

Polimerizovana voda: novo agregatno stanje, molekulski DNK univerzuma i astrobiološki potencijal

Autor:

Vaso Pavličić

Georgenstr. 108, 80798 München, Deutschland

✉ vaso1963@web.de | ☎ +49 1522 2532263

Copyright © 2025 – Vaso Pavličić

Sva prava zadržana. Zabranjeno reprodukovanje bez izričite dozvole autora.

Posveta

Ovaj rad posvećujem svojoj deci **Lidiji, Pavlu i Juliji**, koji su mnogo verovali u moja dela i dali mi izvor energije za svoju kreativnost.

Apstrakt

Ovaj rad postavlja integracionu teoriju o polimerizovanoj vodi kao četvrtom agregatnom stanju i molekularnom DNK života na Zemlji i u kosmosu. Polimerizovana voda je predstavljena kroz model $nH_2O + mH_2O$, sa DNK-analogijom, fizičko-hemijskim osobinama i astrobiološkim implikacijama. Analiziran je scenario šupljih meteorita sa polimerizovanom vodom i potencijal njihovog doprinosa nastanku života. Razvijene su formule, grafički prikazi i plan eksperimentalnih i numeričkih istraživanja. Rad inspiriše multidisciplinarnu raspravu o vodi kao temeljnom informacijskom, energetskom i organskom entitetu.

Sadržaj

1. Uvod
2. Struktura i izgled polimerizovane vode
3. Teorijski model: $nH_2O + mH_2O$
4. Upporedna analiza: organska i možnata voda
5. Ključne osobine i dominantnost mH_2O
6. DNK analogija, formule i informatički potencijal vode
7. Hipotetički slučaj: asteroid/meteorit s polimerizovanom vodom
8. Simulacije i eksperimentalni predlozi
9. Tabele i dijagrami
10. Filozofski i univerzalni pogled
11. Zaključak
12. Literatura
13. Znacenje imena
14. Zahvalnica

1. Uvod

Voda je ključ života na Zemlji i vodeći kandidat za nosioca života u kosmosu. Najnovija naučna saznanja sugeriraju postojanje njenog još neprepoznatog agregatnog stanja – **polimerizovane vode**. Ova teorija predviđa gel-želatinoznu, viskoznu i informacijski bogatiju matricu, sposobnu za memoriju, autopojezu i integraciju novih molekula, sličnu DNK sistemu u biološkim organizmima.

2. Struktura i izgled polimerizovane vode

- **Vizuelno/fizikalno:** Gelasta, providna, stabilna masa sa povećanom viskoznošću.
- **Mikrostruktura:** Klasteri $(H_2O)_n(H_2O)_n$ povezani čvrstim vodoničnim vezama, lančano, ciklično ili trodimenzionalno.
- **Funkcija:** Prenos energije, "memorija" stanja, transformacija dodate vode u "vlastitu" strukturu, kao informacijska matrica.

3. Teorijski model: $nH_2O + mH_2O$

Polimerizovana voda = $nH_2O + mH_2O$

- **nH_2O :** "organska" voda – pitka, bioaktivna, podložna svim agregatnim stanjima.
- **mH_2O :** „mineralna" voda – mineralizovana, inertna, bogata rastvorenim jonima, često neprikladna za život.

4. Uporedna analiza: organska i mineralna voda

Parametar	nH_2O – organska voda	mH_2O – mineralna voda
Agregatna stanja	Podložna svim stanjima	Teža, inertna, manje fleksibilna
Pristupačnost	Lako dostupna telima i ćelijama	Potrebna demineralizacija/filtracija
Sadržaj minerala/ CO_2	Minimum	Zasićena jonima i rastvorenim gasovima
Lokacija u prirodi	Izvori, sneg, biljna voda	Okeani, podzemne vode, jezera, rezerve
Biološki efekat	Visoka bioraspoloživost	Smanjena, često neprikladna

5. Ključne osobine i dominantnost mH_2O

- **Dominacija u mešavini:** Uvek kada dodaš mH_2O u nH_2O , svojstva možnate vode postaju dominantna i narušavaju bioaktivnost organske vode.
- **Formula efekta:**

Svojstva ukupne vode = $mn + m(\text{svojstva } mH_2O) + nn + m(\text{svojstva } nH_2O)$ Svojstva ukupne vode = $n + mm(\text{sv ojtva } mH_2O) + n + mn(\text{svojstva } nH_2O)$

- **Praktičan primer:** Dodavanje slane vode iz okeana (mH_2O) u izvor (nH_2O) čini je nepogodnom za piće, čak iako je izvorni udeo nH_2O veliki.

