



Avtor: Nika Golob

Institucija: Fakulteta za naravoslovje in matematiko

Polimeri v plenica

Strategija (metoda): Eksperimentalno delo z raziskovalnim pristopom

Starostna skupina, razred (vrsta srednje šole): OŠ (SŠ, gim)

Kompetence, ki se razvijajo:

generične:

Poudarek na naslednjih:

- zbiranje informacij;
- analiza in organiziranje informacij;
- interpretacija
- sinteza sklepov, učenje in reševanje problemov;

Vključeno tudi:

- prilagajanje novim situacijam;
- samostojno in timsko delo
- organiziranje in načrtovanje dela;
- verbalna in pisna komunikacija;
- medsebojna interakcija
- varnost

Umestitev v učni načrt:

Kemija 8.r – Povezovanje delcev (ionske in kovalentne vezi); Polimeri

Prirejeno gradivo se lahko uporablja tudi pri:

- Naravoslovju 6 – Snovi
- Naravoslovju 7 – Snovi, njihove lastnosti in spremembe
- izbirnemu predmetu OŠ: Poskusi v kemiji 8/9 razred
- srednješolskemu in gimnazijskemu programu

Način evalvacije:

Pripravljen bo spletni e – vprašalnik za učitelja in učence.

Navodila za učitelja

1. Teoretični del:

Dejavnosti, predlagane z gradivom Polimeri v plenica, omogočajo povezavo izkušenj iz življenja s šolskim znanjem, saj snovi, ki jih uporabljamo, izhajajo iz življenja. Namenoma smo poleg vsebine plenice za enkratno uporabo, ki predstavljajo surovino natrijevega poliakrilata, uporabili kot reagente še druge komercialne produkte, ki so predstavljeni v nadaljevanju.



Vsebina dejavnosti je časovno nezahtevna z dveh vidikov: priprave in izvedbe. Obe predlagani dejavnosti lahko ob ustrezni predpripravi izvedemo v razredu v roku dveh šolskih ur – priporočena izvedba v blok uri.

Gradivo je namenjeno osnovnošolcem pri pouku kemije. Vsebinsko in ciljno posega predlagana dejavnost najboljše na področje jedrne vsebine Polimeri, saj gre za prepoznavanje lastnosti superabsorbentov, kakor tudi Povezovanje delcev, saj gre za ugotavljanje, kako na gel natrijevega poliakrilata vplivajo snovi z ionsko in kovalentno zgradbo.

Pričakovati je, da bo z ustrezno uporabo gradiva učenec razvijal predvsem generične naravoslovne kompetence, povezane z :

- zbiranjem informacij: učenec samostojno poišče znane podatke o snoveh, s katerimi se pri dejavnosti sreča. Le-te najde na embalaži izdelka ali pa jih poišče preko spletnih informacij z uporabo ključnih besed, ki večinoma predstavljajo imena komercialnih produktov;
- analizo in organiziranjem informacij: učenec samostojno, brez zapisanih vprašanj na učnem listu, poskuša zapisati opažanja in sklep pri prvem poskusu, kjer gre za ocenjevanje količine porabljene vode pri nastanku gela natrijevega poliakrilata;
- interpretacijo: k interpretaciji rezultatov učenca spodbujajo vprašanja, zapisana na delovnem listu;
- sintezo sklepov, učenjem in reševanjem problemov: k sintezi sklepov in reševanju problemov prav tako spodbujajo zapisana vprašanja, na katera učenec pisno odgovarja in pred tem sodeluje v paru s sošolcem. Povabljen je, da poskuša načrtovati poskus, kako bi ugotovil točno količino porabljene vode na ustrezno enoto polimera iz plenice, in da podobno načrtuje ter predvideva rezultate pri izbiri drugih reagentov.

