



Reda mora biti!

Predmet: Kemija

Razred: 1. razred, srednja škola

Razina izvedbene složenosti: srednja

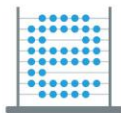
Ključni pojmovi: biogeni utjecaj, elektronegativnost, elektronski afinitet, energija ionizacije, periodičnost fizikalnih i kemijskih svojstava elemenata, polumjer atoma

Korelacije i interdisciplinarnost:

- Fizika
- Povijest
- Hrvatski jezik
- Biologija

Obrazovni ishodi:

- usporediti polumjere atoma, energije ionizacija atoma, elektronski afinitet i elektronegativnost (A, B)
- objasniti građu atomske vrste obzirom na njezin položaj u periodnom sustavu elemenata (A, C)
- prikazati elektronsku konfiguraciju atoma u osnovnom stanju i iona (C)
- usporediti fizikalna i kemijska svojstva atomskih vrsta s njihovim položajem u PSE-u (A,B,C)
- povezati biogeni utjecaj elemenata s položajem u periodnom sustavu elemenata (D)



*U zagradama su navedena slova koja označavaju aktivnosti ovog scenarija poučavanja, a njihovom se realizacijom doprinosi ostvarenju dotičnog ishoda.

.....

Opis aktivnosti:

A U potrazi za novim elementom

Postoje li još elementi koje nismo otkrili? Ako postoje, koliko ih može biti? Na temelju kojih su svojstva elementi poredani u periodni sustav elemenata? U alatu [PowerPoint](#) na jednom slajdu napravite kartice s deset elemenata (ne navodeći njihova imena). To možete učiniti uz pomoć opcije umetanja oblika, na koje ćete zatim ispisati svojstva elemenata, primjerice prosječnu relativnu atomsku masu, gustoću, talište, vrelište i reaktivnost. Zamolite učenike da svatko na svojoj inačici prezentacije predložene elemente organizira u tablicu elemenata. Potaknite učenike osmišljenim hodogramom aktivnosti ili jasnim uputama prema kojima će lakše organizirati tablicu. Kad naprave tablice, osvrnite se na kriterije za organizaciju elemenata. Nalazi li se u predloženim tablicama prazno polje? Ako se nalazi, koja bi bila svojstva elementa koji bi se nalazio na tom mjestu? Uputite učenike na čitanje [izvora 1](#) o razvoju Mendeljejevljeva periodnog sustava elemenata i zadajte im da izdvoje sličnosti i razlike između svoje tablice i Mendeljejevljeve te neka izdvoje koja se svojstva elemenata periodički ponavljaju u periodnom sustavu elemenata. Neka ih navedu u alatu [Web Whiteboard](#). Dodatnu literaturu o otkrićima najnovijih elemenata učenici mogu istražiti na [izvoru 2](#).

Postupci potpore

U [Didaktičko-metodičke upute za prirodoslovne predmete i matematiku za učenike s teškoćama](#) možete pronaći kako uključiti učenike u aktivnosti primjene IKT alata i čitanje internetskih izvora.

Upoznajte učenike sa sadržajem [izvora 1](#), demonstrirajte mogućnosti primjene u izradi interaktivnih kartica i demonstrirajte mogućnosti primjene odabranog IKT alata. Potom provjerite kako se pojedini učenici snalaze. Tekst *Povijest periodnog sustava kemijskih elemenata* prezahtjevan je za većinu učenika s teškoćama pa ga je potrebno značajno pojednostavniti (sažeti u nekoliko jasnih i kratkih rečenica, poželjno uz sliku/e ili grafičke prikaze). Na kraju postavite nekoliko pitanja za ponavljanje.

Uvijek vodite računa o individualnim razlikama među učenicima. Nakon prorađene aktivnosti na jednostavnom tekstu učenici mogu raditi u paru – svaki učenik treba odraditi dio zadatka koji će ih dovesti do zajedničkog rješenja. Pri svemu treba spriječiti da jedan učenik, uspješniji, sve napravi, a drugi samo pasivno promatra. Učenici s teškoćama mogu aktivno sudjelovati u brojnim aktivnostima, no pri svemu je važno dati jasan i konkretan zadatak, poželjno uz podsjetnik koji usmjerava pažnju učenika na perceptivno istaknute ključne pojmove u tekstu (podebljanjem, bojom teksta, slikom); to će učenike usmjeriti na točan odgovor pri slaganju tablice.

B Nije sve u veličini

Za razumijevanje nastanka kemijske veze vrlo su važna četiri fizikalna svojstva koja se u periodnom sustavu elemenata periodički mijenjaju – polumjer atoma, energija ionizacije, elektronski afinitet i elektronegativnost. S obzirom na to da su svi navedeni pojmovi, osim polumjera atoma, za učenike novi i apstraktni, počnite s poznatim pojmom, a nepoznate postupno uvodite.