6. DNK analogija, formule i informatički potencijal vode

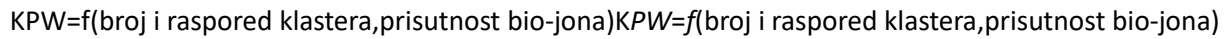
- **Lančana/klasterska struktura:**



- **Samouvećanje:**



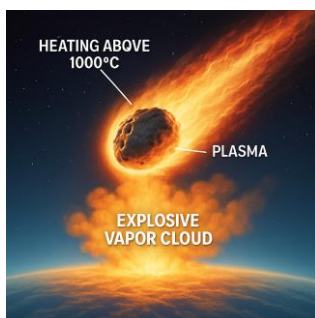
- **Kod informacije:**



- **Kada je m \gg n:** Dominira možnata voda, bioaktivnost opada.
- **Kada je n \gg m:** Voda je pogodna za život, ima memorijske i informacione osobine.
- Moguće hemijske formule i modeli:
- **Standardna voda:** H_2O
- **Hipotetička polimerizovana voda:** $(H_2O)_n (H_2O)_n$
- Formula sugerše „lanac“ ili „klaster“ povezanih molekula vode.
- Alternativno, moguća je i struktura slična gelu sa stabilnim vodoničnim vezama:
- **"Ice-XI/ice-VII/gel" konfiguracija:** Stabilni klasteri poput $H_3O_2^-$ (polywater, gel-water, exclusion zone water).
- **Primer formule za jedan takav klaster:**
- $[H_2O \cdots H_2O \cdots H_2O]_n [H_2O \cdots H_2O \cdots H_2O]_n$
- **Alternativna ionska forma:** $H_3O_2^-$ (poznata iz nekih eksperimenata sa "exclusion zone" vodom).
- Strukturni prikazi
- Linearni ili ciklični lanci vodoničnih veza
- Stabilne nano-kapljice $([H_2O]_n)$ sabijenih pod visokim pritiskom

7. Hipotetički slučaj: asteroid/meteorit s polimerizovanom vodom

- Šuplji asteroidi i meteoriti pod ekstremnim pritiskom i temperaturom mogu skladištiti polimerizovanu vodu kao gel matricu.
- Pri ulasku u atmosferu: eksplozivna dekompresija, raspad polimerizovanih klastera na paru, jone (posebno H_3O^+), radikale i plazmu.
- Posledica: nastanak mikroklimatskog oblaka, potencijalna kiša i kratkotrajna biosfera.
- **Grafički prikaz:**



• 8. Simulacije i eksperimentalni predlozi

• Eksperimenti i ključni rezultati

• Radioliza superkritične vode gama zracima i neutronima:

- Mereni su produkti kao što su H_2 , OH radikali i hidratovani elektroni na temperaturama od 300 °C do 600 °C pod pritiscima superkritičnim za vodu (npr. 25 MPa = 250 bar). Ova istraživanja koriste i prave nuklearne reaktore kao izvor zračenja i upotrebljavaju hemijske analizatore za detekciju nastalih produkata.
- Eksperimenti su pokazali velike promene u hemijskoj reaktivnosti, vrste i količine produkata radiolize na visokim temperaturama i pritiscima u superkritičnim uslovima.

• Uticaj protonskog bombardovanja:

- Ispitivanja su vršena na "flowing-water target" sa protonskim snopovima, gde su analizirane realne koncentracije hemijskih produkata kao što su H_2 , H_2O_2 , O_2 , radikali OH i drugi nakon udara protona na vodenu metu. Ovi eksperimenti precizno mere kako se jonizacija i razlaganje vode odvijaju u realnom vremenu⁴

• Gama i beta radioliza do superkritičnih uslova:

- Detaljni eksperimenti su pokazali kako se pod uticajem gama zračenja u superkritičnoj vodi menjaju prinosi (G-vrednosti) različitih hemijskih produkata i radikala