2. Praktični del:

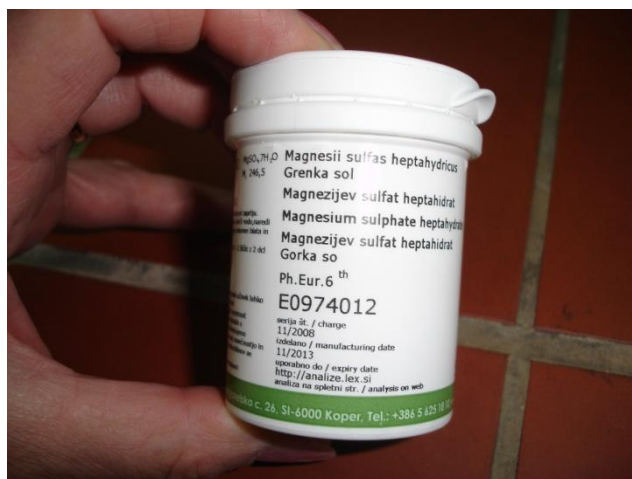
Pri izbiri ustrezne blagovne znamke plenice za enkratno uporabo nismo omejeni, saj proizvajalci uporabljajo natrijev poliakrilat, ki se med večjo količino vate nahaja v obliki drobnega granulata. Sprva ga težko opazimo, kmalu pa vidimo, da v večini primerov ni enakomerno razporejen po notranji plasti plenice. Za učence lahko pripravimo večje kose vate, ki navadno vsebujejo dovolj polimera za uspešnost poskusa. Po potrebi jim lahko naknadno dodamo še kakšen kos.

Ker je prah superabsorbenta dražej za sluznico, sami uporabljajmo rokavice pri kosanju vsebine plenice. Za učence bo dovolj, če bodo kose vate prijemali s pinceto in se izogibali pihanju, ki bi lahko dvignilo prah snovi v okolico. Čim prej naj na izbran kos dolijejo ustrezno količino vode, in opazujejo spremembe, kakor je zapisano v navodilih.



Pri izbiri snovi za drugi poskus smo se osredotočili na komercialne proizvode, s katerimi se srečujemo v vsakodnevnem življenju in je dobrodošlo, da jih poznamo tudi kot kemijske snovi ter da smo pozorni tudi na zapise na izdelku. Izbrali smo cenovno ugodne (pod 10 EUR) proizvode, ki jih lahko kupimo v drogerijah, lekarnah ali trgovinah s tehničnim blagom. Spodaj so nekatere fotografije snovi, ki smo jih predložili.

Slikovni prikaz primerov komercialnih proizvodov, ki jih lahko uporabimo za poskus:



Slika 1: Grenka sol



Slika 2: Kristalna soda



Slika 3: Deo kamen

Nekatere snovi, kot je deo kamen, moramo pred poskušanjem učinkovanja na gelu uprašiti v terilnici. Odločimo se, ali bomo ta del prepustili učencem ali ne. Če snov ne bo uprašena, bodo učenci postavljeni pred problem, ki ga je potrebno rešiti, in gotovo bodo prišli tudi do ideje, da bi snov uprašili. Potek bo sicer dolgotrajnejši, vendar bodo vključeni v aktivno reševanje problema. Naloga učitelja je, da poskuša predhodno predvideti možne realne predloge učence in materiale že v naprej pripraviti (npr. terilnico).

Pri izbiri dodatnih snovi moramo biti pozorni na to, da ne izbiramo kislin ali baz, saj sicer pravilo o tem, da ionske spojine porušijo zgradbo gela, ne velja več. Uporabo tovrstnih snovi, kot so lahko na primer citronka, c vitamin in gašeno apno priporočamo samo pri višjem nivoju, kjer učenci dobro poznajo zgradbo snovi in pripadajoče lastnosti.

Kot dodatne snovi za preverjanje postavljenega sklepa ali hipoteze pri drugem poskusu ponudimo snovi, kot so: kuhinjska soda (NaHCO_3), apno oz. gips ali žgano apno (CaO ali CaCO_3), gustin (škrob) in kaj podobnega.

Učence spodbujamo k opazovanju in zapisovanju opažanj. Razložimo jim razliko med opažanji in sklepi, ki vodijo do novega znanja, ki ga nato preverimo z drugimi snovmi.

