

Ch

Bádateľské aktivity v prírodovednom vzdelávaní

časť B



Chémia
Mária Ganajová
Milena Kristofová



MINISTERSTVO ŠKOLSTVA,
VEDY, VÝSKUMU A ŠPORTU
SLOVENSKEJ REPUBLIKY



Štátny pedagogický ústav

Mária Ganajová, Milena Kristofová

BÁDATEĽSKÉ AKTIVITY V PRÍRODOVEDNOM VZDELÁVANÍ

ČASŤ B

Ukážky vytvorených metodických a pracovných materiálov z predmetu

CHÉMIA

Štátny pedagogický ústav
Bratislava
2016



European Science and Technology in Action:
Building Links with Industry, Schools and Home

Obsah

Úvod	- 3 -
1 Téma Viditeľné, neviditeľné a zaujímavé diery	- 4 -
1.1 Úvod do kapitoly Viditeľné, neviditeľné a zaujímavé diery	- 4 -
1.2 Bádateľské aktivity k téme Viditeľné, neviditeľné a zaujímavé diery	- 7 -
Aktivita 1.2.1 Kávoový papierový filter	- 7 -
Pracovný list: Kávoový papierový filter	- 7 -
Aktivita 1.2.2 Použitie filtrov v priemysle	- 8 -
Použitie gázy ako filtra pri oddeľovaní tvarohu	- 8 -
Pracovný list: Použitie filtrov v priemysle	- 9 -
Aktivita 1.2.3 Detektívny príbeh	- 10 -
Pracovný list: Prípád Liama Johnsona	- 11 -
Aktivita 1.2.4 Potravinárska fólia	- 13 -
Pracovný list: Potravinárska fólia	- 14 -
Aktivita 1.2.5 Dialýza	- 17 -
Pracovný list: Dialýza	- 17 -
Aktivita 1.2.6 Diery v plienkach	- 18 -
Pracovný list: Diery v plienkach	- 19 -
2 Téma Plasty a odpady z plastov	- 21 -
2.1 Úvod do kapitoly Plasty a odpady z plastov	- 21 -
2.2 Bádateľské aktivity k téme Plasty a odpady z plastov	- 23 -
Aktivita 2.2.1 Druhy plastov a ich označovanie	- 23 -
Pracovný list: Druhy plastov a ich označovanie	- 23 -
Aktivita 2.2.2 Určovanie hustoty plastov polyetylénu (PE), polypropylénu (PP), polystyrénu (PS), polyvinylchloridu (PVC) v porovnaní s vodou	- 26 -
Pracovný list: Určovanie hustoty plastov polyetylénu (PE), polypropylénu (PP), polystyrénu (PS), polyvinylchloridu (PVC) v porovnaní s vodou	- 26 -
Aktivita 2.2.3 Horenie plastov	- 27 -
Pracovný list: Horenie plastov	- 28 -
Aktivita 2.2.4 Horenie plastov 2: Beilsteinov test	- 29 -
Pracovný list: Horenie plastov 2: Beilsteinov test	- 30 -
Aktivita 2.2.5 Tepelná stálosť a tepelná vodivosť plastov	- 31 -
Pracovný list: Tepelná stálosť a tepelná vodivosť plastov	- 31 -
Aktivita 2.2.6 Elektrická vodivosť plastov	- 32 -
Pracovný list: Elektrická vodivosť plastov	- 33 -
Aktivita 2.2.7 Rozložiteľnosť plastov a rôznych materiálov v zemi	- 34 -
Pracovný list: Rozložiteľnosť plastov a rôznych materiálov v zemi	- 35 -
3 Téma Pracie a čistiace prostriedky	- 37 -
3.1 Úvod do kapitoly Pracie a čistiace prostriedky	- 37 -
3.2 Bádateľské aktivity k téme Pracie a čistiace prostriedky	- 41 -
Aktivita 3.2.1 Pracie prostriedky v minulosti a súčasnosti	- 41 -
Pracovný list: Pracie prostriedky v minulosti a v súčasnosti	- 41 -
Aktivita 3.2.2 Zloženie pracích prostriedkov	- 45 -
Pracovný list: Zloženie pracích prostriedkov	- 45 -
Aktivita 3.2.3 Odstraňovanie škvŕn z oblečenia	- 49 -
Pracovný list: Odstraňovanie škvŕn z oblečenia	- 50 -
Aktivita 3.2.4 Textilné vlákna a ich pranie	- 52 -
Pracovný list: Textilné vlákna a ich pranie	- 53 -
Aktivita 3.2.5 Pracie prostriedky a životné prostredie	- 57 -
Pracovný list: Pracie prostriedky a životné prostredie	- 57 -
Riešenie úloh vo vybraných bádateľských aktivitách	- 60 -
Záver	- 66 -
Použité zdroje	- 67 -

Úvod

Vzdelávanie súčasnej mladej generácie je napriek pokroku vo všetkých oblastiach nášho života ešte stále výrazne zaťažené akademickými tradíciami tak v oblasti kurikula (obsahu – čo učíme – chýba rozpracovanie nových obsahov výučby zameraných napr. na nové a obnoviteľné zdroje energie, nanotechnológie, poznatky zdravej výživy a pod.), ako aj v oblasti vyučovacích metód (ako to učíme). Otázka je, či to, čo učíme je potrebné pre život a prácu v rôznych oblastiach a či metódy, ktoré používame, zabezpečujú požadované vedomosti, zručnosti a postoje na budúce uplatnenie sa v reálnej praxi.

Posledné výsledky z medzinárodných meraní PISA 2009 a 2012 poukazujú na základné nedostatky a problémy v prírodovednom vzdelávaní. Ide predovšetkým o to, že:

- preferuje sa štúdium teórie pred rozvojom požadovaných kompetencií,
- žiaci majú malú možnosť riešiť reálne problémy zo života a praxe,
- prevládajú deduktívne vyučovacie metódy, používajú sa detailne štruktúrované úlohy, realizujú sa ukážky a demonštračné pokusy.

Taktiež hodnotenie, ktoré učitelia realizujú, je zamerané na preukázanie požadovaných izolovaných teoretických vedomostí jednotlivých predmetov.

Je to začarovaný kruh, pričom jednou z ciest vyjsť z tohto kruhu je zmeniť princíp výučby prírodovedných predmetov: prejsť od výučby založenej na deduktívnych metódach k metódam využívajúcim aktívnejší prístup žiakov, ako sú napr. bádateľské metódy, projektové vyučovanie, experimentálna činnosť žiakov s využitím modernej techniky a pod. Problematike prírodovedného vzdelávania sa v súčasnosti v politike EÚ venuje veľká pozornosť. Za východisko z tejto situácie komisia považuje odklon od prevažne deduktívnych spôsobov výučby a posun k tzv. bádateľsky orientovanému prírodovednému vzdelávaniu (inquiry-based science education) v primárnom a sekundárnom vzdelávaní.

Bádateľská metóda motivuje žiaka pre prírodovedné vzdelávanie tým, že ho stavia do role vedca. Žiaci prijímajú iniciatívu pri pozorovaní, meraní či experimentovaní, vymýšľajú postupy na dokázanie alebo vyvrátenie svojich hypotéz, analyzujú získané dáta, robia závery z pozorovania, vytvárajú rôzne modely skúmaných objektov či procesov. Táto metóda zároveň podporuje ich sebavedomie, motiváciu k ďalšiemu učeniu a zlepšuje ich vzájomné vzťahy.

Požiadavka zaradiť bádateľskú metódu do výučbového procesu chémie v systematickej a organizačnej forme vychádza z učebného procesu orientovaného na žiaka, kde sa nadobúdanie poznatkov, zručností a schopností uskutočňuje samostatnou činnosťou žiakov. Aby bola výučba s bádateľskými aktivitami efektívna a prínosná, musí byť realizovaná pod odborným vedením skúsených pedagógov. Táto výučba vyžaduje, aby učitelia vedeli žiakov motivovať, aby vedeli dosiahnuť maximálne zapojenie žiakov, vedeli aké bádateľské zručnosti môžu byť začlenené do danej/konkrétnej témy, aké časové prekážky musia zohľadniť, aké materiálne zabezpečenie využívať, ako výučbu hodnotiť apod.

Publikáciu adresujeme učiteľom, ktorí chcú skúsiť aplikovať bádateľskú metódu vo výučbe chémie, ako aj všetkým, ktorí hľadajú inšpiráciu ako umožniť žiakom dotýkať sa reality, prepájať a uplatňovať poznatky všetkých odborov pri zmysluplnej a užitočnej práci.

1 Viditeľné, neviditeľné a zaujímavé diery

1.1 Úvod do kapitoly Viditeľné, neviditeľné a zaujímavé diery

Popis kapitoly

Táto kapitola vznikla transformáciou bádateľských aktivít navrhnutých v rámci zahraničného projektu ESTABLISH [1] na Štátny vzdelávací program na Slovensku.

Kapitola je zameraná na chemickú štruktúru látok a z toho vyplývajúce vlastnosti. V jednotlivých aktivitách žiaci preskúmajú „otvory“ (diery) v rôznych materiáloch na makro, mikro a submikroskopickú úroveň. Postupne prechádzajú od skúmania viditeľných otvorov (napr. v gáze, kávovom papierovom filtri) až na neviditeľné otvory (potravinárska fólia, dialyzačná membrána). Pri skúmaní jednotlivých materiálov žiaci zistia, že filtre alebo polopriepustné membrány majú rôzne veľké otvory a z toho vyplývajú aj ich aplikácie, napr. dialýza, separácia. Zaujímavou aktivitou je *Detektívny príbeh*, v ktorom majú žiaci využiť svoje poznatky o separácii látok pri vyšetrovaní vraždy. V aktivite *Plienky* sa žiaci dostávajú až k skúmaniu otvorov v molekulách (konkrétne v molekulách superabsorbentov), ktoré súvisia s výnimočnými vlastnosťami superabsorbentov.

V priebehu celej kapitoly by sa mal klásť dôraz na pochopenie vzťahov medzi štruktúrou a tvarom molekúl a fyzikálnymi a chemickými vlastnosťami materiálov.

Výstupom tejto kapitoly je, že žiaci pochopia existenciu dier v mnohých materiáloch a uvedomia si ich využitie v priemysle aj v každodennom živote [1].

Tab. 1 Zoznam vybraných aktivít z kapitoly Viditeľné, neviditeľné a zaujímavé diery

Číslo aktivity	Názov aktivity	Úroveň žiaka
1.2.1	Kávový papierový filter	ZŠ
1.2.2	Použitie gázy ako filtra pri oddeľovaní tvarohu	ZŠ
1.2.3	Detektívny príbeh	ZŠ, SŠ
1.2.4	Potravinárska fólia	ZŠ, SŠ
1.2.5	Dialýza	SŠ
1.2.6	Diery v plienkach	ZŠ, SŠ

Nadväznosť na Školský vzdelávací program na Slovensku

Kapitola Viditeľné, neviditeľné a zaujímavé diery je využiteľná vo výučbe chémie na základných školách aj gymnáziách pri témach: Zmesi a chemické látky, Oddeľovanie zložiek zmesí, Fyzikálne a chemické deje, Organické látky v bežnom živote.

Aktivita Dialýza má medzipredmetový charakter a je využiteľná aj vo výučbe biológie pri téme *Vylučovacia sústava človeka*.

Aktivita Diery v plienkach je vhodná aj pre záujmovú činnosť žiakov.

IBSE charakter

Táto kapitola rozvíja spôsobilosti žiakov vedieť plánovať výskum, navrhovať hypotézy, rozlišovať alternatívy, vyhľadávať informácie, tvoriť myšlienkové modely a diskutovať so spolužiakmi. Keďže každý učiteľ bude realizovať bádateľské aktivity rôznymi spôsobmi, dôraz sa bude klásť na rôzne prvky skúmania. Každá z aktivít môže byť využitá na skúmanie problematiky z rôznych hľadísk. Aktivitu môže učiteľ začať buď sériou otázok alebo interaktívnou demonštráciou.

Tieto činnosti môžu byť určené aj pre samostatnú činnosť žiakov. Na motiváciu žiakov môže učiteľ zaradiť diskusiu o tom, aké filtre príp. membrány používame každý deň (napr. fólia na uchovávanie potravín alebo pršiplášť, kde membrána neprepúšťa vodu, ale zároveň prepúšťa paru/pot opačným smerom).

Teoretické východiská

Chromatografia

Chromatografia je fyzikálno-chemická separačná metóda. Jej podstatou je rozdeľovanie zložiek zmesi medzi dvoma fázami: nepohyblivou (stacionárnou) a pohyblivou (mobilnou). Samotná separácia je dôsledkom rozdielnej afinity jednotlivých zložiek ku týmto dvom fázam. Stacionárna a mobilná fáza sa od seba odlišujú niektorou základnou fyzikálno-chemickou vlastnosťou, napr. polaritou [2].

Dialýza

Dialýza (z gréčtiny diálysis = rozpustenie, oddelenie) je oddeľovanie rozpustených látok cez polopriepustnú membránu za použitia základných procesov difúzie, ultrafiltrácie a osmózy s cieľom odstrániť nežiaduce látky z tela.

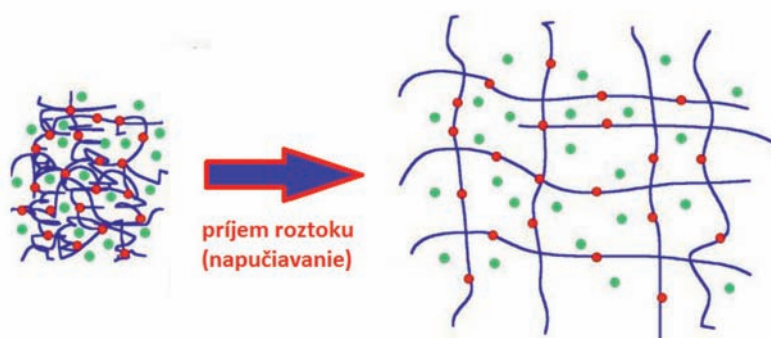
Hemodialýza

Hemodialýza je mimotelová eliminačná metóda umožňujúca odstraňovanie látok a nadbytočnej tekutiny z organizmu, v ktorom sa zadržiavajú v dôsledku pokročilého akútneho alebo chronického ochorenia obličiek. Je to „mimotelové čistenie krvi“, ktoré sa vykonáva pomocou prístroja "umelej obličky", v hemodialyzačnom stredisku. Pre tento spôsob liečby je nevyhnutné vytvorenie cievneho prístupu („našitie fistuly“), čo je malý chirurgický zákrok [3].

Základom pre realizáciu hemodialýzy je semipermeabilná membrána, cez ktorú prestupujú látky charakteru kryštaloidov, nie bielkoviny a krvné elementy. Táto membrána taktiež umožňuje kontakt s dialyzačným roztokom a zamedzuje kontaktu krvi s vonkajším prostredím [4].

Superabsorbenty (SAP)

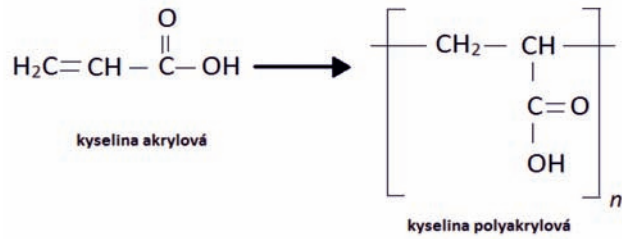
Superabsorbenty sú polyméry s výraznou schopnosťou absorbovať kvapaliny, ktorá sa prejavuje zväčšovaním ich objemu. Prijímajú vodné kvapalné roztoky a vytvárajú s nimi zrnité gély trvalej konzistencie. Množstvo prijatej kvapaliny závisí od obsahu iónov a od pH daného absorbovaného roztoku. Kvapalina je v tejto sieti fixovaná silnými vodíkovými väzbami a nedá sa uvoľniť späť ani pri stlačení [5].



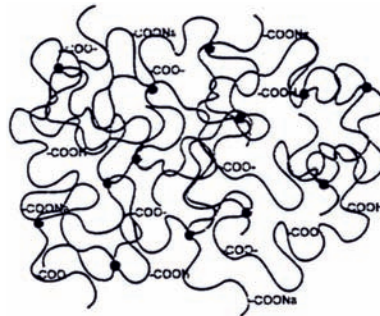
obr. 1 Schéma znázorňujúca zmenu štruktúry SAP počas absorpcie roztoku

<http://www.kleinbrunnen.de/injektor/>

Na syntézu superabsorbentov sa používajú mnohé látky. Pre laboratórne podmienky bola popísaná príprava superabsorbentu na báze kyseliny akrylovej. Superabsorbenty obsiahnuté v hygienických výrobkoch sú väčšinou zosieťované jednotky kyseliny polyakrylovej, najčastejšie sodné soli kyseliny polyakrylovej (polyakrylát sodný, polymér propenamidu sodného), do ktorých môže difundovať voda až do doby, keď sa zosieťované reťazce nemôžu ďalej rozostupovať. Z hľadiska reakčného mechanizmu sa jedná o radikálovú polymerizáciu kyseliny akrylovej, ktorá je zosieťovaná pomocou MBA (N,N – metylén – bis – akrylamid) [5].



obr. 2 Polymerizácia kyseliny akrylovej



obr. 3 Polyakrylát sodný

<http://www.m2polymer.com/html/superabsorbentpolymers.html>

Na trhu sú superabsorbenty dostupné vo forme bieleho prášku bez zápachu, rozpustného pri teplote 20 °C.



obr. 4 Superabsorbent vo forme bieleho prášku

<http://de.academic.ru/dic.nsf/dewiki/1347700>

Využitie superabsorbentov

Medzi najvýznamnejšie oblasti využitia týchto látok patrí poľnohospodárstvo a olejársky priemysel (napr. viazanie vody z pôdy), taktiež sa využívajú v stavebníctve (napr. na absorpciu vody pri stavbe vodných kanálov), pri odstraňovaní ropných škvŕn, pri doprave čerstvých potravín, v kozmetickom a farmaceutickom priemysle, kde zabraňujú nežiaducej vlhkosti.

