

المبحث الثالث

المياه المعدنية الصناعية

نبذة تاريخية — مياه المآدب — المياه المعدنية — المياه القوارية — المياه الطبية

نبذة تاريخية

للمياه المعدنية الطبيعية الطازجة مذاق خاص، يمتاز بأنه لاذرع وطعمه مقبول، هذا عدا تأثيرها الفسيولوجي الفعال ومظهرها البللوري المتأليء القوار. وقد لوحظ أن هذه الخواص سرعان ما تفقد من المياه عند نقلها. وقد حار في تعليل هذا كثير من العلماء حتى أيقنوا أخيرا أن المياه تحتوي على عناصر طيارة تعرف بـ (Spiritus Sylvestris) ، وبفقد هذه العناصر تفقد المياه بعض خواصها.

وفي أوائل القرن السابع عشر، اكتشف "فان هلمونت (Van Helmont)" ثاني أكسيد الكربون وأوضح أنه يختلف كثيرا عن الهواء العادي، واقترح تسميته "غازا" كما وصف هذه المادة التي اكتشفها بأنها غاز السلفستر، نسبة إلى المادة الطيارة الموجودة في المياه المعدنية الطبيعية، ولم يمض وقت طويل حتى أدرك الجميع أن هذا الغاز، ما هو إلا العنصر الرئيسي المفقود، الذي كان يبحث عنه في مثل هذه المياه سابقا.

وقد حاول العالم "فنل (Venel)" أن يقوم بتحضير مياه سلتز الطبيعية، بإضافة كربونات الصوديوم وحمض الكلوريدريك إلى المياه العادية، فنتج عن ذلك تكوين غاز، سرعان ما تشبع به السائل.

وعلى الرغم من أن فنل لم يدرك طبيعة الغاز الذي أنتجه، إلا أن طريقته كشفت القناع وساعدت على تذليل طرق تقليد المياه المعدنية الطبيعية، بعد أن عرفت الكميات المناسبة الواجب إضافتها لتكوين كلورور الصوديوم في الناتج المائي.

وقد أثبت "برجمان Bergman" (1735 - 1784) أستاذ الكيمياء في أحد معاهد السويد، أن محاليل ثاني أكسيد الكربون لها تأثير حمضي، ولهذا السبب وصف الغاز بأنه حمض هوائي Aerial Acid يمكن توليده من المادة المتحد معها، بإضافة الأحماض القوية إليها، كما سيبيء شرح ذلك عند الكلام على إنتاج غاز ثاني أكسيد الكربون.

وقد أبان العالم المذكور أن تقليد المياه الطبيعية المعدنية لا يتوقف على تشبع المياه بهذا الغاز فقط، وإنما يحتاج إلى إضافة مكونات أخرى، بالنسب والأجزاء التي توجد بها في المياه المعدنية الطبيعية، وعلى ذلك فتعتبر الأملاح العنصر الأساسي الثاني في الأهمية بعد الغاز، لذلك أنارت بحث كثير من العلماء مثل هوفمان Huffmann، والآن Allen، ودكتور بترشو Dr. Peter Show وغيرهم من العلماء والكيمائيين الذين توصلوا إلى معرفة ماهية الأملاح ونسبة مركباتها، كما استطاعوا فصل كل نوع من مركباتها على حدة.

ولقد كان يتبع عادة في استخلاصها من المياه المعدنية الطبيعية ما كان يتبع في استخلاص بللورات الملح من مياه البحار ، وذلك بتبخيرها وترسيب الأملاح الذائبة فيها ، وتركها حتى يتم تبلورها ، اذ أن تقدم علم الكيمياء ، فأمكن الكشف عنها ، والحصول عليها بطرق كيميائية متعددة .

وعلى ضوء ما تقدم أخذت صناعة المياه المعدنية الصناعية تنتشر تدريجيا ، وقد أسس كل من "نيقولا بول Nicholas Paul" ، "وكوس Cosse" مصنعا في جنيفا Geneva لتقليد المياه المعدنية الطبيعية .

وفي نفس الوقت بذت محاولات أخرى في كل من فرنسا والمانيا والسويد ، لتحضير هذه المياه صناعيا ، حتى أمكن إنتاجها بمقادير وافرة .

وكان من كبار المشتغلين بهذه الصناعة الدكتور استروف Struve بمدينة درسدن ، فقد قام بتحليل مياه بعض الينابيع الطبيعية في ألمانيا تحليلا دقيقا ، وأخذ في تقليدها حتى أمكن تحضيرها بنجاح فائق عام ١٨٢٠ ، ثم توسع في هذه الصناعة ، وافتتح مؤسسة لهذا الغرض في درسدن عام ١٨٢١ ، أعقبها مؤسسات أخرى في لينزج وبرلين وبرت Brighton ، وهكذا أخذت هذه الصناعة تزدهر شيئا فشيئا ، والمصانع تبنى يوما بعد يوم في بلدان العالم الكبرى ، حتى بلغت هذه الصناعة شأوا ممتازا .

