**صفات خاصة للماء**

**الماء – سائل شاذ عن القاعدة**

**معروف لنا الماء انه سائل لا طعم له ولا رائحة, وأحياناً نتعامل معه كأن هذا مفهوم ضمناً , لكن مع هذا يوجد للماء صفات خاصة به التي لها انعكاسات واضحة على الحياة على وجه الكرة الارضية. ما الذي يجعل الماء خاص بهذه الدرجة؟**

**في هذه المرحلة تتواجد بين ايدينا ادوات لفهم هذه الصفة الخاصة للماء. من الممكن ان ننظر للماء أنه " حشد " من الجزيئات , التي تربطهم الواحدة قرب الاخرى اربطة هيدروجينية. في الحالة السائلة جزيئات الماء يستطعن الحركة بصورة بسيطة , مثلما يكون الناس في حفل كوكتيل مزدحم , لكن في الحالة الصلبة يتكون مبنى بلوري متصلب , مثلما يكون الناس جالسين في امكنتهم في المسرح.**

**عندما يتجمد الماء يتمدد...**

**ماذا يحدث عندما نرمي قطعة من الجليد الى داخل كأس من الماء؟ قطعة الجليد تطفو على سطح الماء. لكن إذا رمينا قطعة من مادة صلبة أخرى الى كأس يوجد به نفس المادة لكن بالحالة السائلة, المادة الصلبة سوف ترسب الى قعر الكأس. لكل مادة في الحالة الصلبة تكون الكثافة تقريباً اكبر منها في الحالة السائلة ( عندما الإثنين في نفس درجة الحرارة). لكن في الماء يكون العكس – الجليد , الماء في الحالة الصلبة , له كثافة أقل من الماء بالحالة السائلة, لذا الجليد يطفو على سطح الماء, عندما الإثنين في نفس درجة حرارة التجميد .**

**تحت الجليد " دافئون ويتحركون "**

**عندما تنخفض درجة الحرارة في الشتاء الى ْ 0C (وأقل) , تتجمد الطبقة العليا في البحيرات والانهار. حسب ما رأينا , على عكس المواد الصلبة الاخرى التي ترسب في سوائلها, يطفو الجليد على سطح سائله - الماء- ولا يرسب! تفصل طبقة الجليد بين الماء الموجود تحتها وبين الهواء الموجود فوقها, وهكذا لا تتغير درجة حرارة الماء تقريباً. هذه الظاهره هي التي تجعل الحياة ممكنة في البحيرات والانهار الموجودة في المناطق الباردة جداً. فلو كان الجليد له كثافة اكثر عندها سيرسب. اما البحيرات والانهار كانت ستتجمد تدريجياً من القاع الى أن تصل الى الاعلى , وفي النهاية سوف تتجمد كلها ومعها كل الكائنات الحية والنباتات التي تعيش فيها.**

**لماذا الجليد الذي هو في الحالة الصلبة له كثافة أقل من سائله؟**

**السبب الاربطة الهيدروجينية...**

**تعلمنا أن كل جزيء ماء يمكن ان يكوّن اربطة هيدروجينية مع اربع جزيئات ماء جاراتها. يتضح أنه في الحالة السائلة هذه المقدرة لا تتحقق بالكامل, وفقط عندما يتحول الماء الى جليد تتحقق هذه القدرة بالكامل. في الجليد كل جزيء ماء مربوط بأربع جزيئات ماء جاراته, والاربطة الاربعة تكون موّجهه لأربع زوايا على شكل تتراهيدر. نتيجة لذلك نحصل على نسيج ثلاثي الابعاد المكوّن من عدد جزيئات ماء أقل وبينها فراغات التي لها شكل سداسي. بالمقابل , في السائل لا تكون كل جزيئات الماء مربوطة بأربع أخريات, واضافة لذلك الطاقة الحركية للجزيئات تكون تقريباً أكبر, لذا فمن الممكن أن تنكسر اربطة هيدروجينية وتتكون مكانها اربطة هيدروجينية اخرى. نتيجة لذلك المبنى لا يكون متصلب وعندها تستطيع جزيئات الماء في السائل ان تقترب الواحدة من الاخرى , وعندها هن "يدخلنّ " الى الفراغات السداسية. في النهاية , في الحالة السائلة تكون جزيئات الماء موجودة كرُزم وتكون اقرب اكثر من الحالة الصلبة, وهذا هو سبب الظاهره أن كثافة الماء في الحالة السائلة اكبر منها في الجليد ( عندما الاثنين موجودين في درجة حرارة ْ 0C ) .**

**تجميد كالبريق**

**ظاهرة تمدد الماء عند التجميد التي لها حسناتها للحياة في البحيرات والانهارالباردة يمكن ان يكون لها تأثير سلبي على سلامة الخلايا. الخلية هي محيط مائي لذا عندما تقل درجة الحرارة حتى درجة التجميد تتكون بلورات جليد. وحسب ما تعلمنا, يتمدد الجليد بالنسبة للماء السائل, هذا التمدد يمكن أن يسبب تمزق غشاء الخلايا ونتيجة لذلك يؤدي الى دمار الخلايا نفسها. كلما كانت عملية التبريد أبطأ تتكون بلورات كبيرة أكثر وعندها يمكن أن يؤدي الى ضرر أكثر. منتجو الطعام المجمد يدركون هذه المشكلة لذا هم يستعملون طريقة تدعى تجميد كالبريق**

**التي هي عبارة عن تجميد سريع جداً بواسطتها يمنعون تكوين بلورات جليد كبيرة وهكذا هم يقللون الاضرار لمبنى الخلايا في المنتوج المجمد. في هذه الطريقة هم يحافظون على الصورة للمنتوج.**

**الماء هم " الضابط الخفي لدرجة الحرارة " للجسم والمحيط**

**ان الاربطة الهيدروجينية التي بين جزيئات الماء هي السبب أن للماء قيم مختلفه شاذة : درجة الانصهار , حرارة الانصهار, درجة الغليان , حرارة الغليان, والحرارة النوعية. هذه الصفات تمكّن الماء من ان يعمل كضابط لدرجة الحرارة بشكل مفيد في المحيط الداخلي- في جسم الكائن الحي وفي المحيط الخارجي – على سطح الكرة الارضية.**