Superabsorbčné polyméry sa stali v poslednom desaťročí neoddeliteľnou súčasťou hygienických výrobkov (detské plienky, dámska hygiena, hygienický tovar pre inkontinentných pacientov). Využitie majú taktiež aj ako textilné podložky pod mrazené potraviny, atď.

Superabsorbenty a životné prostredie

Používanie polymérov na báze SAP však so sebou prináša aj určité problémy. Sú to predovšetkým prostriedky na jedno použitie, ktoré stále vo väčšej miere zaťažujú životné prostredie z dôvodu ich biologickej neodbúrateľnosti a obťažnej recyklovateľnosti. Vývoj novej generácie superabsorbentov je preto založený na báze obnoviteľných surovín (polysacharidy – pektíny, škrob, celulóza), ktoré sú biologicky dobre odbúrateľné [5].

1.2 Bádateľské aktivity k téme Viditeľné, neviditeľné a zaujímavé diery

Aktivita 1.2.1 Kávový papierový filter
Vzdelávacie ciele:
<ul style="list-style-type: none">• porozumieť princípu filtrácie na časticovej úrovni• uvedomiť si význam filtrácie pre bežný život
Pomôcky:
<ul style="list-style-type: none">• kávový filter, prázdne vrecká od čaju, rôzne zmesi (napr. čaj, káva, pomarančový džús, bahno vo vode, ...)• obrázky častíc modelov rôznych veľkostí
Námet na postup pre učiteľa:
Žiakom ukážeme papierový kávový filter a opýtame sa ich, čo to je. Ak sa žiaci nevedia dohodnúť na tom, čo je ukazovaný kúsok papiera, kladieme im pomocné otázky: <ul style="list-style-type: none">• <i>Viete, čo je káva?</i>• <i>Videli ste, ako sa káva pripravuje?</i>• <i>Aké druhy kávy poznáte?</i>• <i>Ako by sa mohol tento papier pri príprave kávy použiť?</i> Ďalej žiakom ukážeme kuchynské sitko a opýtame sa, čo majú tieto dva ukazované predmety spoločné a čo odlišné. <p>Do dvoch kadičiek pripravíme kávu. Do jednej dáme rozpustnú kávu, do druhej nerozpustnú a zalejeme horúcou vodou. Žiakov sa opýtame, či môžeme použiť aj studenú vodu. Pripravenú kávu prelejeme cez filter. Žiakov vyzveme, aby opísali prebiehajúci dej, čo sa udialo a zmenilo. Prípadne im môžeme pomôcť otázkami:</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Prečo zrnká pomletej kávy neprechádzajú cez papier?</i>• <i>Prečo sa iný druh kávy (rozpustnej) nezachytáva na papieri?</i>• <i>Prečo sa farba vody zmenila?</i> Po ich odpovediach poukážeme na definíciu filtrácie a extrakcie ako základných dejov, ktoré sa využívajú pri príprave kávy. Po vysvetlení týchto pojmov žiakom poskytneme potrebné pomôcky (filtračný papier, nožnice, kadičku, lievik, vodu, sypaný čaj) a vyzveme ich, aby zrealizovali podobný pokus, teda pripravili čaj podobným spôsobom.
Otázky pre žiakov:
Pozri návrh postupu a pracovný list.
Typ bádania:
<ul style="list-style-type: none">• interaktívna ukážka
Prvky bádania:
<ul style="list-style-type: none">• pozorovanie, vyvodzovanie záverov, diskusia

Pracovný list: Kávový papierový filter

Káva sa získava mletím pražených semien (označované aj ako kávové bôby) kávovníka. Z týchto semien sa pripravuje nápoj, ktorý nazývame rovnako kávou. Káva je charakteristická svojou silnou vôňou a čiernou farbou. Obsahuje kofeín, ktorý okrem iných biologických účinkov povzbudzuje činnosť srdca, a to je aj hlavný dôvod, prečo sa káva pije. Pri príprave kávy prebieha proces, ktorý nazývame **extrakcia**. Extrakcia je vylúhovanie časti zmesi jej rozpustením. Studenou vodou kávu nepripravíme, extrakcia neprebehne.

Espresso prístroj – okrem papierových kávových filtrov poznáme aj uhlíkové. Tie znižujú obsah chlóru, ťažkých kovov a niektorých pesticídov, ktoré môžu byť prítomné aj v pitnej vode.

Pena na káve, často nazývaná crema, je emulzia, ktorá vznikne napenením aromatických olejov z kávových zŕn.



obr. 5 Espresso prístroj
<http://www.seattlecoffeegear.com/>

Instantná káva - pri jej výrobe na rozdiel od výroby tradičnej kávy nie sú zrná mleté, ale drvené. Rozdrvené potom prechádzajú cez silný tlak horúcej vody. Výsledný produkt prechádza sušením a čistením a nakoniec sa balí vo forme prášku [6].

Pokus:

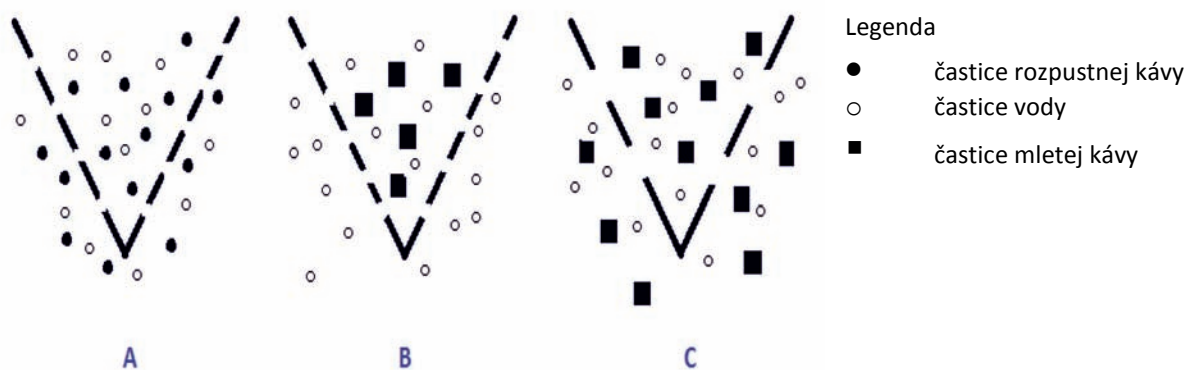
Pomôcky:

- kávový filter, prázdne vrecká od čaju, rôzne zmesi (napr. sypaný čaj, káva, pomarančový džús, bahno vo vode, ...)

Postup:

Pripravíme si dve kadičky. Do jednej dáme rozpustnú (instantnú) a do druhej mletú (zrnkovú) kávu a zalejeme ich horúcou vodou. Obidve pripravené kávy prelejeme cez filter a pozorujeme.

Z pozorovania určte, ktorý model na obrázku 6 znázorňuje pokus s rozpustnou kávou a ktorý model pokus s mletou kávou.



obr. 6 Znáozornenie filtrácie na úrovni častíc

Otázky:

1. Prečo zrníčka kávy (príp. čaj, bahno) neprejdú cez filtračný papier, ale voda áno?

2. Aký je rozdiel medzi čajom a bahnom vo vode?

<p>Aktivita 1.2.2 Použitie filtrov v priemysle Použitie gázy ako filtra pri oddeľovaní tvarohu</p>
<p>Vzdelávacie ciele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • uvedomiť si význam filtrov v priemysle a v spoločnosti
<p>Pomôcky:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kyslé mlieko, gáza
<p>Námet na postup pre učiteľa:</p> <p>Túto aktivitu začneme tým, že žiakom položíme otázky:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Kde všade môžeme využiť sitká?</i> • <i>Navrhnite možné využitie sít v kuchyni.</i> • <i>Viete povedať, na aký účel by nám mohla slúžiť gáza v potravinárskom priemysle? Navrhnite možnosti jej využitia.</i> • <i>Už ste niekedy videli ako sa vyrába tvaroh?</i>

Sitká majú dôležité využitie v potravinárskom priemysle. Gáza sa používa na výrobu syrov, aby sa oddelila srvátka od zrazeného mlieka – tvarohu. Rovnako sa používa aj pri výrobe vín na odstránenie sedimentov – usadenín.

Opýtame sa žiakov, či už videli, ako sa oddeľuje tvaroh od srvátky. Musíme vysvetliť poznatky spojené s nasledovným postupom, ktorého sa žiaci budú držať pri príprave tvarohu:

- Čerstvé mlieko necháme skysnúť v nádobe pri izbovej teplote. Samovoľné skysnutie mlieka sa uskutočňuje pôsobením baktérií *Streptococcus lactis*. Keď je mlieko dostatočne skysnuté, odoberieme smotanu, pomaly ho zahrievame a stále miešame. Teplota zahrievania by sa mala pohybovať v rozmedzí od 28 do 32 °C. Tvaroh začne pomaly vystupovať na povrch srvátky za 30 až 60 minút.

Žiaci by mali prísť na to, že jednotlivé zložky pripravenej zmesi oddelíme preliatím cez gázu, čím oddelíme tvaroh od srvátky.

Otázky pre žiakov:

- *Prečo sa sitá používajú v potravinárskom priemysle?*
- *Čo je dôležité zväziť pri výbere sít do potravinárskeho priemyslu?*
- *Prečo tvaroh ostane na gáze?*
- *Ktorá zložka tvarohu sa oddelí prvá a prečo? Čo by sme mohli ešte použiť na oddelenie tvarohu od srvátky?*
- *Mohli by sme tvaroh pozbierať lyžicou?*

Návrh podobného experimentu:

- Oddeľovanie nastrúhaných jablák zo zmesi s jablkovou šťavou.

Typ bádania:

- riadené bádanie

Prvky bádania:

- pozorovanie, návrh a realizácia pokusov, vyvodzovanie záverov, posudzovanie alternatív, diskusia

Pracovný list: Použitie filtrov v priemysle

Použitie gázy ako filtra pri oddeľovaní tvarohu

Tvaroh je mliečny výrobok, ktorý patrí do skupiny čerstvých (nezrejcích) syrov. Napriek svojmu priaznivému zloženiu nie je v domácnostiach na Slovensku dostatočne využívaný. Tvaroh sa vyrába z tepelne ošetrovaného kravského mlieka. Podstatou výroby tvarohu je zrážanie mlieka kyselinou mliečnou, ktorá vzniká z mliečneho cukru (laktózy) pôsobením kultúr kyslomliečnych baktérií. Vzniknutá tvarohová zrazenina sa ďalej spracováva krájaním a prípadne dohrievaním, kým sa neoddelí srvátka. Tvarohová zrazenina sa plní do filtračných vriec, alebo sa vypúšťa do tvarohárskych vozíkov, kde sa lisuje na požadovanú sušinu. Podľa spôsobu spracovania tvarohoviny má tvaroh rôznu konzistenciu a teda aj rôzne použitie v domácnosti. Preto na obale tvarohu musí byť uvedená informácia o konzistencii tvarohu, napríklad hrudkovitý (vhodný na posýpanie) alebo roztierateľný (na pečenie koláčov, na prípravu nátierok) [7].



obr. 7 Tvaroh

Pokus : Oddeľovanie tvarohu pomocou gázy (domáci pokus)

Pomôcky:

- skysnuté mlieko, gáza, kadička, kahan, stojan, sieťka, teplomer

Postup:

Čerstvé mlieko necháme skysnúť v nádobe pri izbovej teplote (2–3 dni). Samovoľné skysnutie mlieka sa uskutočňuje pôsobením baktérií *Streptococcus lactis*. Keď mlieko dostatočne skysne, odoberieme smotanu, pomaly ho zahrejeme a stále miešame. Teplota zahrievania by sa mala pohybovať v rozmedzí 28 – 32°C. Tvaroh začne pomaly vystupovať na povrch srvátky za 30 až 60 minút. Tvaroh oddelíme od srvátky tak, že na filtráciu použijeme gázu. Gázu si upevníme na kadičku. Tvaroh so srvátkou prelejeme cez gázu. Pozorujeme, že sa nám oddelili od seba kvapalná a tuhá zložka zmesi. Priebeh pokusu a pozorovanie si zapisujeme.

Otázky :

1. Prečo tvaroh ostane na gáze?

2. Navrhnete pomôcku, ktorú by ste využili na oddelenie tvarohu od srvátky, keby ste nemali gázu.

3. Mohli by sme tvaroh od srvátky oddeliť jednoduchým vyliatím srvátky z nádoby?

Aktivita 1.2.3 Detektívny príbeh
Vzdelávacie ciele:
<ul style="list-style-type: none"> • naučiť žiaka používať separačné metódy • vedieť využiť separačné metódy pri riešení problémových situácií • vedieť zdôvodniť použitie danej separačnej metódy
Pomôcky:
<ul style="list-style-type: none"> • Bunsenov kahan, gáza, odparovacia miska, miešadlo, filtračný lievnik, filtračný papier, chromatografický papier, kadička
Námet na postup pre učiteľa:
<p>Na úvod oboznámime žiakov s trestným činom, ktorý majú počas vyučovacej hodiny vyriešiť. Žiaci sa vžijú do úlohy súdnych znalcov, ktorí využívajú separačné metódy na objasňovanie trestných činov. Rozdáme im pracovné listy a diskutujeme o okolnostiach skúmaného prípadu. Zameriame sa na vzorky z miesta činu a metódy, ktoré zvolíme na ich analýzu. Definujeme si metódy uvedené v pracovnom liste – magnetizmus, filtrácia, destilácia, odparovanie, chromatografia. Uvedené metódy priradíme k našim vzorkám. Potom rozdelíme žiakov do skupín, najlepšie trojčlenných. Každý člen skupiny vypracuje svoju časť a spojením výsledkov dospejú žiaci k odpovedi.</p>
V predstihu je potrebné pripraviť:
Pracovné listy pre žiakov
Vzorku vody v pľúcach: voda z vodovodu
Vzorku čaju: uvarený čaj
Vzorku cukru: tmavohnedý cukor s pridaným práškovým uhlím/železnými pilinami
Očakávané výsledky:
Vzorka vody v pľúcach: zahrievaním a kryštalizáciou nevzniká soľ
Vzorka čaju: chromatografia nevykazuje znečistenia

Vzorka cukru:	po rozpustení cukru a následnej filtrácii sa odhalila prítomnosť ďalších látok (cukor bol kontaminovaný)
Žiaci majú za úlohu vypracovať tabuľku uvedenú v pracovnom liste pre žiaka.	
Otázky pre žiakov:	
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Utopil sa Liam J. v mori? Svoju odpoveď zdôvodnite použitím dôkazov.</i> • <i>Existujú nejaké dôkazy o kontaminácii čaju inou látkou? Svoju odpoveď zdôvodnite s použitím dôkazov.</i> • <i>Existujú nejaké dôkazy o kontaminácii cukru inou látkou? Svoju odpoveď zdôvodnite s použitím dôkazov.</i> • <i>Čo myslíte, že sa v tomto prípade stalo?</i> • <i>Aké ďalšie dôkazy by bolo potrebné zhromažďovať, aby sa dokázalo, že vaše úsudky sú správne?</i> 	
Poznámka:	
<ul style="list-style-type: none"> • Vzorky (resp. príčinu úmrtia Liama Johnsona) môžeme pre jednotlivé triedy meniť. 	
Typ bádania:	
<ul style="list-style-type: none"> • obmedzené bádanie 	
Prvky bádania:	
<ul style="list-style-type: none"> • pozorovanie, vytváranie hypotéz, overovanie hypotéz, návrh a realizácia pokusov, vyvodzovanie záverov, zvažovanie alternatív, diskusia 	

Pracovný list: Prípada Liama Johnsona

Trestný čin

Tu je výstrižok z novin, kde sa píše o náleze tela v Howth Head.

V HOWTH HEAD SA NAŠLO TELO

Včera večer bolo v Howth Head z mora vytiahnuté telo Liama Johnsona. Súdni znalci určili čas smrti medzi 18. a 21. hodinou predchádzajúceho večera. Jeho smútiaca manželka a dcéry boli príliš rozrušené na to, aby nám poskytli svoje vyjadrenie. Domnievajú sa však, že jeho prekvitajúce obchody boli vo finančných ťažkostiach.

Irish Independent, 7. mája 2009



obr. 8 Vytiahnutie Liama Johnsona z mora

<http://www.google.ie/imgres?imgurl=http://static.guim.co.uk/sys-images/Guardian/Pix/pictures/2009/2/16/1234791621085/migrants-Spain-canary-isl->

Hoci to spočiatku vyzerá ako tragická nehoda, vyšetrovateľ je presvedčený, že nie je všetko tak, ako sa na prvý pohľad zdá.

Súdny tím, ktorý zhromažďoval vzorky po smrti, našiel v dome Liama Johnsona pri bazéne uterák.

Na stole bola nájdená použitá šálka čaju, čajová kanvica a hnedý cukor.



a)



b)

obr. 9 Zábery z miesta činu

a) http://www.delivery.superstock.com/WI/223/1802/PreviewComp/SuperStock_1802R-17104.jpg

b) http://www.google.ie/imgres?imgurl=http://www.plantnj.com/images/layout/featured_projects/elfers/custom-swimming-pool.

Vy ste súdni znalci určení na vyšetrenie odobratých vzoriek.

Sú nimi:

- (a) vzorka vody z pľúc Liama Johnsona
- (b) vzorka čaju z kanvice
- (c) vzorka cukru z nádoby na cukor

Čo potrebujete vedieť!

Naučili ste sa niekoľko oddeľovacích metód, ktoré budete v tomto prípade potrebovať. Premýšľajte o tom, ktoré z nich použijete.

magnetizmus

filtrácia

destilácia

odparovanie

chromatografia

Musíte vyriešiť zločin!

