

NIEZWYKŁE WŁAŚCIWOŚCI WODY

Woda jest najbardziej rozpowszechnionym i jednocześnie najbardziej zagadkowym płynem na Ziemi i prawdopodobnie nie tylko na naszej planecie. Wodę pijemy, myjemy się nią, pływamy po niej, wykorzystujemy ją praktycznie w każdej dziedzinie gospodarki i techniki. Woda może być też bardzo groźna dla ludzi, co udowodniły liczne, potężne tsunami. Mimo to, woda jest niezbędnym warunkiem istnienia ludzkości.

Temperatura wrzenia i zamarzania

Jeśli spojrzeć w układ okresowy i zlokalizować pierwiastek telluru to można zauważyć, że temperatury wrzenia wodorków zmniejszają się w miarę zmniejszania wielkości cząsteczki. Tak więc wodorek telluru: H_2Te (tellurowodór) ma temperaturę wrzenia od -4°C . Następny w kolejności wodorek H_2Se (selenowodór) ma temperaturę wrzenia -42°C , a siarkowodór (H_2S) blisko -62°C . Następnym w kolejności wodorkiem powinna być woda H_2O . Jak jednak wiemy, temperatura wrzenia wody wynosi 100°C . Wynika to z tego, że woda potrzebuje więcej energii, aby złamać powstające w niej wiązania wodorowe, zanim się zagotuje. Ta sama zasada odnosi się do krzepnięcia (czyli zamarzania) wody.

Te dwie właściwości sprawiają, że cząsteczki potrzebują więcej czasu do zmiany stanu skupienia, co jest niezwykle ważne dla ekosystemów bazujących na wodzie. Jeśli woda byłaby łatwiejsza do zamrożenia lub gotowania, drastyczne zmiany zachodzące w oceanach i jeziorach spowodowałoby śmierć wszystkich żywych organizmów.

Woda ma także **wyjątkowo wysoką temperaturę parowania**. Odparowywanie ma miejsce, gdy ciecze zmieniają się w gazy, są to więc reakcje endotermiczne. Prężność pary, czyli ciśnienie w jakim woda zamienia się w parę, wynosi 41 kJ/mol . Ciśnienie pary jest odwrotnie proporcjonalne do sił międzycząsteczkowych, więc te o większych siłach międzycząsteczkowych mają niższą prężność pary. Woda ma bardzo silne siły międzycząsteczkowe, stąd niska prężność pary.

Lepkość jest właściwością płynu, która powoduje wysoką odporność na spływanie. Zwykle myślimy, że lepkie są np. miód lub olej silnikowy. Jeśli jednak porównamy substancje pod względem struktury, to woda jest lepka.

Stan skupienia – lód

Wszystkie substancje, łącznie z wodą, stają się mniej zwarte, gdy są ogrzewane, i bardziej gęste, jeśli są chłodzone. Woda chłodząc się, staje się bardziej zwarta i tworzy lód. Woda jest jedną z kilku substancji, których stałe ciało (lód) może unosić się na swojej ciekłej odmianie – wodzie!

Stan ciekły

Bardzo rzadko spotyka się związek chemiczny bez węgla, który jest cieczą w normalnych warunkach temperatury i ciśnienia. Jest to więc niezwykle, że woda zachowuje się jak ciecz w temperaturze pokojowej! Pozwala to również poruszać się jej szybciej niż w postaci stałej, dzięki czemu cząsteczki tworzą mniejszą liczbę wiązań wodorowych. Każda cząsteczka wody łączy się z czterema kolejnymi tworząc czworościenny układ, są jednak w stanie poruszać się swobodnie i ślizgać się po sobie nawzajem, podczas gdy lód tworzy większe struktury heksagonalne.

NIEZWYKŁE WŁAŚCIWOŚCI WODY

Stan gazowy

Podczas wrzenia wody jej wiązania wodorowe zostają złamane. Cząsteczki pary poruszają się coraz szybciej i dalej od siebie, tak więc prawie żadne wiązania wodorowe nie mają czasu na uformowanie się. W parze wodnej obecnych jest coraz mniej i mniej wiązań.

Właściwa pojemność cieplna wody wynosi $c = 4,18 \text{ kJ/kgK}$. Jest to wartość najwyższa spośród wszystkich innych substancji. Na drugiej pozycji jest alkohol etylowy, który ma tylko $2,84 \text{ kJ/kgK}$. Lód i para wodna mają wartość c dwa razy mniejszą od wody, mimo że dla wszystkich innych substancji topnienie prawie nie zmienia wartości pojemności cieplnej.

Napięcie powierzchniowe, temperatura parowania i ciśnienie

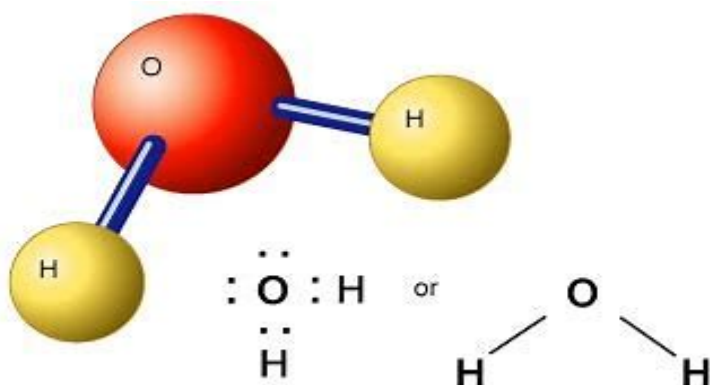
Po rtęci woda ma najwyższe napięcie powierzchniowe. Wysokie napięcie wynika z wiązań wodorowych w cząsteczkach wody.

