فوضع الاكسجين المنضغط في اناء محكم السد ويوصل بكيس من الكاوتشوك النقي مثل الكيس الذي يوضع فيه الغاز الضحّاك وعند ما يراد استعماله تفتح الحنفية الموصلة بين الاناء والكيس حتى يمتلئ الكيس من غاز الاكسجين ويكون للكيس انبوب يُوصَل بجهاز للتنفس يوضع على فم المصاب وانفه ويضغط الكيس قليلاً فيخرج غاز الاكسجين منه الى فم المصاب وانفه او يوضع مجهز آخر لايصال الاكسجين من الاناء الذي يحفظ فيه الى فم المصاب وانفه. وحينما يفرغ الاناء يرسل الى معمل استحضار الاكسجين فيرسل المعمل اناء آخر ملوءا بدلاً منه. ولا تخفى فائدة ذلك للطبيب وللجمهور عمومًا لان الذين يموتون بالاختناق إما غرقًا او من تنفس الغازات كثيرون وقليل من الاكسجين ينجيهم من الموت

وقد اشار الكولونل السدال باستعمال الاكسجين في المستشفيات للذين يتسممون بالكلوروفورم او غيره من المخدرات وفي مناجم الفحم الحجري للذين يختنقون بغازاتها او لقلة الهواء النقي فيها

ولا بدّ من الحذر التام وقت استعمال الاكسجين المنضغط من ان يتصل بمادّة زيتية فانه يشعلها حالاً ويتحد حينئذٍ بمادّة الاناء الذي هو فيه ويفرتك ما يتصل به من الزجاج ودفعًا لذلك يجب ان يوصى مستعمله بان لا يقيس درجة انضغاطه الاّ بمقياس نظيف تمام النظافة من كل المواد الزيتية والاسلم ان لا يقيس قوّة انضغاطه ابدًا

هذا وقد رأينا الاكسجين المنضغط مستعملاً في مدينة القاهرة لانارة المصابيح. وحوادث الاغماء والتسمم بالغازات غير نادرة فعسى ان يكون ما ذكرناه باعثًا لبعض الاطباء ليستعملوا هذا الغاز حينما تدعو الضرورة

الحرّ والجليد

اشتدّت وطأة الحرّ وسخن الماء واحتدّ الهواء ولجأ البعض الى البلاد الشمالية وهم نفرٌ قليل وتدرّع الاكثرون بالصبر وبما وهبتهم الطبيعة من الطاقة على احتمال الحرّ والصناعة من وسائل تلطفه فيفتحون كوى بيوتهم صباحًا ويقفلونها قبل اشتداد الهجير ويقلّلون الحركة ما امكن ويلبسون ما رقّ من الثياب ويبرّدون الماء بالتبخير. وكل ذلك قد لا يغنيهم عن الثلج الصناعي وهو الآن كثير ميسور لاكثر اهالي المدن الكبيرة ولولا ان العادة تزيل الغرابة لكان اصطناع الثلج في مثل هذا القطر وفي مثل هذا الفصل من اغرب ما ابتدعه الانسان في كل اين وآن

ذكر ابو الفدا في تاريخهِ وابن الاثير في كاملهِ ان الخليفة المهدي حمل الثلج من الشام الى مكّة وهو اول خليفة حمل الثلج اليها . وما ذلك بمستغرب ممّن فرّق على اهل مكّة ثلاثين الف الف درهم وخمس مئة الف دينار ومئة وخمسين الف ثوب . ولكنهُ لو عاش الى ايّامنا لرأى الثلج في قلب افريقية يباع اللوح الكبير منهُ بدرهم فيستعملهُ الاغنياء والفقراء على حدٍ سوى لا لانهُ ينقل اليها من الشام او غيرهِ من البلدان الباردة بل لانهُ يصنع فيها صنعًا فيخرج صافيًا نقيًّا يزري بثلج السماء وحب الغمام