Kako se mijenja polumjer atoma elemenata u periodnom sustavu elemenata učenici mogu istražiti uz pomoć [interaktivne simulacije](#). Neka simulacijom prikažu modele atoma dvaju elemenata unutar iste skupine, primjerice natrija i kalija, kako bi uvidjeli na koji se način mijenja polumjer atoma unutar skupine. Zatim neka usporede polumjere atoma dvaju elementa unutar iste periode, primjerice kalija i kalcija, kako bi uvidjeli na koji se način mijenja polumjer atoma unutar periode. Usporedbom polumjera predloženih atoma učenici trebaju uočiti kako se mijenja polumjer atoma s povećanjem protonskog broja unutar periode i unutar skupine. Uočenu periodičnost mogu shematski označiti na predlošku periodnog sustava elemenata i pospremiti ga za buduću uporabu u alatu [OneNote](#) u sklopu inačice Class Notebook.

Uz pomoć iste simulacije može se izbaciti elektrone iz modela atoma. Na taj način može se usporediti polumjer atoma elementarne tvari i kationa iste atomske vrste. Postupak izbacivanja elektrona iz atoma može se iskoristiti za uvođenje novoga pojma – energije ionizacije. Pri izbacivanju prvoga elektrona iz modela atoma učenici mogu pročitati koliko iznosi energija ionizacije za svaki pojedini element.

Usporedbom vrijednosti prvih energija ionizacija različitih elemenata učenici mogu istražiti na koji se način mijenja energija ionizacije s porastom protonskog broja unutar skupine ili unutar periode.

Za usporedbu polumjera atoma elementarne tvari i aniona iste atomske vrste te povezivanje s iznosima elektronskog afiniteta učenici mogu upotrijebiti drugu, vrlo sličnu [interaktivnu simulaciju](#). Uočenu periodičnost mogu i shematski označiti na predlošku periodnoga sustava elemenata i pospremiti ga za buduću uporabu u alatu [OneNote](#).

Isto tako, učenici trebaju povezati iznose energije ionizacije i elektronskog afiniteta s elektronskom konfiguracijom pojedinih atoma.

Koji će atomi bolje privlačiti elektrone iz veze, tj. koliko iznosi elektronegativnost za pojedine atome, učenici mogu vidjeti uz pomoć interaktivnog prikaza [periodnog sustava elemenata](#).

Osim četiriju navedenih fizikalnih svojstava, u periodnom sustavu elemenata može se uočiti i periodičnost tališta i vrelišta elemenata te njihove gustoće. Tališta metala možete povezati s elektronskom konfiguracijom elemenata (koja se pravilno mijenja kroz periodni sustav elemenata), a gustoću s usporedbom mase i veličine atoma. Popis novih pojmova učenici mogu provjeriti u [kemijskome rječniku](#) i zabilježiti u alatu [OneNote](#).

Postupci potpore

U [Didaktičko-metodičke upute za prirodoslovne predmete i matematiku za učenike s teškoćama](#) možete pronaći kako uključiti učenike u aktivnosti uporabe IKT alata i rada u skupini.

Primjena zornih postupaka olakšat će brojnim učenicima s teškoćama aktivno uključivanje: učenici mogu sudjelovati predlaganjem ideja, komentiranjem,

iznošenjem zaključaka. Učenici mogu prvo dobiti rješenje pa uvidom nastaviti s preostalim zadacima. Aktivnost interaktivne simulacije vrlo je zanimljiva. U radu sa slijepim učenicima koristite se prilagodbama preglednika Google Chrome za slijepe i slabovidne osobe.

C Lako ih je isprovocirati

Učenici neka izdvoje reaktivne elemente iz tablice izrađene u aktivnosti A (ili druge prikladne tablice periodnog sustava elemenata). Koja su svojstva zajednička reaktivnim elementima? Postoji li periodičnost reaktivnosti u periodnom sustavu elemenata? Reakciju dvaju reaktivnih elemenata učenici mogu istražiti uz pomoć videolekcije koju možete za njih pripremiti u alatu [EdPuzzle](#). Za izradu možete iskoristiti [videozapis](#) „Natrij i halogeni elementi, eksplozivna reakcija!“ (*Sodium and Halogens Explosive Reactions!*), od 0:18 do 2:13. min. U videolekciju dodajte pitanja i komentare koji potiču učenike na zaključivanje. U sklopu videolekcije učenici trebaju zaključiti kako se mijenja reaktivnost elemenata unutar skupine te o kojim čimbenicima ovisi je li neki element reaktivan ili ne. Ako je potrebno, potaknite učenike na uspostavljanje veze između energije ionizacije i elektronskog afiniteta atoma s reaktivnošću elementa. Nadalje, učenici trebaju povezati reaktivnost navedenih elemenata s njihovom elektronskom konfiguracijom. Zatim neka pretpostave hoće li aluminij burnije reagirati s jodom od natrija. Svoju hipotezu neka potvrde argumentima, a zatim izvedite demonstracijski pokus reakcije aluminija i joda, za koji upute možete naći na [izvoru 3](#). Vrlo je važno upozoriti učenike na sve mjere opreza tijekom izvođenja pokusa. Koliko opasno nepoštovanje znakova upozorenja pri radu s reaktivnim elementima može biti učenici mogu pročitati na [izvoru 4](#) i raspraviti o tome koji su uzroci velike reaktivnosti klor. Na temelju pročitanoga članka učenici na mrežnoj stranici [GHS Piktogrami opasnosti](#) mogu izdvojiti kojim bi piktogramima opasnosti označili pokus u kojem se razvija klor i koje bi zaštitne mjere morali poduzeti pri rukovanju s klorom. Periodičnost kemijskih svojstava elemenata mogu i shematski označiti na predlošku periodnog sustava elemenata i pospremiti ga za buduću uporabu u alatu [OneNote](#).