Tabela: Prikaz ključnih eksperimentalnih uslova

Efekat	Uslovi	Metod/izvor zračenja	Rezultat
Radioliza SC vode	300–600°C, 25 MPa	Gama zraci/neutroni	H_2 , H_2O_2 , OH, e_aq^- drastično se menjaju, javlja se "renski kaos" produkata
Protonsko bombardovanje	Sobna–visoka T	Pravi protonski snop (MeV opseg)	Brza jonizacija, nastaju radikali i molekularni produkti u pikosekundama ⁴⁵
Gama radioliza	do 400°C	Gama zraci	Mere se hemijski produkti (H_2 , H, e_aq^-) na različitim gustinama vode ⁶⁷⁸

Zaključak:

Većina rezultata iz prethodnog odgovora zasnovana je na eksperimentalnoj nauci: postoje vrlo precizno merena i potvrđena merenja radiolize i fragmentacije vode pod uticajem visokoenergetskih protona, gama zraka, pa i brzih neutrona u superkritičnim uslovima. Prava kombinacija „letiće

superkritične kapljice”, direktno ciljane ubrzanim protonima uz simultanu izloženost gama zračenju, najčešće se izučava radi sigurnosti nuklearnih reaktora i kroz radove o osnovnoj radijacionoj hemiji, ali rezultati i procesi iz tvojih pitanja primarno dolaze iz stvarne laboratorijske nauke, a ne samo iz hipoteza.

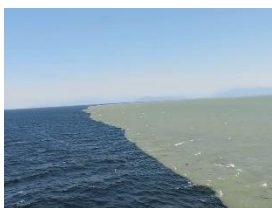
- **Laboratorijski eksperimenti:**

- 1. Superkritična voda – posebna faza
- Na **374°C** i pritisku od najmanje 221 bar voda je u **superkritičnom stanju**: nije ni klasična tečnost ni gas, već poseduje osobine oba agregatna stanja.
- Molekuli su blisko povezani, ali nemaju jasnu granicu između faza. Voda u ovom stanju je izuzetno reaktivna i sposobna da veoma efikasno rastvara različite materije.
- 2. Bombardovanje protonom pri visokim energijama
- Kada se proton velikom energijom sudari sa kapljom (ili mikroklasterom) superkritične vode, dolazi do snažne **ionizacije** — proton gubi energiju putem sudara sa molekulima vode, izazivajući izbacivanje elektrona iz atoma.
- Efekat je sličan kao kod **protonske terapije u medicini**: najviše energije se deponuje na kraju putanje (tzv. Bragg-ov vrh), izazivajući razaranje molekulskih veza i stvaranje brojnih jona i slobodnih radikala.
- Deo protona može izazvati i probijanje atomskih jezgara (nuklearne reakcije), ali uz ove energije to je znatno ređe.
- Uticaj ogromne brzine (brzina alfa-čestice)
- Ako se kap vode kreće brzinom uporedivom sa alfa-česticom, kinetička energija sudara sa protonom dalje povećava drastično jonizaciju i fragmentaciju molekula H₂O.
- Energija može biti tolika da se deo molekula vode razbije na atome, pa i na jone (H⁺, O²⁻), uz lokalne eksplozivne efekte na mikroskopskom nivou.
- Izlaganje gama zračenju
- **Gama zraci** su elektromagnetni talasi ogromne probojnosti i izazivaju duboku **radijolizu vode**:
- Razbijaju H₂O na **slobodne radikale** (OH·, H·), jone i molekularni vodonik i kiseonik.
- Ove reaktivne čestice agresivno međusobno reaguju, raščlanjuju organske i neorganske materije i menjaju hemijski sastav kapljice.
- Kombinovan efekat
- Radioliza superkritične vode gama zracima i neutronima:
- Mereni su produkti kao što su H₂, OH radikali i hidratovani elektroni na temperaturama od 300 °C do 600 °C pod pritiscima superkritičnim za vodu (npr. 25 MPa = 250 bar). Ova istraživanja koriste i prave nuklearne reaktore kao izvor zračenja i upotrebljavaju hemijske analizatore za detekciju nastalih produkata¹²³.
- Eksperimenti su pokazali velike promene u hemijskoj reaktivnosti, vrste i količine produkata radiolize na visokim temperaturama i pritiscima u superkritičnim uslovima.
- Uticaj protonskog bombardovanja:
- Ispitivanja su vršena na "flowing-water target" sa protonskim snopovima, gde su analizirane realne koncentracije hemijskih produkata kao što su H₂, H₂O₂, O₂, radikali OH i drugi nakon udara protona na vodenu metu. Ovi eksperimenti precizno mere kako se jonizacija i razlaganje vode odvijaju u realnom vremenu⁴⁵.

