

Univerzitet u Beogradu – Fakultet veterinarske medicine

20I1009 BIOHEMIJA #01

# ČINIOCI ŽIVOTA

Priredio:

Prof. dr Ivan B. Jovanović



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

*The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.*

# PERIODNI SISTEM ELEMENATA

- Zemnoalkalni metali
- Prelazni metali
- Drugi metali
- Drugi nemetali
- Plemeniti gasovi
- Halogeni elementi
- Plemeniti gasovi
- Retki elementi na Zemlji i lantanoidi
- Aktinoidi

prioda																	18	
1	1																	2
	1*																	
1	1																	2
2	3	4											5	6	7	8	9	10
	1	2											13	14	15	16	17	18
	2																	
	3		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
	4																	
	5																	
	6																	
	7																	

Atomski broj

lantanoidi	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
aktinoidi	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr

# ELEMENTI U SASTAVU ŽIVIH ORGANIZAMA

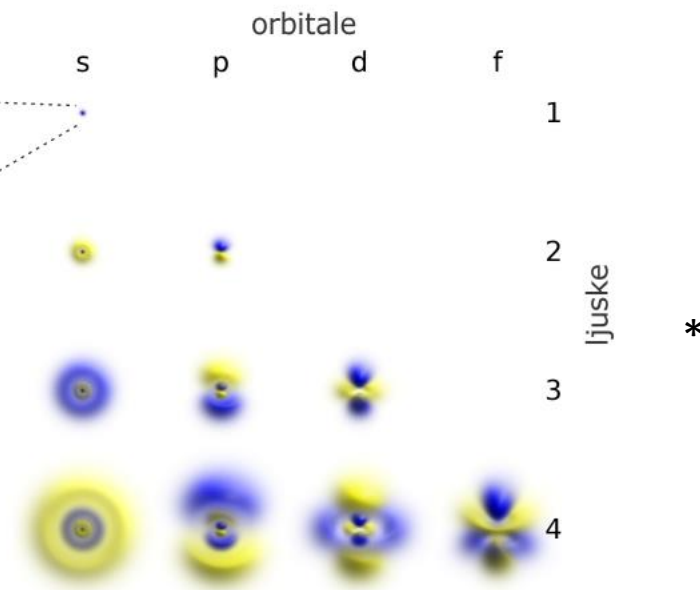
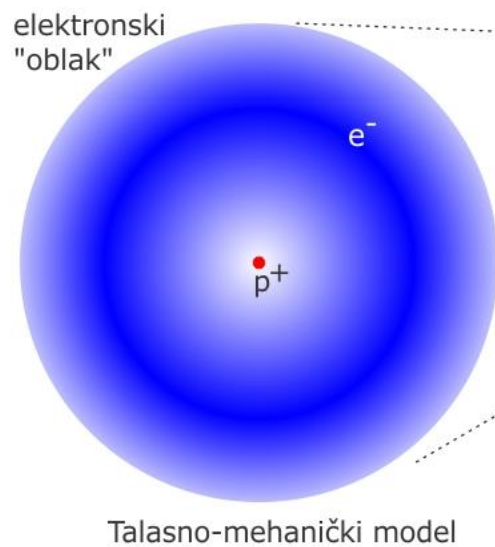
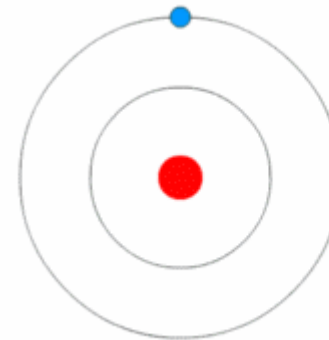
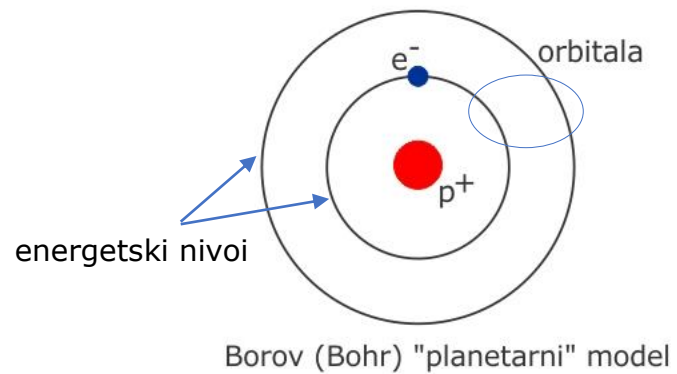
	1*																		2
1	<b>H</b>																		<b>He</b>
2	3 Li	4 Be																	10 Ne
3	11 Na	12 Mg																	18 Ar
4	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr	
5	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe	
6	55 Cs	56 Ba	57 La	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn	
7	87 Fr	88 Ra	89 Ac	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Nh	114 Fl	115 Mc	116 Lv	117 Ts	118 Og	