قلنا ان البعض يبردون ماءهم الآن بالتبخير وكيفيّة ذلك ان يوضع الماء في القلل التي ترشح كثيرًا فيتبخر الماء الذي يرشح منها حالاً لشدّة الحر وجفاف الهواء ويرشح ماء آخر غيرهُ فيتبخر ايضًا وهلمَّ جرًّا واذا تبخر الماء على هذه الصورة زالت الحرارة ممّا يجاورهُ وشاهد ذلك انك اذا مسحت يدك بالماء او سائل آخر شعرت بالبرودة ولا سيما اذا كان الهواء جافًا متحركًا وكلما زاد تبخر السائل إسراعًا زاد شعور اليد بالبرودة كما اذا دهنت بالايثير فانها تشعر حالاً ببرد شديد . وهذا البرد ليس وهميًّا تشعر بهِ اليد شعورًا ولا حقيقة لهُ بل هو حقيقي ويمكن قياسهُ بميزان الحرارة . واذا لفّت بصلة ميزان الحرارة بخرقة وبلّت بالايثير وكرر بلّها بهِ انخفضت درجة الحرارة حتّى لقد يجمد الزئبق في ميزان الحرارة من شدّة انخفاضها

وكل سائل سريع التبخّر يفعل فعل الايثير ولا سيما اذا امكن ان يزال بخارهُ حالما يتولد بآلة من آلات تفريغ الهواء لان تبخرهُ يسرع كثيرًا حينئذٍ . ناهيك عن ان تفريغ الهواء والغاز من فوق السائل يطلق العنان للحرارة التي فيهِ وفي ما يجاورهُ لتزيد تبخرهُ تبخرًا . فالماء مثلاً قليل التبخّر على درجة الحرارة العاديّة ودرجة ضغط الهواء ولكننا اذا وضعناهُ في اناء وسحبنا الهواء من فوقهِ بمفرغة الهواء اسرع تبخرهُ كثيرًا حتّى اذا افرغنا البخار المتولد منهُ وواظبنا على ذلك فقد يبرد ما يبقى منهُ سائلاً حتّى يجمد لشدّة بردهِ

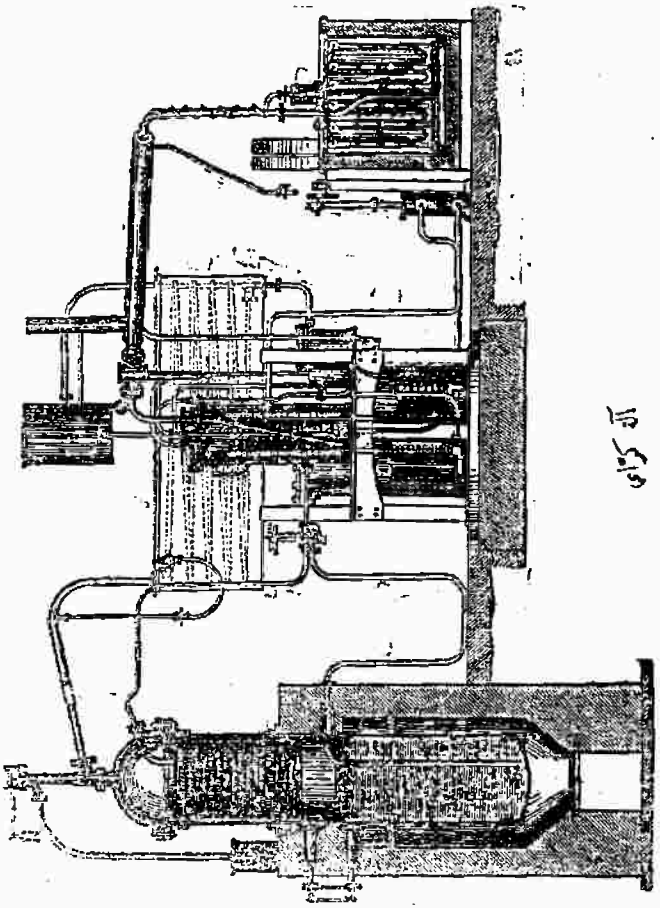
وجميع الآلات الكبيرة المستعملة الآن لتبريد الماء وصيرورتهِ جليدًا مصنوعة على المبادىء المتقدمة والغالب انهُ يُستعمل فيها النشادر السائل او الاكسيد الكبريتوس السائل وكلاهما غاز على درجة الحرارة والضغط العاديين واذا ضُغطا ضغطًا شديدًا وأُزيلت الحرارة المتولدة من ضغطها بالماء الجاري صارا سائلين ثم اذا رفع الضغط عنهما ووضعا في آنية واسعة ليتمددا فيها برد غازها بردًا شديدًا وبرّد ما يجاورهُ . والغالب ان تمدّ الغاز انابيب طويلة في حياض واسعة فيها ماء ملح فيبرّد الغاز في هذه الانابيب