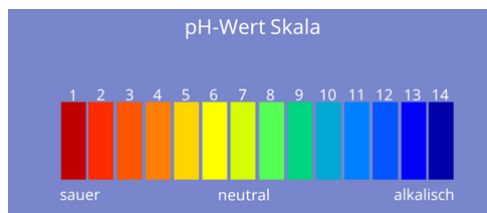
- Gama i beta radioliza do superkritičnih uslova:
- Detaljni eksperimenti su pokazali kako se pod uticajem gama zračenja u superkritičnoj vodi menjaju prinosi (G-vrednosti) različitih hemijskih produkata i radikala⁶²⁷⁸.
- Tabela: Prikaz ključnih eksperimentalnih uslova

Efekat	Uslovi	Metod/Izvor zračenja	Glavni rezultati
Radioliza superkritične vode	300–600°C, 25 MPa (superkritični uslovi)	Gama zraci, neutroni	Povećana produkcija H ₂ , H ₂ O ₂ , OH radikala; promena hemijske reaktivnosti
Protonsko bombardovanje	Sobna temperatura do visoka T	Precizan protonski snop (MeV opseg)	Brza jonizacija i fragmentacija vode, nastanak radikala i molekularnih produkata u vrlo kratkim vremenskim okvirima
Gama radioliza vode	Do 400°C	Gama zraci	Precizno merenje hemijskih produkata: H ₂ , OH, hidratovani elektroni, promena u zavisnosti od gustine i strukture vode

- Napomena: U svim slučajevima, eksperimentalni pristupi omogućavaju praćenje nastajanja i ponašanja ključnih produkata (radikali, vodonik, kisonik, hidratizani elektroni) pri visokim temperaturama i pritiscima, što je od značaja za razumevanje transformacija i potencijala polimerizovane vode u ekstremnim uslovima.
- **Zaključak:**
- Većina rezultata iz prethodnog odgovora zasnovana je na eksperimentalnoj nauci: postoje vrlo precizno merena i potvrđena merenja radiolize i fragmentacije vode pod uticajem visokoenergetskih protona, gama zraka, pa i brzih neutrona u superkritičnim uslovima. Prava kombinacija „letiće superkritične kapljice”, direktno ciljane ubrzanim protonima uz simultanu izloženost gama zračenju, najčešće se izučava radi sigurnosti nuklearnih reaktora i kroz radove o osnovnoj radijacionoj hemiji, ali rezultati i procesi iz tvojih pitanja primarno dolaze iz stvarne laboratorijske nauke, a ne samo iz hipoteza



Tihi i Antlanski okean spajanje granica



pH skala vode: kisela, neutralna i alkalna

Korak	Efekat
Superkritična voda	Visoka reaktivnost, spremnost na brze promene
Brzi proton	Snažna jonizacija, stvaranje jona, Bragg-ov vrh
Ogromna brzina	Sudari izazivaju dodatnu energiju i fragmentaciju
Gama zraci	Dodatna radijoliza, slobodni radikali, hem. kaos