- Zemnoalkalni metali
- Prelazni metali
- Drugi metali
- Drugi nemetali
- Plemeniti gasovi
- Halogeni elementi
- Plemeniti gasovi
- Retki elenenti na Zemlji i lantanoidi
- Aktinoidi

- Biogeni elementi (CHONS) 97%
- Mineralni elementi 3%

lantanoidi	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
aktinoidi	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr

# ATOMI - ELEMENTARNE ČESTICE



# MEĐUSOBNO POVEZIVANJE ATOMA: Kovalentna veza

Valentni elektroni (↑)

Atomski broj	Element	Popunjavanje orbitala					
		1s	2s	2p <sub>x</sub>	2p <sub>y</sub>	2p <sub>z</sub>	3s
1	<b>H</b>	↑					
2	<b>He</b>	↑↓					
3	<b>Li</b>	↑↓	↑				
6	<b>C</b>	↑↓	↑↓	↑	↑		
7	<b>N</b>	↑↓	↑↓	↑	↑	↑	
8	<b>O</b>	↑↓	↑↓	↑↓	↑	↑	
9	<b>F</b>	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑	
10	<b>Ne</b>	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	
11	<b>Na</b>	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑

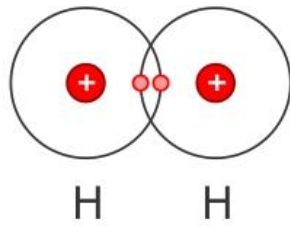
  

		1s	2s	2p <sub>x</sub>	2p <sub>y</sub>	2p <sub>z</sub>	3s	3p <sub>x</sub>	3p <sub>y</sub>	3p <sub>z</sub>
16	<b>S</b>	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑	↑

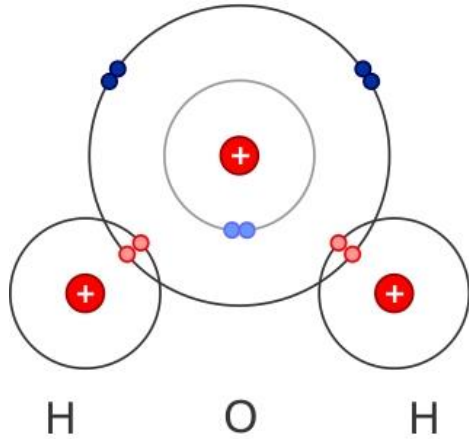
**Kovalentna veza** se uspostavlja između dva atoma koji dele zajednički par valentnih elektrona.