Woda jako rozpuszczalnik

Woda to znakomity rozpuszczalnik. Potrafi rozpuścić choćby grudkę soli, co z innymi naturalnymi rozpuszczalnikami jest trudne do wykonania. Umie też rozpuścić cukier, a nawet kwas siarkowy, chociaż ten jest oleisty i cięższy od wody. Woda nie zawdzięcza swojej roli jako rozpuszczalnika temu, że ma niezwykle właściwości chemiczne i fizyczne, tylko temu, że ma nie do końca wytłumaczoną moc do rozkładania innych substancji.

Poza tym:

- pomijając fluor, tlen jest najbardziej elektroujemnym nieszlachetnym pierwiastkiem gazu, więc podczas tworzenia wiązań elektrony są wciągane w kierunku atomu tlenu zamiast wodoru. Stwarza to 2 dodatkowe wiązania polarne, które sprawiają, że cząsteczka wody staje się bardziej polarna niż w innych wodorkach.
- Kąt wiązania $104,5^\circ$ tworzy bardzo silny dipol.
- Woda ma wiązania wodorowe, które prawdopodobnie są istotnym czynnikiem silnych oddziaływań międzycząsteczkowych wody.



© 2006 Encyclopædia Britannica, Inc.

Woda od początku życia

To dzięki wodzie krew może krążyć, a człowiek – żyć. Już od poczęcia, dziecko rozwijające się w łonie matki, otoczone jest przez wodę i przez nią chronione. Ona pomaga utrzymać ciężę do końca. Woda jest jak amortyzator dla oczu, kości, mózgu.

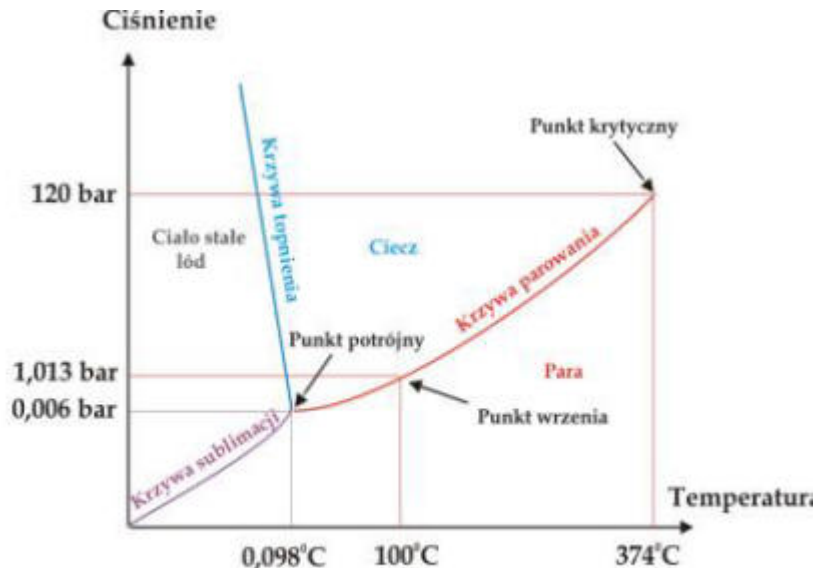
--	--	--

Woda dobra dla diety

Woda to sposób na odchudzanie, ponieważ nie zawiera ona kalorii. Wypicie szklanki wody przed obiadem spowoduje, że poczujemy się nasyceni, w konsekwencji zjemy mniej. A to odbije się na spadku naszej wagi. Im zimniejszą wodę pijemy, tym lepiej dla naszej diety. Zimna woda sprawia bowiem, że nasz organizm musi bardziej się wysilić, aby ją ocieplić, na skutek czego stracimy więcej kalorii.

Zero zapachu, zero koloru, a jednak woda to skarb. **Człowiek może przeżyć bez wody maksymalnie tydzień.** Jego ciało zbudowane jest przeciętnie, zależnie od wieku, w 60 procentach z wody, a codziennie tracimy jej i tak około 2 litrów. Z tego względu należy pić mniej więcej właśnie tyle wody każdego dnia.

Wyjątkowo wysoka pojemność cieplna wody przekształca morza i oceany w gigantyczne zasobniki ciepła, które **łagodzą dobowe wahania temperatury powietrza**. Właściwa pojemność cieplna każdej substancji rośnie wraz ze wzrostem temperatury. Woda i tutaj jest wyjątkiem. Wykres zależności właściwej pojemności cieplnej wody od temperatury posiada minimum przy temperaturze około 37°C, tzn. Odpowiada normalnej temperaturze ciała człowieka. Właśnie w tej temperaturze złożone reakcje biochemiczne przebiegają z największą intensywnością. Oznacza to, że organizm ludzki w tej temperaturze posiada najdogodniejszy stan energetyczny.



Wykres fazowy wody