

Apa și petrolul

I. Apa H₂O

Peste 2/3 din suprafața terestră este ocupată de mări și oceane, care formează Oceanul Planetar. Terra este supranumită și “planeta albastră” datorită acestui fapt.

Din suprafața totală a pământului, evaluată la 510,10 mil. km², apa Oceanului Planetar ocupa 361,07 mil.km², adică 70,8%. Se estimează că planeta dispune de 1,37 mild. km³ de apă, dar circa 97,2% este constituită din apa mărilor și oceanelor.

Omul dispune numai de apele de la suprafața solului – adică de aproximativ 30.000 km³, ceea ce înseamnă circa 0,002% din total. Consumul de apă ce revine pe om/zi variază între 3 litri, în zonele aride ale Africii și de 1,045 litri la New York.

Valoarea productivității mărilor și oceanelor se apreciază ca fiind între 0,1 – 0,5 gr/mc/zi.

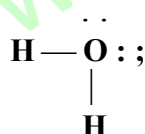
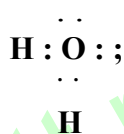
Oceanul planetar constituie baza vieții pe Terra și generează negentropie în ecosferă.

Apa este cea mai răspândită substanță compusă și reprezintă trei sferturi din suprafața globului terestru. Ca și aerul, ea constituie factorul principal al menținerii vieții pe pământ.

În natură apa urmează un circuit. Se poate vorbi despre apă de ploaie, apa râurilor și izvoarelor, apa de mare, etc.

Apa pură se obține din apa naturală prin distilare repetată în condiții în care să nu poată dizolva gaze din aer sau substanțe solide din recipientele în care este conservată.

a) Structura moleculei de apă.



Se formează două legături covalente polare O-H. Molecula de apă este covalentă polară; este un dipol.

b) Proprietățile fizice ale apei.

Stare de agregare	Culoare	Miros	Gust	P _t	P _f	Densitatea la 4°C	Conductibilitatea electrică
Lichid	Incolor (în straturi groase este albastru)	Inodor	Insipid	0°C	100°C	1g/cm ³	izolator

Cele două temperaturi extreme ale apei, de solidificare respectiv de fierbere la presiune normală, constituie 0°C și 100°C în scara Celsius.

Apa prezintă o serie de proprietăți de celelalte hidruri ale nemetalelor vecine în sistemul periodic. Aceste proprietăți se numesc “anomaliile apei”.

Apa este lichidă într-un interval mare de temperatură (0°C și 100°C). Această anomalie este atribuită asocierii moleculelor de apă prin legături de hidrogen.

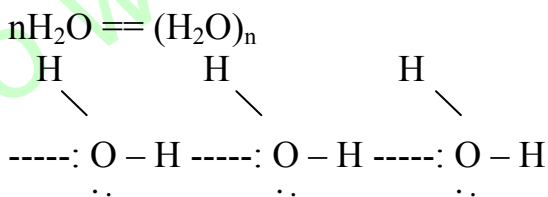
Legăturile de hidrogen se realizează între moleculele care conțin hidrogen legat covalent de un element puternic electro negativ care are volum mic și electroni neparticipanți.

Legătura de hidrogen este electrostatică, mai mult slabă decât legătura covalentă și nu implică punerea în comun de electroni.

Densitatea apei variază în funcție de temperatură:

t°C	0	4	10	15	20
ρ (g/cm ³)	0,9998	1,0000	0,9997	0,9991	0,9982

Cauza anomaliilor densității este gradul diferit de asociere moleculară. Moleculele care s-au asociat la un anumit moment se pot desprinde pentru a se asocia din nou:



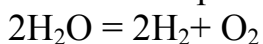
La înghețare se formează o a doua legătură de hidrogen la atomul de oxigen, motiv pentru care gheața are o structură afânată care determină creșterea volumului și scăderea densității.

