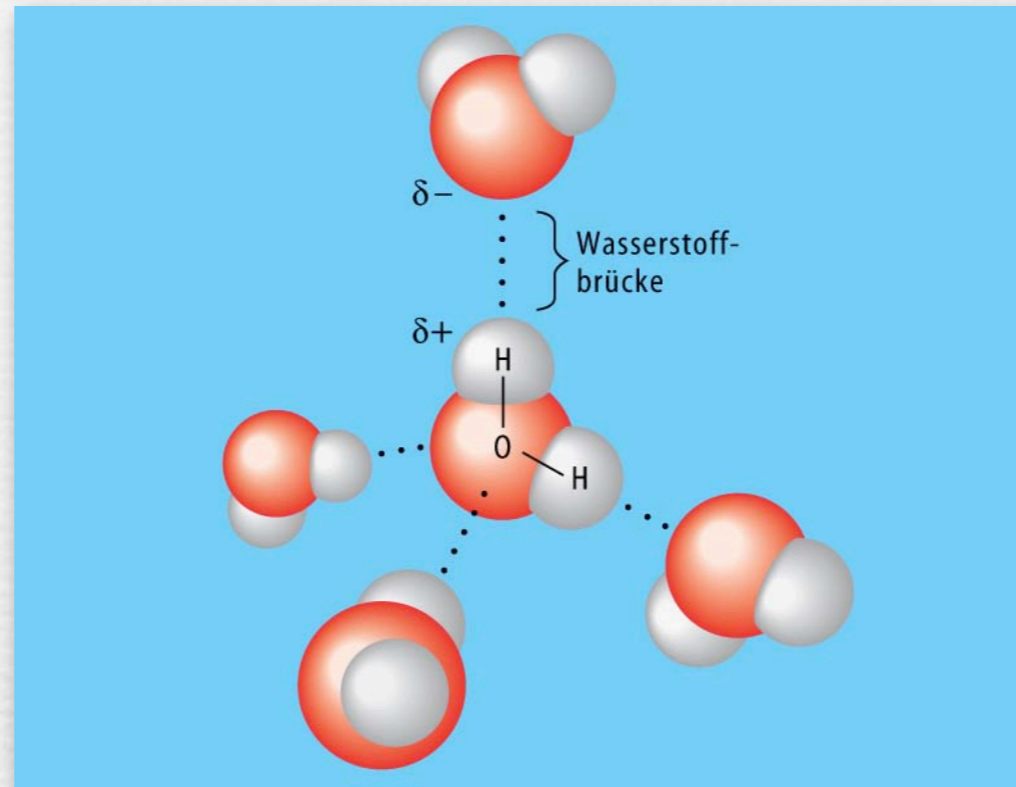


Wasser - Das Lebenselixier

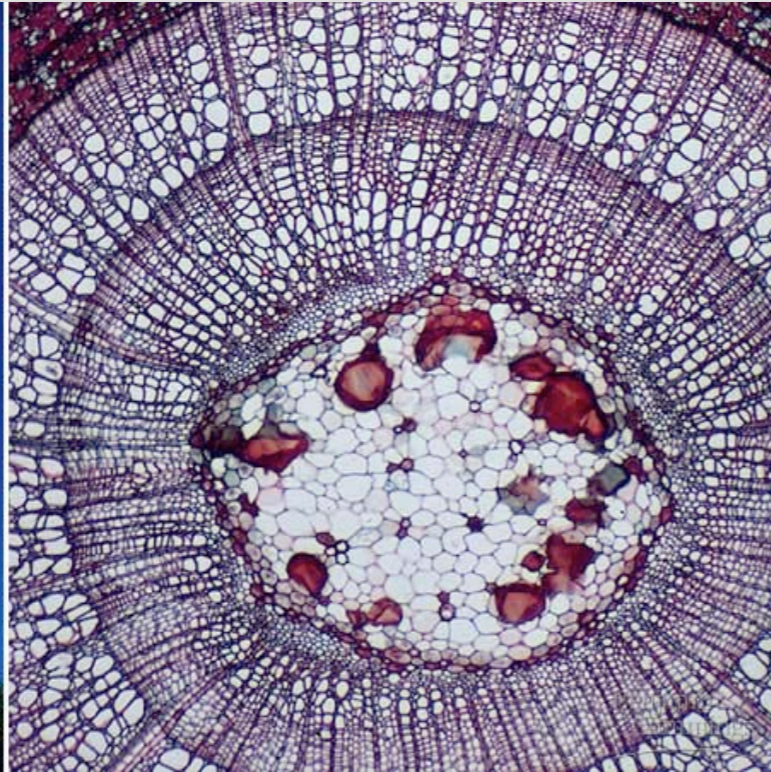


Die Polarität der Wassermoleküle führt zur Ausbildung von Wasserstoffbrücken



- ❧ Wasser ist ein polares Molekül. Eine Wasserstoffbrücke bildet sich aus, wenn der Sauerstoff eines Wassermoleküls den Wasserstoff eines Nachbarmoleküls elektrisch anzieht.
- ❧ Die Wasserstoffbrückenbildung zwischen Wassermolekülen ist die Grundlage für die emergenten Eigenschaften des Wassers.