Rozhodnite, aké metódy by ste použili pri testovaní vašich vzoriek, aby ste vyriešili zločin.

1. Zomrel Liam Johnson ešte pred potopením do mora?
2. Existujú nejaké dôkazy, že čaj je kontaminovaný inou látkou?
3. Existujú nejaké dôkazy, že cukor je kontaminovaný inou látkou?

Vaše výsledky zaznamenajte do nasledujúcej tabuľky:

Tab. 2 Výsledky vyšetrovania vzoriek

Vzorka	Použitá metóda	Výsledky	Záver
(a) voda z pľúc Liama Johnsona			
(b) čaj v kanvici			
(c) cukor v cukorničke			

Čo musíte zistiť?

1. Utopil sa Liam Johnson v mori? Svoju odpoveď zdôvodnite s použitím dôkazov.

2. Existujú nejaké dôkazy o kontaminácii čaju inou látkou? Svoju odpoveď zdôvodnite s použitím dôkazov.

3. Existujú nejaké dôkazy o kontaminácii cukru inou látkou? Svoju odpoveď zdôvodnite s použitím dôkazov.

4. Čo myslíte, že sa v tomto prípade stalo?

5. Aké ďalšie dôkazy by bolo potrebné zhromažďovať, aby sa dokázalo, že vaše úsudky sú správne?

Aktivita 1.2.4 Potravinárska fólia

Vzdelávacie ciele:

- vysvetliť pojem dialýza
- preukázať základné zručnosti práce v chemickom laboratóriu
- navrhnúť postup riešenia zadanej úlohy

Pomôcky:

- 2 priesvitné fólie, 2 kadičky (150 ml), 2 skúmavky, gumičky
- voda, roztok jódu

Námet na postup pre učiteľa:

Žiakom predstavíme reklamu firmy PLASTICO na ich fólie, ktoré neprepúšťajú mikroorganizmy ani chemické látky. Môžeme ich motivovať tak, že triedu predstavíme ako výskumné laboratórium Štátneho potravinárskeho ústavu, ktorému prišiel podnet na preskúmanie tejto reklamy a prípadné udelenie pokuty. Pokračujeme tým, že im dáme do rúk dve fólie nech si ich prehmatajú a vyslovia predpoklady o ich priepustnosti (fólie zvolíme tak, aby jedna z nich bola nepriepustná a druhá polopriepustná).

- *Myslíte si, že tieto fólie sú priepustné pre chemické látky?*
- *Ako je možné, že sú priepustné, keď nie sú pozorovateľné žiadne diery?*
- *Môžu prechádzať častice cez membránu, ktorá nemá diery?*

Žiakov nabádame, aby navrhli pokus, ktorým dokážu, že tieto fólie diery majú. Ak nebudú vedieť, navrhne pokus učiteľ a žiaci tento pokus zrealizujú.

Postup:

- Do dvoch 150 ml kadičiek nalejeme 120 ml roztoku škrobu.
- Do dvoch skúmaviek (A a B) pridáme asi do výšky 3 cm rovnaké množstvo roztoku jódu (I_2 v KI).
- S kúskom membrány uzatvoríme otvor skúmavky A a membránu pevne zaistíme gumičkou. Skúmavku otočíme hore dnom a ponoríme ju do roztoku škrobu.



obr. 10 Fialové sfarbenie v prvej kadičke (polopriepustná fólia), v druhej kadičke bezfarebný roztok škrobu (nepriepustná fólia)

Otázky pre žiakov:

- Čo ste pozorovali?
- Ako dokážete vysvetliť zmeny, ktoré nastali v kadičkách?
- Stalo sa to, čo ste predpokladali?
- Bola reklama a tvrdenie tejto firmy pravdivé?
- Ktoré faktory sa podieľali na tom, aby sa v kadičke objavilo modré sfarbenie?
- Ktoré faktory môžem merať? (Pre nás najdôležitejší faktor je veľkosť pórov. Od toho závisí aj prechod molekúl cez membránu.)
- Ktorú z týchto fólií by ste použili na zabalenie svojho jedla prípadne na zabalenie kvetu?
- Pokúste sa zhodnotiť tento pokus. Čo sme pozorovali? Viete pomenovať dej, ktorý prebiehal? Kedy takýto dej prebieha a za akých podmienok? (Takto pomaly dospejeme k tomu, čo je dialýza a definujeme ju).

Návrhy na podobný pokus:

- Žiaci si môžu urobiť podobný pokus aj doma. Namiesto skúmavky použijú pohárik a namiesto roztoku jódu môžu použiť ľubovoľný farebný roztok (napr. atrament).

Typ bádania:

- riadené bádanie

Prvky bádania:

- pozorovanie, vytváranie hypotéz, overovanie hypotéz, návrh a realizácia pokusov, vyvodzovanie záverov, diskusia

Pracovný list: Potravinárska fólia

Priesvitné fólie, ktoré sú znázornené na obrázkoch, sa používajú na balenie darčiekov, kvetov, sladkostí a rôznych druhov potravín (ovocia, zeleniny, mäsa, syra a pod.). Udržávajú ich čerstvé a zároveň ich chránia.



http://de.123rf.com/photo_11236192_trauben-von-bunten-blumen-in-cellophan.html



http://de.123rf.com/photo_13629075_brot-in-cellophan-einwickeln-isoliert.html



<http://celofan.uk/3-produkty/celofan/>

obr. 11 Použitie priesvitných fólií

Tieto fólie sú zvyčajne vyrábané z polymérov (plastov) ako je polyetylén, polypropylén, polyvinylchlorid, polycelulóza. Továrň "PLASTICO" vo svojej reklame na fólie zo série "FoodFilms" vyhlasuje, že tieto fólie sú vhodné na balenie potravín, pretože neprepúšťajú mikroorganizmy a chemické látky.

Pani učiteľka vám poskytla dve fólie, aby ste preskúmali, či je táto reklama pravdivá.

Predpoklady:

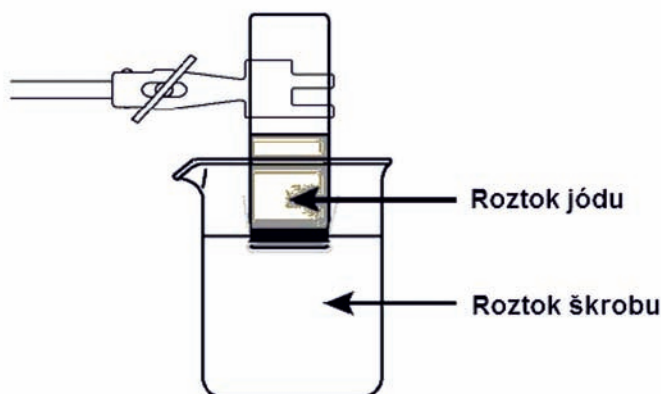
Pred uskutočnením experimentu si prezrite obidve fólie a vyslovte svoje vlastné predpoklady. V skupinách si potom svoje názory vymeňte a diskutujte o nasledujúcej otázke:

Sú obidve membrány (alebo jedna z nich) priepustné pre chemické látky alebo nie? Na čom sú založené vaše hypotézy?

Diskutujte vo svojej skupine a uskutočnite nasledujúci experiment.

Postup:

1. Na uskutočnenie experimentu potrebujeme dve priesvitné fólie, roztok jódu (I_2 v KI), roztok škrobu.
2. Do dvoch 150 ml kadičiek nalejeme 120 ml roztoku škrobu.
3. Do dvoch skúmaviek (A a B) pridáme rovnaké množstvo roztoku jódu (do výšky asi 3 cm).
4. S kúskom fólie uzatvoríme otvor skúmavky A a pevne ju zaistíme gumičkou.
5. Skúmavku otočíme hore dnom a ponoríme ju do roztoku škrobu tak, ako to znázorňuje obrázok 12.



obr. 12 Testovanie priepustnosti potravinárskej fólie

6. Rovnaký postup uskutočníme aj so skúmavkou B.
Je jedna z membrán pre roztok jódu priepustná? Aké pozorovania v kadičke s vodou ste predpokladali a prečo?

7. Obidva roztoky necháme 7 – 8 minút stáť a pozorne sledujeme prebiehajúce zmeny.

Výsledky:

Zapíšte si pozorovania v dvoch kadičkách:

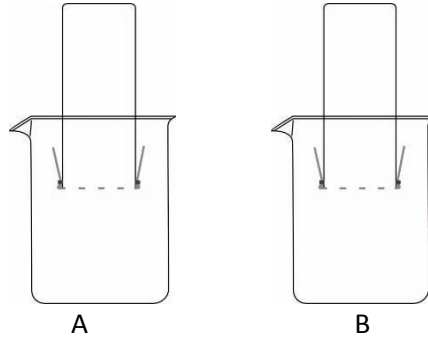
Kadička A: _____

Kadička B: _____

Interpretácia výsledkov:

1. Čo ste usúdili z uskutočneného experimentu?

2. Nakreslite pozorovania obidvoch membrán do nasledujúcich obrázkov. Ak je to potrebné, upravte veľkosť otvorov každej membrány.



obr. 13 Znáznornenie výsledkov testovania fólií firmy PLASTICO

3. Sú vaše predpoklady týkajúce sa zmien v kadičkách správne alebo nie? Ak je to potrebné, opravte vaše vysvetlenia.

4. Je reklama továrne "PLASTICO" pravdivá? Je tvrdenie spoločnosti o nepriepustnosti fólií zo série "FoodFilms" správne?

5. Sú vaše predpoklady týkajúce sa priepustnosti fólií správne alebo nie?

6. Faktory (premenné), ktoré ovplyvňujú experiment, sú nasledovné: membrána (jej póry), priepustnosť, rozpustená látka (veľkosť jej častíc), roztok v kadičke, množstvo roztoku v skúmavke.

Ktoré premenné sú:

- a) Kontrolované premenné (faktory, ktoré udržiavame konštantné):

- b) Nezávislé premenné (faktory, ktoré môžeme meniť):

- c) Závislé premenné (faktory, ktoré môžeme merať/pozorovať):

Samostatne odpovedzte na otázky 7 a 8

7. Ktorú z membrán by ste použili na zabalenie sendviča? Zdôvodnite svoju odpoveď.

8. Čo by sa stalo, keby by sme namiesto roztoku jódu použili kuchynskú soľ? Zdôvodnite svoju odpoveď.

Domáca úloha

1. Ktorú membránu (fóliu) by ste použili na zabalenie kvetov? Zdôvodnite svoju odpoveď.

2. Myslíte si, že molekuly jódu sú väčšie ako bunky mikroorganizmov?

Existujú častice, ktoré sú menšie ako častice jódu? _____

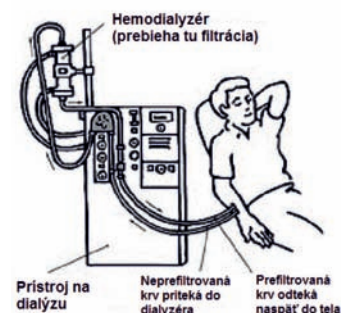
Existujú častice, ktoré sú väčšie ako častice jódu? _____

3. Nájdite na internete viac informácií o priesvitných fóliách a poukážte na ich odlišné použitie. Vysvetlite súvislosť medzi priepustnosťou fólie a jej použitím.

Aktivita 1.2.5 Dialýza
Vzdelávacie ciele:
<ul style="list-style-type: none">• aplikovať poznatky v medicíne
Pomôcky:
<ul style="list-style-type: none">• žiaci pracujú s pracovným listom
Námet na postup pre učiteľa:
Táto aktivita môže byť použitá ako rozširujúce učivo, ktoré sa zameriava na aplikáciu poznatkov o polopriepustných membránach v medicíne. Využívajú sa tu medzipredmetové vzťahy, pretože mnohé poznatky si žiaci prenesú aj do biológie. Na úvod kladieme žiakom otázky: <ul style="list-style-type: none">• Čo je to dialýza? (na opakovanie)• Kde v bežnom živote sa môžeme stretnúť s dialýzou?• Prebieha dialýza aj v ľudskom organizme? Ak áno, tak kde? Skúste popísať jej priebeh. Žiaci si v pracovnom liste našťudujú potrebné informácie o dialýze. Potom odpovedajú na otázky, ktoré sú v pracovnom liste. Spolu s učiteľom o tom diskutujú.
Otázky pre žiakov:
<ul style="list-style-type: none">• Pozri návrh postupu a pracovný list
Typ bádania:
<ul style="list-style-type: none">• riadené bádanie
Prvky bádania:
<ul style="list-style-type: none">• práca s informáciami, vyvodzovanie záverov, diskusia

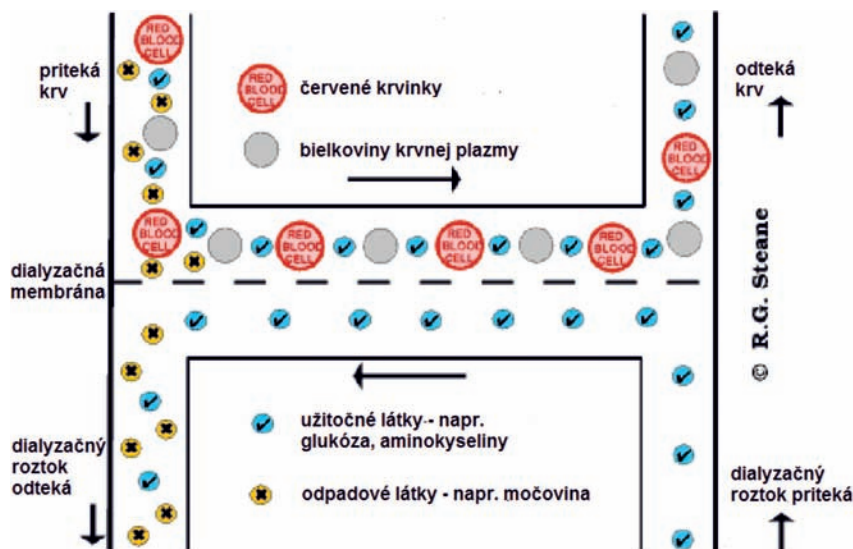
Pracovný list: Dialýza

Zlyhávanie obličiek bezprostredne ohrozuje ľudský život a to z dôvodu nahromadenia močoviny v organizme, čo môže spôsobiť následnú intoxikáciu. Smrti sa dá predísť tak, že pacient bude trikrát týždenne navštevovať nemocnicu kvôli hemodialýze. Krv prechádza hadičkou z tela do prístroja, kde putuje k filtru, ktorý sa nazýva dialyzačná membrána. Na druhej strane membrány tečie špeciálny dialyzačný roztok. Prístroj je navrhnutý tak, že močovina prejde cez membránu, ale glukóza a aminokyseliny nie. Potom sa krv vracia naspäť do tela.



obr. 14 Dialýza

<http://www.ustudy.in/node/5058>



obr. 15 Schéma znázorňujúca prechod látok cez dialyzačnú membránu

<http://healthsciences.merlot.org/images/18loop.gif>

Otázky :

1. Vysvetlite, prečo sa pri dialýze z krvi neodstránia červené krvinky a plazmatické bielkoviny.

2. Močovina, glukóza a aminokyseliny sú molekuly podobnej veľkosti. Vysvetlite, prečo močovina prejde cez dialyzačnú membránu, ale glukóza a aminokyseliny neprejdú.

3. Čo by sa stalo, ak by sme ako dialyzačný roztok použili vodu?

4. Ako môžeme dialýzu použiť na odstránenie nadbytočných solí?

Aktivita 1.2.6 Diery v plienkach

Vzdelávacie ciele:

- Vysvetliť pojem absorpcia.
- Charakterizovať štruktúru a význam superabsorbentov.
- Uvedomiť si, že absorbenty sú materiály s ktorými sa bežne stretávame v živote.
- Popísať závislosť množstva roztoku absorbovaného superabsorbentom od pH roztoku.
- Navrhnuť experiment a diskutovať so spolužiakmi.

Pomôcky:

- superabsorbent alebo 3 detské plienky, 3 roztoky – slabo zásaditý, neutrálny, slabo kyslý, indikátorový papierik, 3 skúmavky, váhy

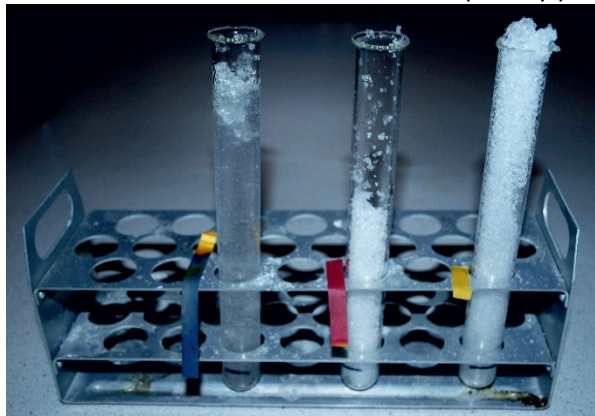
Námet na postup pre učiteľa:

Žiakom predložíme materiály (sorbenty): silica, silikagél, čierne uhlie, špongia, detská plienka a opýtame sa ich, čo majú spoločné. Počas rozhovoru zdôrazníme rozdiel medzi adsorpciou a absorpciou. V ďalšej časti venujeme pozornosť iba plienkam.

Žiakom ukážeme detskú plienku a opýtame sa ich, čo si myslia, že sa nachádza v jej vnútri. Vysvetlíme im, že okrem celulózy sa tam nachádza aj biela kryštalická látka superabsorbent. Úlohou žiakov bude preskúmať štruktúru a funkciu superabsorbentov. Počas svojho skúmania žiaci používajú pracovný list, vyhľadávajú informácie na internete a uskutočnia pokus na overenie absorpcie roztokov v závislosti od pH. Experiment navrhujú žiaci, pričom majú k dispozícii superabsorbent alebo 3 detské plienky. Žiaci dostanú v troch kadičkách aj slabo kyslý, slabo zásaditý a neutrálny roztok. Ich úlohou je zistiť pH týchto roztokov a identifikovať kyslý, neutrálny a zásaditý roztok.