ويبرّدها ويبرّد الماء المالح الذي يغمرها الى درجة تحت درجة الجليد ويكون في هذه الحياض صناديق صغيرة فيها ماء نقي فيبرد ويجمد لشدّة البرد اما الغاز فيسحب بآلة بخاريّة ويضغط لعصر الحرارة منهُ ويبرّد ثم يطلق في الانابيب ثانيةً فيتمدّد فيها ويبردها وهلمّ جرًّا كأنهُ اسفنجة غُطّت في الماء وامتصّت جانبًا منهُ ثم عُصرَت ورُدّت اليهِ ثانيةً وهلمّ جرًّا

وبالامس زرنا معمل الجليد في العاصمة بين الترعة والتوفيقيّة فررنا اولاً على حياض التبريد وهناك بعض العمالة يرفع صناديق الجليد من الماء المالح وهي من الحديد طول الصندوق منها نحو متر وعرضهُ نحو نصف متر من اعلاهُ واقل من ذلك من اسفلهِ وسمكهُ نحو عشرة سنتيمترات من اعلاهُ واقل من ذلك من اسفلهِ ويصب على ظاهرها ماء من ماء المدينة الحار قليلاً فيخلخل لوح الجليد الذي فيها ويسهل نزعهُ منها فيرفعها عاملٌ بين يديهِ وفيها الواسع الى اسفل فيخرج لوح الجليد منها فيرفعهُ ويسلمهُ لآخر فيضعهُ في مركبة مع غيره من الالواح . ورأينا بعض العمالة يملأ هذه الصناديق بماء من ماء المدينة المصفّى ويعضهم يملأها بماء منقطر من بخار الآلة البخاريّة التي في المعمل . اما الماء الاول فيتكوّن الجليد منهُ ابيض غير شفاف وشفافيتهُ تتوقف على نقاوة الماء الذي يصنع منهُ والغالب انهُ غير نقي تمامًا وعدم شفافيتهِ من كثرة دقائق الهواء التي تتخلله . واما الماء المقطّر فيتكوّن الجليد منهُ شفافًا كالزجاج لعدم وجود الهواء فيهِ والغالب انهُ نقي تمامًا اذا اعتني بتنظيف الحياض الكبيرة التي يجمع فيها ولكننا نرتاب في نظافتهِ لاننا سألنا العملة عن تنظيف هذه الحياض فلم نسمع منهم قولاً واحدًا ومعلوم ان البكتيريا لا تموت كلها بالتبريد وقد ثبت ان جراثيم التيفوييد قد تتصل بالماء الذي يصنع الجليد منهُ وتبقى حيّة فيهِ بعد ما يصير جليدًا

ثم دخلنا غرفةً فسيحة فيها الآلة البخاريّة وهي بقوة ٣٥ حصانًا ويتصل بها مضاغط كثيرة لضغط غاز الحامض الكبريتوس . وبجانب احدى هذه المضاغط اناء اسطواني من الحديد طولهُ نحو متر وقطرهُ نحو ثلث متر مملوء بسائل الحامض الكبريتوس وقد أتي بهِ من معمل بكنه الشهير الذي جمّد الاكسجين . ويتصل بهذا الاناء انبوب دقيق يوصل باسطوانة عموديّة من النحاس ومنها بانبوب طويل ممتد الى حياض التبريد المار ذكرها فيخرج بعض السائل من اناء الحامض الكبريتوس ويصير في هذه الانابيب بخارًا منتشرًا بارِدًا جدًّا حتّى انك تراها محاطة بالجليد الذي رسب عليها من البخار المنتشر في الهواء . وهذه الانابيب تمرُّ في حياض التبريد فتبرّد ما فيها من الماء المالح ثم تعود الى المضاغط المار ذكرها فيضغط الغاز الذي فيها هناك ويعود سائلاً . ويمرُّ حول اجزاء هذه المضاغط مجرىً من

