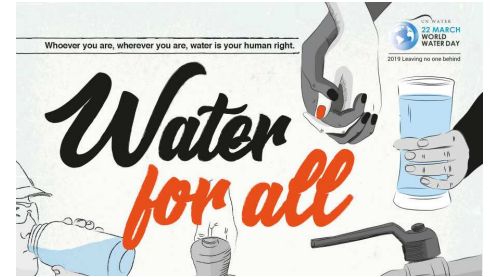


Celebrating the World Water Day: March 22

World Water Day is an annual UN observance day that highlights the importance of freshwater. The day is used to advocate for the sustainable management of freshwater resources. The first World Water Day, designated by the United Nations, was commemorated in 1993.

The theme for 2019 is "Leaving no one behind"

and encourages people to consider marginalized groups as these are often overlooked and discriminated against when they try to access safe water.
 (Ref.: https://en.wikipedia.org/wiki/World_Water_Day)

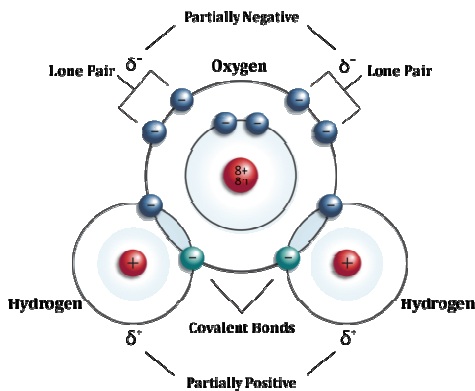


विश्व जल दिन: २०१९: "न कोई जल विहीणुं"

STRUCTURE OF THE WATER MOLECULE



Water is a tiny bent molecule with the molecular formula H_2O , consisting of two light hydrogen atoms attached to a 16-fold heavier oxygen atom. As seen in the diagram below, on forming the water molecule, the ten electrons pair up into five 'orbitals', one pair closely associated with the oxygen atom in its inner shell, two pairs (lone pairs) associated with the oxygen atom as 'outer' electrons and two pairs forming each of the two identical O-H covalent bonds.



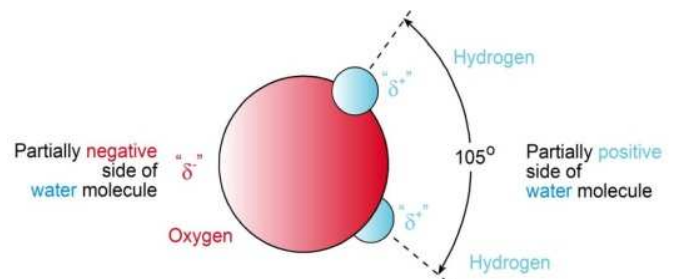
Each water molecule is electrically neutral but polar, where the centre of positive and negative charges lie in different places. Due to the relatively large positive charge from the eight protons in the oxygen atom's nucleus (8+) and the closeness of its electrons, the oxygen atom has a stronger attraction to all the electrons

(i.e. is much more electronegative) than the hydrogen atoms with one proton (1+). This results in a charge transfer from the hydrogen atoms towards the oxygen atom and, hence, the polarity of the water molecule, making the oxygen end of the molecule partially negative and the hydrogen end partially positive.

The atoms in the water molecule are arranged with the two HO bonds at an angle of about 105° rather than on directly opposite sides of the oxygen atom. The asymmetrical shape of the molecule arises from a tendency of the four electron pairs in the valence shell of oxygen to arrange themselves symmetrically at the vertices of a tetrahedron around the oxygen nucleus. The two pairs associated with covalent bonds holding the hydrogen atoms are drawn together slightly, resulting in the angle of 105° between these bonds.

Ref: <http://essenceofwater.org/structure-of-water/>

जल ही है जीवन
 जल ही है कारण
 जल में ही पृथ्वी समाई
 जल में ही जीवन की सच्चाई
 जल के बिन मीन का ना जीवन
 जल के बिन प्यासा जल उपवन
 जल से ही होती है खेती खलियारी
 जल से ही ही बनी है देह हमारी
 जल ही है जो बरसता बन सावन
 जल ही है जो देता है बंजर को जीवन
 जल ही है पावन
 जल ही है मंगल
 जल ही है जन धन
 जल ही है जन धन
 – अनुष्का सूरी



Understand water science

It's one of the strangest substances in the Universe, but we wouldn't exist without it. From H₂O to the water cycle, understand the wonderful science of water.