Prin înghețare apa își mărește volumul cu 9%. Așa se explica de ce se sparg conductele, cazanele, sticlele când îngheață apa în ele și de ce se crapă pietrele de ger. Majoritatea lichidelor își măresc volumul de solidificare. Se știe că la +4°C apa are $\rho_{\max} = 1 \text{ g/cm}^3$ ceea ce se datorează faptului că apa este formată din (H₂O)₂; aceasta presupune existența a doua legături de hidrogen.

Apa în stare de vapori este formată din molecule libere ($n=1$).

c) Proprietățile chimice ale apei

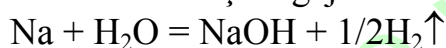
Experimental s-a demonstrat că apa este o combinație chimică foarte stabilă. Ea poate fi descompusă la peste 1000°C sau cu ajutorul curentului electric:



Apa este foarte reactivă din punct de vedere chimic. Ea reacționează în anumite condiții cu metalele, nemetalele, oxizii bazici, oxizii acizi, cu unele săruri.

d) Acțiunea apei asupra metalelor

Metalele: potasiu, calciu, sodiu reacționează violent cu apa, la rece, cu formare de hidroxid și degajare de hidrogen.



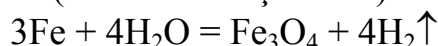
Magneziul reacționează cu apa la cald sau în stare de vapori:



Aluminiul este atacat de apă numai dacă este curățat de stratul protector de oxid:



Fierul înroșit reacționează cu apa în stare de vapori și formează oxid ferofERIC (oxid al Fe II și Fe III):

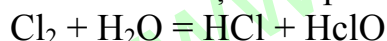


Plumbul, cuprul, mercurul, aurul, argintul nu sunt atacate de apă sau de vaporii acestuia.

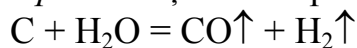
Unele metale se corodează în prezența apei. Atacul este mai puternic în prezența oxigenului și a dioxidului de carbon.

e) Acțiunea apei asupra nemetalelor

Clorul în reacție cu apa formează apa de clor:



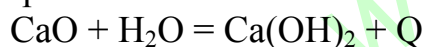
Trecând un curent de vapori de apă peste cocs(carbon) la temperatura de cel puțin 1000°C se formează un amestec de monoxid de carbon și hidrogen, denumit *gaz de apă*. Reacția are importanță industrială:



f) Acțiunea apei asupra oxizilor

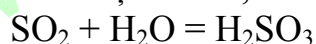
Apa reacționează cu oxizii metalici solubili cu formare de hidroxizi.

Una dintre reacțiile cu importanță practică o constituie stingerea varului, reacție puternic exotermă.



Hidroxidul de calciu obținut este relativ puțin solubil în apă și de aceea la stingerea varului se obține așa-zisul *lapte de var*, care reprezintă o suspensie fină de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ într-o soluție saturată de hidroxid de calciu.

La dizolvarea dioxidului de sulf în apă are loc și o reacție chimică din care rezultă o soluție acidă, acid sulfuros.



Reacția cu carbidul sau carbura de calciu la CaC_2 duce la formarea acetilenei, substanță organică utilizată la sudarea și tăierea metalelor în suflătorul oxiacetilenic:



g) Importanța apei pentru viață

Apa are un rol esențial în întreținerea vieții. Fără apă nu ar putea exista viața. În organism apa intră în compoziția organelor, țesuturilor și lichidelor biologice. Ea dizolvă și transportă substanțele asimilate și dezasmilate; menține constantă concentrația sărurilor în organism și, evaporându-se pe suprafața corpului, ia parte la reglarea temperaturii.

Apa contribuie la fenomenele osmotice din plante și are o deosebită importanță în procesul de fotosinteză.