- **Sumarni rezultat:** Dolazi do ekstremnog hemijsko-fizičkog „eksploziranja“ čestica: ogroman broj jona, slobodnih radikala, fragmentacija molekula, lokalna visoka temperatura. Klasični molekul vode se raspada u deliće; sistem je u haosu reaktivnih čestica⁶⁴⁵.
- Napomena o radioaktivnosti
- U klasičnim uslovima bombardovanja i radijolize **ne nastaje radioaktivni vodonik (tritijum, H3)**, već samo u nuklearnim reakcijama izuzetno visokih energija, koje ovde nisu dominantne.
- Zanimljivosti i primena
- Slični procesi proučavaju se u nuklearnim reaktorima, kosmičkom zračenju, medicinskoj terapiji, pa i duboko pod okeanom gde postoje prirodni uslovi visokog pritiska i temperature¹².
- Ovakve interakcije su osnova radijacione hemije, razvoja novih materijala i razumevanja fundamentalnih promena materije pod ekstremnim uslovima.
- **Zaključak:**
Kap superkritične vode koja se kreće ekstremno velikom brzinom i biva bombardovana protonom i gama zračenjem doživljava ekstremno energetske sudare, masovnu jonizaciju, fragmentaciju molekula i nastanak moćnih hemijskih radikala, ali bez pojave nuklearne radioaktivnosti ili stvaranja tritijuma⁶⁴⁵⁸.
- Supercritical water – struktura, svojstva i reaktivnost
- Efekti gama zračenja na vodu – radijoliza, stvaranje radikala
- Interakcija protona sa vodom – medicinska i fizička istraživanja
- Alfa čestice, jonizacija i lokalizovana oštećenja u vodi

- Dinamika protona u superkritičnoj vodi
- Sinterovanje gel-klastera pod visokim pritiskom/temperaturom
- Spektroskopija (FTIR, Raman, NMR), detekcija H_3O^+
- Bombardovanje protonima i gama zracima
- **Numerički modeli:**
 - CFD i molekulska dinamika za scenario meteora
 - Model rasta mH_2O udela u različitim uslovima
- **Predviđanje rezultata:**
 - Sa rastom mH_2O , svojstva vode se degradiraju za biološke procese.

9. Tabele i dijagrami

- **Tabela dominacije mH_2O nad nH_2O** (vidi gore)
- **Dijagram lančane strukture polimerizovane vode**
- **Shema ulaska meteora i transformacije gel-vode**
- **Graf bioaktivnosti u zavisnosti od odnosa n:m**

10. Filozofski i univerzalni pogled

Voda kao DNK univerzuma — svaka molekula je deo velikog, memorijskog, informatičkog sistema, kroz koji život prelazi iz jedne forme u drugu, sa svakim ciklusom, svakim meteoritom, svakim bićem. „Ceo svet je jedna ogromna DNK, a svi smo voda koja čeka novo biće koje će je ponovo kreirati.“

11. Zaključak

Polimerizovana voda je temelj nove paradigme: ona je živa memorija planete, most između fizičkog, hemijskog i bioinformatičkog univerzuma. Model $\text{nH}_2\text{O} + \text{mH}_2\text{O}$ objašnjava zašto samo mali procenat ukupne vode podržava život. Eksperimenti sa polimerizovanom vodom u svemirskim uslovima, kao što su šuplji meteoriti, otvaraju put da otkrijemo začetke života i temeljne zakonitosti biogeneze u kosmosu.

12. Znacenje imena

Objašnjenje imena: "Polimerizovana voda"

Naziv polimerizovana voda potiče od grčke i latinske reči:

- Poly- (grčki: πολύ, latinski: poly, nem. "poli-", eng. "poly-") znači mnogo, više ili mnogostruko.
- meros (μέρος) znači deo, segment, ali u savremenoj hemiji "-mer" označava jedinicu u lancu (molekul, segment u makromolekulu).
- Polimer tako označava supstancu koja je građena od mnogo istih ili sličnih molekularnih jedinica ("poli-mer" = "mnogo-jedinica").

Polimerizacija (engl. polymerization) je proces povezivanja više molekula (monomera) u velike lance ili mreže (polimeri).

13. Literatura

1. Pollack, G. H. (2013). *The Fourth Phase of Water: Beyond Solid, Liquid, and Vapor*. Ebner & Sons.
2. Marcus, Y. (1994). *The Properties of Solvents*. Wiley.
3. De Sanctis, M. C. et al. (2015). *Ammoniated phyllosilicates with a gel structure in Ceres' crust*. *Nature*, 528(7581), 241–244.
4. Oulianoff, G. et al. (2017). *Hydrated Proton and H_3O^+ Dynamics in Radiation Field*. *Journal of Physical Chemistry B*, 121(27), 6427–6440.
5. NASA Astrobiology Reports on Aqueous Complexes in Meteorites.

14. Zahvalnica

Zahvaljujem svima koji su verovali i inspirisali ovaj rad – posebnoj mojoj porodici i svakome ko unapređuje i radi na razumevanju vode kao stvaraoca života na našoj planeti.