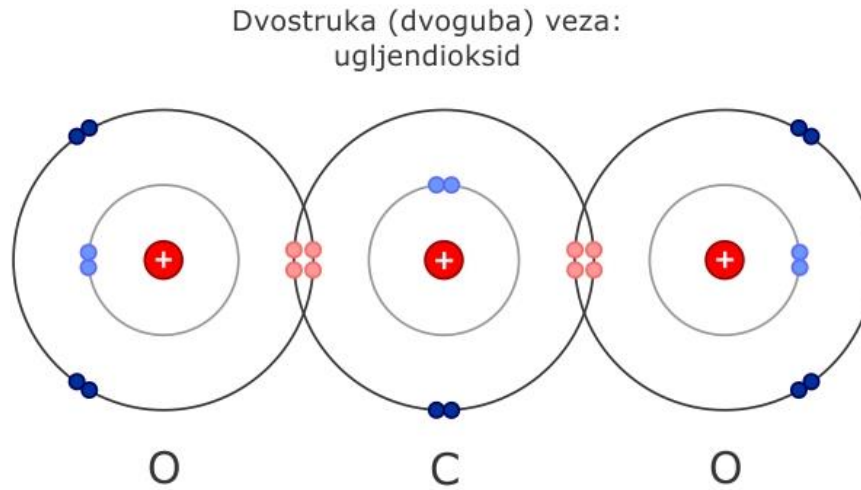
# Kovalentna veza: molekuli



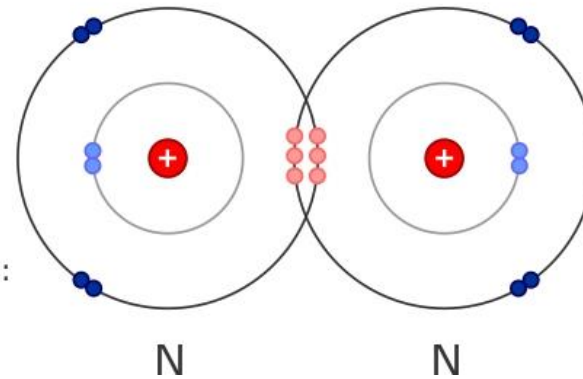
Jednostruka (jednoguba) veza:  
gasoviti vodonik



Jednostruka (jednoguba) veza:  
voda



Dvostruka (dvoguba) veza:  
ugljendioksid

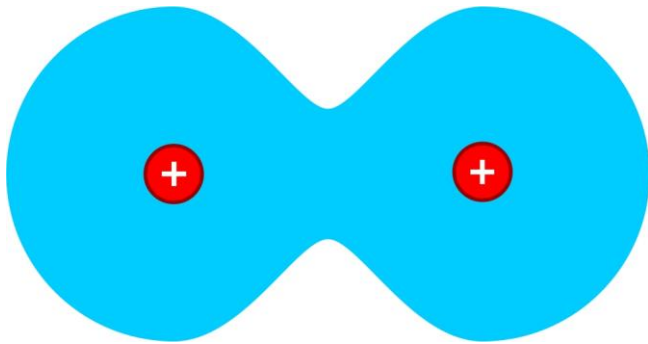


Trostruka (troguba) veza:  
gasoviti azot

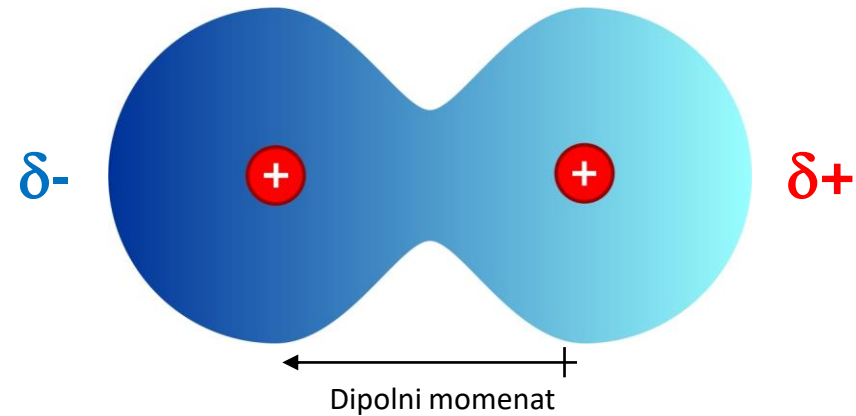
# Kovalentna veza: elektronegativnost

**Elektronegativnost** predstavlja težnjo atoma nekog hemijskega elementa da privlači zajednički par (valentnih) elektrona.

**Nepolarna kovalentna veza:** valentni elektroni ravnomerno raspoređeni oko jezgara;  
Dipolni moment = 0,0 – 0,4



**Polarna kovalentna veza:** jedno jezgro jače privlači valentne elektrone;  
Dipolni moment = 0,4 – 1,7



Polingova (Linus Pauling) **skala elektronegativnosti.**

Svaki hemijski element u Periodnom sistemu ima svoju osobenu vrednost elektronegativnosti.

Elektronegativnost se kreće u rasponu od 0,79 (Ce) – 3,98 (F).