By Brian Clegg

When Earth is seen from the depths of space it appears as a blue dot. This is because just over 70 per cent of its surface is covered with water. Water is present on many of the planets too, and several moons of Jupiter and Saturn are thought to have significant water resources. But Earth is, without doubt, the one body in our Solar System where water has a defining presence. It's thanks to water and its physical peculiarities that life has flourished in the first place. Water is so familiar to us that we often forget just what a remarkable substance it is.

What exactly is water?

Water is H₂O, a simple molecule consisting of two atoms of hydrogen and one of oxygen. It is the only substance that exists as solid, liquid and gas in the temperature ranges found naturally on Earth. Water is transparent, but isn't entirely colourless. Just as the sky is blue because molecules in the atmosphere scatter blue light more than other colours, so large quantities of water have a similar blue tinge, whether it's the ocean or the dramatic blues of glacier ice (oceans and lakes also reflect a blue sky, making them appear even bluer). We are extremely lucky to have so much water on Earth because it has remarkable properties.



Glacier ice is blue in colour because of light scattering © Getty

What's so special about it?

Water is an impressive solvent, which means it is extremely good at dissolving things. This is partly why it's so valuable for living organisms, acting as a transport fluid for a whole host of chemicals in living cells. What makes water such a good solvent is its ability to stick onto and separate the atoms of a substance, which is thanks to unusually strong hydrogen bonding. This is the effect that makes water so special: an electrical attraction between hydrogen atoms and other atoms such as nitrogen, oxygen, and fluorine. Hydrogen bonding between water molecules also makes them hard to separate, pushing up the boiling point. Without this effect, water would boil at around -70°C. That would mean no liquid water on Earth – and no life.

Another essential side effect of hydrogen bonding is that when water freezes, the hydrogen bonds between the molecules pull the crystals into a particular shape. This is why snowflakes form with six points, and it means that water crystals have more space in them than they otherwise would. They form tetrahedrons – shapes with four triangular sides. As a result, solid water, or ice, is less dense than the liquid form, which is why it's not recommended to put a glass bottle of water in the freezer (the water will expand and can shatter the bottle), and why ice floats on a pond.

It's often said that this property of water is unique. This is not quite true, as acetic acid and silicon, for example, are both less dense as a solid than as a liquid. But it is unusual, and it's important. If ice were denser than water, lakes would freeze from the bottom, not the top, making it far less likely that aquatic life could survive cold winters.



Unlike most substances, water is less dense in its solid form than its liquid form © Getty

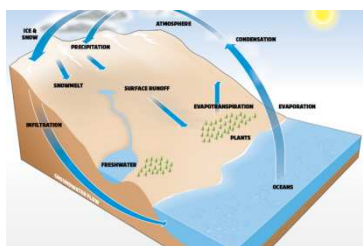
Where in the Universe have we found water?

The chemical elements making up water (hydrogen and oxygen) are plentiful in the Universe. In fact, they're the first and third most common by mass.

Therefore, it's not surprising that water shows up in many places. Every planet in the Solar System has at least some water, though the furnace-like Venus only has tiny amounts of vapour in its atmosphere. Similarly, some moons are well-provided. Our own Moon appears to have ice deposits, while a number of the moons of Jupiter and Saturn, such as Europa, Ganymede, Callisto and Enceladus, are thought to have salty liquid water under surface ice. Comets, which plunge towards the Sun from the outer Solar System, usually contain large amounts of water ice. Further out, we find water in vast clouds of material between the stars, in the atmosphere of planets in distant solar systems and in the rotating discs of matter where new stars are forming. Water is indeed common, though rarely as dominant as it is on Earth.

How do we know there's water out there?

We can hardly go out to distant star systems and check for water, but astronomers have tried and tested methods to detect molecules in space. These rely on spectroscopy, or the study of the spectrum of light. When light passes through a material, some of the wavelengths of light get absorbed, leaving dark lines on the spectrum. Spectroscopy was first used in astronomy to detect elements in stars, but it is now widely used when light passes through, say, a cloud of matter in deep space.



Different compounds have their own distinct 'absorption spectra', like a fingerprint for a specific molecule. There are even distinctions, for example, between the spectra of liquid water and water vapour (though as yet we can't detect liquid water on a planet unless we can observe it directly).

Artist's impression of a water vapour plume on Europa, one of Jupiter's moons © Richard Menchaca/NASA



Detecting water vapour in the atmosphere of a planet orbiting a distant star is more difficult than detecting standalone water molecules in space, because the signal is harder to distinguish from the star's own spectrum. However, a new technique being trialled by the European HotMol project combines spectroscopy with information about the light's polarisation, which may give an indication of the spectrum's source. Technology is increasingly making it possible to discover just how widespread water is in the Universe.

Is water essential for life?