Ak majú superabsorbent uskutočnia nasledujúci pokus: do troch skúmaviek nasypú približne rovnaké množstvo SAP. Do jednej skúmavky pridávajú kyslý roztok, do druhej neutrálny a do tretej zásaditý roztok (roztok pridávajú dovtedy, kým ho superabsorbent absorbuje (pozri obr. 16).

Ak experiment robia priamo so vzorkami plienok, uskutočnia nasledujúci pokus: Na prvú plienku nalievajú kyslý roztok, na druhú neutrálny, na tretiu zásaditý roztok dovtedy, kým sa roztok plienkou neabsorbuje. Množstvo absorbovaného roztoku určia vážením plienky pred a po absorpcii.



obr. 16 Pokus na overenie závislosti množstva absorbovaného roztoku od jeho pH

Poznámka:

Superabsorbent môžeme kúpiť alebo získať z detských plienok – plienku prestrihneme a opatrne z nej vytrasieme bielu kryštalickú látku (nevdychujeme a nedotýkame sa jej!). Ak superabsorbent nemáme, môžeme pri skúmaní jeho vlastností použiť obrázky alebo videá z internetu.

Otázky pre žiakov:

- Čo je absorpcia? Ako sa odlišuje od adsorpcie?
- Z akých častí sa skladá detská plienka?
- Popíšte vzhľad superabsorbenta pred a po absorpcii roztoku. Ako sa zmenil jeho vzhľad?
- Myslíte, že plienka dokáže absorbovať aj iné látky ako moč?
- Ovplyvňuje pH roztoku savosť plienky?
- Aké je využitie superabsorbentov v praxi? Kde sa využívajú ich výnimočné vlastnosti?

Typ bádania:

- obmedzené bádanie

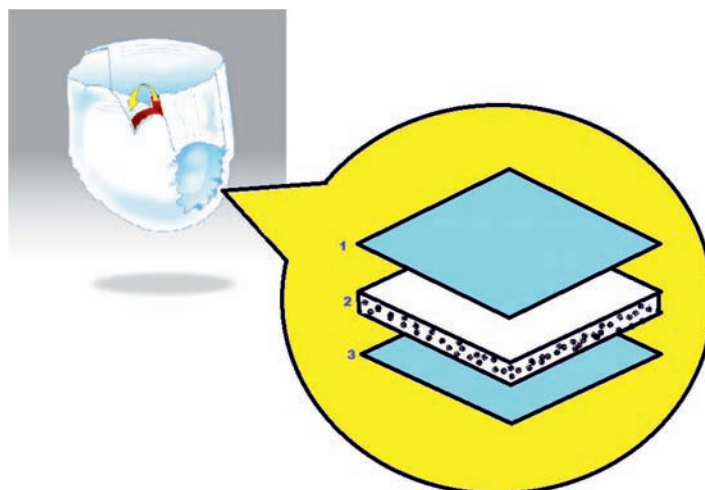
Prvky bádania:

- pozorovanie, návrh a realizácia pokusov, vyvodzovanie záverov, diskusia

Pracovný list: Diery v plienkach

Jednorazová plienka pozostáva z absorbčného jadra (obr. 17, vrstva č. 2) vloženého medzi dva pásy netkanej textílie (obr. 17, vrstvy č. 1, 3). Jadro je navrhnuté tak, aby zachytávalo a udržiavalo tekutiny a netkaná textília dáva plienke tvar a pomáha zachytiť prípadný jej nežiaduci únik [8].

Absorpčné jadro sa skladá z dvoch základných častí: celulózy a superabsorbentu.



obr. 17 Stavba detskej plienky (1, 3 - celulóza, 2 - superabsorbent)

Preskúmajte superabsorbenty (skrátene SAP).

Úloha 1

Čo dokážu SAP?

Do skúmavky nasypťte malé množstvo superabsorbentu. Postupne prilievajte malé množstvá vody a pozorujte. Ako sa zmenil vzhľad superabsorbentu?

Popíšte svoje pozorovanie:

Úloha 2

Čo sú SAP z chemického hľadiska?

Nájdite na internete informácie o štruktúre superabsorbentov a vypracujte odpoveď na otázky:

a) Aká je štruktúra molekuly SAP?

b) Ako súvisí štruktúra molekuly superabsorbentu s jeho absorpčnými vlastnosťami?

c) Nakreslite, ako sa mení štruktúra SAP počas absorpcie roztoku.

Úloha 3

Závisí absorpcia od pH roztoku?

Množstvo roztoku, ktorý superabsorbent dokáže absorbovať závisí od pH roztoku. Navrhňte pokus, prostredníctvom ktorého preskúmate túto závislosť.

Pokus môžete uskutočniť s plienkami alebo s kryštalickým superabsorbentom. K dispozícii máte 3 roztoky: neutrálny, slabo kyslý, slabo zásaditý.

Návrh postupu:

Výsledky:

Ktorého roztoku absorboval superabsorbent najmenej?

2 Plasty a odpady z plastov

2.1 Úvod do kapitoly Plasty a odpady z plastov

Popis kapitoly

Táto kapitola je zameraná na skúmanie vlastností plastov a plastových odpadov. Zameriava sa na plasty, ich poznávanie a označovanie. Poznatky o plastoch získavajú žiaci aj z bežného života. Realizáciou bádateľských aktivít sa žiaci naučia orientovať v označovaní plastových výrobkov, čo znamenajú jednotlivé značky na plastových obaloch a experimentálne overia jednotlivé vlastnosti plastov.

S používaním plastov je úzko spätý aj problém likvidácie odpadov z plastov. Problémom odpadov sa zaoberá aktivita 2.2.7. V tejto aktivite sa majú žiaci zamýšľať nad problémom likvidácie odpadov, diskutovať o ňom so spolužiakmi a navrhovať možné riešenia. Žiaci prichádzajú na to, že efektívnym riešením likvidácie plastového odpadu je recyklácia. Majú pochopiť, prečo je potrebné recyklovať a zároveň si uvedomiť, že každý jednotlivec môže správnou a pravidelnou separáciou odpadu prispieť k zlepšeniu stavu životného prostredia [9].

Tab. 3 Zoznam vybraných aktivít z kapitoly Plasty a odpady z plastov

Číslo aktivity	Názov aktivity	Úroveň žiaka
2.2.1	Druhy plastov a ich označovanie	ZŠ
2.2.2	Určovanie hustoty plastov PE, PP, PS, PVC v porovnaní s vodou	ZŠ
2.2.3	Horenie plastov	ZŠ, SŠ
2.2.4	Horenie plastov 2: Beilsteinov test	SŠ
2.2.5	Tepelná stálosť a tepelná vodivosť plastov	ZŠ, SŠ
2.2.6	Elektrická vodivosť plastov	ZŠ, SŠ
2.2.7	Rozložiteľnosť plastov a rôznych materiálov v pôde	ZŠ, SŠ

Nadväznosť na Školský vzdelávací program na Slovensku

Tieto aktivity možno zaradiť do výučby chémie i biológie základnej školy. Na gymnáziu je pre tému Plasty zaradená do povinnej výučby chémie iba výroba PVC a jeho využitie. Učiteľ však môže tieto aktivity zaradiť do nep povinnej výučby chémie (chemické krúžky a pod) alebo ako súčasť seminárov.

IBSE charakter

Lekcia rozvíja schopnosti žiakov vyhľadávať informácie na internete, diagnostikovať problémy, tvoriť myšlienkové modely, realizovať experimenty, diskutovať, komunikovať so spolužiakmi, navrhovať hypotézy, rozlišovať alternatívy.

Realizovaním aktivít a riešením pracovných listov žiaci pochopia podstatu vedeckého bádania. Problémy stanovuje buď učiteľ alebo žiaci sami. Tak sa v týchto aktivitách uplatňuje hlavne riadené a obmedzené bádanie.




Napr. v aktivitách k téme Vlastnosti plastov učiteľ formuluje problémy; experiment, ktorý umožní riešiť problémy, navrhuje buď učiteľ alebo žiaci. Žiaci majú zistiť hustotu, horľavosť plastov, ich tepelnú a elektrickú vodivosť. Výsledky pozorovaní zaznamenávajú v tabuľkách, čím si zdokonaľujú nasledovné zručnosti potrebné pre výskum – zber a záznam dát, spracovanie údajov, realizácia pokusov, stanovenie hypotéz. Žiaci diskutujú v skupinách o predpokladoch vodivosti plastov, porovnávajú tieto predpoklady s vodivosťou ostatných látok.


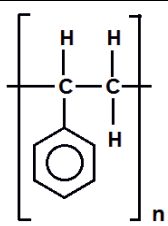
Pri riešení aktivity Rozložiteľnosť plastov a rôznych materiálov v zemi si žiaci osvojujú základy vedeckého bádania tým, že študujú knihy a informačné zdroje o čase rozloženia organických látok, kovov i plastov v zemi, vysvetľujú prognózy, komunikujú o výsledkoch a pod.

Teoretické východiská

Plasty (z gréckeho slova plassein – tvarovať) sú syntetické polyméry. Patria medzi makromolekulové látky, lebo sú to zlúčeniny tvorené z veľkého počtu atómov. Atómy sa spájajú chemickými väzbami do dlhých reťazcov, v ktorých sa opakujú základné štruktúrne jednotky. Jedna makromolekula môže obsahovať niekoľko sto, tisíc i viac základných štruktúrnych jednotiek nazývaných monoméry. Ďalej uvádzame tabuľku, na základe ktorej sa možno dozvedieť o najpoužívanejších plastoch, ich označovaní, vlastnostiach a použití.

Tab. 4 Prehľad vybraných recyklovateľných plastov

Druh plastu a jeho označenie	Vzorec	Formy/ Typy	Vlastnosti	Použitie
Polyetylén PE  PE-HD PE-LD	$\left[\begin{array}{cc} \text{H} & \text{H} \\ | & | \\ -\text{C} & - & \text{C}- \\ | & | \\ \text{H} & \text{H} \end{array} \right]_n$	HDPE (high density PE)	vysokohustotný polyetylén	duté predmety vo formách, nádoby, prepravky, fľaše, uzávery na fľaše
		LDPE (low density PE)	nízkohustotný polyetylén	fólie, vrecia, tašky, káble
Polypropylén PP  PP	$\left[\begin{array}{cc} \text{H} & \text{H} \\ | & | \\ -\text{C} & - & \text{C}- \\ | & | \\ \text{CH}_3 & \text{H} \end{array} \right]_n$		vynikajúce mechanické vlastnosti, odolný voči sterilizačným teplotám, dá sa ľahko zafarbiť	súčasť strojov a prístrojov (vysávač, mixér), injekčné striekačky, zdravotnícke pomôcky, obaly, hračky, vedrá, vlákna (koberce, pančuchy)
Polyvinylchlorid PVC  PVC	$\left[\begin{array}{cc} \text{H} & \text{H} \\ | & | \\ -\text{C} & - & \text{C}- \\ | & | \\ \text{H} & \text{Cl} \end{array} \right]_n$	novoplast	pružný, mäkký	podlahové krytiny, hračky, obrusy, hadice, ochranné rukavice, pršiplášte, fólie
		novodur	krehký, nemäkký	nábytkárstvo, rúry, tyče, kompaktné disky (CD), výroba koženkových vecí (bundy, kabelky, peňaženky)

Polystyrén PS 		štandardný (ťažký)	tvrdý, citlivý na náraz	v spotrebnom priemysle, tégliky, misky, podnosy, hračky
		penový (ľahký)	biely, ľahký, vynikajúce tepelne – izolačné vlastnosti (vďaka prázdny bublinám)	v stavebníctve ako izolačný materiál, izolácia káblov, pri výrobe vypínačov, cievok, ochranný obal pri transporte, ako základ bojovej látky Napalm B

Plasty a životné prostredie

Polyméry pripravené človekom nemôžu byť v prírode rozložené prirodzene sa vyskytujúcimi organizmami, pretože rozkladné mikroorganizmy nemajú enzýmy potrebné na ich rozklad. Dalo by sa teda povedať, že plasty v prírode nepodliehajú žiadnemu rozkladu. Z uvedeného dôvodu sa hľadajú biologicky odbúrateľné plasty, ktoré by predstavovali menšiu záťaž pre životné prostredie.

2.2 Bádateľské aktivity k téme Plasty a odpady z plastov

Aktivita 2.2.1 Druhy plastov a ich označovanie
Vzdelávacie ciele:
<ul style="list-style-type: none"> • preskúmať a zistiť označenia jednotlivých druhov plastov
Pomôcky:
Kúsky plastov: linoleum, trúbky, mikroténové vrecúška, priľnavá fólia, polystyrén, plastové nádoby, perá, obaly na zošity a knihy, obaly z chemikálií, mlieka, džúsov, plastové fľaše ..., pracovný list
Námet na postup pre učiteľa:
Žiakom rozdáme rôzne vzorky plastov. Žiaci určujú jednotlivé druhy plastov na základe ich označenia. Potrebné informácie hľadajú na internete, alebo im ich poskytne učiteľ. V ďalšej časti hodiny môžu žiaci pracovať s pracovným listom, v ktorom budú hľadať odpovede na dôležité otázky týkajúce sa označovania plastových obalov.
Otázky pre žiakov:
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Ktoré plastové výrobky používate v každodennom živote?</i> • <i>Vymenujte 10 plastových výrobkov, s ktorými prichádzate denne do kontaktu.</i> • <i>Poznáte skratku PVC? Viete čo znamená?</i> • <i>Poznáte aj iné druhy plastov?</i>
Typ bádania:
<ul style="list-style-type: none"> • riadené objavovanie (potvrdzujúce bádanie)
Prvky bádania:
<ul style="list-style-type: none"> • diskusia, záznam dát, spracovanie údajov

Pracovný list: Druhy plastov a ich označovanie

S používaním plastových obalov sa stretávame doslova na každom kroku. Výrobcovia uvádzajú označenia jednotlivých druhov plastov na nálepkách obalov alebo je označenie vylisované (najčastejšie na spodnej časti obalu). Sú to napríklad tieto materiály: polyetyléntereftalát, polyetylén, polypropylén, polyvinylchlorid, polystyrén.

Tab. 5 Písomné označovanie plastov

Materiál	Číselné označenie	Písomné označenie
Polyetyléntereftalát	1	PET
Polyetylén vysokej hustoty	2	HDPE
Polyvinylchlorid	3	PVC
Polyetylén nízkej hustoty	4	LDPE
Polypropylén	5	PP
Polystyrén	6	PS

Grafické označenie plastov:



Úloha 1

Na obrázkoch sú plastové obaly vyrobené z piatich druhov materiálov. Ku každému obrázku napíšte, z akého druhu plastu je vyrobený.



1)..... 2)..... 3)



4)..... 5)..... 6)

obr. 18 Plastové obaly a ich označenie

Úloha 2

Čo znamenajú 3 šípky v tvare trojuholníka na obale plastových výrobkov?

Úloha 3

Ktoré ďalšie symboly ste našli na plastových výrobkoch?

Úloha 4

Sú všetky plasty recyklovateľné?

Úloha 5

Aký význam má podľa vás označovanie plastových obalov?

Domáca úloha: Identifikácia plastov

Na základe označenia na výrobkoch napíšte, o aký plast ide a uveďte aspoň dva predmety, ktoré nájdete doma vyrobené z daného plastu. Ako pomoc využite internet.



.....

Našiel som doma:



.....

Našiel som doma:



.....

Našiel som doma:



.....

Našiel som doma:



.....

Našiel som doma:

Aktivita 2.2.2 Určovanie hustoty plastov polyetylénu (PE), polypropylénu (PP), polystyrénu (PS), polyvinylchloridu (PVC) v porovnaní s vodou

Vzdelávacie ciele:

- Určiť hustotu vybraných plastov v porovnaní s vodou.

Pomôcky:

Kadička 250 ml, rôzne vzorky plastov (PE, PP, PS, PVC), voda, pracovný list

Námet na postup pre učiteľa:

Žiakom rozdáme ukážky plastov (PE, PP, PS, PVC). Žiaci si ich prezrú a vyslovia predpoklady o ich hustote v porovnaní s vodou, ktoré si zapíšu do pracovného listu. V ďalšej časti hodiny navrhnu postup, ako určiť presnú hustotu vybraných plastov.

Otázky pre žiakov:

- Čo je to hustota? Aká je jej jednotka?
- Ako môžeme určovať hustotu látok?
- Akú hustotu má voda?
- Porovnajme hustotu vody a kovových predmetov.

Typ bádania:

- riadené bádanie (štruktúrované bádanie)

Prvky bádania:

- stanovovanie hypotéz, návrh a realizácia pokusov, zber a záznam dát, diskusia

Pracovný list: Určovanie hustoty plastov polyetylénu (PE), polypropylénu (PP), polystyrénu (PS), polyvinylchloridu (PVC) v porovnaní s vodou

Pomôcky:

kadička 250 ml, rôzne vzorky plastov (PE, PP, PS, PVC), voda

Úloha 1

Prezrite si predložené predmety z plastov a vyslovte hypotézy o ich hustote v porovnaní s vodou. Svoje predpoklady si zapíšte.



obr. 19 Predmety z plastov

Predpoklady:

Úloha 2

Navrhnete postup, ktorým overíte a porovnáte hustoty vybraných plastov s hustotou vody, ktorú nájdete v chemických tabuľkách. Postup slovne popíšte.

