الباب الثالث

المياه المعدنية الصناعية

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

نبذة تاريخية

للمياه المعدنية الطبيعية الطازجة مذاق خاص، يمتاز بأنه لاذع وطعمه مقبول، هذا عدا تأثيرها الفسيولوجى الفعال ومظهرها البللورى المتلألىء الفوار. وقد لوحظ أن هذه الخواص سرعان ما تفقد من المياه عند نقلها. وقد حار فى تعليل هذا كثير من العلماء حتى أيقنوا أخيرا أن المياه تحتوى على عناصر طيارة تعرف بـ (Spiritus Sylvestris)، و بفقد هذه العناصر تفقد المياه بعض خواصها.

وفى أوائل القرن السابع عشر، اكتشف "فان هلمونت (Van Helmont)" ثانى أوكسيد الكربون وأوضح أنه يختلف كثيرا عن الهواء العادى، واقترح تسميته "غازا" كما وصف هذه المادة التى اكتشفها بأنها غاز السلفستر، نسبة الى المادة الطيارة الموجودة فى المياه المعدنية الطبيعية، ولم يمض وقت طويل حتى أدرك الجميع أن هذا الغاز، ما هو الا العنصر الرئيسى المفقود، الذى كان يبحث عنه فى مثل هذه المياه سابقا.

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

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

وقد أثبت "برجمان Bergman" (١٧٣٥ — ١٧٨٤) أستاذ الكيمياء فى أحد معاهد السويد، أن محاليل ثانى أوكسيد الكربون لها تأثير حمضى، ولهذا السبب وصف الغاز بأنه حمض هوائى Aerial Acid يمكن توليده من المادة المتحد معها، باضافة الأحماض القوية اليها، كما سيجىء شرح ذلك عند الكلام على انتاج غاز ثانى أوكسيد الكربون

وقد أبان العالم المذكور أن تقليد المياه الطبيعية المعدنية لا يتوقف على تشبع المياه بهذا الغاز فقط، و إنما يحتاج إلى اضافة مكونات أخرى، بالنسب والأجزاء التى توجد بها فى المياه المعدنية الطبيعية، وعلى ذلك فتعتبر الأملاح العنصر الأساسى الثانى فى الأهمية بعد الغاز، لذلك أثارت بحث كثير من العلماء مثل هوفمان Huffmann، والن Allen، ودكتور بترشو Dr. Peter Show وغيرهم من العلماء والكيماويين الذين توصلوا الى معرفة ماهية الأملاح ونسبة مركباتها، كما استطاعوا فصل كل نوع من مركباتها على حدة.

ولقد كان يتبع عادة فى استخلاصها من المياه المعدنية الطبيعيـة ما كان يتبع فى استخلاص بلورات الملح من مياه البحار ، وذلك بتبخيرها وترسيب الأملاح الذائبة فيها ، وتركها حتى يتم تبلورها ، الى أن تقدم علم الكيمياء ، فأمكن الكشف عنها ، والحصول عليهـا بطرق كيماوية متعددة .

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

وفى نفس الوقت بذلت محاولات أخرى فى كل من فرنسا والمـانيا والسويد ، لتحضير هذه الميـاه صناعيا ، حتى أمكن إنتاجها بمقادير وافرة .

وكان من كبار المشتغلين بهذه الصناعة الدكتور استروف Struve بمدينـة درسدن ، فقـد قام بتحليل مياه بعض الينابيع الطبيعية فى ألمـانيا تحليـلا دقيقا ، وأخذ فى تقليدها حتى أمكن تحضيرها بنجاح فائق عام ١٨٢٠ ، ثم توسع فى هذه الصناعة ، وافتتح مؤسسة لهذا الغرض فى درسـدن عام ١٨٢١ ، أعقبتها مؤسسات أخرى فى ليبزج وبرلين وبرتن Brighton ، وهكذا أخذت هذه الصناعة تزدهر شيئا فشيئا ، والمصانع تعمم يوما بعـد يوم فى بلدان العالم الكبرى ، حتى بلغت هذه الصناعة شأوا ممتازا .

وفى عام ١٨٤٠ مات استروف ولكن مياهه لم تزل باقية ، تكتسح أمامها أى مياه أخرى محضرة صناعيا ، الى أن أتى عام ١٨٤٣ فقام العالم "جرانفيل Granville " بحملة شديدة ضد هذه المحضرات ، ووصفها بأنها ما هى إلا محاليل مائية ، تحتوى على نفس المركبات الكيماوية التى تتركب منها الميـاه المعدنية الطبيعية ، ووازن بين النتائج التى يحصل عليهـا الانسان عند ما يشرب المياه المعدنية طازجة من ينابيعها ، وعند ما يتناولها محضرة ، وعزا الفرق فى النتائج الى درجة اختلاف الحرارة التى تستمدها المياه الطبيعية من الأرض ، وامتيازها بطابع فسيولوجى خاص ، ودرجة حرارة المياه المحضرة ، التى لا تكتسب الا بالوسائل الصناعية .