Water is certainly essential to the forms of life we have on Earth, which all have a common ancestry and require water to function. Life has been found in all kinds of extreme environments, operating at the limits of heat and cold and even without air. But every type of life we have discovered contains biological cells that require water to provide their operating environment. Cells simply could not function without it. It's not just a matter of keeping them inflated and moving chemicals around – living cells are full of tiny complex mechanisms. Many of these mechanisms rely on different sections of molecules either working well with water, or not mixing with it. Proteins, for example, are the key worker molecules in living organisms. Proteins have to fold into particular shapes to carry out their roles, and it is the interaction with water by various parts of a protein molecule that tell it how to fold. Water isn't just a solvent: it is intimately involved in the functioning of our magnificent cellular machinery.

How much water do we have in our bodies?



We humans contain a large amount of water, typically between 50 and 70 per cent by weight. The majority of this is in the approximately 30 trillion cells that make up the body, while the rest is in fluids such as blood.

Water doesn't just satiate our thirst, it also plays an essential role in the functioning of our cells © Getty

In our cells, water prevents the cell from collapsing and also acts as a medium for various molecules to get from place to place. This transport

role is more obvious where the water is moving, such as carrying material around the bloodstream. It also lubricates, dissolves valuable chemicals, and acts as a shock absorber for organs. It's hard to find a part of the body where water doesn't play a role – even bones are around one-third water. Incidentally, although we do need about two litres (eight glasses) of water a day, we don't need to drink it in its pure form, as other drinks can hydrate us too. Plus, we typically get around half our liquid requirements from water in food.

How did the Earth's water get there?

Although we're not 100 per cent certain of the origin of the Earth's water, it's generally thought to be a combination of water from the cloud of matter that initially formed the Earth, along with additional water from bodies that collided with the planet later. Being relatively close to the Sun, our planet would have lost some of its initial water during its formation, but bodies that are further out, such as asteroids and comets, were more likely to hold onto their water and could have added to the Earth's supplies when the Sun's gravitational pull brought them towards us.

For a long time, it was thought that a high percentage of the Earth's water came from these later additions, but recent research shows that water on most comets and asteroids tends contain more deuterium – a hydrogen isotope – than water on Earth does. This suggests that a lot of the water on our planet dates back to the origin of the Solar System and that much of it might have been protected in the Earth's early days by remaining well below the surface. In 2016 it was discovered that rocks at depths of up to 1,000 kilometres could store water.

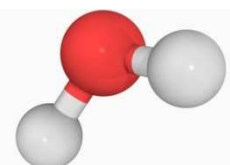
How does the water cycle work?

Molecules of water evaporate from oceans, lakes and plants. The water then condenses in the atmosphere, forming clouds, before falling as precipitation. Eventually, this water finds its way back into the oceans, either as surface runoff or groundwater.

Thanks to the Sun's constant stream of energy, water molecules are continually evaporating as water vapour from the surfaces of oceans and lakes (as well as plants and soil), adding to the water vapour in the air. This is carried by winds around the planet. Where the vapour reaches particularly cold air, and has particles to condense around, it forms the tiny water droplets that make up clouds, which combine to form larger drops and eventually fall as rain. When rain falls on high ground, it runs down as streams and rivers, eventually feeding back into the oceans. This cycle is essential for the many living things that otherwise live on dry land.

Why do we have to save water when there's so much of it?

One thing is definite. As a planet, we aren't short of water. Over 70 per cent of the Earth's surface is water – 1.4 billion cubic kilometres of the stuff. This is such a huge amount, it's difficult to visualise. A cubic kilometre is a trillion litres of water. Divide the amount of water in the world by the number of people and we end up with 0.2 cubic kilometres of water each. With a reasonable consumption of five litres per person per day, the water in the world would last for 116,219,178 years. And that assumes that we use up the water. In practice, the water we 'consume' soon becomes available again for future use. Water shortages are really energy shortages – it's the cost of energy that makes it difficult to provide usable water. The



problem is that water is either in the wrong place, so needs moving, or needs something removing to make it drinkable – and nowhere is this more obvious than with seawater.

A water molecule consists of one oxygen atom and two hydrogen atoms © Getty

Why is it so difficult to convert seawater into drinking water?

Living in the UK, surrounded by ocean, it can seem absurd that we ever experience water shortages. The same applies to many countries with coastlines. And it is perfectly possible to convert seawater to drinking water. It's simply an expensive and energy-intensive process.

Seawater typically contains around 3.5 per cent minerals by weight, mostly the sodium and chloride ions that form salt when the water is evaporated. The easiest way to make this drinkable is simply to boil the water and collect the pure vapour. Alternatively, hydrogen and oxygen can be separated from the seawater by electrolysis and recombined to make water, or the minerals can be removed by special membranes which only allow some molecules through. Practical desalination plants tend to use variants on the evaporation technique: the process isn't difficult, it's just that it takes a great deal of energy to remove the impurities, usually significantly less energy than is required to get water from other sources such as the ground or recycling.