الماء فيزيل الحرارة المتولدة من انضغاط الغاز وهي في الحقيقة الحرارة التي سلبها الغاز من الماء الذي في حياض التبريد. والحامض الكبريتوس الذي سال يُدفع الى الانابيب الاولى ثانيةً فيدور كما دار اولاً ويبرّد الحياض ثانيةً وهلمّ جرًّا. ويفلت بعضهُ من بين اساطين المضاغط ومدكاتها فيضيع ولولا ذلك لامكن استعمال المقدار الواحد منهُ



على مدار السنة بدون ان يضاف اليهِ شيءٌ جديد اما الآن فلا بد من ان يضيع منهُ شيءٌ ولذلك يضاف اليهِ قليل من الحامض الكبريتوس السائل مرة بعد أُخرى ليقوم مقام ما افلت منهُ

ولا يجمد الماء عادةً في حياض التجليد في اقل من ثماني ساعات. ويصنع في هذا المعمل خمسة آلاف كيلو كل يوم ويصنع في معمل شركة مياه القاهرة نحو ستة آلاف كيلو

في اليوم وكلها تباع في العاصمة . اما معمل شركة الماء فيستعمل النشادر السائل بدل الحامض الكبريتوس السائل والاسلوب في الاثنين واحد . وترى في الشكل السابق صورة آلة من آلات التبريد التي يستعمل فيها النشادر السائل

وقد رخص الثلج الصناعي رخصًا فاحشًا حتّى انهُ صار ارخص من الثلج الطبيعي في البلدان التي يكثر الثلج الطبيعي فيها كبلاد الشام وسيزيد رخصهُ رخصًا باتقان الآلات وهو على رخصهِ لا يذوب بسرعة كالثلج الطبيعي لقلة وجود الهواء بين دقائقهِ وقد يكون ابرد من الثلج الطبيعي . واستعملت آلات التبريد والتجليد لاغراض شتى فعملة البيرا والاشربة الروحيّة على انواعها كانوا يبتاعون كثيرًا من الثلج الطبيعي والصناعي لتبريد معاملهم ومنع فساد البيرا وغيرها فصاروا يقتصدون في معاملهم آلة للتبريد فتبرد هواءها الى درجة الجليد وتمنع فساد الاشربة . وكذلك باعة اللحوم والفواكه يضعون في مخازنهم آلات للتبريد فتبرّد هواءها وتمنع فساد اللحوم والفواكه وبهذه الواسطة يُنقل اللحم الآن من استراليا الى بلاد الانكليز ويصل اليها سليمًا كانهُ ذبح يوم وصولهِ . واغرب من ذلك استعمال التبريد في الاعمال الهندسيّة فان الذين يحفرون الانفاق والآبار العميقة في الرمال يلاقون من المصاعب اشدها وقد يتعذّر عليهم الحفر لان الرمل ينهار حالاً وبطمر ما حفروهُ . ولكنهم صاروا الآن يصبون الماء على الرمل حول الحفرة ويبردونهُ بهذه الآلة حتّى يجمد فتتماسك دقائق الرمل وتصير كالحجر الرملي الصُلب ويمنع انهيارها

واغرب من ذلك كلهِ استعمال الجليد الصناعي مزالق كان يُستعمل الجليد الطبيعي فقد رأى اهالي العاصمة في هذه الايام ملعبًا جديدًا يشي الناس فيهِ على البكر وارضهُ خشب صقيل مدهون بمادّة دسمة ولكن اهالي باريس قد صنعوا ملعبًا مثل هذا وصبّوا الماء في ارضهِ واجروا تحتهُ انابيب مبردة فجمد الماء وصار جليدًا فيلعبون عليهِ كما يلعبون على الجليد الطبيعي . ومتى اكتفى الناس من الحاجيات تفننوا في الكماليات وفي اساليب اللهو والسرور

ومن الغريب ان اهالي الشرق سبقوا اهالي الغرب الى عمل الجليد الصناعي فان اهالي الهند يحفرون في الارض حفرًا قريبة القاع ويضعون فيها قشًا . ويضعون عليهِ آنية واسعة من الخزف الكثير المسام ويصبون فيها ماء فينز الماء بسرعة ايام تبخر الهواء ويبرد ما بقي منهُ في الآنية ويصير جليدًا ولكنهم وقفوا عند هذا الحد ولم يتفننوا فيهِ كما تفنن اهالي المغرب