Organismen sind auf die gegenseitige Anziehung (Kohäsion) von Wassermolekülen angewiesen

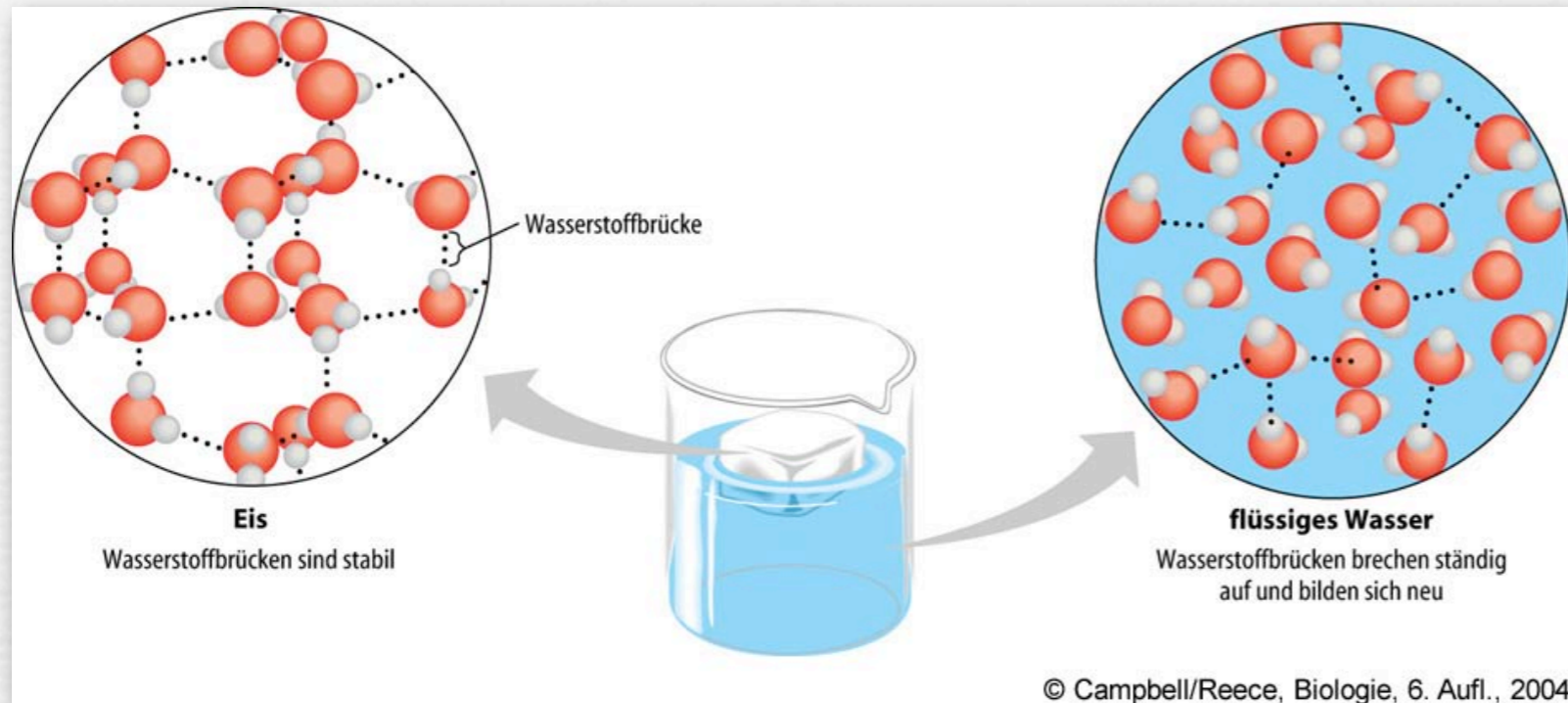


- ❧ Die Bildung und Umordnung von Wasserstoffbrücken macht flüssiges Wasser kohäsiv. In den mikroskopisch dünnen Gefäßen der Pflanzen wird es beispielsweise nach oben gezogen.
- ❧ Die Wasserstoffbrückenbildung zwischen Oberflächenmolekülen in flüssigem Wasser ist für die Oberflächenspannung des Wassers verantwortlich