This article first appeared in issue 305 of *BBC Focus* magazine on 22nd March, 2017
Ref.: <https://www.sciencefocus.com/planet-earth/understand-water-science/>

"Water is H₂O, hydrogen two parts, oxygen one, but there is also a third thing, that makes it water and nobody knows what it is."

~ D.H. Lawrence (1885-1930)

પાણી (જળ)

પાણી એ H₂O રાસાયણિક સૂત્ર ધરાવતો રાસાયણિક પદાર્થ છે: પાણીના એક અણુમાં હાઈડ્રોજનના બે પરમાણુ એક ઓક્સિજન પરમાણુ સાથે સહસંયોજક બંધથી જોડાયેલા હોય છે.

પાણી તાપમાન અને દબાણના સામાન્ય સંજોગોમાં પ્રવાહી સ્વરૂપે હોય છે, પણ તે સાથે જ તે પૃથ્વી પર તેના ઘન સ્વરૂપે બરફ તરીકે અને વાયુ સ્વરૂપે પાણીની વરાળ તરીકે પણ અસ્તિત્વ ધરાવે છે.

પૃથ્વીની સપાટીના ૭૦.૯% ભાગ પર પાણી છવાયેલ છે.

સ્વચ્છ પીવાલાયક પાણી તે માનવ અને અન્ય જીવ સૃષ્ટિ માટે આવશ્યક છે.

પાણીના મુખ્ય રાસાયણિક અને ભૌતિક ગુણધર્મો આ મુજબ છે:

- પાણી એ સ્વાદરહિત, ગંધરહિત તથા તાપમાન અને દબાણની પ્રમાણભૂત સ્થિતિમાં પ્રવાહી છે. બરફ અને પાણીનો અંતર્ગત મૂળ રંગ હલકો ભૂરો છે, જો કે ઓછા પ્રમાણમાં પાણી રંગહીન લાગે છે.
- પાણી પારદર્શક છે , અને આને લીધે સૂર્ય પ્રકાશ તેમાં પસાર થઈ શકે છે અને જળ વનસ્પતિઓ તેમાં જીવી શકે છે. માત્ર તીવ્ર પારજાંબલી પ્રકાશ જ અમુક અંશે શોષાય છે.
- પાણીનો અણુ એ રૈખીક સંરચના નથી ધરાવતો અને ઓક્સિજનના અણુમાં હાઈડ્રોજનના અણુ કરતા વધુ ઋણવિદ્યુતભારીતતા હોય છે આથી તે થોડો ઋણ ભાર ધરાવે છે જ્યારે હાઈડ્રોજન થોડો ધન ભાર ધરાવે છે. પરિણામે, પાણી એક દ્વીધ્રુવી પરિબળ ધરાવતો ધ્રુવીય અણુ છે. પાણી અસામાન્ય રીતે ઘણી મોટી સંખ્યામાં તેના કદના અણુ સાથે આંતર આણ્વીક હાઈડ્રોજન બંધ (ચાર) રચી શકે છે. આને પરિણામે પાણીના અણુઓ વચ્ચે આકર્ષણ બળ નિર્માણ થાય છે જેને પરિણામે પાણીમાં ઉંચા સપાટીના તાણ અને કેશીય બળો નું નિર્માણ થાય છે. પાણીનું કેશીય વર્તન એટલે કેશ જેવી પાતળી નળીમાં પાણીનું ગુરુત્વ બળની વિરુદ્ધ દિશામાં ઉપર ચઢવું. વાહીકા ધરાવતી વનસ્પતિઓ જેમકે વૃક્ષો પાણીના આજ ગુણધર્મ પર આધાર રાખે છે.
- પાણી એક ઉત્તમ દ્રાવક છે અને તેને ઘણી વખત વૈશ્વીક દ્રાવક તરકે પણ ઓળખાય છે. જે પદાર્થ પાણીમાં દ્રવી જાય જેમ કે, ક્ષારો (મીઠું), શર્કરાઓ સાકર, અમ્લ (એસિડ), આલ્કલીઓ, અમે અમુક વાયુઓ – ખાસકરી ઓક્સિજન, કાર્બન ડાયોક્સાઈડ (કાર્બોનેશન) તેમને જળદ્રવી(જળ-પ્રિય) પદાર્થો કહે છે, જ્યારે એવા પદાર્થો જે પાણીમાં નથી ઓગળતા (દા.ત., ચરબી અને તેલ), તેમને હાઈડ્રોફોબીક (જળ-ગભરુ) પદાર્થ કહે છે.
- જૈવિક કોષના મુખ્ય ભાગો જેવા કે (પ્રોટીનો, ડી.એન.એ. અને પોલીસેક્કીરાઈડ) પણ પાણીમાં દ્રાવ્ય છે.