Apa Potabilă se deosebește de apa distilată. În conformitate cu STAS 1342-1950, apa potabilă trebuie:

- Să fie limpede, incoloră, fără miros sau gust deosebit;
- Să aibă temperatura cuprinsă între 7° și 15°C și să nu varieze mult în timpul anului;
- Să nu conțină materii străine în suspensie sau germeni patogeni;
- Să conțină aer și CO_2 în soluție;
- Substanțele dizolvate raportate la un litru trebuie să se încadreze între anumite limite;
- Să nu conțină azoțiți sau sulfuri, săruri metalice precipitabile cu H_2S sau cu $(\text{NH}_4)_2\text{S}$, cu excepția micilor cantități de Fe, Al, Mn.;
- Să nu conțină NH_3 sau fosfați care pot proveni prin contaminarea apei cu substanțe organice în prutefacții și nici metan.

h) Întrebuințările apei

Apa se întrebuințează la:

- Prepararea soluțiilor, fiind cel mai cunoscut solvent;
- Obținerea oxigenului și hidrogenului prin electroliză;
- Prepararea celor mai importanți acizi anorganici;
- Producerea energiei electrice;
- Spălat, albit, colorat.

II. Petrolul

a) **Petrolul** reprezintă un amestec de hidrocarburi rezultat din materie organică acumulată în regiuni marine subsidente în diferite perioade geologice care a suferit o descompunere lentă în condiții de mare presiune. În istoria omenirii, el a fost cunoscut în regiunea Golfului Persic încă din milenii VI – V a.Chr., fiind multă vreme folosit la construcții, călăfătuirea corăbiilor etc. Abia de la mijlocul secolului XIX-lea s-a trecut treptat la valorificarea lui industrială fiind mai întâi folosit ca lubrefiant, iar apoi în petrochimie. Petrolul este substanță care prin ardere degajă căldură, este o resursă epuizabilă. Rezervele mondiale de petrol sunt apreciate la circa 134,5 miliarde tone.

Țițeiul dezvoltă o putere calorică de la 5.500 – 11.000 kcal/kg, este ușor de exploatat și transportat, iar prin prelucrare dă o mulțime de produse folosite în activitățile curente. După 1930, petrolul s-a situat pe primul loc între resursele

energetice, ajungând în prezent să reprezinte peste 45% din balanța energetică mondială.

Astăzi viața oamenilor este de neconceput fără existența petrolului. Din petrol se obțin păcură, benzină și motorină, folosite pentru producerea de căldură sau de energie electrică și pentru punerea în mișcare a autovehiculelor.

Petrolul este bogatia cea mai importantă a substratului consolidat. O activitate de cercetare, prospecțiune și exploatare deosebit de intensă a dus la punerea în evidență a unor zăcăminte de hidrocarburi foarte importante. În 1954 două țări exploatau petrolul din adâncul platformei continentale, iar peste 20 de ani au devenit ca număr 30. În prezent există aproximativ 600 de platforme pentru forarea și exploatarea zăcămintelor de petrol submarin. Producția crescând din 1954 de la 810 mii t. în 1975 la 464 mil.t , în 1980 la 900 mil.t și 1984 la 2 miliarde tone. Cele mai multe zone petroliere se află în bazinul mijlociu al Atlanticului (10,5 miliarde), bazinul nordic al Atlanticului (inclusiv Marea Nordului), în nordul Canadei și peninsula Alaska. Principalele zone marine în care se concentrează rezervele sunt: Golful Persic, Marea Caspică, Marea Egee, Marea Adriatică, Golful Mexic, Marea Mediterană, Marea Roșie, Marea Nordului, Golful Guines, Marea Neagră, Marea Japoniei, Marea Galbenă, Platforma continentală a Australiei, Platforma continentală a Americii de Sud și Platforma continentală a Americii de Nord. Pentru exploatarea zăcămintelor de petrol se folosesc platformele de foraj de diferite feluri.