Pri vsakem poskusu se pogovorimo o odpadkih: kakšne vrste so in kako z njimi pravilno ravnamo. Pri prvem poskusu nastane gel, ki ga uporabimo v nadaljevanju. Odpadki drugega poskusa niso problematični in jih zavržemo med mešane odpadke.

V nadaljevanju je delovni list za učence, ki je namenjen neposredni uporabi v razredu. Sledi mu slikovni prikaz poteka drugega poskusa in primer izpolnjenega delovnega lista.




Delovni list za učence: POLIMERI V PLENICAH

1. poskus: Ugotavljanje lastnosti natrijevega poliakrilata

Pri vaji boste uporabljali polimer – superabsorbent (natrijev poliakrilat v prahu), ki se uporablja tudi v komercialne namene, med drugim ga najdemo v plenicah za enkratno uporabo. Prah superabsorbenta lahko povzroča draženje oči, nosa ali sluznice v ustih, zato ravnajte previdno in se izogibajte neposrednemu stiku s snovjo.

POTEK DELA:

V čašo daj s pinceto košček snovi iz plenice za enkratno uporabo (približno eno veliko žlico snovi). Dolij 20 ml vode in premešaj. Nekaj minut (5 min) opazuj dogajanje, nato dodaj 10 ml vode. Postopek nadaljuj, dokler voda ne začne ostajati.

Laboratorijski pribor	Snovi
manjša čaša (100 ml – 200 ml), pinceta, žlička, merilni valj	 Xi kosi vate in natrijevega poliakrilata iz plenice za enkratno uporabo, voda
Opažanja	
Sklepi	
Odpadki	
Nastali gel uporabi v nadaljevanju vaje.	



VPRAŠANJA:

1. Opiši videz materiala v plenici za enkratno uporabo.
2. Kakšno vlogo ima natrijev poliakrilat v plenica za enkratno uporabo?
3. Načrtuj poskus, s katerim bi ugotovil točno količino vode, ki jo še »popije« ena plenica! Posvetuj se s sošolcem in po korakih zapiši potek poskusa.
4. Kaj pomeni izraz superabsorbent? Pomagaj si z informacijami iz literature in svetovnega spleta!
5. Kaj misliš, kje bi lahko bili superabsorbenti še uporabni?



2. poskus: Ugotavljanje učinka nekaterih snovi na gel natrijev poliakrilat – voda

POTEK DELA:

Vsebino (gel natrijev poliakrilat – voda), ki je ostala v čaši po zgornji vaji, z žlico razdeli na šest delov, ki jih najprej z žlico previdno prenesi na več plasti papirnatih brisač, da se delno osuši. Tako osušene kupčke previdno prenesi na večjo polo filtrirnega papirja, pod katerega prav tako položi še nekaj papirnatih brisač. Kupčke snovi enakomerno razporedi na celotni površini – ne preveč pri robu papirja.

Na vsak pripravljen kupček gela posuj za 1/4 male žličke snovi – na vsak kupček eno od snovi iz spodnje tabele in opazuj spremembe. Če dodane snovi niso dovolj uprašene, jih pred tem stri v terilnici. Formule snovi poišči na embalaži ali v literaturi, pomagaj si tudi s podatki iz svetovnega spleta.

Snov, ki jo dodajamo h gelu	Formula snovi in kemijsko ime	Opažanje
mivka		
pralna soda		
sol		
grenka sol		
sladkor		
deo kamen		

Sklepi
Odpadki



VPRAŠANJA:

1. Nekateri opisujejo pojav, ki ga določene snovi povzročijo na gelu, kot taljenje. Zakaj ta opis ni primeren?
2. Na osnovi opažanj in kemijskih formul dodanih snovi ugotovi ključno skupno lastnost snovi, ki so na gelu povzročile spremembe, in ključno skupno lastnost tistih snovi, ki na gelu niso povzročile sprememb. V čem se obe skupini snovi razlikujeta?
3. S sošolcem načrtujta poskus z ustrezno izbiro snovi, s katerimi bi zgornji sklep potrdila! Po vajinem ključu izberita dve snovi, zapišita predvidevanje, kako bosta učinkovala na gel, in to tudi preverita ter zapišita!