- શુદ્ધ પાણીની વિદ્યુત વાહકતા ઘણી ઓછી હોય છે, પણ તેમાં થોડા પ્રમાણમાં આયનીક પદાર્થ (દા.ત. સોડીયમ ક્લોરાઇડ = મીઠું) ઉમેરતા તેની વિદ્યુત વાહકતા એકદમ વધી જાય છે.
- પાણીના (અને અન્ય પ્રવાહીના) ઉત્કલન બિંદુનો આધાર વાયુના વાતાવરણીય દબાણ પર આધાર રાખે છે. દા.ત., on the top of માઉન્ટ એવરેસ્ટ શિખર પર પાણી 5°C સે પર ઉકળવા માંડે છે, જ્યારે સમુદ્ર સપાટી પર તે 100°C સે પર ઉકળવા માંડે છે. તેથીએ વિપરીતે, સમુદ્રની ઉંડાણમાં જ્વાળામુખો આગળ ઘણા સો °સે સુધી પણ પાણી વરાળ ન બનતા પ્રવાહી જ રહે છે.
- એમોનિયાને બાદ કરતાં પાણી કોઈ પણ જ્ઞાત પદાર્થ કરતા સૌથી વધારે આણ્વીક વિશિષ્ટ ઉષ્મા ક્ષમતા ધરાવે છે, તે સાથે તે ઉંચી બાષ્પીભવન ઉષ્મા (80.5 kJ mol⁻¹) પણ ધરાવે છે, આ બંને વસ્તુ નું કારણ પાણીના અણુઓ વચ્ચેનો વિસ્તીર્ણ હાઇડ્રોજન બંધ છે. આ બે અસાધારણ ગુણધર્મો પાણીને પૃથ્વી પર થતા તાપમાનના ફરકને પચાવીને પૃથ્વીના વાતાવરણને માફકસર બનાવવામાં મદદ કરે છે.
- પાણી સૌથે વધુ ઘનત્વ 3.૯૮°C સે પર મેળવે છે. પાણી એક અનિયમીત વર્તન ધરાવે છે પાણીને ઠંડુ પાડતા તેના ઘન સ્વરૂપ (બરફ) બનતા તેનું કદ ઘટે છે. આ વર્તન પ્રમાણે પાણીના ઘન સ્વરૂપનું કદ ૯% વધારે જગ્યા રોકે છે, આને પરિણામે ઘનત્વ ઘટે છે અને વરફ પાણી પર તરે છે.
- ઘણા દ્રાવ્યો સાથે પાણી ઉત્કલાવિયલિત (એઝીઓટ્રોપ) બનાવે છે.
- પાણીનું વિદ્યુત પૃથ્થકરણ કરતા ઓક્સિજન અને હાઇડ્રોજન છૂટા પડે છે.
- જ્યારે હાઇડ્રોજન કે હાઇડ્રોજન ધરાવતા સંયોજન જ્યારે ઓક્સિજન કે ઓક્સિજન ધરાવતા સંયોજન સાથે રાસાયણિક પ્રક્રિયા કરે ત્યારે હાયડ્રોજન ઓક્સાઇડ એવા પાણીનું નિર્માણ થાય છે. પાણીના અણુને હાઇડ્રોજન અને ઓક્સિજનમાં વિદ્યુત પૃથ્થકરણ કે અન્ય રીતે રૂપાંતરીત કરવા માટે જેટલી શક્તિ જોઈએ છે તેના કરતા ઓક્સિજન અને હાઇડ્રોજનના પાણીના અણુમાં સંયોજન માટે ઓછી શક્તિની જરૂર પડે છે.
- લિથીયમ, સોડિયમ, કેલ્શિયમ પોટેશિયમ અને સીસીયમ જેવા તત્વો કે જેમનામાં હાઇડ્રોજન કરતાં વધુ ઘન વિદ્યુત ભારી હોય છે તેઓ પાણીના અણુના હાઇડ્રોજનના અણુને બદલી હાઇડ્રોક્સાઇડ (આલ્કલી, બેઇસ) બનાવે છે. હાઇડ્રોજન જ્વલનશીલ વાયુ હોતા તેના મુક્ત થવાથી તે ભયજનક અને છે અને પાણીની વધુ પડતા ઘન વિદ્યુત ભારી તત્વો સાથેની પ્રક્રિયા સ્ફોટક હોઈ શકે છે.