وفى الأعوام الأخيرة تضاعف مجهود الكيماويين ، وأثبتوا للعالم أن المياه المحضرة صناعيا تفضل كثيرا المياه الطبيعية ، إذ أن الأخيرة قد تحتوى 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 .

وتباع املاح المياه المعدنية فى الأسواق على حالة مساحيق أو أقراص تحفظ فى (عبوات) خاصة وتزود ببطاقات تبين كيفية استعمالها ؛ ويشترط فى مثل هـذه الأملاح أن تكون نقية من الناحية الكيميائية وحائزة للشروط التى تنص عليها دساتير الأدوية "الفارماكوبيا" فى الدول المختلفة.

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

وقد تقوم بعض المصانع بتحضير محاليل مركزة من هذه الأملاح تسهيلا للعمل واقتصادا للوقت مع تجنب تكرار اذابة الأملاح عند كل عملية ؛ وعند الصناعة يؤخذ القدر الكافى من هذه المحاليل ويخفف بالماء لانتاج كمية معينة من المياه المعدنية ؛ ويختلف هذا القدر باختلاف درجة تركيز هذه المحاليل وكمية المياه التى ستخفف بها ؛ وأخيرا تشبع المحاليل المخففة بغاز ثانى أوكسيد الكربون تحت ضغط يختلف من ١ — ٢ جو .

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

وعلى سبيل المثال نورد تركيب أنواع مختلفة من الأمـلاح يمكن باذابة جزء منها فى قدر معين من المـاء انتاج كمية معلومة من المياه المعدنية تشابه فى 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 المـآدب

تحتوى معظم مياه المآدب على كلورور الصوديوم والكربونات كعناصر أساسية ؛ وقد يضاف اليها كلورور الكلسيوم والمغنسيوم عندما تكون المياه المستخدمة فى الصناعة يسره أو مقطرة .

١ — ماء سلترز (عادى) :

كربونات الصوديوم ... ... من ٥ ,١ الى ٢,٢٥ أوقية

كلورور « ... ... « ٢,٢٥ « ٣ أوقيات

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

والمقادير السابقة كافية لعمل عشرة جالونات من ماء سلترز .

٢ — ماء الصودا :

(ا) للماء اليسر أو المقطر .

	أوقية	درام
كربونات الصوديوم	١	٧
كلورور الكلسيوم	—	٦,٢٥
كلورور المغنسيوم	—	٧,٥

(ب) للماء العسر :

كلورور الكلسيوم	—	٧,٥
كربونات الصوديوم...	٢,٥	—

والمقادير السابقة كافية لعمل عشرة جالونات من ماء الصودا .

٣ — ماء كوزموس "Cosmos"

المحلول الأول	المحلول الثانى
كلورور الصوديوم ١ رطل .	كلورور الكلسيوم ٨ أوقيات .
سلفات الصوديوم "بلاورات" ٠,٥ أوقية .	كلورور المغنسيوم ١٣ أوقية .
كربونات الصوديوم "بلاورات" ٢ رطلان .	ماء مقطر لعمل جالون من هذا المحلول .
ماء مقطر لعمل جالون من هذا المحلول .	

ثم يمزج باينت واحد من المحلول الأول مع ٢ باينت من المحلول الثانى ، ويكفى هذا المزيج لعمل عشرة جالونات ، من مياه كوزموس .

٤ — مياه هارزر "Harzer" .

(ا) للمياه العسرة :

كلورور الصوديوم ... ... $\frac{1}{8}$ ٦ أوقية .

بيكربونات « ... ... ٩ أوقيات .

سلفات « ... ... $\frac{1}{8}$ أوقية .

و ٦ أوقيات من هذا المزيج المنحى كافية لعمل عشرة جالونات من هذه المياه .

(ب) للمياه اليسرة أو المقطرة .

كلورور الكلسيوم ... ... ٢ ¾ أوقية

« المغنسيوم ... ... ٤ أوقيات

« الصوديوم ... ... ٥ أوقيات

سلفات « ... ... ¼ أوقية

كربونات « ... ... ٤ أوقيات

و ٥ أوقيات من هذا المزيج الملحى كافية لعمل عشرة جالونات من هذه المياه .

٥ — مياه أبوللينارس (للمياه اليسرة أو المقطرة) .

	أوقية	درهم
كلورور الكلسيوم	٢	٢
« المغنسيوم	٣	٧
« الصوديوم	٤	—
كربونات الصوديوم	٦	—
سلفات الصوديوم	—	٧

وخمس أوقيات من هذا المزيج الملحى كافية لعمل عشرة جالونات من هذه المياه .

المياه المعدنية

١ — مياه اكس لاشابل :

	رطل	أوقية	درهم
برومور الصوديوم	—	٢	٢ ⅜
كلورور الكلسيوم	—	—	١١ ½
كلورور البوتاسيوم	—	٥	٦
« الليثيوم	—	—	٢,٢٥

	رطل	أوقية	درهم
كلورور الصديوم	٦	٥	٥
« الستريوم Strontium Chloride...	—	—	٠,٢٥
يودور الصديوم Sodium iodide	—	—	٣/٨
كبريتات الحديد	—	—	٨ ٣/٤
سلفات المغنسيوم	—	٣	—
سلفات الصوديوم	—	١٢	١٢
كربونات «	١	١٢	٨
سليكات «	—	٥	٧,٥
يودور الصوديوم [1]	—	—	—
	١٠ أرطال		

يستعمل من هذا المزيج الملحى عشرة دراهم لكل جالون أو ٩/١٦ درهم لكل كوب .