وفي عام ١٨٤٠ مات استروف ولكن مياهه لم تزل باقية ، تكتسح أمامها أي مياه أخرى محضرة صناعيا ، الى أن أتى عام ١٨٤٣ فقام العالم "جرانفيل Granville" بحملة شديدة ضد هذه المحضرات ، ووصفها بأنها ما هي إلا محاليل مائية ، تحتوي على نفس المركبات الكيماوية التي تتركب منها المياه المعدنية الطبيعية ، ووازن بين النتائج التي يحصل عليها الانسان عند ما يشرب المياه المعدنية طازجة من ينابيعها ، وعند ما يتناولها محضرة ، وعزا الفرق في النتائج الى درجة اختلاف الحرارة التي تستعملها المياه الطبيعية من الأرض ، وامتيارها بطابع فيسيولوجي خاص ، ودرجة حرارة المياه المحضرة ، التي لا تكتسب إلا بالوسائل الصناعية .

وفي الأعوام الأخيرة تضاعف مجهود الكيماويين ، وأثبتوا للعالم أن المياه المحضرة صناعيا تفضل كثيرا المياه الطبيعية ، إذ أن الأخيرة قد تحتوي علاوة على أملاحها الضرورية للعلاج أملاحا أخرى قد تضر بالمريض ، أو تقلل من تأثير الأملاح النافعة ، أما الصناعية فيمكن تركيبها من ماء مقطر وأملاح خاصة لها قيمتها من الوجهة العلاجية والغذائية .

وتتبع املاح المياه المعدنية في الأسواق على حالة مساحيق أو أغراص تحفظ في (عبوات) خاصة وتزود ببطاقات تبين كيفية استعمالها ، ويشترط في مثل هذه الأملاح أن تكون نقية من الناحية الكيميائية وحائزة للشروط التي تنص عليها دساتير الأدوية "الفارما كوبريا" في الدول المختلفة.

ونظرا لاختلاف درجة اذابة الأملاح المختلفة ، ولاجتناب ترسيب بعضها أو حدوث تفاعلات غير مرغوب فيها تتبع في اذابتها نظم خاصة تقضى باذابة أملاح معينة قبل الأخرى ، وعلى العموم فلا يتقن هذا العمل إلا كإحدى مختص .

وقد تقوم بعض المصانع بتحضير محاليل مركزة من هذه الأملاح تسميها للعمل واقتصادا للوقت مع تجنب تكرار اذابة الأملاح عند كل عملية ، وعند الصناعة يؤخذ القدر الكافي من هذه المحاليل ويخفف بالماء لانتاج كمية معينة من المياه المعدنية ، ويختلف هذا القدر باختلاف درجة تركيز هذه المحاليل وكمية المياه التي ستخفف بها ، وأخيرا تشبع المحاليل المخففة بغاز ثاني أكسيد الكربون تحت ضغط يختلف من ١ - ٢ جو .

ويراعى في تقليد مياه الينابيع الطبيعية المنتشرة في جميع أنحاء العالم أن تحتوي المياه الصناعية على نفس الأملاح بنفس النسب الموجودة في مياه الينابيع الطبيعية .

وعلى سبيل المثال نورد تركيب أنواع مختلفة من الأملاح يمكن باذابة جزء منها في قدر معين من الماء انتاج كمية معلومة من المياه المعدنية تشابه في تركيبها تركيب مياه بعض الينابيع الطبيعية ، ولو أن التأثير الناتج من استعمال مياه الينابيع الطبيعية يخالف التأثير الناتج من استعمال مياه الينابيع الطبيعية كما أسلفنا .

مياه المآدب

تحتوى معظم مياه المآدب على كلورور الصوديوم والكربونات كعناصر أساسية ، وقد يضاف إليها كلورور الكالسيوم والمغنسيوم عندما تكون المياه المستخدمة في الصناعة يسره أو مقطرة .

١ - ماء سلترز (عادى) :

كربونات الصوديوم من ٥ الى ١, ٢,٢٥ أوقية

كلورور « » ٢,٢٥ « ٣ أوقيات

وفي حالة استخدام ماء مقطر أو يسر يضاف الى ما سبق ١ أوقية و ٣ دراهم من كلورور الكالسيوم و ١٢,٧٥ درهما من كلورور المغنسيوم .