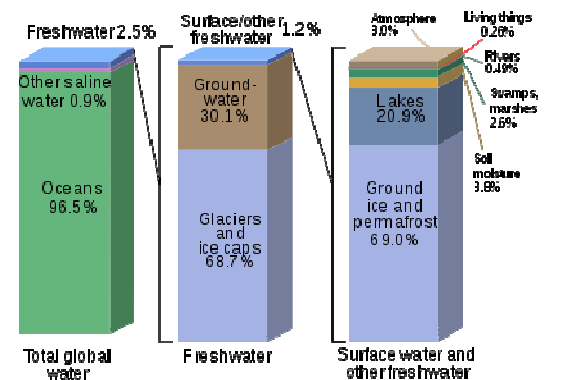
એસઆઇ સિસ્ટમમાં કેલ્વિન તાપમાનનો સ્કેલ પાણીના ટ્રિપલ પોઇન્ટ પર આધારિત છે જેને 273.16 કેલ્વિન અથવા 0.01 ડિગ્રી સે. ગણવામાં આવે છે. સેલ્સિયસ તાપમાનને વાસ્તવિકતામાં પાણીના ઉત્કલન બિંદુ (100 ડિગ્રી સે. નક્કી કરાયેલું) અને ગલન બિંદુ (0 ડિગ્રી સે. નક્કી કરાયેલું)ના આધારે નક્કી કરવામાં આવ્યું છે. કુદરતી પાણીમાં મુખ્યત્વે હાઇડ્રોજન -1 અને ઓક્સિજન-16ના આઇસોટોપ હોય છે, પરંતુ તેમાં કેટલાક વધુ વજનદાર આઇસોટોપ જેવા કે હાઇડ્રોજન-2 (ડ્યુટેરિયમ) પણ હોય છે. ડ્યુટેરિયમ ઓક્સાઇડ અથવા હેવી વોટરનું પ્રમાણ ઘણું ઓછું હોય છે, પરંતુ પાણીના ગુણધર્મ પર તે અસર કરે છે. સમુદ્રના પાણીની સરખામણીમાં નદી અને તળાવના પાણીમાં ડ્યુટેરિયમનું પ્રમાણ ઓછું હોય છે. તેથી સ્ટાન્ડર્ડ પાણીને વિયેના સ્ટાન્ડર્ડ મીન ઓસન વોટર સ્પેસિફિકેશન મુજબ વ્યાખ્યાયિત કરવામાં આવે છે.

પૃથ્વી પર પાણી

પાણીના પૃથ્વી પરના સ્થાનને દર્શાવતો સ્તંભાલેખ/ ચિત્રીકરણ.

પાણી પૃથ્વીની સપાટીના ૭૧% ભાગને રોકે છે; પૃથ્વી પરના પાણીના જથ્થાનો ૯૭.૨% ભાગ સમુદ્રમાં સમાયેલો છે. એન્ટાર્કટિકની હિમચાદરમાં પૃથ્વીના મીઠા પાણીનો ૬૧% ભાગ સમાયેલ છે, જેને પૃથ્વીને તળીયે જોઈ શકાય છે. વાતાવરણમાં પાણીની વરાળના થીજેલા સ્વરૂપને વાદળા તરીકે જોઈ શકાય છે જે પૃથ્વીની પરાવર્તન ક્ષમતા (અલ્બેડો)ને મઠારે છે. પ્રવાહી

Where is Earth's Water?



સ્વરૂપે પાણી સમુદ્ર, સાગર, તળાવ, નદી, ઝરણા, ઘેર, સરોવર કે ખાબોચિયા આદિમાં મળી આવે છે. પાણી ઘન પ્રવાહી અને વાયુ સ્વરૂપે વાતાવરણમાં મળી આવે છે. ભૂગર્ભ તળાવ સ્વરૂપે તે જમીન નીચે પણ અસ્તિત્વ ધરાવે છે.

જળ ચક્ર

જળચક્ર (વિજ્ઞાનની ભાષામાં તે હાઇડ્રોલોજિક સાયકલ તરીકે ઓળખાય છે એટલે હાઇડ્રોસ્ફીઅરની અંદરકે વાતાવરણ, જમીનની અંદર રહેલું પાણી, સપાટી પરનું પાણી, ભૂગર્ભ જળ મહાસાગર અને વૃક્ષો વચ્ચે પાણીની સતત હેરાફેરી કે આદાનપ્રદાન.