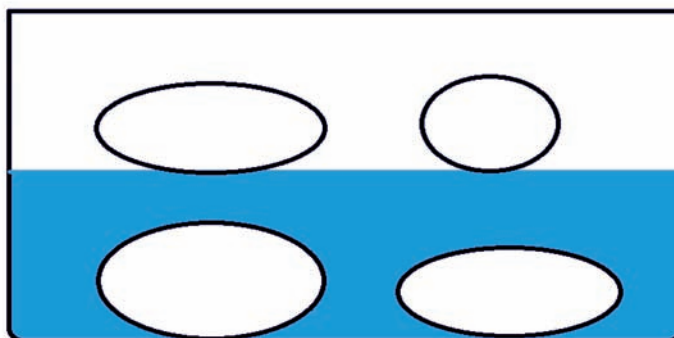
Postup:

Problémová úloha:

Navrhnete postup ako určiť presnú hustotu vybraných plastov:

Výsledky:

- Na obrázku 20 je znázornený výsledok pokusu na určenie hustoty plastov PE, PP, PVC, PS. Napíšte názvy plastov do „bublín“ tak, aby vystihovali výsledok pokusu.



obr. 20 Schematické znázornenie pokusu Určovanie hustoty plastov v porovnaní s vodou

- Doplňte nasledujúci text. Použite výrazy: „pláva na hladine vody“; „klesá na dno kadičky“ väčšia, menšia“

Hustota vody je _____ g/cm³

Polyetylén _____, pretože je jeho hustota _____ ako hustota vody.

Polystyrén _____, pretože je jeho hustota _____ ako hustota vody.

Polyvinylchlorid _____, pretože je jeho hustota _____ ako hustota vody.

Polypropylén _____, pretože je jeho hustota _____ ako hustota vody.

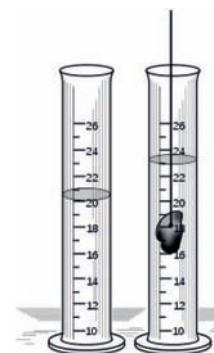
- Nájdite na internete presné hustoty skúmaných plastov a porovnajete s výsledkami pokusu.

Úloha 3

Ako určíme objem nepravidelného telesa (vzorky plastu)? Inšpirujte sa obrázkom 21:

Ako vypočítame hustotu telesa? $\rho =$ _____

Vypočítanú hustotu porovnajete s hustotou uvedenou v tabuľkách.



obr. 21 Určovanie objemu nepravidelného telesa

Aktivita 2.2.3 Horenie plastov**Vzdelávacie ciele:**

- Skúmať vlastnosti jednotlivých druhov plastov pri horení.
- Popísať farbu plameňa, čmudivosť, zápach plastov pri horení, určiť charakter sploďín horenia (kyslý/zásaditý).

Pomôcky:

- Kahan, nožnice, nehorľavá podložka, kliešte, rôzne vzorky plastov (PE, PP, PS, PVC), indikátorový papierik, pracovný list

Námet na postup pre učiteľa:

Žiakom rozdáme vzorky plastov. Žiaci uskutočnia pokus, ktorým overia horľavosť vybraných plastov a popíšu horenie plastu; farbu plameňa, čmudivosť, zápach a na záver prostredníctvom univerzálneho indikátorového papierika zistia charakter spodín horenia.

Otázky pre žiakov:

- Čo je to horenie?
- Ktoré látky horia?
- Budú plasty horieť? Ak áno, prečo?

Typ bádania:

- riadené bádanie (štruktúrované bádanie)

Prvky bádania:

- vytváranie hypotéz, overovanie hypotéz, návrh a realizácia pokusov, zber a záznam dát, spracovanie údajov, diskusia

Pracovný list: Horenie plastov

Z bežného života viete, že papier a drevo zhoria. Diskutujte v skupinách o horľavosti plastov. *Sú plasty horľavé? Zapáchajú pri horení?*

Vaše hypotézy si zapíšte:

.....
.....
.....
.....



obr. 22 Horenie plastovej fľaše

<http://andyarthur.org/topics/places/country-life/fire/photos-fire-aug-15-2010.html>

Pomôcky:

kahana, nožnice, nehorľavá podložka, kliešte, rôzne vzorky plastov (PE, PP, PS, PVC), indikátorový papierik

Úloha 1

Uskutočnite pokus, ktorým overíte horľavosť plastov.

Postup:

Vzorky plastov (PE, PP, PS, PVC) postupne uchopte do klieští a vložte do plameňa kahana na nehorľavej podložke.

Sledujte a popíšte zmeny v skupenstve týchto látok počas horenia, popíšte plameň - jeho farbu, čmudivosť, zápach. Na záver prostredníctvom univerzálneho indikátorového papierika zistíte charakter spodín horenia.

Skúška horľavosti plastov si vyžaduje zručnosť a opatrnosť. Skúšku horenia plastov robíme v digestore!

Získané poznatky o horení plastov zapíšte do tabuľky 6:

Tab. 6 Správanie plastov pri horení

Typ plastu	Polyetylén	Polypropylén	Polystyrén	Polyvinylchlorid
<i>Horenie plastu</i>				
<i>Zápach plastu počas horenia</i>				
<i>Farba plameňa</i>				
<i>Charakter splodín horenia</i>				

Úloha 2

K názvu plastu z ľavého stĺpca priradíte vlastnosť zo stĺpca pravého a vytvoríte správne dvojice (napr. 2A).

- | | |
|---------------------|--------------------------------|
| 1. polypropylén | A. pri horení odkvapkáva |
| 2. polyetylén | B. pri horení neodkvapkáva |
| 3. polystyrén | C. horí bez sadzí |
| 4. polyvinylchlorid | D. horí žltým plameňom |
| | E. pri horení tvorí sadze |
| | F. horí zeleným plameňom |
| | G. plyny zapáchajú po parafíne |
| | H. plyny majú sladkastý zápach |
| | I. plyny majú štipľavý zápach |

Aktivita 2.2.4 Horenie plastov 2: Beilsteinov test

Vzdelávacie ciele:

Dokázať prítomnosť chlóru v PVC uskutočnením plameňovej skúšky.

Pomôcky:

Medený drôt, kahan, vzorka plastu PVC, pracovný list

Námet na postup pre učiteľa:

Žiakov upozorníme na bezpečnosť a opatrnosť pri práci. Pokus uskutočňujeme v digestóriu. Medený drôt žiaci rozžeravia v plameni kahana. Týmto rozžeraveným drôtom odoberú vzorku plastu a opäť vložia do plameňa kahana. V prítomnosti halogénov sa plameň zafarbí na zeleno. Podstata Beilsteinovho testu je v tom, že rozžeravená meď v prítomnosti halogénov tvorí ľahko prchavé meďnaté halogenidy, ktoré sfarbujú plameň do zelena.

Otázky pre žiakov:

- Na základe predchádzajúceho pokusu popíšte horenie PVC.
- Prečo musíme pokus uskutočňovať v digestóriu?
- Z ktorých prvkov sa skladá zlúčenina PVC?
- Nájdi na internete informácie o PVC.
- Akú farbu má chlór?

Typ bádania:

- riadené objavovanie (potvrdzujúce bádanie)

Prvky bádania:

- pozorovanie, overovanie hypotéz, realizácia pokusov

Pracovný list: Horenie plastov 2: Beilsteinov test

Podstata Beilsteinovho testu spočíva v tom, že rozžeravená meď v prítomnosti halogénov tvorí ľahko prchavé meďnaté halogenidy, ktoré sfarbiajú plameň na zeleno.

Pomôcky:

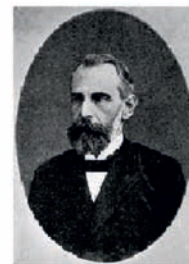
Medený drôt alebo medený pliešok, kahan, vzorka PVC

Úloha 1

Dokážte chlór vo vzorke PVC na základe Beilsteinovho testu.

Postup:

Medený drôt (pliešok) rozžeravíme v plameni kahana. Rozžeraveným drôtom odoberieme vzorku PVC a opäť vložíme do plameňa kahana. V prítomnosti halogénov sa plameň zafarbí na zeleno.



Friedrich Konrad Beilstein
(1838 – 1906)



obr. 23 Beilsteinov test

Poznámky:

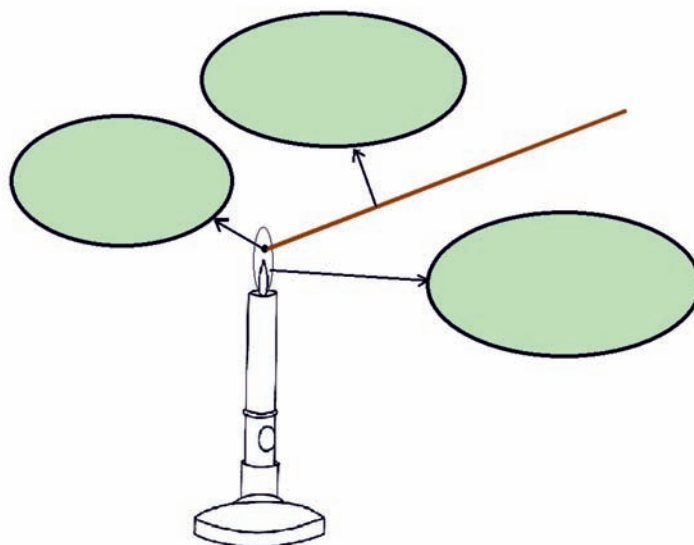
Pokus realizujeme v prítomnosti čerstvého vzduchu, pretože môže dôjsť k tvorbe jedovatého dioxínu. Dioxíny ($C_{12}H_4Cl_4O_2$) sú v súčasnosti považované za najtoxickejšie chemické zlúčeniny, ktoré sa hromadia v tkanivách živých organizmov. Označujú súhrn 210 chemických látok zo skupín polychlórovanýchdibenzo-p-dioxínov (PCDD) a dibenzofuránov (PCDF).

Skúška horľavosti plastov si vyžaduje zručnosť a opatrnosť. Skúšku horenia plastov z PVC robíme v digestóriu!

Úloha 2

Popíšte nasledujúci obrázok tak, aby vystihoval podstatu Beilsteinovho testu.

Obrázok:



obr. 24 Schematické znázornenie Beilsteinovho testu

Aktivita 2.2.5 Tepelná stálosť a tepelná vodivosť plastov
Vzdelávacie ciele:
<ul style="list-style-type: none"> • Preskúmať správanie plastov vplyvom tepla. • Porovnať tepelnú vodivosť plastov a kovov.
Pomôcky:
<ul style="list-style-type: none"> • kadička, kahan, zápalky, polyetylén (PE), polypropylén (PP), polyvinylchlorid (PVC), polystyrén (PS), plastová a kovová lyžička, pracovný list
Námet na postup pre učiteľa:
<p>Žiaci uskutočnia experiment, v ktorom budú sledovať, ako sa správajú plasty a kovy vo vriacej vode. Žiaci navrhnu a uskutočnia experiment, ktorým overia a porovnajú tepelnú vodivosť plastov a kovov.</p>
Otázky pre žiakov:
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Opíšte správanie sa pevných látok vo vlažnej vode a vo vriacej vode.</i> • <i>Ktoré látky sú vo vode rozpustné?</i> • <i>Z čoho sú vyrobené uchá na hrncoch? Prečo?</i> • <i>Prečo nie sú varešky kovové, ale sú vyrobené z dreva?</i>
Typ bádania:
<ul style="list-style-type: none"> • riadené bádanie (štruktúrované bádanie)
Prvky bádania:
<ul style="list-style-type: none"> • vytváranie hypotéz, realizácia pokusov, overovanie hypotéz, zber a záznam dát, spracovanie údajov, diskusia

Pracovný list: Tepelná stálosť a tepelná vodivosť plastov

Termoplasty (plastoméry) sú plasty, ktoré pôsobením tepla mäknú a prechádzajú do plastického stavu (teplom tavitelné). Do tejto skupiny patria polyetylén (PE), polypropylén (PP), polyvinylchlorid (PVC), polystyrén (PS).

Pomôcky:

kadička, kahan, zápalky, vyššie uvedené druhy plastov, kovová lyžička

Úloha 1

Navrhnete a uskutočnite experiment, v ktorom zistíte, ako sa budú správať plasty vo vriacej vode. Správanie plastov porovnajte so správaním kovov.

Postup:

Tab. 7 Štruktúra látky vo vriacej vode

	Popis štruktúry látky vo vriacej vode
Polyvinylchlorid	
Polyetylén	
Polystyrén	
Polypropylén	
Kov	

Na základe predchádzajúceho pokusu rozhodnite, ktoré plasty používané v bežnom živote nemôžeme vystavovať vysokým teplotám.

Stretli ste sa v bežnom živote s „roztavením“ nejakého plastového výrobku? Akého?

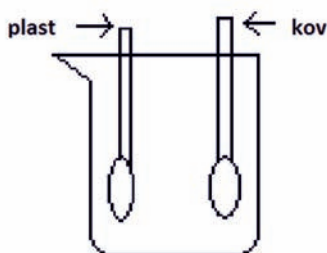
Overenie tepelnej vodivosti plastov

Úloha 2

Predstavte si situáciu, že na sporáku mama varila v dvoch hrncoch polievku. Jednu miešala kovovou naberačkou a tú druhú plastovou. Obidve nechala v horúcej polievke a odišla. Po polhodine sa vrátila a chcela z obidvoch hrncov naberačky vybrať. Jedna z nich ju však popálila. Napíšte ktorá a svoje tvrdenie zdôvodnite. Využite k tomu štruktúru kovov a plastov a na základe toho vysvetlite ich tepelnú vodivosť:

Úloha 3

Navrhňte a uskutočnite experiment, ktorý overí tepelnú vodivosť plastov. Pomôckou vám môže byť obrázok 25:



obr. 25 Znárodnenie pokusu Overenie tepelnej vodivosti plastov

Porovnajte tepelnú vodivosť plastu a kovu :

po 1. minúte: _____

po 2. minúte: _____

po 3. minúte: _____

po 5. minúte: _____

Na základe experimentu doplňte: Plasty sú tepelne vodivé/nevodivé.

Aktivita 2.2.6 Elektrická vodivosť plastov

Vzdelávacie ciele:

- Zistiť, či sú plasty elektricky vodivé a porovnať ich s ostatnými materiálmi.

Pomôcky:

- Zdroj, žiarovka, rôzne druhy plastov, bavlna, kov a drevo, pracovný list

Námet na postup pre učiteľa:

Elektrická vodivosť

- a) Diskusia: Žiaci diskutujú v skupinách o elektrickej vodivosti plastov a prírodných látok (bavlna, drevo, kov). Vyjadrujú hypotézy o vodivosti a svoje predpoklady zapíšu do pracovného listu.

- b) Pokus: Žiaci navrhnu experiment na overenie elektrickej vodivosti plastov. Pripraviva jednoduchý elektrický obvod, do ktorého postupne pripoja príslušný plast, bavlnu, kov a drevo. Pozorovania zapíšu do tabuľky v pracovnom liste.

Statická elektrina

- a) Diskusia: Žiaci v skupinách diskutujú o „kopnutí“ statickou elektrinou. Ich úlohou je tento jav pomenovať a vysvetliť.
- b) Pokus: Žiaci napodobnia vznik statickej elektriny použitím plastovej tyčinky, kúska vlnenej látky a guľôčok polystyrénu. Svoj postup a získané výsledky zapíšu do pracovného listu.

Otázky pre žiakov:

- Ktoré látky sú elektricky vodivé?
- Prečo sú kovy vodivé?
- Ako vieme overiť vodivosť látok?
- Ako vzniká statická elektrina?

Typ bádania:

- riadené bádanie (štruktúrované bádanie)

Prvky bádania:

- vytváranie hypotéz, overovanie hypotéz, realizácia pokusov, tvorba predpokladov, zber a záznam dát, spracovanie údajov, diskusia

Pracovný list: Elektrická vodivosť plastov

Úloha 1

Porovnajte elektrickú vodivosť plastov s inými materiálmi.

Postup:

Diskutujte v skupinách o elektrickej vodivosti plastov a prírodných látok (bavlna, drevo, kov). Svoje predpoklady zapíšte.

Predpoklady:

Úloha 2

Navrhните a uskutočnite pokus, ktorým overíte elektrickú vodivosť plastov a vybraných prírodných látok. Pozorovania zapíšte do tabuľky a porovnajte ich s predpokladmi.

Pomôcky:

zdroj, žiarovka, rôzne druhy plastov, bavlna, kov a drevo

Postup:

Tab. 8 Vodivosť plastov a prírodných látok

Plasty	VODIVOSŤ	Prírodné látky	VODIVOSŤ
Polyvinylchlorid		Bavlna	
Polyetylén		Drevo	
Polystyrén		Kov	

Výsledky:

Na základe experimentu doplňte: Plasty sú elektricky vodivé/nevodivé.

Domáca úloha:

Nájdite na internete informácie o využití plastov ako elektrických vodičov/ izolátorov.

Úloha 3

V skupinách riešte nasledujúci problém a diskutujte: Po príchode domov si Anna vyzliekla silónové pančuchy. Keď sa potom dotkla kovovej kľučky, podskočila a zjajkla od ľaku.

- a) Čo sa stalo Anne?
- b) Čo zapríčinilo „kopnutie“?



Predpoklady:

Úloha 4

Skúste napodobniť situáciu použitím nafúknutého balónika, kúska látky a guľôčok polystyrénu. Svoj postup a získané výsledky zapíšte.

Postup:

.....

.....

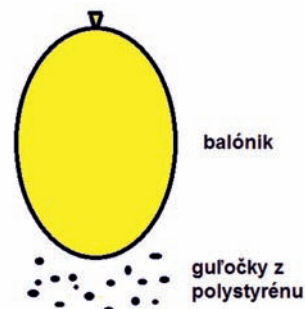
.....

.....

.....

.....