Primer izpolnjenega delovnega lista za učence: **POLIMERI V PLENICAH**

1. poskus: Ugotavljanje lastnosti natrijevega poliakrilata

Pri vaji boste uporabljali polimer – superabsorbent (natrijev poliakrilat v prahu), ki se uporablja tudi v komercialne namene, med drugim ga najdemo v plenicah za enkratno uporabo. Prah superabsorbenta lahko povzroča draženje oči, nosa ali sluznice v ustih, zato ravnajte previdno in se izogibajte neposrednemu stiku s snovjo.

POTEK DELA:

V čašo daj s pinceto košček snovi iz plenice za enkratno uporabo (približno eno veliko žlico snovi). Dolij 20 ml vode in premešaj. Nekaj minut (5 min) opazuj dogajanje, nato dodaj 10 ml vode. Postopek nadaljuj, dokler voda ne začne ostajati.

Laboratorijski pribor	Snovi
manjša čaša (100 – 200 ml), pinceta, žlička, merilni valj	 Xi kosi vate in natrijevega poliakrilata iz plenice za enkratno uporabo, voda
Opažanja	
<i>Ob dodatku vode se snovi poveča prostornina in postaja podobna želeju. Po prvem dodatku vsrka vso vodo. Tudi po drugem dodatku vsrka vso vodo in snovi postaja vedno več. Pri tretjem dodatku nekaj vode ostane. V čaši ostane veliko prozorne snovi in majhen kos mokre vate.</i>	
Skepi	
<i>Med vato je v plenici snov, ki veže velike količine vode in se pri tem poveča.</i>	
Odpadki	
Nastali gel uporabi v nadaljevanju vaje.	

VPRAŠANJA:

1. Opiši videz materiala v plenici za enkratno uporabo.
<i>Veliko vate in nekaj drobnega prahu. Vse skupaj je obdano s plastjo mehkega papirja in nepremočljive plasti na spodnji strani.</i>
2. Kakšno vlogo ima natrijev poliakrilat v plenicah za enkratno uporabo?



Veže vodo oz. dojenčkov urin.
3. Načrtuj poskus, s katerim bi ugotovil natančno količino vode, ki jo še »popije« ena plenica! Posvetuj se s sošolcem in po korakih zapiši potek poskusa.
<ul style="list-style-type: none"> - Uporabim celo plenico. - Izmerim določeno količino vode (npr. 10 ml). - Počasi izlivam na sredino plenice. - Ponavljam in štejem, kolikokrat izlijem vodo, da dobim končno porabo. - Končam, ko začne plenica puščati in je pod plenico mokro. To ugotovim s podloženo kuhinjsko krpo.
4. Kaj pomeni izraz superabsorbent? Pomagaj si z informacijami iz literature in svetovnega spleta!
Superabsorbenti so snovi, ki lahko v kratkem času zadržijo ogromne količine tekočine glede na lastno maso.
5. Kaj misliš, kje bi lahko bili superabsorbenti še uporabni?
Uporabni so še pri damskih vložkih, kot zadrževalci vode pri rastlinah, pri zdravljenju glivičnih obolenj in težav z uhajanjem urina.

2. poskus: Ugotavljanje učinka nekaterih snovi na gel natrijev poliakrilat – voda

POTEK DELA:

Vsebino (gel natrijev poliakrilat – voda), ki je ostala v čaši po zgornji vaji, z žlico razdeli na šest delov, ki jih najprej z žlico previdno prenesi na več plasti papirnatih brisač, da se delno osuši. Tako osušene kupčke previdno prenesi na večjo polo filtrirnega papirja, pod katerega prav tako položi še nekaj papirnatih brisač. Kupčke snovi enakomerno razporedi na celotni površini – ne preveč pri robu papirja.