Postupci potpore

U [Didaktičko-metodičke upute za prirodoslovne predmete i matematiku za učenike s teškoćama](#) možete pronaći kako uključiti učenike u aktivnosti primjene IKT alata, gledanje videozapisa i čitanje teksta s provedbom pokusa.

Učenicima s teškoćama podijelite sažetke i omogućite dovoljno vremena za uvođenje u zadatak i aktivno sudjelovanje. Potrebno je uzeti u obzir i dodatno vrijeme za razumijevanje sadržaja (videozapis, izvor 3, izvor 4) te uvježbavanje – vremenska dimenzija pojedinih zadataka iznimno je važna. Kad se u razredu nalaze učenici oštećena vida, npr. slijepi učenici, uvijek opisujte tijek videozapisa.



D Živo srebro

Postoji li periodičnost biogenog utjecaja elemenata u periodnom sustavu? Element koji se ističe po svojim svojstvima jest živa. Živa je dugo vremena golicala maštu kemičara zbog toga što je jedini metal koji je na sobnoj temperaturi u tekućem stanju. Zbog toga su joj svojevremeno pripisivali i ljekovita svojstva. Na temelju novinskog članka na portalu na [izvoru 5](#) zadajte određenim učenicima neka istraže unaprijed i na satu odglume igrokaz koji bi opisao na koji se način živa upotrebljavala u medicini i koje su bile posljedice. Igrokaz možete nazvati primjerice *Razgovor s liječnikom* i postaviti ga kao razgovor liječnika te bolesnika iz prošlosti, kao i liječnika i bolesnika iz današnjeg vremena, u kojem bi oni razmjenjivali informacije o liječenju živom. U igrokazu obavezno iznesite današnje dokaze o štetnosti žive, koji mogu uključivati i poznate ekološke incidente sa živom, poput onog u zaljevu Minamata. Zadužite nekog od učenika da igrokaz dokumentira i obradi u alatu [Animoto](#) te ga doda u Class Notebook u sklopu alata [OneNote](#).

Svim učenicima u razredu zadajte po jedan element za koji će na mrežnim stranicama istražiti biogeni utjecaj. Rezultate istraživanja učenici neka upišu u zajednički „biogeni“ periodni sustav elemenata, izrađen u alatu [Thinglink](#). U njega neka na fotografiji periodnog sustava elemenata za svaki element istaknu na koji način on utječe na ljudsko zdravlje i koje mjere opreza treba upotrebljavati u radu s njima.

Postupci potpore

U [Didaktičko-metodičke upute za prirodoslovne predmete i matematiku za učenike s teškoćama](#) možete pronaći kako uključiti učenike u aktivnosti uporabe IKT alata i [čitanje članaka](#).

Neka polazište u upoznavanju zanimljivih tema bude utemeljeno u aktivnostima svakodnevnoga života- Prikažite učenicima na koji način funkcionira živin termometar, a pri svemu treba neizostavno ukažite na mjere opreza tijekom uporabe te vrste termometra. Kao dodatni zadatak potaknite učenike da pročitaju tekst o kućanskim aparatima koji se povlače iz trgovina, pripremite učenicima jednostavnu tablicu kako bi upisali sve opasnosti uređaja kao što su termometri i tlakomjeri sa živom, energetske neučinkoviti uređaji u domaćinstvima (hladnjaci, štednjaci, perilice posuđa/rublja), upoznajte učenike s novim simbolom.