والمقادير السابقة كافية لعمل عشرة جالونات من ماء سلترز .

(ب) للمياه اليسرة أو المقطرة .

كلورور الكالسيوم	$2 \frac{3}{4}$ أوقية
» المغنسيوم	٤ أوقيات
» الصوديوم	٥ أوقيات
سلفات	$\frac{1}{4}$ أوقية
كربونات	٤ أوقيات

وه أوقيات من هذا المزيج الملحي كافية لعمل عشرة جالونات من هذه المياه .

٥ — مياه أبوللينارس (للمياه اليسرة أو المقطرة) .

كلورور الكالسيوم	أوقية	دراهم
» المغنسيوم	٣	٧
» الصوديوم	٤	—
كربونات الصوديوم	٦	—
سلفات الصوديوم	—	٧

ونخمس أوقيات من هذا المزيج الملحي كافية لعمل عشرة جالونات من هذه المياه .

المياه المعدنية

١ — مياه اكس لاشابل :

برومور الصوديوم	رطل	أوقية	دراهم
كلورور الكالسيوم	—	٢	$2 \frac{3}{8}$
كلورور البوتاسيوم	—	—	$11 \frac{1}{4}$
» الليثيوم	—	٥	٦
	—	—	٢,٢٥

درهم	أوقية	رطل	
٥	٥	٦	كلورور الصوديوم
٠,٢٥	—	—	« السترنيوم Strontium Chloride ...
$\frac{٢}{٨}$	—	—	يودور الصوديوم Sodium iodide
$٨\frac{٣}{٤}$	—	—	كبريتات الحديد
—	٣	—	سلفات المغنسيوم
١٢	١٢	—	سلفات الصوديوم
٨	١٢	١	كربونات «
٧,٥	٥	—	سليكات «
—	—	—	يودور الصوديوم ^(١)

١٠ أرطال

يستعمل من هذا المزيج الملحي عشرة دراهم لكل جالون أو $\frac{٩}{١١}$ درهم لكل كوب .

درهم	أوقية	رطل	٢ — بادن . بادن :
٥	—	—	كلورور الأمونيوم
٣	٦	—	« الكلسيوم
٨	٧	—	« البوتاسيوم
٩	٣	٨	« الصوديوم
١٣	—	—	سلفات البوتاسيوم
٥	—	—	فسفات الصوديوم
٥	١٣	—	سليكات «

١٠ أرطال

يستعمل من هذا المزيج الملحي سبعة دراهم لكل جالون أو $\frac{٢}{٨}$ درهم لكل كوب .

(١) يضاف لكل عشرة جالونات من هذه المياه نصف سنتيمتر مكعب من شاول يودور الصوديوم الأسامين .

٣ - بلين Bilin :

درهم	أوقية	رطل	
$\frac{1}{8}$	—	—	كلورور الألومنيوم...
—	١٤	—	» الكلسيوم...
$\frac{3}{8}$	—	—	» الليثيوم...
٢	—	—	سلفات الحديد...
—	٨	—	» البوتاسيوم...
$\frac{3}{8}$	—	—	سلفات المنجنيز...
—	٨	—	» المغنسيوم...
—	١٤	—	» الصوديوم...
٧	—	٧	كربونات
$\frac{1}{8}$	—	—	» فسفات
—	٣	—	» سايكات
١٠ أرطال			

يستعمل من هذا المزيج الملحي ١٢ درهما لعمل جالون أو $\frac{11}{16}$ درهم للكوب الواحد .

٤ - إمسر Emser :

درهم	أوقية	رطل	
$\frac{3}{8}$	—	—	يودور الصوديوم...
$\frac{5}{8}$	—	—	كلورور الألومنيوم...
$\frac{1}{8}$	—	—	» النشادر...
$\frac{3}{8}$	—	—	» الباريوم...
$\frac{1}{8}$	—	—	» الكلسيوم...
٧	١٠	—	» البوتاسيوم...
—	٢	—	» الليثيوم...
٣	—	—	» المغنسيوم...
$\frac{1}{8}$	٩	—	» الصوديوم...
٦	٥	٢	» السترونيوم...
٢	—	—	يودور الصوديوم...
$\frac{1}{16}$	—	—	كبريتات الحديد...
٢	—	—	كبريتات المانغانيز...
$\frac{1}{8}$	—	—	» الصوديوم...
—	٤	—	كربونات
—	٩	٥	» فوسفات
$\frac{9}{16}$	—	—	» سايكات
٦	٦	—	
١٠ أرطال			

يستعمل من هذا المزيج الملحي $\frac{1}{4}$ درهم لعمل جالون من هذه المياه أو $\frac{3}{8}$ درهم للكوب .