.....



obr. 26 Schematické znázornenie pokusu
Statická elektrina u plastov

Výsledky:

Aktivita 2.2.7 Rozložiteľnosť plastov a rôznych materiálov v pôde
Vzdelávacie ciele:
<ul style="list-style-type: none">• Vzbudiť záujem žiakov týkajúci sa problémov s odpadmi.• Diskutovať o probléme vznikajúcich odpadov z environmentálneho hľadiska.• Hľadať možnosti likvidácie odpadov.• Zamyslieť sa nad rozložiteľnosťou odpadov.• Pochopiť význam recyklácie ako jedinú a efektívnu alternatívu na ničenie odpadov.
Pomôcky:
Každá skupina má pracovný list.

Námet na postup pre učiteľa:

Žiaci pracujú v skupinách a pri svojom bádání používajú pracovné listy. Najefektívnejšie sú štvorčlenné skupiny. Potrebné informácie vyhľadávajú na internete.

V prvej časti pracovného listu sa využíva metóda porovnávania dĺžky ľudského života s dĺžkou rozkladu niektorých materiálov. Žiaci zistia, že počas ich života by sa rozložila asi polovica materiálov, ktorých životnosť v prírode majú skúmať.

Úlohy v druhej časti pracovného listu sa netýkajú času rozložiteľnosti, ale skúmajú vplyv látok uvoľnených rozkladom na pôdu.

V poslednej časti sa nachádzajú ďalšie námety na bádanie. Prostredníctvom týchto úloh si žiaci vyhľadávajú informácií a praktickou činnosťou rozšíria poznatky k danej téme.

Otázky pre žiakov:

- Aký odpad triedite vo vašej domácnosti?
- Viete, prečo je separovanie odpadu dôležité?
- Čo robíte s prázdnyimi obalmi od jedla a nápojov pri pobyte v prírode?
- Čo urobíte s vypálenou žiarovkou či vybitou baterkou? Môžu sa vyhodiť do komunálneho odpadu? Čo by ste s nimi mali urobiť?

Typ bádania:

- riadené objavovanie (potvrdzujúce bádanie)

Prvky bádania:

- stanovovanie hypotéz, práca s informáciami, diskusia

Pracovný list: Rozložiteľnosť plastov a rôznych materiálov v zemi

V minulosti človek spracúval iba prirodzené suroviny a aj odpady boli z tých istých látok. Príroda si s nimi vedela bez problémov poradiť. V pôde sa pevné odpady rozložili a obohatili ju o mnohé cenné prvky. Tým sa naplnil odveký cyklus - všetko, čo príroda vytvorí, po odumretí alebo po využití sa opäť do nej vracia.

Tento cyklus sa vďaka človeku veľmi narušil a stále viac narúša. Príroda je čím ďalej tým viac odpadmi zamorená a jeho množstvo presahuje samočistiacu schopnosť prírody [10, 11].

Plasty tvoria obrovskú skupinu látok, ktoré ľudia produkujú ako odpad. Dôvodov na separáciu a následnú recykláciu plastov je niekoľko a určite jedným z nich je negatívny vplyv plastov ako odpadu na prírodu. V nasledujúcich úlohách sa pokúsíte zistiť, čo sa v prírode deje s rôznymi druhmi odpadu a ako dlho sa rozkladajú. Na chvíľu sa stanete detektívmi a budete pátrať v čase.

V blízkosti vášho domu je les, do ktorého sa radi chodíte prechádzať, bicyklovať, hľadať huby, alebo inak oddychovať. Pri jednej z prechádzok zistíte, že niekto na čistinke založil čiernu skládku:



obr. 27 Skládka odpadu

<http://www.stlouiscountymn.gov/LANDPROPERTY/GarbageRecycling.aspx>



obr. 28 Čierna skládka odpadu

http://publicphoto.org/nature/forest-garbage/attachment/forest-garbage_22942/

Pri dôkladnejšej prehliadke kopy odpadkov ste našli:

- škatuľku od džúsu
- ohorok z cigarety
- použitú papierovú vreckovku
- neplatnú platobnú kartu

- vyžívanú žuvačku
- banánovú šupku
- nefunkčnú batériu z mobilného telefónu
- sklenenú fľašu od zaváranín
- deravú dušu z bicykla
- plastovú fľašu od minerálnej vody
- ohryzok z jablka
- starý časopis
- hliníkovú plechovku



Rozhodnete sa, že budete sledovať, ako si s nimi poradí príroda sama. A tu začína vaše pátranie.

Úloha 1

Ku skládke sa budete vracieť v nasledujúcich časových intervaloch. Ku každému časovému intervalu napíšte vec z čiernej skládky, ktorá by už mala byť rozložená.

Jeden mesiac

Tri mesiace

Dva roky

Päť rokov

10 rokov

Úloha 2

Zdravie vám slúži a máte 100 rokov. Ktoré predmety sa na skládke stále nachádzajú? Ku každému predmetu dopíšte čas, za ktorý sa tento predmet rozloží.

.....	..... rokov
.....	..... rokov
.....	..... rokov
.....	..... rokov
.....	..... rokov

Úloha 3

Ktorý predmet z čiernej skládky považujete za najnebezpečnejší pre životné prostredie?

Prečo?

Úloha 4

Ktoré predmety z čiernej skládky sa dali separovať a recyklovať?

Úloha 5

Ktoré predmety z čiernej skládky mohli byť bez následkov vyhodené v lese?

Úloha 6

Pri jednej z návštev svojej skládky nájdete hneď vedľa rásť krásnu hubu – "dubák". Vezmete si ho domov a urobíte si z neho praženicu? Svoju odpoveď zdôvodnite.

Úloha 7

Skládku ste sledovali veľmi dlhý čas. Skúste napísať faktory, ktoré mohli ovplyvniť rýchlosť rozkladu predmetov, ktoré ju tvorili.

Úloha 8

Zamyslite sa nad tým, ako je možné, že niektoré druhy materiálov sa v prírode rozložia za niekoľko týždňov a niektorým to trvá stovky rokov. Pri svojej úvahe využite svoje poznatky z biológie. Pomôckou vám môže byť obrázok.

.....
.....
.....
.....
.....



obr. 29 Baktérie

http://www.goldgruber.cc/mittel-gegen-bakterien-viren-pilze-hefen-einzeller-biofilm_500_86-bild.htm

Ďalšie námety na bádanie

- Zistite, koľko vyprodukuje odpadov (komunálneho odpadu, prípadne plastov) za celý rok vo vašej domácnosti.

Postup: zozbierajte odpad (komunálny odpad prípadne len plasty) počas celého týždňa, odvážte ho a vynásobte počtom týždňov v roku.

- Preskúmajte okolie vášho domova a zistite, či v jeho blízkosti sú čierne skládky.

Poznámka: Svoje zistenia môžete podložiť fotografiami čiernych skládok, ktoré odprezentujete pred spolužiakmi (napr. formou PowerPoint – prezentácie).

- Predstavte si, že by ste mali mať prednášku na tému „Nelegálne skládky a ich dopad na prírodu“. O čom by ste rozprávali?

Vyhľadajte si potrebné informácie a pripravte si niekoľko viet, ktoré by ste povedali.

- Opýtajte sa vo vašej obci/meste, aké máte možnosti separovať odpad.

Poznámka: Otázkou separovaného odpadu môžeme rozšíriť aj o ďalšie otázky. Napr. separovanie v domácnosti, v škole.

- Čo sa stane s PET fľašou, ktorú hodíte

A) do kontajnera na triedený odpad?

B) do kontajnera na komunálny odpad?

C) vo voľnej prírode do trávy?

- Nakreslite jednoduchý komiks „Zo života PET fliaš“ [12].

3 Pracie a čistiace prostriedky

3.1 Úvod do kapitoly Pracie a čistiace prostriedky

Popis kapitoly

Aktivity tejto kapitoly boli navrhnuté autormi na základe námetov lekcie „Chemical Care“ vytvorenej v rámci projektu ESTABLISH [13]. Centrálnym zameraním tejto časti sú "interakcie medzi látkami". Veľká časť navrhovaných aktivít sa zaoberá látkami známymi z každodenného života, ako sú domáce prostriedky na pranie rôznych textílií.

Tab. 9 Zoznam vybraných aktivít z kapitoly Pracie a čistiace prostriedky

Číslo aktivity	Názov aktivity	Úroveň žiaka
3.2.1	Pracie prostriedky v minulosti a súčasnosti	ZŠ, SŠ
3.2.2	Zloženie pracích prostriedkov	SŠ
3.2.3	Odstraňovanie špiny z oblečenia	ZŠ
3.2.4	Textilné vlákna a ich pranie	ZŠ, SŠ
3.2.5	Pracie prostriedky a životné prostredie	ZŠ, SŠ

V aktivitách 1–3 žiaci spoznávajú látky používané na pranie a čistenie, preskúmajú ich historický vývoj, zloženie a účinok. V aktivitách 2, 3 je dôraz kladený na pochopenie interakcie medzi jednotlivými zložkami nečistôt a jednotlivými zložkami pracích a čistiacich prostriedkov. Žiaci prostredníctvom vlastnej aktívnej činnosti (experimentálnej činnosti alebo vyhľadávania informácií) získajú prehľad o zložení detergentov, ako aj o chemickej podstate procesu prania a čistenia látok. Výsledkom týchto aktivít by malo byť to, že žiak dokáže samostatne navrhnúť vhodný prostriedok na odstránenie nečistoty na základe poznatkov o vlastnostiach látok.

V aktivite 4 preskúmajú vlastnosti textilných vlákien a starostlivosť o nich. Budú zisťovať vzťah medzi vlastnosťami textilných vlákien a spôsobmi ich ošetrovania. Naučia sa rozlišovať rôzne druhy čistiacich a pracích prostriedkov podľa spôsobu ich použitia na rôzne druhy textílií. Teoretické poznatky si žiaci overia experimentmi, v ktorých si sami vyskúšajú, ako sa odstraňujú rôzne druhy nečistôt. Pri výučbe témy Textilné vlákna a ich pranie je vhodné využívať vlastnú iniciatívu žiakov a ich radosť z objavovania. Tak isto je možné využiť to, aby žiaci preskúmali svoje vlastné oblečenie, jeho zloženie, všimli si na štítkoch svojho oblečenia spôsob prania a čistenia.

V aktivite 5 sú jednotlivé úlohy zamerané na účinky pracích a čistiacich prostriedkov na životné prostredie. Na príklade negatívneho dopadu fosfátov na životné prostredie, by si žiaci mali uvedomiť nebezpečenstvo používania nevhodných chemikálií na prírodu. Mali by sa zamyslieť nad tým, prečo je dôležité chrániť životné prostredie a ako by oni sami mohli prispieť k jeho ochrane [13].

Nadväznosť na Školský vzdelávací program na Slovensku:

Kapitolu je vhodné zaradiť do výučby chémie na základných školách (8. a 9. ročník) a na gymnáziu (3. ročník) pri témach: *Rýchlosť chemických reakcií – vplyv teploty a koncentrácie reaktantov na rýchlosť chemických reakcií; Kyseliny a zásady; Lipidy, mydlo; Anorganická chémia – vplyv anorganických látok v pracích prostriedkoch na životné prostredie a na seminároch z chémie k téme Makromolekulová chémia.*

Okrem hodín chémie je využiteľná aj na hodinách environmentálnej výchovy a v rámci záujmovej činnosti.

Kapitola je vhodným materiálom, ktorý učiteľom poskytne nápady ako motivovať žiakov pri výučbe tém Makromolekulové látky a Syntetické vlákna (na Slovensku to nie sú u žiakov obľúbené témy aj z dôvodu nedostatočnej prepojenosti na bežný život).

Kapitola je vhodným námetom aj na spracovanie projektovou metódou. Túto lekciu je vhodné doplniť exkurziou do závodov na výrobu vlákien, mydiel, pracích prostriedkov apod.

Povaha IBSE

V aktivitách sa najviac uplatňuje riadené a nasmerované bádanie. Pri spôsobe zisťovania akým spôsobom sa z oblečenia odstráni špina, o vplyve teploty na odstraňovanie znečistenia a o vlastnostiach vlákien žiaci sami navrhujú postup experimentu a následne ho realizujú. Svoje pozorovania zapisujú do tabuliek. Pracujú v skupinách, navzájom si pomáhajú, v prípade potreby problém konzultujú s učiteľom. Tým sa naučia formulovať hypotézy, navrhovať postupy riešenia, realizovať experimenty, vyvodzovať závery, vyhľadávať a triediť informácie.

Vedecké poznatky

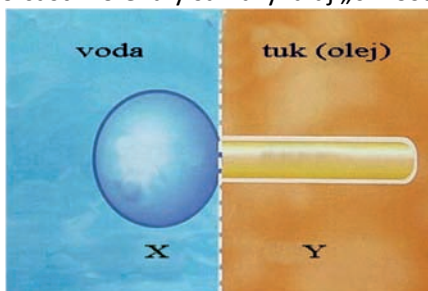
Trh je dnes zaplnený mnohými pracími a čistiacimi prostriedkami. Podľa viacerých literatúr môžeme detergenty (čistiace, pracie a iné prostriedky) rozdeliť do rôznych skupín.

Pri preštudovaní chemického zloženia detergentov sa dá zistiť, že každý druh obsahuje tenzidy. Tenzidy sú hlavnou účinnou zložkou detergentov. Sú to aktívne látky, ktoré znižujú povrchové napätie vody adsorpciou na fázovom rozhraní voda – vzduch ale i voda – olej (mastná škvrna).

Povrchová aktivita tenzidov a ich správanie sa v roztokoch je spôsobené ich amfipatickou štruktúrou. Molekulu tenzidu (obr. 30) tvorí:

X – polárna (hydrofilná) časť molekuly, ktorá sa vyznačuje afinitou k vode a iným polárnym zlúčeninám a umožňuje rozpustnosť molekuly vo vode. Táto časť molekuly sa nazýva aj „hlavička“.

Y – nepolárna (hydrofóbna) časť molekuly, vyznačuje sa afinitou k nepolárnym zlúčeninám, vo vode je nerozpustná a odpudzuje ju. Táto časť molekuly sa nazýva aj „chvost“ [14].

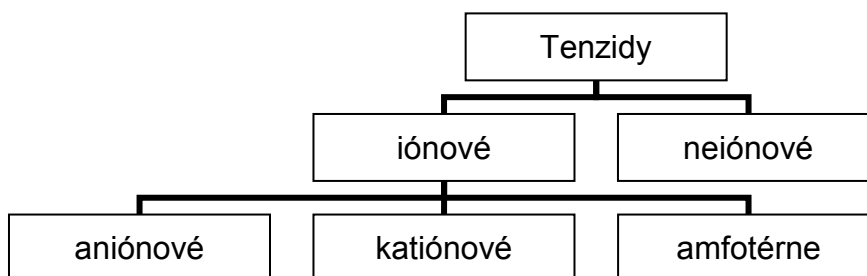


obr. 30 Molekula tenzidu

<http://knittelconsulting.com/hks-system/das-hk-system/pix/schema.jpg>

Klasifikácia tenzidov

Najčastejšie sa používa klasifikácia na základe iónového charakteru, zobrazená v nasledovnej schéme:



obr. 31 Klasifikácia tenzidov na základe iónového charakteru

Aniónové tenzidy majú dobrú zmáčaciu a peniacu schopnosť, takisto majú dobré detergenčné a dispergačné vlastnosti. Medzi najdlhšie a najviac používané patrí mydlo (alkylkarboxylát).

Katiónové tenzidy vo vodnom roztoku disociujú za vzniku kladne nabitého organického iónu, ktorý je nositeľom povrchovej aktivity. Katiónové tenzidy sú obsiahnuté v avivážnych prostriedkoch, kde plnia okrem avivážneho aj mikrobicídny účinok. Je potrebné dodať, že aniónové a katiónové tenzidy sa spolu nesmú kombinovať v jednom prípravku, pretože pri vzájomnej reakcii by vznikol nerozpustný aglomerát [15].

Biodegradabilita tenzidov

Tenzidy majú veľmi blízky vzťah k otázkam životného prostredia, keďže sú používané najmä vo vodnom prostredí a po použití končia v odpadových vodách. Tenzidmi sa z ekologického hľadiska dá zaoberať v súvislostiach s vodným hospodárstvom, biodegradabilitou, toxicitou a eutrofizáciou [14].

Zdrojom fosforu, ktorý sa do povrchových vôd dostáva sú práve syntetické detergenty, ktoré obsahujú fosforečnany. Až 40 – 60 % fosforu v odpadových vodách pochádza z týchto detergentov.

V priemyselne vyspelých krajinách platia zákony, podľa ktorých sa znižuje obsah fosforečnanov v pracích prostriedkoch a možno ich aspoň čiastočne nahradiť soľami hlinítokremičitanov [14].

Vlákná

Vlákná je veľmi tenká, nitkovitá, elastická forma, ktorá môže byť dlhá niekoľko milimetrov až centimetrov. Je buď rastlinného alebo živočíšneho pôvodu, alebo je vyrobená umelo.

Rozdelenie vlákien:

V rámci Európskeho spoločenstva sa rozlišujú štyri veľké skupiny vlákien, podľa toho, z akého materiálu sú vyrobené:

- 1) živočíšne vlákna (vlna, hodváb)
- 2) rastlinné vlákna (bavlna, ľan, konope)
- 3) chemické vlákna (acetát, polyakryl, polyamid, polyester)
- 4) ostatné vlákna (sklenené a kovové vlákna) [16].

Jednotlivé vlákna sa ďalej spracovávajú až do konečnej podoby, odevov a textílií. Pracovné techniky ako ručné spriadanie, tkanie, pletenie sú prastaré. V súčasnosti sa využívajú nové metódy a techniky s využitím strojových zariadení.

Umelé vyrobené chemické vlákna sú súčasťou nielen našich odevov, ale majú veľký význam vo všetkých oblastiach ľudského života. Využívajú ich chirurgia, ktorí polyesterové vlákna používajú na zošívanie rán, aj trubičky nahradzujúce cievy sú tiež z tohto materiálu [17, 18, 19].