Zadajte učenicima još jedan istraživački zadatak: neka posjete obližnju trgovinu s kućanskim aparatima i istraže naljepnice na proizvodima, a isto mogu učiniti i u vlastitom domu. Ako se u razredu nalazi učenik u kolicima, pronađite trgovinu koja ima arhitektonsku prilagodbu. Ako se u razredu nalazi učenik koji otežano komunicira, netko od suučenika neka bude u pratnji. Potrebno je uzeti u obzir dodatno vrijeme za razumijevanje sadržaja i uvježbavanje – vremenska dimenzija pojedinih zadataka iznimno je važna.

Učenici s teškoćama rado sudjeluju u igrokazima pa dodijelite im ulogu u kojoj se mogu potvrditi uspješnim nastupom. Kako bi lakše sudjelovali u igrokazu/razgovoru liječnik i bolesnika, na kartice im napišite tekst – činjenice koje će im olakšati



sudjelovanje u debati, što je posebno važno u radu s učenicima s intelektualnim teškoćama. Radi simulacije igrokaza / prostora za razgovor pripremite male blokove i olovke za zapisivanje ključnih dojmova i podataka.

Za one koji žele znati više

Učenici koji žele znati više mogu detaljnije istražiti ostale periodne sustave elemenata, u čemu im može pomoći i [izvor 6](#).

Elektronegativnost je učenicima apstraktan pojam i kemičari se najčešće koriste njezinim vrijednostima za određivanje vrste kemijske veze među atomima ili određivanje polarnosti molekule. Manje je poznato koliko je elektronegativnost važna za magnetsku rezonanciju – MR. Ta medicinska metoda često se upotrebljava za snimanje tkiva nakon sportskih ozljeda, kad se sumnja na oštećenje ligamenata i okolnoga mekog tkiva. Taj podatak možete iskoristiti za motivacijsko pitanje: *Kako se u navedenoj pretrazi može uočiti razlika između masnog tkiva i vode?* Iako to nije temelj metode, elektronegativnost svakako utječe na rezultat pretrage. Naime, što je elektronski oblak u molekulama dalje od jezgri vodika, to je jezgra izloženija magnetskom polju. Uz pomoć [interaktivne simulacije](#) učenici mogu prikazati molekule vode i masti i usporediti u kojoj su molekuli jezgre atoma vodika izloženije utjecaju magnetskoga polja. Više o navedenom problemu možete istražiti na poveznici u dodatnoj literaturi (br. 3).

Učenici koji žele znati više mogu istražiti i zašto natrij u vodi ne tone, nego „trči“ po površini, odnosno zašto je njegova gustoća manja od gustoće vode. U tu svrhu možete uputiti učenike na [izvor 7](#).

Dodatna literatura, sadržaj i poveznice:

Dodatna pojašnjenja pojmova možete potražiti na relevantnim mrežnim stranicama – [Google znalac](#), [Struna](#) (Hrvatsko strukovno nazivlje), [Hrvatska enciklopedija](#) i sl.

1. Ivančić, Đ., Stančić, Z. (2015): „Razlikovni pristup u inkluzivnoj školi“. U: Igrić, Lj. i sur. *Osnove edukacijskog uključivanja. Škola po mjeri svakog djeteta je moguća* (str. 159–203.). Zagreb: Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Školska knjiga.
2. Sekušak-Galešev, A., Stančić, Z., Igrić, Lj. (2015): „Škola za sve, razvrstavanje učenika i čimbenici učenja“. U: Igrić, Lj. i sur. *Osnove edukacijskog uključivanja. Škola po mjeri svakog djeteta je moguća* (str. 203–249). Zagreb: Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Školska knjiga.
3. Sadržaj na mrežnoj stranici [srednja.hr](#): [Četiri nova elementa periodnog sustava dobila imena](#).
4. Sadržaj na mrežnoj stranici *Questions and Answers in MRI*: [What makes fat and water behave so differently on MRI?](#)
5. Grdenić, D. (2001): *Povijest kemije*. Zagreb: Školska knjiga i Novi Liber.



6. Filipović, S. Lipanović, (1997): Opća i anorganska kemija, Zagreb: Školska knjiga.
7. Silberberg, M. S. (2000): *Chemistry*, 2. izd. New York: McGraw-Hill.
8. Raos, N. (2015): „Povijesni pristup u nastavi kemije: periodni sustav elemenata“, *Kem. Ind.* 64 (3–4): 169–172.

Napomena: Valjanost svih mrežnih poveznica zadnji put 25. 5. 2018.



Ovo djelo je dato na korištenje pod licencom [Creative Commons Imenovanje-Nekomercijalno-Dijeli pod istim uvjetima 4.0 međunarodna](#). Prilikom korištenja ovog djela trebate označiti autorstvo djela na ovaj način: CARNET (2017) e-Škole scenarij poučavanja "(upisati naslov scenarija poučavanja)", <https://scenariji-poucavanja.e-skole.hr/>.



Primijenili ste ovaj scenarij poučavanja u nastavi? Recite nam svoje mišljenje popunjavanjem upitnika na ovoj [poveznici](#).