٥ - كارلسباد Karlsbad :

درهم	أوقية	رطل	
٥	٨	—	كلورور الكالسيوم
$\frac{6}{25}$	—	—	» الليثيوم
١١	٤	—	» المغنسيوم
—	١١	١	» الصوديوم
—	٥	—	سلفات البوتاسيوم
٨	٩	٤	» الصوديوم
—	٥	٢	كربونات »
$1\frac{3}{4}$	—	—	البوراكس
—	٤	—	سليكات الصوديوم

١٠ ط

يستعمل من هذا المزيج الملحي ١ أوقية فقط لعمل جالون أو ٥ دراهم لكل كوب .

المياه الفوارة

١ - مياه حمضية :

توزن المقادير اللازمة من الأحماض الآتية بعد ، ثم توضع في زجاجات سعتها ١٢ أوقية ، وتذاب في قليل من الستمترات المكعبة من الماء إذا احتاج الأمر لذلك ، ثم تكمّل بالماء الغازي أى المشبع بغاز ثاني أكسيد الكربون الذى سيجمع شرح تركيبه فيما بعد .

١ - بلورات حمض الستريك $\frac{3}{16}$ درهم للزجاجة الواحدة سعة ١٢ أوقية .

ب - حمض الفوسفوريك (٢٥٪) $\frac{3}{16}$ درهم « « « «

ج - « « « « $\frac{1}{4}$ « « « «
بلورات حمض الستريك $\frac{1}{8}$ « « « «

د - حمض الكلورديك (٢٥٪) $\frac{7}{16}$ « « « «

٢ - مياه قلووية :

الكمية اللازمة من الملح للنوع				نوع الملح
القوى		المعتدل		
درهم	أوقية	درهم	أوقية	
—	١٣	—	٨	بيكربونات الصوديوم
—	٤	٣	٣	سليسلات »
٣	٣	٩,٥	١	البوراكس

وكية الأملاح السابقة كافية لعسل عشرة جالونات من المياه .

٣ - أملاح فوارة :

لكل رطل من أى مزيج ماجى يستخدم فى صناعة المياه المعدنية يضاف ما يأتى للحصول على ماء معدنى فوار .

بيكربونات الصوديوم	٩	أوقيات
حمض الترتريك	٨	»
أو مزيج من :		
حمض الستريك	٤	»
» الترتريك	٥	»

مياه طبية

١ - مياه زرنجية :

لعمل عشرة جالونات من هذه المياه تستخدم الأملاح الآتية بعد بالمقادير الآتية :

كلورور البوتاسيوم	—	٢,٥	أوقية	درهم
كلورور الصوديوم	—	١٠		
فوسفات »	—	١١		
كربونات »	٢	١٢		
حمض الزرنيجوز	—	١		

٣ — مياه حديدية :

لعمل عشرة جالونات من هذه المياه تستخدم الأملاح الآتية بعد بالمقادير الآتية :

أوقية	درهم	
٨ $\frac{5}{8}$	—	كلورور المانغنيز
٢	—	كلورور الصوديوم
١٢ $\frac{3}{4}$	—	سلفات »
٥,٢٥	١	كربونات »
٢	١	فوسفات »
١١,٥	١	بيروفوسفات حديدو الصوديوم

٣ — مياه يودية :

لعمل عشرة جالونات من هذه المياه تستخدم الأملاح الآتية بعد بالمقادير الآتية :

أوقية	درهم	
٢,٥	—	كلورور البوتاسيوم
١٠	—	كلورور الصوديوم
٦	٣	يودور »
١٢	١	كربونات »
٦ $\frac{5}{8}$	—	فوسفات »

٤ — مياه الليثيا :

لعمل عشرة جالونات من هذه المياه تستخدم الأملاح الآتية بعد بالمقادير الآتية :

أوقية	درهم	
٢,٥	—	كلورور البوتاسيوم
٧,٥	—	» الصوديوم
٢,٥	—	سلفات البوتاسيوم
١٤,٥	١١	» الصوديوم
—	١١	كربونات المغنسيوم

٥ - مياه حديدية جيرية :

لعمل عشرة جالونات من هذه المياه تستخدم الأملاح الآتية بالمقادير الآتية :

درهم	أوقية	
$7\frac{5}{8}$	—	كأورور الكالسيوم
$\frac{1}{2}$	—	سلفات الحديد
٩	—	« المغنسيوم
٦	١	« الصوديوم
٧	—	حمض الكبريتك
٦	٦	سليكات الصوديوم
٧	١	كربونات الكالسيوم

*
* *