Na vsak pripravljen kupček gela posuj za 1/4 male žličke snovi – na vsak kupček eno od snovi iz spodnje tabele in opazuj spremembe. Če dodane snovi niso dovolj uprašene, jih pred tem stri v terilnici. Formule snovi poišči na embalaži ali v literaturi, pomagaj si tudi s podatki iz svetovnega spleta.

Snov, ki jo dodajamo h gelu	Formula snovi in kemijsko ime	Opažanje
mivka	SiO_2 kremenčev pesek	ni spremembe



pralna soda	$\text{Na}_2\text{CO}_3 \times 10\text{H}_2\text{O}$ natrijev karbonat (dekahidrat)	nastane moker madež
sol	NaCl natrijev klorid	nastane moker madež
grenka sol	$\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ magnezijev sulfat (heptahidrat)	nastane moker madež
sladkor	$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ saharoza	ni spremembe
deo kamen	$\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2$ amonijev-aluminijev sulfat	nastane moker madež

Sklepi

Nekatere snovi vplivajo na gel tako, da ne zadržuje več vode, nekatere pa nanj ne vplivajo.

Odpadki

V koš, niso problematični.

VPRAŠANJA:

4. Nekateri opisujejo pojav, ki ga določene snovi povzročijo na gelu, kot taljenje. Zakaj ta opis ni primeren?
Za taljenje snovi je potrebna znižana temperatura, v našem primeru pa se vse dogaja pri sobni temperaturi. Snov na začetku tudi ni bila prava trdna snov.
5. Na osnovi opažanj in kemijskih formul dodanih snovi ugotovi ključno skupno lastnost snovi, ki so na gelu povzročile spremembe, in ključno skupno lastnost tistih snovi, ki na gelu niso povzročile sprememb. V čem se obe skupini snovi razlikujeta?
Snovi, ki so povzročile, da je iz gela iztekla voda, vsebujejo kombinacijo kovine in nekovine, torej ionske spojine. Tiste snovi, ki na gelu niso povzročile sprememb, vsebujejo same nekovine in so kovalentne spojine.
6. S sošolcem načrtujta poskus z ustrezno izbiro snovi, s katerimi bi zgornji sklep potrdila! Po vajinem ključu izberita dve snovi, zapišita predvidevanje, kako bosta učinkovala na gel, in to tudi preverita ter zapišita!
Izbereva: gustin, ki je škrob (kovalentna spojina C, H in O, spada med ogljikove hidrate) in kuhinjsko sodo (NaHCO_3 , ki je natrijev hidrogen-karbonat, ionska spojina). Predvidevava, da bo kuhinjska soda povzročila nastanek mokrega madeža, škrob pa ne. Imela sva prav, pravilo deluje!



Slikovni potek priprave in izvedbe poskusa Ugotavljanje učinka nekaterih snovi na gel natrijev poliakrilat – voda



Slika 4: Gel



Slika 5: Oblikovanje kupčkov gela za poskus



Slika 6: Pivnanje odvečne vode



Slika 7: Prenašanje kupčkov gela na kos filtrirnega papirja velikost 50cm x 40cm



Slika 8: Enakomerna razporeditev kupčkov gela – čim bolj narazen



Slika 9: Priprava snovi za eksperiment – nekatere je potrebno predhodno dobro uprašiti v terilnici



Slika 10: Vsak kupček gela posujemo z drugačno snovjo in preverimo kaj se zgodi z gelom



Slika 11: Primer rezultata od daleč



Slika 12: Primer rezultata od blizu – voda odteče



Slika 13: Primer rezultata od blizu – voda ne odteče

Uporabljen vir in osnovna ideja za pripravo gradiva je nastala na osnovi članka: Brett Criswell (2006) A Diaper a Day And What's Going on with Gaviscon?: Two Lab Activities Focusing on Chemical Bonding Concepts, JCE

Za praktično pomoč ter preizkušanje in iskanje komercialnih proizvodov primernih za poskus se zahvaljujem sodelavki inž. Manici Grčar.