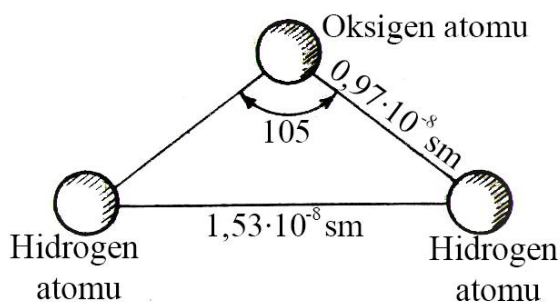


SUYUN FİZİKİ VƏ KİMYƏVİ XASSƏLƏRİ

Su molekulu H_2O hidrogen və oksigenin dayanıqlı birləşməsidir. Onun quruluşu belədir: üç nüvə (2 hidrogen və 1 oksigen) bərabəryanlı üçbucaq əmələ gətirir. Oksigen atomu bu üçbucağın təpəsində, hidrogen atomları isə oturacağında yerləşir (şəkil 1.1). Su molekulu öz ölçülərinə görə diametri $3 \cdot 10^{-10} m$ (0.3 nanometr) olan kürəyə uyğundur.



Şəkil 1.1. Su molekulunun quruluş sxemi

Məlumdur ki, təbiətdə suya üç aqrekat halda rast gəlinir. Bir aqrekat haldan o birinə keçdikdə su molekulu bir qədər deformasiyaya uğrayır və molekullararası məsafə azalır (buz-su-su buxarı istiqamətində). Bu deformasiya nəticəsində bərabəryanlı üçbucağın təpə bucağı buz üçün 109.5° , su üçün $105^{\circ}03'$ və su buxarı üçün $104^{\circ}27'$ -yə bərabərdir.

Su buxarı hidrol adlanan sadə su molekullarından (H_2O) ibarətdir. Maye su hidrol, dihidrol (H_2O)₂ və trihidrol (H_2O)₃ molekullarının qarışığıdır. Buzda isə trihidrollar üstünlük təşkil edir.

Suyun fiziki xassələri sabitlər və ölçü vahidləri sistemində də öz əksini tapmışdır: suyun donma temperaturu (və ya buzun ərimə temperaturu) $0^{\circ}C$, qaynama temperaturu isə $100^{\circ}C$ qəbul olunmuşdur (hər ikisi atmosfer təzyiqi $1013mbar=101.3 kPa=760.6 mm cv.st.$ olduqda).

Buz əridikdə su molekulları bir-birinə yaxınlaşır. Buna görə də su donduqda onun həcmi 9% artır və $0^{\circ}C$ temperaturda buzun sıxlığı suyun sıxlığından az olur. Bunun nəticəsində su obyektləri səthdən başlayaraq donur. Suyun maksimal sıxlığı

3.98⁰C temperaturda müşahidə olunur. Suyun soyuması davam etdikdə, başqa sözlə 3.98⁰C-dən aşağı düşdükdə səthdə suyun sıxlığı nisbətən az olur və bu su donana kimi aşağıdakı nisbətən isti su layının üstündə qalır. Su obyektinin səthində yaranan buz örtüyü altda qalan suyun istiliyinin azalmasının qarşısını alır. Nəticədə, donmuş çay və göllərdə buzun altında həyat davam edir.

Suyun sıxlığı və xüsusi həcmi. Suyun sıxlığı, ρ , baxılan temperaturda onun kütləsinin, m , həcminə, V , olan nisbətinə deyilir: $\rho = \frac{m}{V}$. Sıxlığın ölçü vahidi q/sm^3 və ya kq/m^3 -dir.

Qaz və mayələrin kinetik nəzəriyyəsinə görə temperatur artdıqda bütün cisimlərin xüsusi həcmi də artır, yəni sıxlıq azalır. Lakin su fərqli xassəyə malikdir. Temperatur 0⁰C-dən 4⁰C-yə kimi artdıqda suyun tetraedr strukturu qismən dağıldığına görə sıxlıq artır. Lakin temperaturun yüksəlməsi davam etdikdə molekullararası məsafə artır və sıxlıq azalır (xüsusi həcm artır).

Dəniz suyunda ən böyük sıxlığa uyğun temperatur həm də duzluluqdan asılıdır. Temperatur artdıqca və duzluluq azaldıqca, sıxlıq azalır. Əksinə, temperatur aşağı düşdükcə və duzluluq artdıqca, sıxlıq artır.

Aşağıda suyun əsas fiziki xassələrinin qısa səciyyəsi verilir.

İstilik tutumu. Bütün maddələr arasında hidrogen və maye ammonium istisna olmaqla suyun xüsusi istilik tutumu ən yüksəkdir və 1.0 $kal/(q \cdot ^0C)$ dərəcəyə bərabərdir. Maddənin istilik tutumu 1 qram maddəni 1⁰C qızdırmaq üçün tələb olunan istilik miqdarına deyilir.

Dəniz suyunun istilik tutumu şirin su ilə müqayisədə bir qədər aşağıdır. Çünki, duzlu məhluldakı maddələrin istilik tutumu çox azdır. Adətən bütün maye və bərk maddələrin istilik tutumu temperatur artdıqca çoxalır. Suyun temperaturu 0⁰C-dən 40⁰C-ə qədər artdıqda onun istilik tutumu azalır, sonra isə artmağa başlayır.

Dəniz suyunun duzluluğu artıqca da onun istilik tutumu azalır.

Suyun istilik tutumunun hava və süxurların istilik tutumundan böyük olması yer kürəsində iqlimlə əlaqədar baş verən istilik və dinamiki proseslərə çox güclü təsir göstərir.