**Dipolni moment** je razlika elektronegativnosti između dva atoma koji čine kovalentnu vezu.

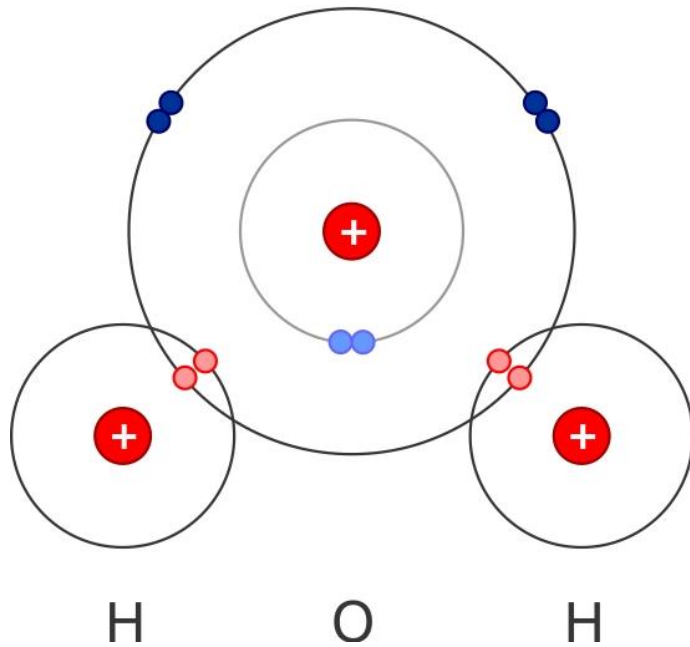


H – 2,20  
C – 2,55  
S – 2,58  
N – 3,04  
O – 3,44

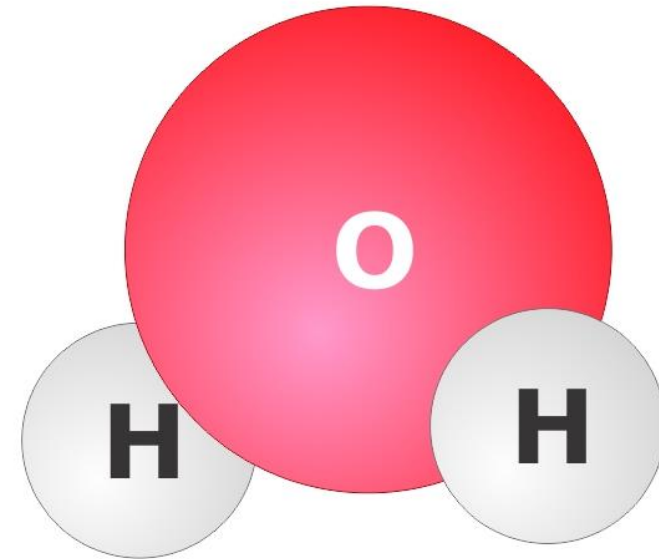
# OSOBINE MOLEKULA VODE



Načini prikazivanja molekula vode



Elektronska konfiguracija  
molekula vode