Chémia odstraňovania škvŕn

Odstraňovanie škvŕn z textílií nie je jednoduché a univerzálny čistiaci prostriedok neexistuje. Aby sme dosiahli dokonalé odstránenie nečistoty musíme dodržať pár krokov; ako prvé rozpoznať druh znečistenia a k tomu zvoliť vhodný čistiaci prostriedok, takisto výber vhodného postupu pri odstraňovaní nečistoty. Existujú tri základné spôsoby odstraňovania škvŕn:

1. Pranie v mydlových roztokoch a v detergentoch, či použitie zvláštnych čistiacich prostriedkov, ktoré obsahujú tenzidy a iné látky.
2. Rozpustenie škvŕn vo vhodných organických rozpúšťadlách (napr. lekárske benzín, etylalkohol).
3. Chemickým čistením, kde sa jedná o odfarbenie nečistoty pomocou chemickej reakcie s rôznymi organickými aj anorganickými látkami [20].

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené príklady odstraňovania niektorých druhov škvŕn, či už za pomoci čistiaceho prostriedku alebo iných osvedčených postupov.

Tab. 10 Postupy pri odstraňovaní niektorých typov škvŕn [20]

Druh nečistoty	Postup čistenia
tuky a oleje	na škvŕny naniesť prípravok obsahujúci suspenziu (amorfný oxid kremičitý v organickom rozpúšťadle), po zaschnutí vykefovať
káva, atrament, červené víno	posypať škvŕnu kuchynskou soľou, do ktorej kvapalina vsiakne a potom vyprať v roztoku pracieho prášku s detergentami
krv	čerstvé škvŕny vyprať v studenej vode
farba	podľa druhu farby je potrebné použiť buď trichlóretylén, acetón alebo iné rozpúšťadlá
čaj	vhodné použiť 10 % roztok boraxu (tetraboritandisodný), po opláchnutí 5 % roztok kyseliny citrónovej a následne vyprať
tráva	etylalkohol alebo obdobne peroxid vodíka po skúške na stálosť farby
cvikla	pokvapkať 5 % roztokom amoniaku a kefkou preklepávať do podloženej látky, následne potrieť suchým mydlom a utrieť vlhkou utierkou
ovocie	ihneď po zašpinení textílie očistiť roztokom amoniaku, zriedením roztokom sódy, či pracieho prostriedku, zaschnuté škvŕny očistíme studenou vodou so saponátom a dočistíme kyselinou citrónovou

3.2 Bádateľské aktivity k téme Pracie a čistiace prostriedky

Aktivita 3.2.1 Pracie prostriedky v minulosti a súčasnosti
Vzdelávacie ciele:
<ul style="list-style-type: none">• Vedieť, čím sa ľudia umývali v minulosti a vysvetliť prečo.• Poznať stručnú históriu mydla a pracích prostriedkov.• Popísať domácu a priemyselnú výrobu mydla.
Pomôcky:
<ul style="list-style-type: none">• pracovný list, internet, kadička, lyžička, sklenená tyčinka, margarín, 30 % roztok NaOH, kuchynská soľ
Námet na postup pre učiteľa:
Na úvod aktivity je úlohou žiakov zamyslieť sa nad práním v minulosti a súčasnosti. Ďalšia časť aktivity je zameraná na rozvoj čitateľskej gramotnosti. V praktickej časti aktivity žiaci pripravujú mydlo. Z laboratórnej prípravy postupne prechádzajú na priemyselnú výrobu mydla.
Otázky pre žiakov:
<ul style="list-style-type: none">• <i>Ako sa zmenilo pranie v súčasnosti oproti minulosti?</i>• <i>Ktoré objavy boli prelomové v histórii pracích a čistiacich prostriedkov?</i>• <i>Ako vidíte budúcnosť pracích a čistiacich prostriedkov?</i>• <i>Počuli ste už o domácej výrobe mydla?</i>• <i>Ako sa priemyselne vyrába mydlo?</i>
Typ bádania:
<ul style="list-style-type: none">• riadené objavovanie
Prvky bádania:
<ul style="list-style-type: none">• diskusia, vyhľadávanie informácií

Pracovný list: Pracie prostriedky v minulosti a v súčasnosti

Úloha 1

Pozorujte nasledujúce obrázky a pokúste sa napísať, čo všetko sa zmenilo pri postupe prania a čistenia bielizne od minulosti po dnešok.



obr. 32 Pranie v minulosti a súčasnosti

a) V čom sa zmenilo pranie dnes oproti minulosti?

b) Aké pracie prostriedky sa používali v minulosti a aké sa používajú v súčasnosti?

Úloha 2

V tejto úlohe sa pozriete do histórie a dozviete sa, ako prebiehal vývoj pracích prostriedkov od staroveku po súčasnosť.

Prečítajte si informácie o praní v jednotlivých obdobiach a časovo ich zoradíte.

V 7. storočí sa začalo v Európe s výrobou mydla v jednotlivých združeniach a recepty na ich výrobu si remeselníci prísne strážili.

V 50. rokoch 20. stor. sa objavili prvé tekuté pracie prostriedky, kým v 60. rokoch boli vyvinuté odstraňovače škvŕn a enzymatické pracie prostriedky.

V roku 2010 sa na trhu objavujú nové inovácie v oblasti prania bielizne - gélové kapsule.

V roku 1916 bol v Nemecku vyrobený prvý syntetický detergent a začala sa výroba pracích a čistiacich prostriedkov.

Veľký prelom nastal v roku 1791 keď si francúzsky chemik Nicholas Leblanc patentoval výrobu sodného popola Na_2CO_3 . Takto sa v 18. storočí rozšírila výroba mydla počnúc Európou až po Severnú Ameriku.

Už starí Egypťania dávali dôraz na hygienu. Dôkazom je medicínsky dokument „Ebers Papyrus“ (1550 p.n.l.), v ktorom sa opisuje výroba mydla podobnej látky, používanej na liečenie kožných chorôb a taktiež umývanie. Aj „ranní“ Gréci v tom čase dbali na očistu a používali bloky hliny, piesku, pemzu a popol. Potom sa pomazávali olejom, ktorý vstrebával nečistoty a až neskôr ho zoškrabali z tela kovovým nástrojom spolu s nečistotami.

Úloha 3

Nájdite odpovede na nasledujúce otázky. Odpovede hľadajte v úlohe 2 alebo na internete.

a) Čím sa umývali ľudia v staroveku? Poznali mydlo?

b) Kedy sa začala výroba mydla v Európe?

c) Kedy a kde bola vo svete otvorená prvá továreň na mydlo?

d) Vysvetlite význam slova detergent.

e) Aké pokroky v oblasti prania a čistenia textílií nastali v 20. storočí? Nájdite na internete ďalšie informácie.

Úloha 4

Naše babičky nepoužívali pri praní moderné pracie prostriedky, používali mydlo, ktoré si vyrábali sami. Aj v súčasnosti, hoci priemyselná výroba mydla dosiahla dokonalosť, sa nájdu ľudia, ktorí uprednostňujú domácu výrobu mydla. Domáca výroba mydla sa pre nich stala záľubou. Veľkou výhodou domácej výroby mydla je, že si môžete vyrobiť mydlo podľa vlastných predstáv – tvaru, farby, vône a ďalších prísad.



a)



b)

Obr. 33 a) Výroba mydla v minulosti b) Produkty domácej výroby mydla

a) <http://www.mydlozhrochote.sk/historia.html>

b) <http://www.artcraftyparty.co.uk/kids-birthday-parties/soap-making-parties.html>

Pokúste sa aj vy pripraviť mydlo v školskom laboratóriu.

Experiment: Príprava mydla v laboratóriu

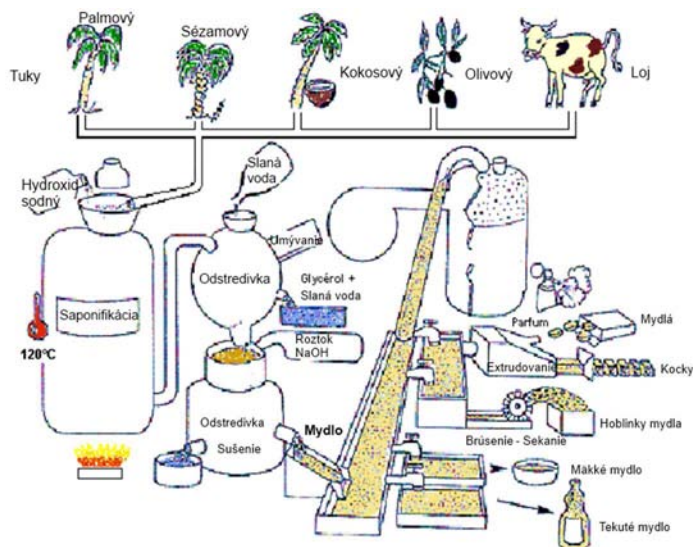
Do kadičky dáme lyžičku margarínu a asi 50 ml 30 % roztoku hydroxidu sodného. Sklenenú tyčinku dáme do stredu filtračného papiera, ktorým sme kadičku zakryli. Zmes za stáleho miešania varíme asi 10 minút. Hneď, ako sa začne tvoriť tuková vrstva (keď začína tuhnúť), pridáme lyžicu kuchynskej soli a necháme ochladiť.

Úloha 5

Prečítajte si nasledujúci text a odpovedajte na otázky pod textom:

Priemyselná výroba mydla

Výroba mydla v súčasnosti pozostáva z troch základných krokov. Prvým z nich je saponifikácia (zmydelňovanie), pri ktorej chemickou reakciou rôznych olejov a tukov so zásadou vzniká zmes čistého mydla a glycerolu, ktorá obsahuje okolo 30 percent vody. Pri tomto kroku sa ešte občas stretáme s metódou varného kotla, ale väčšina súčasných výrobcov mydla používa automatizované spôsoby saponifikácie. Druhým krokom je vysušovanie. Pri procese sušenia teplom, vákuom a sprejom sa čisté mydlo premení na malé guľôčky, ktoré obsahujú len asi 12 percent vody. Tretí, posledný krok je finalizácia. Guľôčky sa zmiešajú s arómou, farbivom a ďalšími prísadami, ktoré dodajú mydlu jeho typické črty a vôňu. V mydlovom lise sa mydlo potom formuje a razí, čím nadobudne svoj charakteristický tvar. Dnešný spotrebiteľ sa dožaduje toho, aby mydlo obsahovalo viac ovocnej vône a bylinných výťažkov, a tak sa umývanie stáva osviežujúcejším „prírodným“ zážitkom [21].

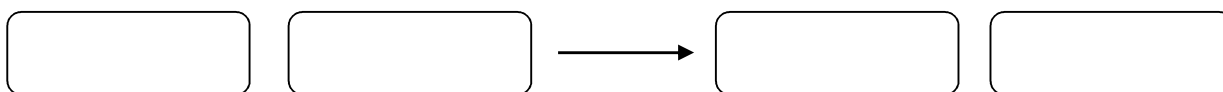


obr. 34 Schéma priemyselnej výroby mydla

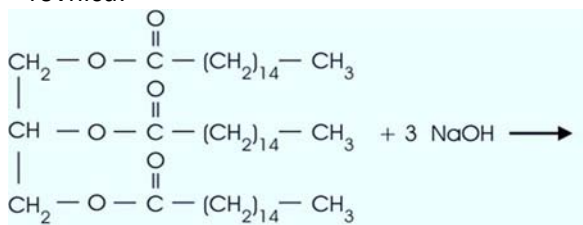
<http://www.pourvous.co.nz/resources.html>

Pomenujte 1. krok výroby:

- Doplňte do schémy chemickú reakciu, ktorá vystihuje podstatu tohto procesu (uvedte iba názvy reaktantov a produktov):



- Zamerajte sa ešte podrobnejšie na produkty zmydelňovania (saponifikácie) a doplňte nasledujúcu rovnicu:



Pomenujte reaktanty a produkty a zároveň farebne vyznačte vzorec produktu, ktorý predstavuje vzniknuté mydlo.

Čo sú mydlá z chemického hľadiska?

Nájdite na internete rozdiel medzi vlastnosťami sodných a draselných mydiel.

Pomenujte 2. krok výroby:

Ako sa mydlo ďalej upravuje?.....

Pomenujte 3. krok výroby:

Aké je záverečné spracovanie mydla?

Úloha 6

Porovnajme mydlo a moderné pracie prostriedky. Nájdite na internete informácie o nich z ekologického hľadiska.

Domáca úloha

Opýtajte sa vo svojom okolí (napr. rodičov, starých rodičov, prarodičov), aké zmeny v spôsobe prania zažili. Svoje zistenia si zapíšte.

Aktivita 3.2.2 Zloženie pracích prostriedkov

Vzdelávacie ciele:

- Poznať zloženie pracích prostriedkov a vysvetliť účinok niektorých zložiek.
- Poznať štruktúru molekuly tenzidu, význam tenzidov a mechanizmus ich pôsobenia.
- Poznať druhy a špecifiká zloženia jednotlivých typov pracích prostriedkov, posúdiť výhody a nevýhody ich zložiek.

Materiál (pomôcky):

- pracovný list, internet

Námet na postup pre učiteľa:

Ukážeme žiakom obal z pracieho prášku, prípadne reklamu na prací prášok a začneme diskusiu o tom, aké účinky by mal mať dobrý prací prostriedok. Žiakom rozdáme pracovné listy a zameriame sa na chemické zloženie pracích práškov. Prvá úloha je na rozvoj čitateľskej gramotnosti u žiakov, v druhej úlohe už žiaci sami vyhľadávajú informácie o pôsobení detergentov. V poslednej úlohe majú žiaci navrhnúť vlastný prací prostriedok. Môžu pracovať aj v skupinách. Používajú tabuľky z pracovného listu (nájdú tu názvy jednotlivých prísad) a internet, kde vyhľadajú informácie o príslušnej prísade. Zvážia, ktoré prísady a v akom množstve by použili. Svoje návrhy prezentujú pred spolužiakmi, zdôvodňujú svoj výber, argumentujú.

Otázky pre žiakov:

- *Poznáte reklamy na pracie prášky? Čo všetko v nich výrobcovia sľubujú?*
- *Aké účinky by mal mať ideálny prací prášok?*
- *Dochádza pri praní k chemickým reakciám? Uvedte príklady.*
- *Aké účinky majú jednotlivé zložky pracieho prostriedku – detergenty, zmäkčovadlá vody, zásadité látky, bielidlá, parfumy, enzýmy, plniace prísady?*
- *Dochádza pri praní k interakcii pracieho prášku a textilného vlákna? Prečo existujú rôzne typy pracích prostriedkov?*

Typ bádania:

- riadené bádanie

Prvky bádania:

- diskusia, vyhľadávanie informácií, interpretácia výsledkov, formulácia záverov

Pracovný list: Zloženie pracích prostriedkov

Aké účinky by mal mať prací prostriedok?

Úloha 1

Prečítajte si nasledujúci text o chemickom zložení pracích prostriedkov. Odpovedajte na otázky uvedené pod textom.

Vo všeobecnosti môžu pracie a čistiace prostriedky obsahovať tieto látky:

- *povrchovo aktívne látky*
 - a) prírodné*
 - b) syntetické*
- *aktivačné prísady*
 - a) zmäkčovadlá vody*
 - b) zásadité látky*
 - c) bielidlá*
 - d) špeciálne látky: CMC, parfumy, optické zjasňovače, enzýmy*
- *plniace prísady*

Medzi povrchovo aktívne látky patria tenzidy. Tenzidy sú hlavnou účinnou zložkou detergentov. Sú to povrchovo aktívne látky, ktoré znižujú povrchové napätie vody adsorpciou na fázovom rozhraní voda – vzduch ale i voda – olej (mastná škvrna).

Zmäkčovadlá vody sú potrebné kvôli nepriaznivému vplyvu tvrdej vody na proces prania, pretože počas zohrievania tvrdej vody sa vytvára drobná kryštalická nerozpustná zrazenina uhličitanu vápenatého a horečnatého, ktorá nepriaznivo pôsobí na textílie a tiež sa usádza v práčke ako nežiaduci vodný kameň. K zmäkčovadlám vody patria polyfosforečnany alkalických kovov (soli kyseliny fosforečnej), ktoré sú schopné časť svojich iónov (Na^+ , K^+) vymeniť za Ca^{2+} a Mg^{2+} ióny, čím vytvárajú vo vode rozpustné zlúčeniny. Druhou skupinou aktivačných prísad sú zásadité látky, kam patrí napríklad uhličitan sodný. Ich úlohou je udržiavanie pH prostredia, zmydelňovanie tukových

zložiek nečistôt a taktiež aj zmäkčovanie vody. Tieto látky sú obsiahnuté v čistiacich, namáčacích, odmasťovacích a pracích prostriedkoch. Ako bieliace látky sú najčastejšie používané peroxoboritan sodný ($\text{NaBO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}_2$), peroxid vodíka a chlórnan sodný. Úlohou týchto látok je oxidáciou odstraňovať farebné nečistoty (napr. od ovocia, zeleniny, kávy a pod.).

Karboxymetylcelulóza CMC je prítomná skoro vo všetkých pracích prostriedkoch a to vďaka svojmu silnému antiredepozičnému účinku, teda CMC bráni opätovnému usadeniu nečistoty. CMC navyše stabilizuje a zhrušťuje penu, chráni textilie pred oxidáciou kyslíkom a mierni účinky pracích prostriedkov na pokožku.