Wasser trägt zur Bewohnbarkeit der Erde bei, indem es Temperaturen ausgleicht

- ❧ Wärme ist ungeordnete Molekülbewegung. Wärmeenergie ist die Gesamtheit der kinetischen Energie von Molekülen in einem Objekt. Die Temperatur ist die mittlere kinetische Energie dieser Moleküle. 4,187 Joule ist die Wärmeenergie, die benötigt wird, um die Temperatur von einem Gramm Wasser um 1 °C zu erhöhen.
- ❧ Die Wasserstoffbrückenbildung verleiht dem Wasser eine hohe spezifische Wärmekapazität. Wenn Wasserstoffbrücken gelöst werden, wird Wärmeenergie aufgenommen, wenn sie gebildet werden, wird Wärmeenergie frei. Dadurch werden Temperaturschwankungen in einem Bereich gehalten, der Leben möglich macht.
- ❧ Verdunstungskälte basiert auf der hohen Verdampfungswärme des Wassers. Wassermoleküle müssen eine relativ hohe kinetische Energie besitzen, um Wasserstoffbrücken zu überwinden. Der Verlust dieser energiereichen Wassermoleküle beim Verdampfen kühlt die Oberfläche ab.

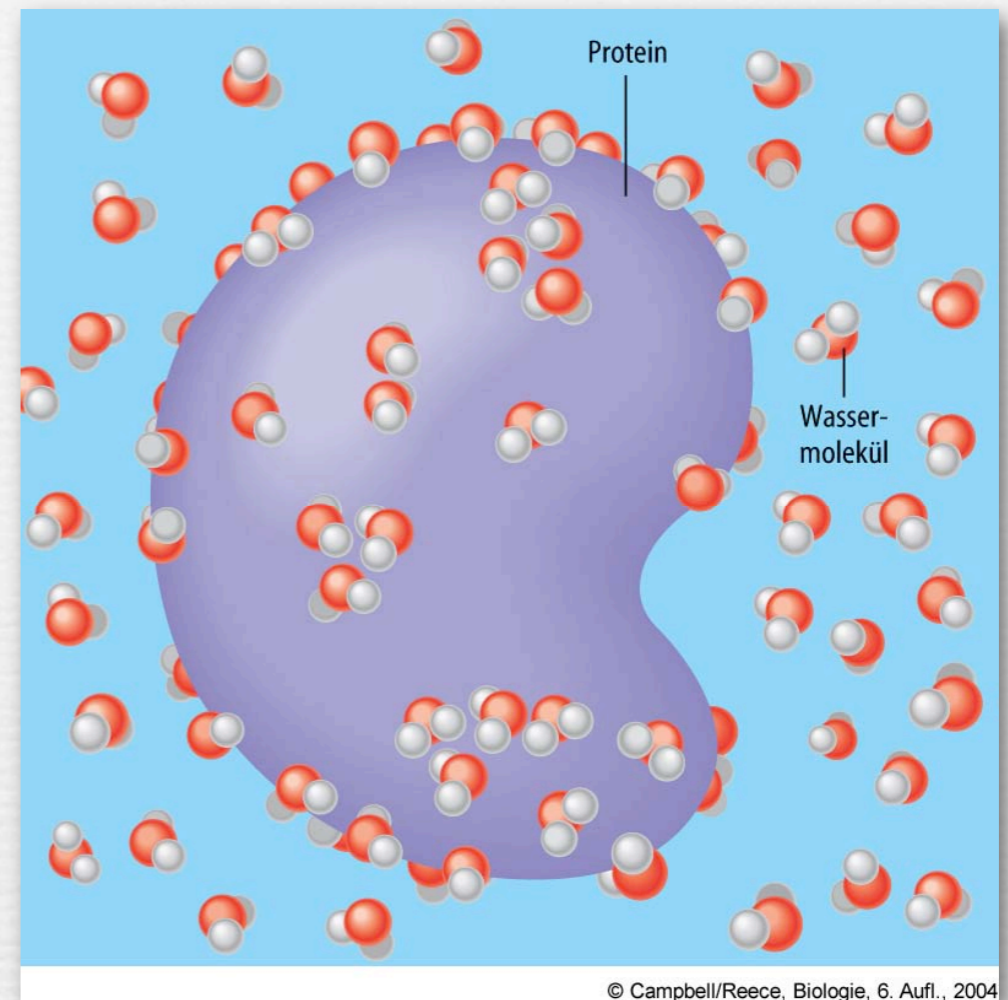
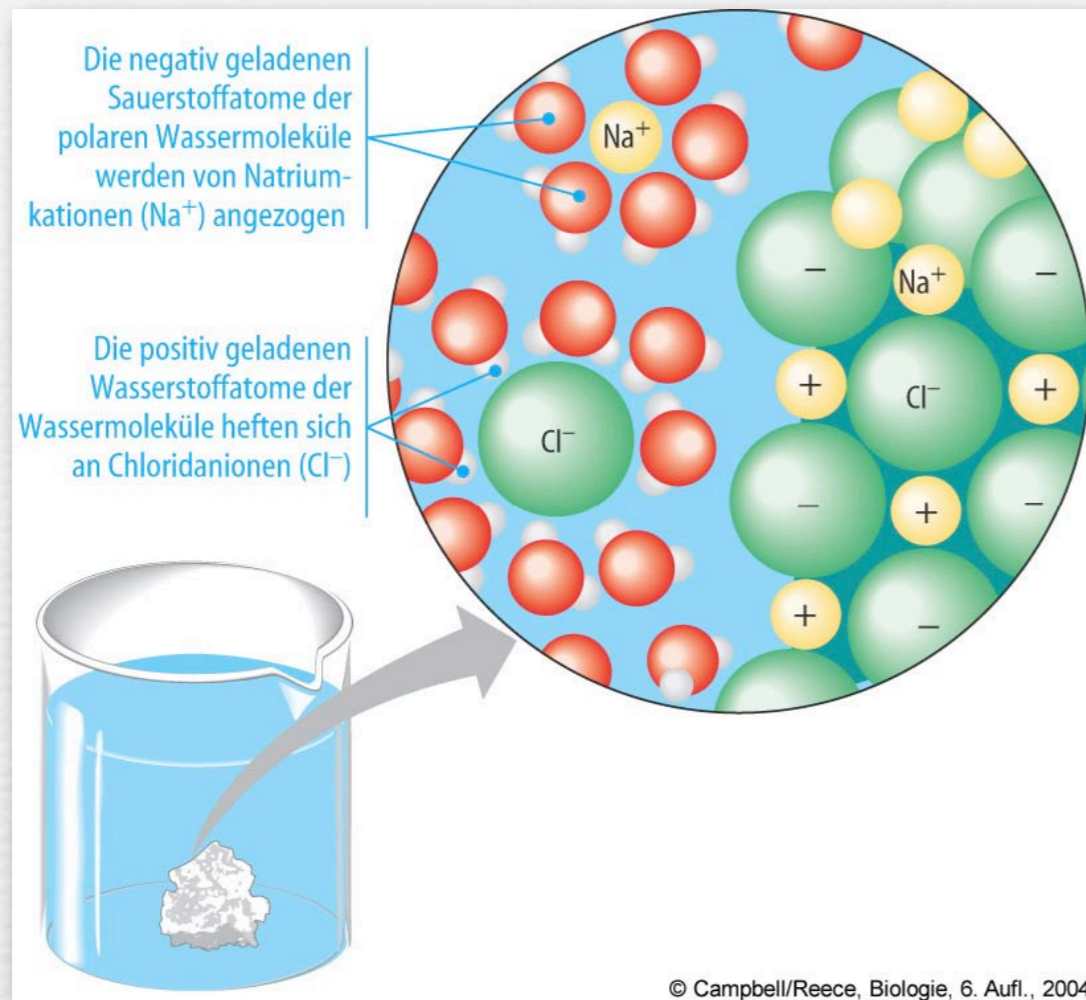
Ozeane und Seen gefrieren nicht vollständig, da Eis oben schwimmt



- ❧ Eis ist weniger dicht als flüssiges Wasser, was auf die Ausbildung stärker organisierter Wasserstoffbrücken zurückzuführen ist. Diese zwingen das Wasser in eine typische Kristallform, wobei es sich ausdehnt. Da Eis schwimmt, kann unter der gefrorenen Oberfläche von