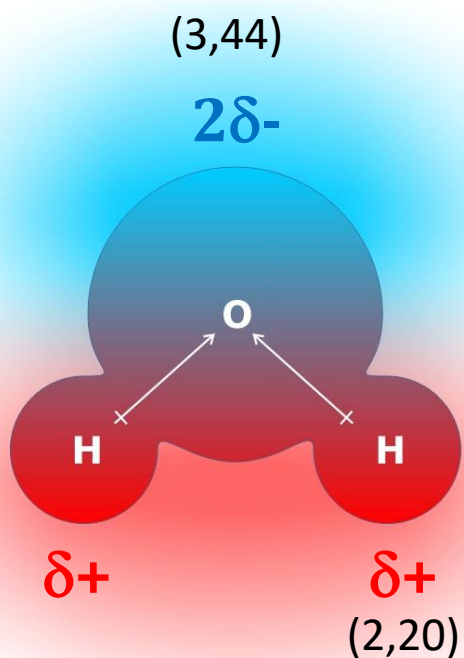


Kugličasti model  
molekula vode



# OSOBINE MOLEKULA VODE

## Voda kao dipol

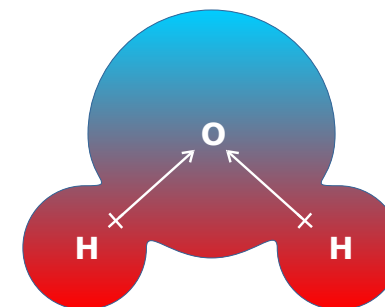


Dipolni momenat O-H  
 $3,44 - 2,20 = 1,24$

Elektronegativno jezgro kiseonika  
privlači valentne elektrone



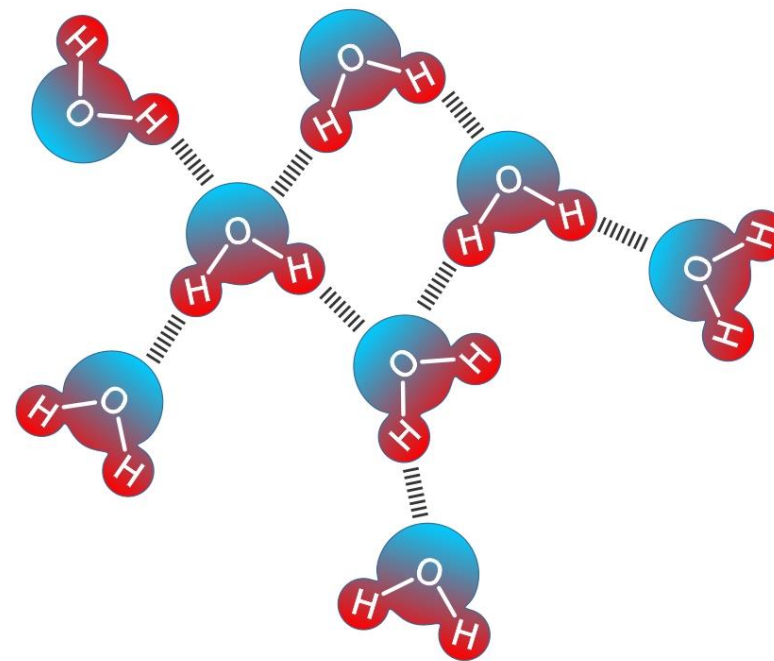
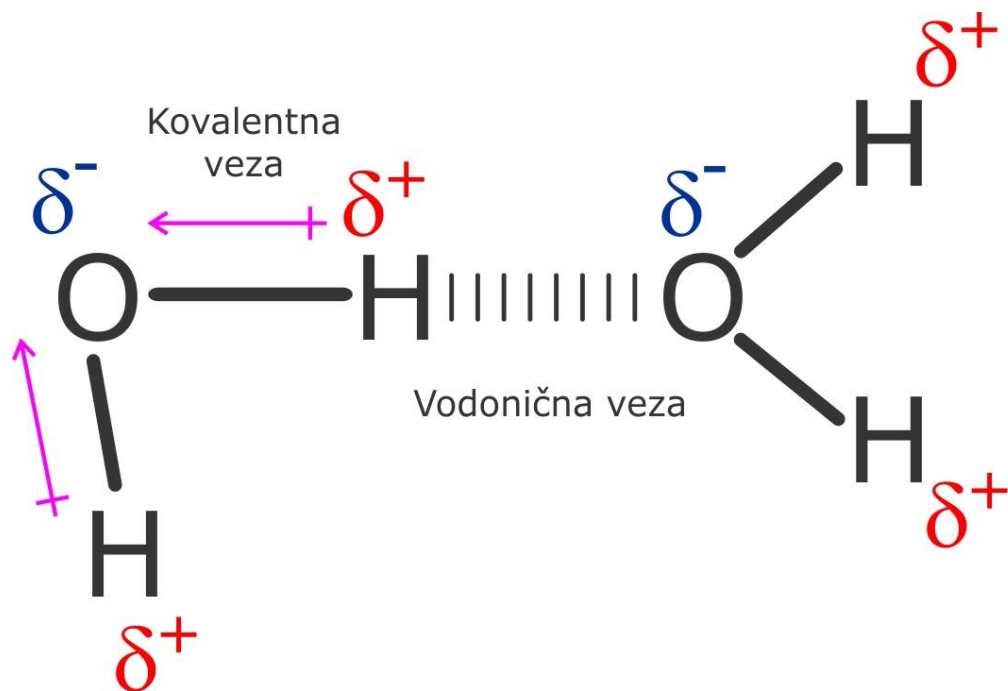
-