જળચક્ર માં પાણી આ દરેક સ્તરમાં સતત ફરતું રહે છે. આ ચક્રમાં નીચેની સ્થાનાંતર પ્રક્રિયાઓ શામેલ છે:



- મહાસાગરો અને અન્ય જળાશયોમાંથી પાણીનું હવામાં બાષ્પીભવન અને જમીન પરના વૃક્ષો અને પ્રાણીઓમાંથી વરાળ કે ભેજ ઉત્સર્જન દ્વારા બહાર નીકળી હવામાં ભળે છે.

- હવામાં ઘટ્ટ થયેલી પાણીની વરાળમાંથી અવક્ષેપન થવું અને તે પૃથ્વી કે દરિયા પર પડે છે

- જમીનની સપાટી પરથી પાણીનો પ્રવાહ વહીને દરિયામાં ભળી જાય છે મહાસાગરો ઉપરની મોટા ભાગની પાણીની વરાળ દરિયામાં પાછી ફરે છે, પણ

દરિયામાં વરસાદનું પાણી જેટલાં દરે મળે છે તેટલાં જ દરે પવન મહાસાગર ઉપરની પાણીની વરાળને જમીન ઉપર ખેંચી જાય છે, જે અંદાજે પ્રતિ વર્ષ 36 Tt (ટ્રાન્કિટ ટાઇમ) છે. જમીન ઉપર બાષ્પીભવન અન્ય પ્રતિ વર્ષ 71 Ttનું પ્રદાન કરે છે. જમીન ઉપર પ્રતિ વર્ષ 107 Ttના દરે થતાં અવક્ષેપનના કેટલાંક સ્વરૂપ છે: ધુમ્મસ અને ઝાકળના થોડાં પ્રમાણ સાથે સૌથી સામાન્ય સ્વરૂપ વરસાદ, હિમવર્ષા અને કરા છે. હવામાં પાણીની હાજરી મેઘધનુષ્ય રચવા સૂર્યપ્રકાશનું વક્રિભવન કરી શકે છે.

શુદ્ધ પાણીનો સંગ્રહ

વરસાદનું કેટલુંક પાણી નિશ્ચિત સમયગાળા માટે તળાવ જેવા જળાશયોમાં ભરાઈ જાય છે. શિયાળા દરમિયાન ઊંચાઈ પર અને દૂર ઉત્તર અને દક્ષિણમાં હિમવર્ષા હિમશિખરો અને હિમનદીઓમાં એકત્ર થાય છે. પાણી જમીનમાં પણ ઉતરી જાય છે અને પેટાળમાં ચાલ્યું જાય છે. આ ભૂગર્ભીય પાણી પાછળથી ઝરણા તરીકે કુવારા કે ગરમ પાણીના ઝરા સ્વરૂપે સપાટી પર બહાર આવે છે. જમીનમાં રહેલું પાણી કૃત્રિમ રીતે ફૂવાઓમાં બહાર કાઢી શકાય છે. આ પાણીના સંગ્રહસ્થાનો મહત્વપૂર્ણ છે, કારણ કે મનુષ્યો અને અન્ય જમીન આધારિત જીવો માટે સ્વચ્છ અને તાજું પાણી આવશ્યક છે. દુનિયાના અનેક ભાગોમાં તેની ખેંચ કે તંગી જોવા મળે છે.

સાગર જળ

દરિયાઈ પાણી સરેરાશ 3.5 ટકા ક્ષાર ધરાવે છે. તે ઉપરાંત તેમાં ઓછા પ્રમાણમાં અન્ય દ્રવ્યો હોય છે. કેટલીક મહત્વપૂર્ણ બાબતોમાં તાજા દરિયાઈ પાણીના ભૌતિક ગુણધર્મો તાજા પાણીના ભૌતિક ગુણો કરતાં અલગ છે. તે નીચા તાપમાને (લગભગ -1.9 ડિગ્રી સે.) ઠરે છે અથવા બરફમાં ફેરવાય છે. શીતબિંદુ કરતાં વધારે તાપમાને તેની ઘનતા મહત્તમ સ્તરે પહોંચે તેના બદલે તેનું તાપમાન ઘટીને શીત બિંદુ જેટલું થાય ત્યારે તેની ઘનતામાં વધારો થાય છે. મોટા ભાગના મહાસાગરોના પાણીની ખારાશ જુદી જુદી હોય છે. જેમ કે બાલ્ટિક સમુદ્રમાં ક્ષારનું પ્રમાણ કે ખારાશ 0.7 ટકા છે તો રાતા સમુદ્રમાં ખારાશ ચાર ટકા જેટલી ઊંચી છે.

