فى ضرر النحاس الموجود فى المواد الغذائية ، فمنهم من أقر ضرره مثل العالم " لاف Luff "، ومنهم من يرى غير ذلك كالعالم "ليمان LEHMANN " ، وأمام هذه الآراء ، وعلى الرغم من أن معدن النحاس وسلفات النحاس يستعملان بكثرة فى تعقيم الماء، فقد رأى صانعو المياه المعدنية الابتعاد عن كل ما فيه لبس أوشك، فعملوا على تبطين الأجهزة والآلات التى يحتك بها الماء الغازى بطبقة من ألواح القصدير النق PURE BLOCK-TIN أو طلاء جدرها الداخلية بهذه المادة ، وبذا يندر الآن وجود آثار من النحاس فى الماء الغازى ، ويحتمل وجودها إذا ما بليت مادة القصدير أو تشققت عن بعض أجزاء الأجهزة والآلات المستعملة . على أن كثير من العلماء يفضلون استعمال الأوانى النحاسية الحمراء فى تحضير بعض المواد الغذائية ، وذلك لانتشار غش القصدير بمعدن الرصاص والزئبق وأن خطرهما أعظم بكثير من خطر النحاس .

الرصاص

يذيب السائل المشبع بغاز ثانى أوكسيد الكربون الرصاص بسهولة فى وجود الأكسجين ، ويتكون عن ذلك أوكسيد، أو هيدروكسيد Oxide or Hydroxide ،ثم كربونات جزء منها على حالة سائلة والجزء الآخر على هيئة راسب ، ولهذا المركب تأثير سام على الصحة .

و ينتقل الرصاص عادة إلى المـاء الغازى من الأنابيب المصنوعة من الرصاص أو مخلوط المعادن الذى يحتوى على نسبة تختلف من ١٠٪ — ١٨٪ من الرصاص، كما ينتقل إليه أحيانا بواسطة حمض الستريك والطرطريك اللذين يدخلان فى صناعة شراب الغازوزة، وهما يحتويان غالبا على آثار من الرصاص تنتقل إليهما من الأحواض الرصاصية التى تستخدم عند تحضيرهما .

ولتجنب التلوث بهذا المعدن يراعى ما يأتى :

١ — أن تبطن الأجهزة والآلات بطبقة من القصدير النقى .

٢ — ألا تزيد نسبة الرصاص فى حمض الستريك والطرطريك على النسبة التى اقترحها الدكتور " ماك فادن Dr. Mac Fadden " وهى ٠,٠٠٢ كنهاية عظمى يسمح بها فى هذه الأحماض.

الزرنيخ

ينتقل الزرنيخ الى المياه الغازية من :

١ — الجلوكوز، ويدخل احيانا فى تحضير شراب الغازوزة .

٢ — من حمض الستريك والطرطريك المحتوى على شوائب من الزرنيخ .

٣ — من حمض الكبريتيك المركز الذى يستعمل لتوليد غاز ثانى أوكسيد الكربون، فتتكون عنه علاوة على هذا الغاز مركبات زرنيخية طيارة تحمل معه وتذوب فى المـاء الغازى ، وعلى ذلك يفضل استعمال زيت الفيتريول Oil of Vitriol فى مثل هذه الأغراض بدلا من حمض الكبريتيك لخلوه تمـاما من الزرنيخ ، على أن معظم مصانع المياه الغازية فى مصر تستخدم غاز ثانى أوكسيد الكربون المعبأ فى اسطوانات ، والمحضر فى شركتى كوتسكا وكريا لنقاوته ، واحتمال خلوه من الشوائب الضارة .

وللتأكد من وجود الزرنيخ يجرى الاختبار الآتى :

١ — ينقع ورق الترشيح الأبيض فى محلول مشبع بـ Mercuric chloride ثم يجفف و يعرض على Arseniuretted Hydrogen ، فان تكون لون أصفر دل ذلك على وجود الزرنيخ . و يمكن قياس درجة تركيز اللون والوقوف منها على نسبة الزرنيخ الموجودة ، وذلك بمقارنة اللون بلون معيارى ناتج عن محلول معيارى من أوكسيد الزرنيخ Arsenious oxide ، كما أن هناك طرق أخرى للوصول الى هذا الغرض .

ونظرا لأن الماء الغازى كثيرا ما تدخل فى تركيبه مواد أولية يحتمل وجود الزرنيخ فيها ، فقد حددت بعض دساتير الأدوية والفارماكوبيا لكل مادة منها نسبة الزرنيخ التى يمكن السماح بها وهى كما يلى :

	جزء فى المليون
حمض الستريك	١
الجلوكوز	٢
حمض الكلوروديك	٥
كربونات الليثيوم LITHUM CARBONATE	٥
المغنيسيا MAGNESIA...	٥
PHOSPHARIC ACID	٥
بيكربونات البوتاسيوم	٥
كربونات البوتاسيوم	٢
حمض الساليسالك	٢
بيكربونات الصوديوم	٢
كربونات الصوديوم...	٢
سلفات الصوديوم	٢
حمض الكبريتيك	٥
حمض الترتريك	١

القصدير :

يجب الا يستعمل منه إلا النقى الذى لا تزيد به كمية الرصاص عن ١ ٪

*
* *