+

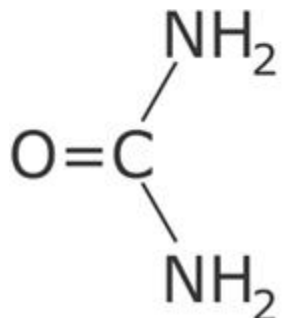
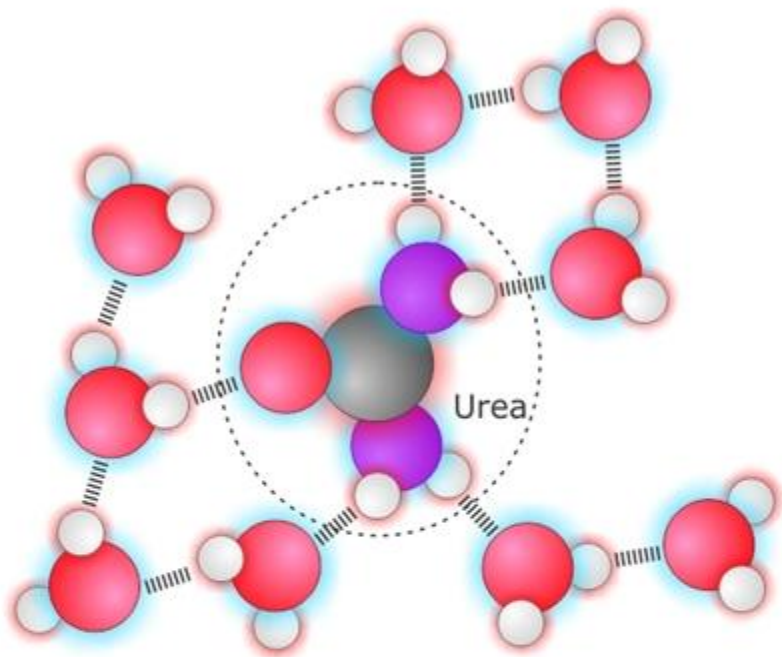
Kad se nađe u električnom polju  
dipol vode se **orijentiše**

# OSOBINE MOLEKULA VODE: Vodonična veza

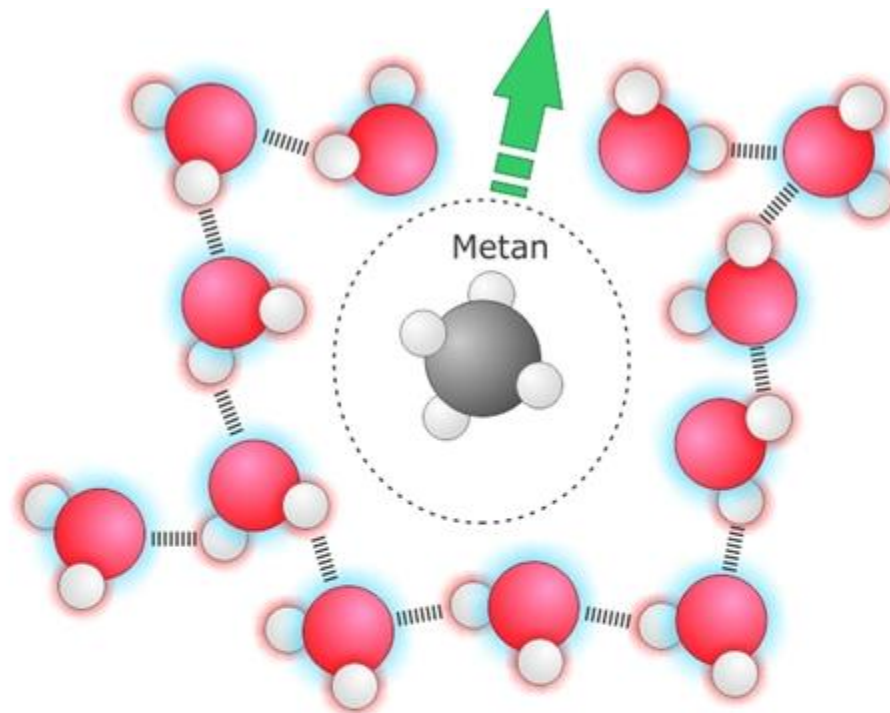


- Molekuli vode su povezani vodoničnim vezama
- Molekuli vode se neprekidno haotično kreću
- Vodonične veze se neprekidno uspostavljaju, raskidaju i preuređuju
- Voda se nalazi u tečnom agregatnom stanju između 0 i 100°C
- Voda kao polarni rastvarač