જીવન પર અસર

જૈવિક દૃષ્ટિકોણથી જોવામાં આવે તો પાણીમાં એવી ઘણી વિશિષ્ટતાઓ રહેલી છે જેના કારણે જીવનનો વિકાસ થયો છે અને તેથી તે અન્ય પદાર્થો કરતા અલગ પડે છે. તે જૈવિક સંયોજનોને એવી રીતે કામ કરવા દે છે જેમાંથી અંતે તેની નવી આવૃત્તિનું સર્જન થાય છે. જીવનના તમામ જાણીતા સ્વરૂપ પાણી આધારિત છે. શરીરના ઘણા પદાર્થોને ઓગાળવાનું કામ કરવા દ્રાવક તરીકે, ઉપરાંત શરીરની ચયાપચયની ક્રિયા માટે પણ પાણી જવાબદાર છે.

પ્રકાશસંશ્લેષણ અને ધ્વસન માટે પણ પાણી કેન્દ્ર સ્થાને છે. પ્રકાશસંશ્લેષક કોષ સૂર્યની ઉર્જાનો ઉપયોગ કરીને પાણીમાં રહેલા હાઇડ્રોજન અને ઓક્સિજનને અલગ પાડે છે. હાઇડ્રોજનનું સંયોજન CO₂ (હવા અથવા પાણીમાંથી શોષીને) સાથે થાય છે, જેમાંથી ગ્લુકોઝ રચાય છે અને ઓક્સિજન વાયુ છૂટો પડે છે. તમામ જીવંત કોષ આ ઇંધણનો ઉપયોગ કરે છે અને સૂર્યની ઉર્જા એકત્ર કરવા તથા પાણી અને CO₂ને આ પ્રક્રિયા (સેલ્યુલર રેસ્પિરેશન)માં સાંકળવા માટે હાઇડ્રોજન તથા કાર્બનને ઓક્સિડાઇઝ કરે છે.

એસિડ-બેઝ તટસ્થતા અને એન્ઝાઇમની કામગીરીમાં પણ પાણી કેન્દ્ર સ્થાને રહે છે. પાચક રસ પર આધારિત માનવ શરીરની જૈવરસાયણિક પ્રક્રિયામાં પણ પાણી ભાગ ભજવે છે..

સ્વાસ્થ્ય અને પ્રદૂષણ

માનવીના ઉપયોગમાં કામ લાગે તેવા પાણીને પીવાનું પાણી કહેવામાં આવે છે. પીવા લાયક ન હોય તેવા પાણીને ફિલ્ટર કરવાની અથવા શુદ્ધિકરણની (પાણી બાષ્પ બને ત્યાં સુધી ગરમ કરવું અને ત્યાર બાદ કોઇ અશુદ્ધિ વગરની વરાળને એકત્ર કરવી) પ્રક્રિયા અથવા અન્ય પદ્ધતિ (બેક્ટેરિયા મારવા માટે કેમિકલ અથવા હીટ ટ્રીટમેન્ટ)થી પીવા લાયક બનાવાય છે.

કેટલીક જગ્યાએ આ કુદરતી સંપત્તિની તંગી વધી રહી છે અને તેની પ્રાપ્યતા સામાજિક અને આર્થિક ચિંતાનું કારણ છે. હાલમાં વિશ્વભરમાં લગભગ એક અબજ લોકો નિયમિત રીતે બિનઆરોગ્યપ્રદ પાણી પીવે છે. પાણીની હલકી ગુણવત્તા અને સ્વચ્છતાની સુવિધાની અછત જીવલેણ સાબિત થાય છે. પ્રદૂષિત પાણી પીવાના કારણે દર વર્ષે 50 લાખના મોત નિપજે છે. પૃથ્વી પર પાણીનો બહુ નાનો અનામત જથ્થો (પીવાના પાણીના પુરવઠાનો 1 ટકા જથ્થો જે દર 1થી 10 વર્ષમાં જળ વ્યવસ્થામાં પુનઃ ઉમેરાય છે) નોન-રિન્યુએબલ સ્ત્રોત છે તેથી પીવા લાયક અને સિંચાઇના પાણીનું વિતરણ મુશ્કેલ છે.

સંકલન: <https://gu.wikipedia.org/wiki/%E0%AA%AA%E0%AA%BE%E0%AA%A3%E0%AB%80>

Play your part, be water smart!

Wise Water Use



Save it, or do without it!

<http://www.rainharvest.co.za/2011/02/45-practical-water-saving-tips/>

પવન તું, પાણી તું, ભૂમિ તું ભૂધરા, વૃક્ષ થઇ ફૂલી રહ્યો આકાશે;
વિવિધ રચના કરી અનેક રસ લેવાને, શિવ થકી જીવ થયો એ જ આશે.
અખિલ બ્રહ્માંડમાં એક તું શ્રીહરિ, જૂજવે રૂપે અનંત ભાસે. - નરસિંહ મહેતા

Compilation: Dr. Vibha Vaishnav