Wasser ist das Lösungsmittel des Lebens



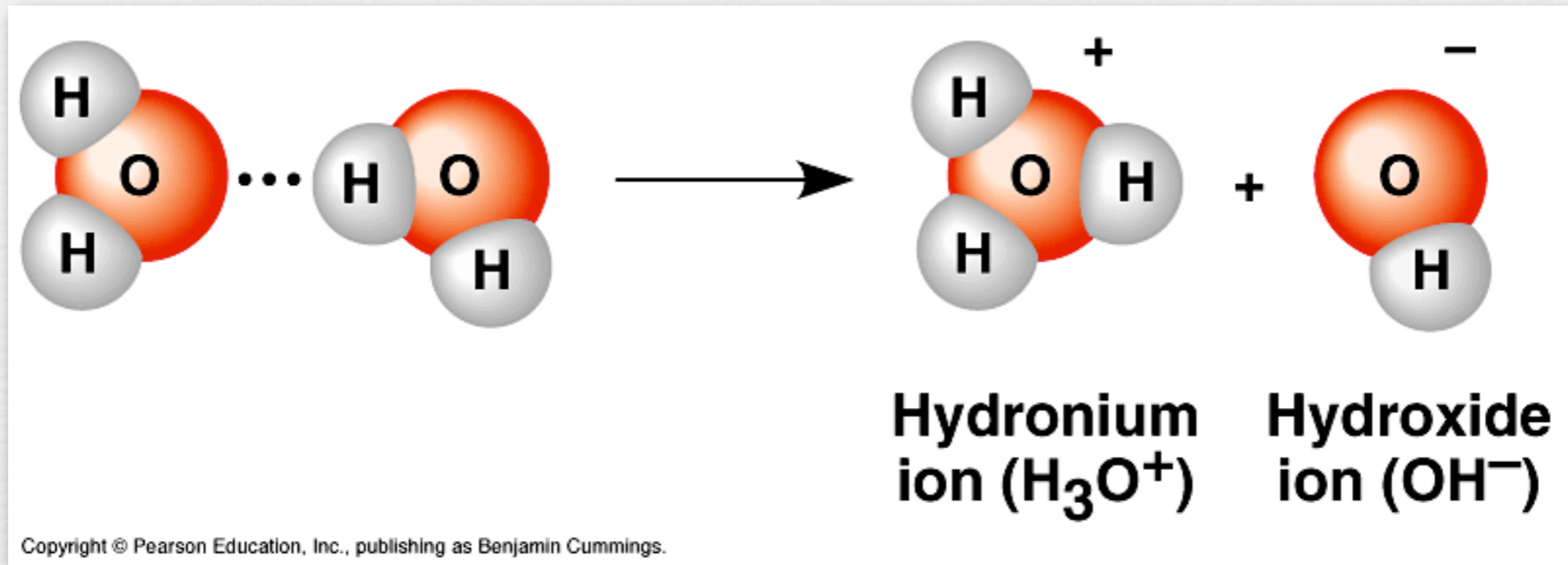
- ☞ Wasser ist ein ungewöhnlich vielseitiges Lösungsmittel, da seine Polarität zur Anziehung geladener und polarer Stoffe führt. Wenn Ionen oder polare Substanzen von Wassermolekülen umgeben werden, lösen sie sich auf.
- ☞ Hydrophile Stoffe besitzen Affinität für Wasser, hydrophobe Stoffe stoßen Wasser ab.

Wasser ist das Lösungsmittel des Lebens



- Biologen und Chemiker verwenden normalerweise die Molarität als Maß für die Konzentration von Lösungen. Die Molarität gibt die Stoffmenge in Mol pro Liter Lösung an. Ein Mol eines Stoffes entspricht seinem Molekulargewicht in Gramm.

Organismen reagieren empfindlich auf pH-Änderungen



- ❧ Wasser kann in H⁺ und OH⁻ dissoziieren.
- ❧ Die H⁺-Konzentration wird in pH-Einheiten ausgedrückt: $\text{pH} = -\lg [\text{H}^+]$.
- ❧ Säuren bringen zusätzliche H⁺ in eine wässrige Lösung; Basen geben OH⁻ ab oder nehmen H⁺ aus der Lösung auf.
- ❧ In neutraler Lösung gilt $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-] = 10^{-7}$ und $\text{pH} = 7$. In einer sauren Lösung ist $[\text{H}^+]$ grösser als $[\text{OH}^-]$, und der pH-Wert ist kleiner als 7. In basischer Lösung ist $[\text{H}^+]$ kleiner als $[\text{OH}^-]$, und der pH-Wert ist grösser als 7.
- ❧ Puffer in biologischen Flüssigkeiten verhindern pH-Änderungen. Ein Puffer besteht aus einem Säure-Base-Paar, das Protonen reversibel aufnimmt.

Säureniederschlag gefährdet die Lebenstauglichkeit der Umwelt



- ☛ Säureniederschlag entsteht durch die Reaktion von Wasser mit Schwefel- und Stickstoffoxiden in der Luft, die aus der Verbrennung von fossilen Energieträgern stammen. Die dabei entstehenden Säuren verleihen dem Regen oder Schnee einen pH-Wert von weniger als 5,6, woraus sich manchmal schwerwiegende Umweltprobleme ergeben.