Alaska, un uscat format mai ales din stânci, zăpadă și gheață, are mari zăcăminte de petrol, formate din resturile animalelor și plantelor marine, care pe vremuri populau zona respectivă.

b) Poluarea activă

Poluarea cu petrol a oceanelor a atins proporții critice și frecvența și scara manifestărilor a crescut rapid. În prezent hidrocarburile reprezintă într-adevăr principalii agenți poluanți ai mărilor. Fiind rezistente la acțiunea bacterilor, persistă timp îndelungat în regiunile infectate, formând o peliculă superficială (întrucât au densitatea mai mică decât a apei) care împiedică difuzarea oxigenului în apă. Asimilația clorofiliană și respirația organismelor sunt împiedicate. Ca urmare se îngreunează fotosinteza fitoplanctonului, care produce circa 70% din oxigenul atmosferic. Aliment de baza al vieții marine, algele și planctonul încetează să prolifereze. Compușii fenolici și aromatici au acțiune toxică asupra viețuitoarelor acvatice. Hidrocarburile cancerigene (3-4 benzopiren), concentrate în organismul animalelor acvatice comestibile, ajung în alimentația omului. Așadar poluarea cu petrol dă o lovitură puternică nu numai echilibrului marin, ci și sănătății omului. Setea crescândă de petrol determină o largă toleranță față de poluarea produsă de prelucrarea și consumul lui, ea nu va constitui în următoarele decenii un argument în favoarea limitării consumului, iar eforturile nu vor stăvilii tendința de creștere a poluării. Poluarea determinată de extracție și transport vizează în deosebi mediul marin. Deversările în Marea Nordului, Golful Mexic, Golful Persic, avarile cât și operațiile de întreținere completează cantitatea petrolului irosit anual în mare, calculat la peste 12 milioane tone.

Atenția cea mai mare pe plan internațional este concentrată asupra efectelor poluării pe termen lung. În principal se urmărește evoluția unor mari închise, ca Marea Baltică, Marea Neagră și Marea Mediterană.

Tancurile petroliere au întins hidrocarburi pe cea mai mare suprafață a oceanelor. Ele au apărut ca mici nodule de petrol care au spălat plajele internaționale, mai ales zona debarcaderelor. Din loc în loc marile reversări petroliere au devastat comunitățile dealungul țărmului. Acestea sunt tulburări de mediu provocate de activitatea umană și date fiind dimensiunile uriașe ale tancurilor petroliere, este de mirare ca aceste hidrocarburi nu au fost identificate în cantități și mai mari.

Riscurile legate de *transporturile marine* s-au redus mult comparativ cu situația existentă cu câteva decenii în urmă. În prezent, peste 85% din petrolul exploatat pe glob se transporta cu ajutorul tancurilor petroliere uriașe unele având peste 320 m lungime și o capacitate de peste 2 milioane barili. Eșuarea acestor vase în timp de furtună, din cauza defecțiunii tehnice sau din cauza unor erori de pilotaj, generează cele mai grave accidente ecologice.

Eșuarea petrolierului “Amoco Cadiz” în 1978, coastele franceze din Bretagne a determinat deversarea a 230000 tone de petrol în mare, fiind afectată fauna și flora din regiune pe suprafețe de sute de kilometri pătrați în lungul coastelor.

Un alt accident grav s-a înregistrat în Golful Prințul William din Alaska, unde eșuarea petrolierului “Exon Valdez”, în 1989, a determinat deversarea în apele oceanului a 38000 tone petrol, care au afectat grav ecosistemele marine pe o suprafață de 1500 km². Cheltuielile legate de îndepărtarea poluării suportate de Compania Exxon, proprietara vasului, au fost de 2,5 miliarde dolari.

Bibliografie

Gheorghe I. Manea – Resursele mărilor și oceanelor (Editura Politică)

Silviu Neagu – Geografie manual clasa a X-a (Editura Humanitas)

Cristian Tache, Luminița Ursea – Chimie manual clasa a IX-a (Editura Humanitas)