İstilik keçiriciliyi. Suyun istilik keçiriciliyi çox zəifdir. Temperaturu 20°C olan kimyəvi təmiz suyun istilik keçiriciliyi $0.57 \text{ Vt/(m}^{\circ}\text{C)}$ təşkil edir. Bu o deməkdir ki, 1 saniyə ərzində sahəsi 1 m^2 olan səthdən ona perpendikulyar istiqamətdə 0.57 Coul istilik keçir.

Su, buz ($2.24 \text{ Vt/(m}^{\circ}\text{C)}$) və hava ($1.80 \text{ Vt/(m}^{\circ}\text{C)}$) istiliyi pis keçirir və buna görə də təbii su obyektlərində dərinliklərə istilik çox zəif ötürülür. Dərindəki suların qızması su kütlələrinin şaquli qarışması ilə əlaqədardır. Dünya okeanında isə əsas rolu turbulентliklə əlaqədar olan istilik keçiriciliyi oynayır. Su, qar və buzun istilik keçiriciliyinin kiçik və əksinə istilik tutumunun böyük olması su obyektlərindəki canlılar üçün çox əlverişlidir.

Buxarlanma və buzəmələgəlmənin gizli istiliyi. Su qızdırılarkən su buxarının elastikliyi və xarici təzyiq bərabərləşdikdə su qaynayır. Normal atmosfer təzyiqində (760.6 mm cv.st) kimyəvi təmiz suyun qaynama temperaturu 100°C -ə bərabər olur. Təzyiq artıdıqca qaynama temperaturu da artır. 1 qram su buxarlandıqda (və ya kondensasiya olunduqda) müəyyən miqdarda istilik sərf olunur (və ya ayrılır) ki, bu da *buxarlanmanın (və ya buzəmələgəlmənin) gizli xüsusi istiliyi* adlanır və temperatur 0°C olduqda 597 kal/q təşkil edir. Temperatur artdıqca, bu kəmiyyət azalır.

1 qram buzu əritmək üçün tələb olunan istiliyin miqdarı *ərimənin gizli istiliyi* adlanır (80 kal/q). 1 qram su buza çevrildikdə də eyni miqdarda istilik ayrılır və buna *buzəmələgəlmənin gizli xüsusi istiliyi* deyilir.

Dəniz suyu duzluluqdan asılı olaraq müxtəlif temperaturlarda donur. Buna görə də, buzun ərimə istiliyi 80 kal/q -dan ($t=-1^{\circ}\text{C}$ və duzluluq 0%) 48 kal/q -a ($t=-2^{\circ}\text{C}$ və duzluluq 15%) qədər dəyişir.

Buxarlanma və buzəmələgəlmənin gizli istiliyinin yüksək olması yer kürəsinin istilik balansını üçün çox böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Özlülük. Suyun hissəciklərinin nisbi hərəkətinə (sürüşməsinə) müqavimət göstərmə xassəsinə suyun özlülüüyü deyilir. Suyun özlülük xassəsi ancaq hərəkət zamanı meydana çıxır.

Elektrik keçiriciliyi. Şirin su elektrik cərəyanını pis keçirir. Dəniz suyunun bu xassəsi temperatur və duzluluqdan asılıdır. Temperatur 0°C -dən 24°C -yə və duzluluq 6‰-dən 40‰-ə kimi dəyişdikdə *suyun elektrik keçiriciliyi* $0.61/(\text{Om}\cdot\text{m})$ -dən $6.11/(\text{Om}\cdot\text{m})$ -ə qədər artır.

SUYUN ƏSAS KİMYƏVİ XASSƏLƏRİ

Suyun tərkibində həll olmuş və asılı halda olan müxtəlif maddələr olduğuna görə, təbii sular demək olar ki, heç zaman kimyəvi təmiz olmur. Hidrosferin atmosfer, litosfer və biosferlə qarşılıqlı təsiri nəticəsində su həqiqi və kolloid məhlullar əmələ gətirir. Həqiqi məhlullarda həll olmuş maddələrin ölçüləri 10^{-7} mm -dən kiçik, molekul və ion formasında olur. Kolloid məhlullarda isə molekul və ionlar qrup əmələ gətirir və onların ölçüləri 10^{-1} - 10^{-5} mm arasında dəyişir. Kolloid məhlullar daha dayanıqlıdır, lakin təbii sulara onların miqdarı çox azdır.

Təbii sular kimyəvi tərkibinə, qatılığına, kimyəvi elementlərin bir-biri ilə birləşmə formasına görə fərqlənir.

D.İ.Mendeleyevin dövrü sistemindəki kimyəvi elementlərin yarıdan çoxu materik və dəniz sularında aşkar edilib. Beləliklə, təbii sular kimyəvi tərkibinə görə mürəkkəb kompleks məhlullardır. O.A.Alekin (Алекин, 1970) təbii sulardakı kimyəvi maddələri beş qrupa bölür:

- *əsas ionlar* (xlor $\text{Cl}^{'}$, sulfat $\text{SO}_2^{''}$, hidrokarbonat $\text{HCO}_3^{'}$, karbonat $\text{CO}_3^{''}$, natrium $\text{Na}^{'}$, kalium $\text{K}^{'}$, maqnezium $\text{Mg}^{''}$ və kalsium $\text{Ca}^{''}$);
- *həll olmuş qazlar* (oksigen O_2 , azot N_2 , karbon CO_2 , hidrogen H_2 , hidrogen sulfid H_2S və s.);
- *biogen maddələr* (azot və fosfor birləşmələri)
- *mikroelementlər* (litium, yod, mis, titan, sink və s.)
- *üzvi maddələr* (bitki və heyvan qalıqları).

Suda qaz və üzvi maddələr molekul, duzlar, ionlar və qismən komplekslər, bəzi mineral və üzvi birləşmələr isə kolloid halında olur.