# OSOBINE MOLEKULA VODE: Voda kao polarni rastvarač



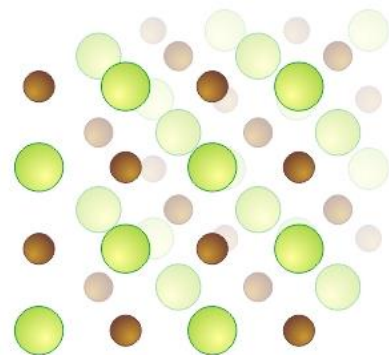
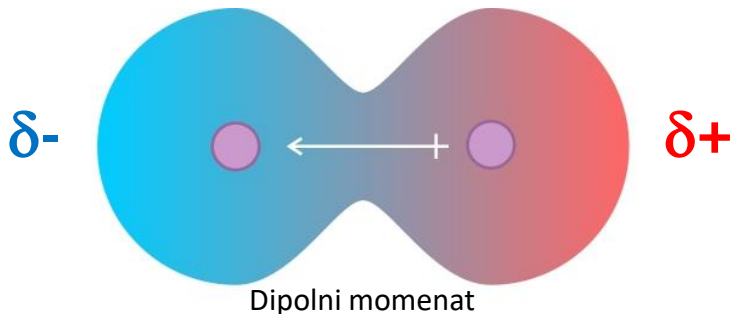
**Urea** u svom sastavu ima **polarne** kovalentne veze, uspostavlja vodonične interakcije sa vodom i rastvara se u njoj.



**Metan** u svom sastavu ima **nepolarne** kovalentne veze, **ne** uspostavlja vodonične interakcije sa vodom i **ne** rastvara se u njoj.

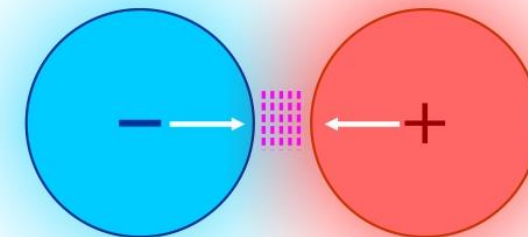
# ELEKTROLITIČKA DISOCIJACIJA / JONIZACIJA: Joni i jonske interakcije

**Polarna kovalentna veza:** jedno jezgro  
jače privlači valentne elektrone;  
Dipolni moment = 0,4 – 1,7



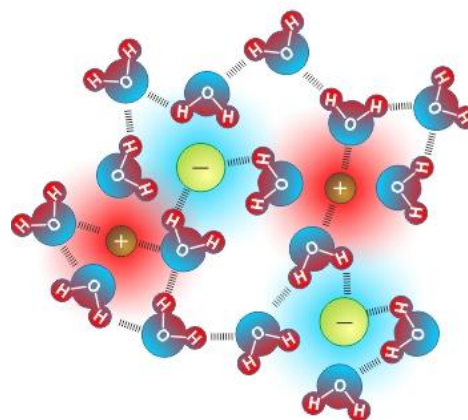
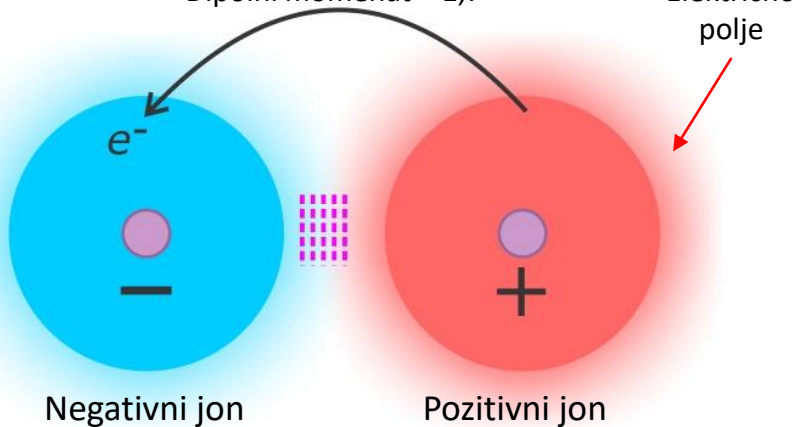
Jonska kristalna rešetka  $\text{Na}^+ \text{Cl}^-$