٢ — بادن . بادن :

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

يستعمل من هذا المزيج الملحى سبعة دراهم لكل جالون أو ٣/٨ درهم لكل كوب .

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

٣ — بلين Bilin :

	رطل	أوقية	درهم
كلورور الألومنيوم	—	—	١/٨
« الكلسيوم	—	١٤	—
« الليثيوم	—	—	٦ ٣/٨
سلفات الحديد	—	—	٢
« البوتاسيوم	—	٨	—
سلفات المنجنيز	—	—	٣/٨
« المغنسيوم	—	٨	—
« الصوديوم	—	١٤	—
كربونات «	٧	—	٧
فسفات «	—	—	١/٨
سليكات «	—	٣	—
	١٠ أرطال		

يستعمل من هذا المزيج الملحى ١٢ درهما لعمل جالون أو ١١/١٦ درهم للكوب الواحد .

٤ — إمسر Emser :

	رطل	أوقية	درهم
بروم الصوديوم	—	—	٣/٨
كلورور الالومنيوم	—	—	٥/٨
« النشادر	—	—	٢ ١/٤
« الباريوم	—	—	١/٨
« الكلسيوم	—	١٠	٧
« البوتاسيوم	—	٢	—
« الليثيوم	—	—	٣
« المغنسيوم	—	٩	٨ ١/٨
« الصوديوم	٢	٥	٦
« السترنيوم	—	—	٢
يودور الصوديوم	—	—	١/١٦
كبريتات الحديد	—	—	٢
كبريتات المانغانيز	—	—	١/٨
« الصوديوم	—	٤	—
كربونات «	٥	٩	—
فوسفات «	—	—	١ ٩/١٦
سليكات «	—	٦	٦
	١٠ أرطال		

يستعمل من هذا المزيج الملحى ٦ ½ درهم لعمل جالون من هذه المياه أو ⅜ درهم للكوب .

٥ — كارلسباد Karlspad :

	رطل	أوقية	درهم
كلورور الكالسيوم	—	٨	٥
« الليثيوم	—	—	٦/٢٥
« المغنسيوم	—	٤	١١
« الصوديوم	١	١١	—
سلفات البوتاسيوم	—	٥	—
« الصوديوم	٤	٩	٨
كربونات «	٢	٥	—
البوراكس	—	—	١ ¾
سليكات الصوديوم	—	٤	—
	١٠ ط		

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

المياه الفوارة

١ — مياه حمضية :

توزن المقادير اللازمة من الأحماض الآتية بعد ، ثم توضع فى زجاجات سعتها ١٢ أوقية ، وتذاب فى قليل من السنتمترات المكعبة من الماء إذا احتاج الأمر لذلك ، ثم تكمل بالماء الغازى أى المشبع بغاز ثانى أوكسيد الكربون الذى سيجىء شرح تركيبه فيما بعد .

ا — بللورات حمض الستريك ٣/١٦ درهم للزجاجة الواحدة سعة ١٢ أوقية .

ب — حمض الفوسفوريك (٢٥٪) ٣/١٦ درهم « « « « «

ج — « « « ½ « « « « « « «
بللورات حمض الستريك ⅛ «

د — حمض الكلورديك (٢٥٪) ٧/١٦ « « « « « «

٢ — مياه قلوية :

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

وكمية الأملاح السابقة كافية لعمل عشرة جالونات من المياه .

٣ — أملاح فوارة :

لكل رطل من أى مزيج ملحى 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 زرنيخية :

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

	أوقية	درهم
كلورور البوتاسيوم	—	٢,٥
كلورور الصوديوم	—	١٠
فوسفات «	—	١١
كربونات «	٢	١٢
حمض الزرنيخوز	—	$\frac{1}{4}$

٢ — مياه حديدية :

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

	أوقية	درهم
كلورور المانغنيز	—	٨ ٥/٨
كلورور الصوديوم	—	٢
سلفات «	—	١٢ ٣/٤
كربونات «	١	٥,٢٥
فوسفات «	١	٢
بيروفوسفات حديدو الصوديوم	١	١١,٥

٣ — مياه يودية :

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

	أوقية	درهم
كلورور البوتاسيوم	—	٢,٥
كلورور الصوديوم	—	١٠
يودور «	٣	٦
كربونات «	١	١٢
فوسفات «	—	٦ ٥/٨

٤ — مياه الليثيا :

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

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

obeikandl.com

٥ — مياه حديدية جيرية :

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

	أوقية	درهم
كلورور الكلسيوم	—	٧ ٥/٨
سلفات الحديد	—	١/٢
« المغنسيوم	—	٩
« الصوديوم	١	٦
حمض الكبريتيك	—	٧
سليكات الصوديوم...	٦	٦
كربونات الكلسيوم	١	٧

* * *