### Jonske interakcije

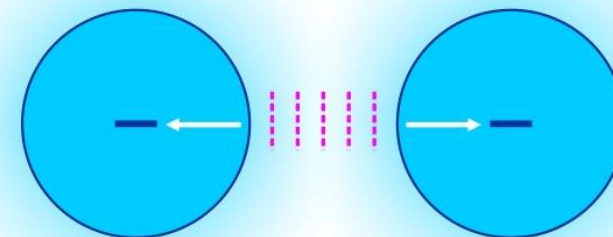


Istoimena naelektrisanja  
se privlače

**Jonska veza:** jedno jezgro potpuno  
Preuzima valentni elektron;  
Dipolni moment > 1,7



Joni  $\text{Na}^+$  i  $\text{Cl}^-$  rastvoreni u vodi

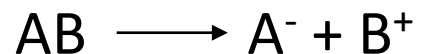


Raznoimena naelektrisanja  
se odbijaju

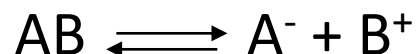
# ELEKTROLITIČKA DISOCIJACIJA U VODENIM RASTVORIMA

Materije koje se pri rastvaranju u vodi spontano raspadaju na jone nazivaju se **elektroliti**.

**Jaki elektroliti** disosuju na jone u potpunosti.

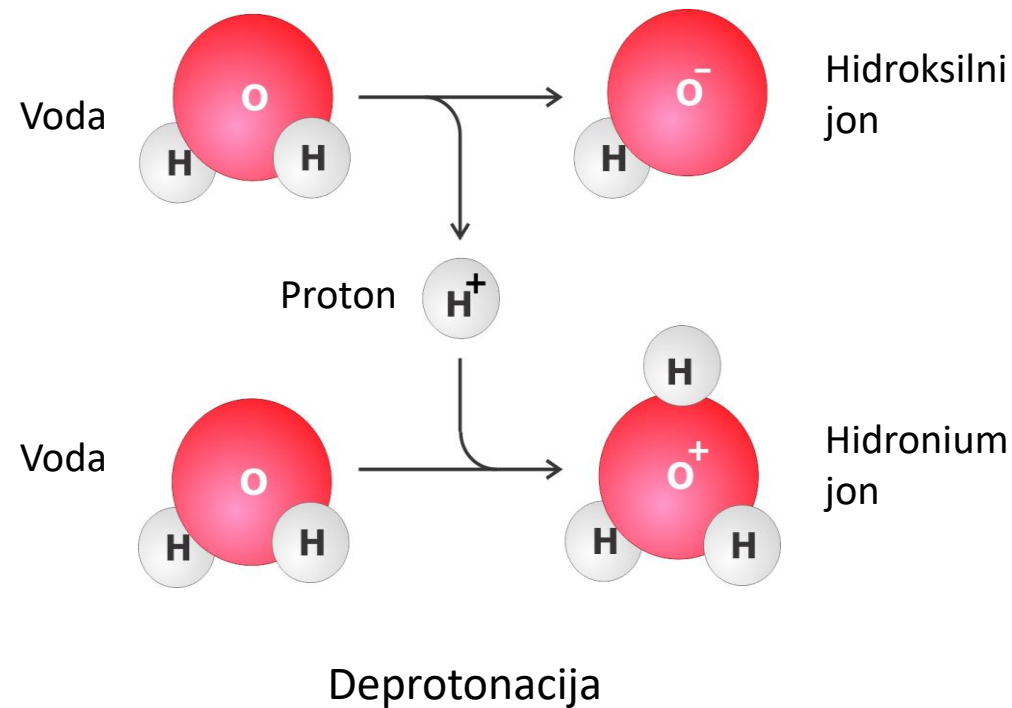


**Slabi elektroliti** delimično disosuju na jone, a jedan deo ostaje nedisosovan. Disosovani i nedisosovani delovi se nalaze u dinamičkoj ravnoteži.



**Amfoterni elektroliti** disosuju na jone dajući jednak broj pozitivnih i negativnih naelektrisanja

**Voda** je *veoma slab, amfoterni elektrolit*, koji daje **hidronijum (+)** i **hidroksilne (-)** jone. U čistoj vodi je svaki desetomilioniti molekul ( $1/10^{-7}$ ) u disosovanoj formi.





# ELEKTROLITIČKA DISOCIJACIJA

## Organske (Arenijusove) kiseline i baze