Parfumy prekrývajú zápach základných zložiek pracích prostriedkov a dodávajú tak prostriedkom aj bielizni príjemnú vôňu. Optické zjasňovače majú za úlohu po prichytení sa na vlákno textilie meniť neviditeľnú zložku denného svetla na viditeľné belasé svetlo. Takto opraná textília potom odráža viac svetla a rastie tzv. stupeň biely. K špeciálnym látkam patria aj enzýmy, ktorých úlohou je štiepiť nečistoty bielkovinovej a škrobovej povahy (napr. mlieko, kakao, vajce, krv). Aby nedošlo k strate ich enzýmovej aktivity, tak sú enzýmy v pracích práškoch chránené vrstvou vodorozpustnej látky. Tvrdá voda účinnosť enzýmov zvyšuje.

Najčastejšie používanou plniacou prísadou v pracích a čistiacich prostriedkoch je síran sodný, ktorý zároveň znižuje ich hygroskopickosť [20].

Otázky k textu:

- Ktoré zložky pracieho prostriedku odstraňujú nečistoty spôsobené mastnými látkami?

- Ktoré zložky pracieho prostriedku odstraňujú nečistoty spôsobené látkami bielkovinovej povahy (mlieko, vajce, krv)?

- Ktoré zložky pracieho prostriedku odstraňujú farebné nečistoty?

- Ktoré zložky pracieho prostriedku dodávajú vypranému oblečeniu príjemnú vôňu?

- Ktoré zložky pracieho prostriedku zvyšujú u vypratého oblečenia tzv. stupeň biely?

- Ktoré zložky pracieho prostriedku zabraňujú opätovnému usádzaniu špiny a navyše zmierňujú účinky pracích prostriedkov na pokožku?

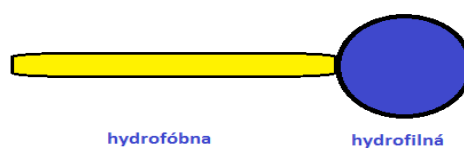
- Ktoré zložky pracieho prostriedku chránia práčku pred vodným kameňom? Vysvetlite chemickú podstatu ich účinku.

Úloha 2

Na obrázku 35 je znázornená molekula tenzidu. Tvoria ju dve časti:

Polárna (hydrofilná) časť molekuly sa vyznačuje afinitou k vode a iným polárnym zlúčeninám, umožňuje rozpustnosť molekuly vo vode. Táto časť molekuly sa nazýva aj „hlavička“.

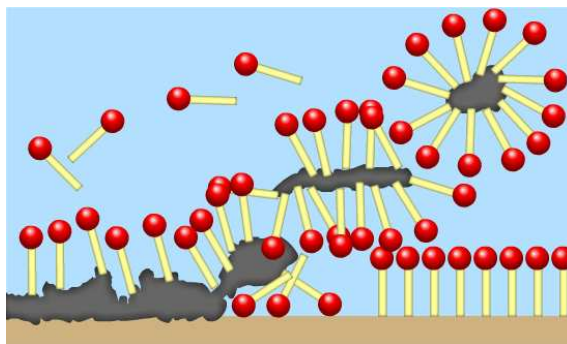
Nepolárna (hydrofóbná) časť molekuly, vyznačuje sa afinitou k nepolárnym zlúčeninám, vo vode je nerozpustná a odpudzuje ju. Táto časť molekuly sa nazýva aj „chvost“.



obr. 35 Molekula tenzidu

Nájdite na internete mechanizmus účinku tenzidov. Pomocou obrázka 36 popíšte mechanizmus účinku tenzidov a jednotlivé kroky si zapíšte. Ako tento mechanizmus súvisí s ich štruktúrou?

Mechanizmus účinku tenzidov:



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Obr. 36 Mechanizmus účinku tenzidov

<http://www.rsc.org/learn-chemistry/resources/chemistry-in-your-cupboard/finish/6>

Úloha 3

Predstavte si, že pracujete v laboratóriu, ktoré vyvíja nové pracie prostriedky. Vašou úlohou je navrhnúť nový prací prostriedok a prezentovať svoj návrh kolegom.

Postup:

- Najprv sa musíte rozhodnúť, aký typ pracieho prostriedku chcete vyrábať a aké má mať vlastnosti (napr. prízračná cena, bieliaci účinok, nulový pach a pod.). Môžete si vybrať z 3 typov: prací prostriedok pre silno zašpinené tkaniny, prací prostriedok na farebné látky, prací prostriedok na vlnu a hodváb.
- Vyhľadajte si potrebné informácie: tabuľka 11 obsahuje štandardné zloženie jednotlivých typov pracích prostriedkov, tabuľka 12 obsahuje zoznam prísad pracích prostriedkov s identifikačnými číslami. Tieto tabuľky použijete k tomu, aby ste na internete našli informácie o jednotlivých prísadách pracích prostriedkov (ich výhodách a nevýhodách). Vyhľadané informácie použite pri návrhu vášho pracieho prostriedku.
- Navrhnete vlastný prací prostriedok s použitím informácií z tabuliek 11 a 12 a s použitím internetu. Svoj návrh prezentujte spolužiakom a zdôvodnite výber jednotlivých prísad.



Tab. 11 Porovnanie zloženia jednotlivých typov pracích prostriedkov [13]

Pracie prostriedky	Prísady < 5 %	Prísady 5 – 15 %	Prísady 15 – 30 %	Prísady > 30 %	Iné prísady
Silné pracie prostriedky	neiónové tenzidy mydlo polykarboxyláty fosfonáty alifatické uhľovodíky	aniónové tenzidy	kyslíkové bieliadlá zeolity		enzýmy (celulóza, lipáza, proteáza) optické rozjasňovače vône
Pracie prostriedky na farebné látky	mydlo polykarboxyláty fosfonáty	neiónové tenzidy	aniónové tenzidy	zeolity	enzýmy (celulóza, lipáza, proteáza) vône inhibítory prenosu farbív

Pracie prostriedky na vlnu a hodváb	mydlo polykarboxyláty neiónové tenzidy	aniónové tenzidy zeolity			Care Balsam vône pomocné látky inhibitory prenosu farbív
-------------------------------------	---	--------------------------------	--	--	---

Tab. 12 Zoznam prísad pracích prostriedkov s identifikačnými číslami [13]

Názov prísady v pracích prostriedkoch	číslo CAS
Aktívne pracie látky	
Aniónové tenzidy	
Mydlo	8052-48-0
Lineárne alkylbenzénsulfonáty (LAS)	27176-87-0
Rozvetvené alkylbenzénsulfonáty (TPS)	11067-82-6
Olefínsulfonáty	
Neiónové tenzidy	
Alkoholalkoxyláty (EO/PO)	69013-18-9
Alkylpolyglykozidy (APG)	
Zmäkčovače/Buildery	
Kalcinovaná sóda (Na_2CO_3)	497-19-8
Kyselina nitrilotrioctová (NTA)	139-13-9
EDTA	60-00-4
Tripolyfosforečnan sodný	7758-29-4
Zeolit A	1318-02-1
Polykarboxyláty	
Fosfonáty, napr. HEDP	2809-21-4
Bielidlá	
Chlórnan sodný	7681-52-9
N,N,N',N'-Tetraacetyletyléndiamín (TAED)	10543-57-4
Perboritan sodný	7632-04-4
Peruhličitan sodný	15630-89-4
Enzymy , napr. lipáza, proteáza a celuláza	
Regulátory peny	
Amidy mastných kyselín	124-26-5
Cocoamidopropylbetaín	61789-40-0
Optické rozjasňovače	
Deriváty stilbénu	16090-02-1
Naftalénbenzoxazoly	5089-22-5
Parfémy	
Olej z santalového dreva	8006-87-9
Linalool	78-70-6
Citronellol	106-22-9
Pižmový xylén	81-15-2
Inhibitory prenosu farbív , napr. polyvinylpyrrolidon (PVP)	9003-39-8
Činidla proti znečisteniu , napr. PET/POET polyméry	
Antiredepozičné činidlá , napr. karboxymetylcelulóza	9000-11-7
Plnidlá , napr. Na_2SO_4	7757-82-6
Farbivá	
Inhibitory korózie , napr. kremičitan sodný (Na_2SiO_3)	6834-92-0

Výsledky:

1. Napíšte vybrané prísady, ktoré by Váš prášok mal obsahovať a zdôvodnite prečo:

2. Napíšte, ktoré prísady by váš prášok nemal obsahovať a zdôvodnite prečo :

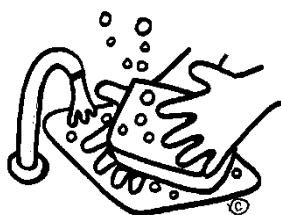
3. Stručne popíšte, ako by ste svoj nový prací prostriedok prezentovali v reklame:

Aktivita 3.2.3 Odstraňovanie škvŕn z oblečenia
Vzdelávacie ciele:
<ul style="list-style-type: none">• Poznať zdroje znečistenia textílií a látky, ktoré ich spôsobujú.• Poznať prostriedky na pranie znečistených textílií.• Aplikovať poznatky o vlastnostiach pracích prostriedkov pri riešení problému odstraňovania škvŕn• Navrhnuť vhodný čistiaci prostriedok na odstránenie špiny z oblečenia
Pomôcky:
<ul style="list-style-type: none">• kus látky s olejovou škvŕnou, rozpúšťadlá (etanol, benzín a pod.), saponát, ocot, citrónová šťava, 3 kadičky, 3 kahany, 3 teplomery, 3 hodinové sklíčka, stopky, pinzeta, pipeta, tekutý prací prostriedok na farebné látky, 3 kusy bavlnenej látky so škvŕnami od kakaa
Námet na postup pre učiteľa:
Rozdáme žiakom pracovné listy, začneme diskusiou o škvŕnách a ich odstraňovaní. Potom uvedieme žiakom problém – Možno odstrániť masťnú škvŕnu vodou? Žiaci diskutujú a následne navrhnu pokus, ktorý uskutočnia. Vyvodia záver, že masťnú škvŕnu nemožno odstrániť vodou a tak navrhujú ďalšie látky, ktoré by škvŕnu od oleja odstránili. Uskutočnia sériu ďalších pokusov na odstránenie masťnej škvŕny a navrhnu vhodný prostriedok. V nasledujúcej časti sa žiaci zamerajú na ďalšie škvŕny a vhodné prostriedky na ich odstránenie. Vyhľadávajú potrebné informácie na internete a dopĺňajú tabuľku v pracovnom liste (zistené informácie môžu aj experimentálne overiť). Aktivita je rozšírená o faktory ovplyvňujúce odstraňovanie škvŕn – teplota, chemické faktory (odstraňovače škvŕn).
Možné otázky pre žiakov:
<ul style="list-style-type: none">• <i>Prečo niektoré škvŕny odstránime vodou a niektoré nie?</i>• <i>Ako súvisia vlastnosti škvŕny s vlastnosťami pracieho prostriedku, ktorým škvŕny odstránime?</i>• <i>Ktoré látky na odstraňovanie škvŕn poznáte? Ktoré používate bežne v domácnosti?</i>• <i>Prečo sú pracie prostriedky zmesi?</i>• <i>Ako vplyva teplota na prací proces? Čo sa stane, ak škvŕnu zažehlíme?</i>
Typ bádania:
<ul style="list-style-type: none">• riadené bádanie, viazané bádanie
Prvky bádania:
<ul style="list-style-type: none">• diskusia, vyhľadávanie informácií, navrhovanie experimentov, skúmanie predpokladov, interpretácia výsledkov, formulácia záverov

Pracovný list: Odstraňovanie škvŕn z oblečenia

Na odstránenie nečistoty a škvŕn z oblečenia používame rôzne pracie prostriedky a iné látky. Ale ako si vybrať ten správny prostriedok?

Diskutujte v skupinách:



Vymenujte látky, ktoré vám spôsobili škvrny na oblečení.
Ako je možné, že niektoré škvrny vieme vyprať vo vode a niektoré nie?
Aké vlastnosti môžu mať škvrny?
Aké látky na odstraňovanie škvŕn poznáte?
Máte nejaké skúsenosti s odstraňovaním škvŕn v domácnosti?
Škvrny od akých látok ste už nevedeli vyprať?

Predstavte si nasledujúcu situáciu. Umývate si bicykel a keď je už čistý rozhodnete sa, že ešte naolejujete reťaz. V rýchlosti otvoríte fľašu od oleja a zašpiníte si od neho svoje nové biele tričko. Chcete tú olejovú škvrnu ihneď odstrániť a tak utekáte do kuchyne, kde tečie teplá a studená voda. Podarí sa vám pomocou vody olej odstrániť?

Úloha 1

Zistite, či je možné odstrániť škvrnu od oleja iba pomocou vody. Výsledok pokusu si zapíšte a vyvodte záver[13].

Popis pokusu:

Výsledok:

Záver:

Úloha 2

Nájdite na internete informácie o tom, čím by ste mohli masťnú škvrnu z trička odstrániť. Navrhните látky, ktoré by ste okrem vody použili. Uskutočnite ďalší pokus na odstránenie olejovej škvŕny pomocou látok, ktoré ste navrhli. Výsledky si zapíšte a porovnajte s prvým pokusom.

Návrh látok na odstránenie mastnej škvŕny:

Výsledok pokusu:

Úloha 3

Porozmýšľajte nad škvŕnami od látok, ktoré sú uvedené v tabuľke. Uvažujte nad tým, aké majú tieto škvrny vlastnosti a vyhľadajte na internete, ako by ste ich mohli odstrániť. Pokúste sa vysvetliť, ako súvisí vlastnosť škvŕny s vlastnosťami látky použitej na jej odstránenie. Svoje zistenia zapíšte do tabuľky 13.

Tab. 13 Prostriedky na odstraňovanie škvŕn

Zdroj škvŕny	Sfarbenie škvŕny	Látka vhodná na čistenie
ovocie		
víno		
olej		
káva		
atrament		
tráva		

Pomôcka: Pri výbere čističa si môžete vybrať z nasledujúcich látok: voda, saponát, citrónová šťava, lieh, benzín, soľ.

Zamyslite sa nad pojmami *chemická látka* a *zmes* a odpovedzte na otázky:

a) Sú vami navrhnuté čistiace prostriedky chemické látky alebo zmesi?

b) Sú škvrny, ktoré vznikajú na oblečení chemické látky alebo zmesi?

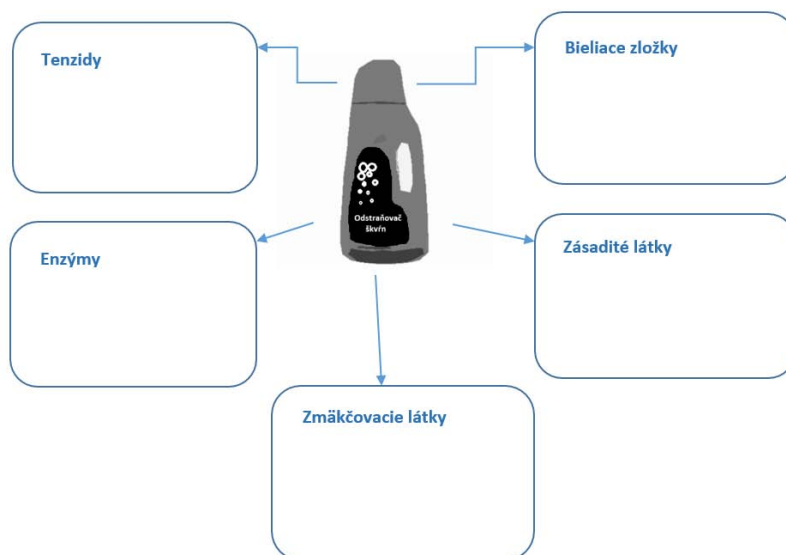
c) Sú pracie a čistiace prostriedky používané v domácnosti chemicky čisté látky alebo zmesi? Vysvetlite prečo.

Úloha 4

V obchodoch sú na predaj rôzne prípravky na odstraňovanie škvŕn. Niektoré sú známe aj z reklám v televízií. Majú podobné zloženie ako pracie prostriedky (pozri predchádzajúca aktivita).

Na obrázku je znázornený odstraňovač škvŕn. V bublinách okolo obrázka sú uvedené jeho dôležité zložky, ktoré napomáhajú bojovať so špinou. Vyhľadajte na internete, ako tieto jednotlivé zložky pôsobia a ktoré zložky škvŕn odstraňujú. Svoje zistenia zapíšte do prázdnych políčok.

Úloha 5



Úspešnosť odstránenia škvŕny závisí od viacerých faktorov. V tejto úlohe preskúmate vplyv teploty na pranie.

Predstavte si, že máte na tričku škvŕnu od kaka. Je pravda, že pri vyššej teplote sa škvŕna ľahšie odstráni?

Vašou úlohou je uskutočniť pokus, v ktorom budete sledovať vplyv teploty na pranie.

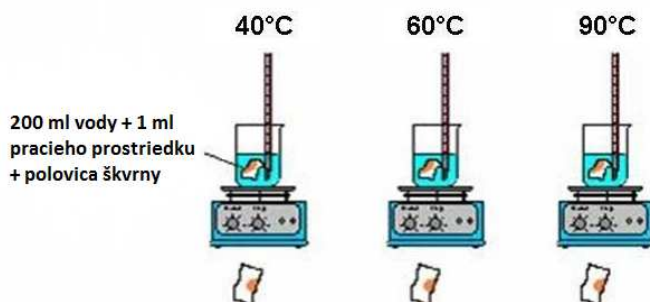
Materiál:

3 kadičky, odmerný valec, 3 kahany, 3 teplomery, 3 hodinové sklíčka, stopky, pinzeta, nožnice, pipeta, tekutý prací prostriedok na farebné látky, 3 kusy bavlnenej látky so škvŕnami od kaka

Postup:

1. Pripravte si 3 kusy bavlnenej látky, na každej urobte v strede škvŕnu od kaka. Každý kus látky rozstrihnite na polovicu. Jeden kus látky vyperiete, druhú použijete na porovnanie.

2. Do každej kadičky nalejte 200 ml vody. Vodu v prvej kadičke zohrejte na 40°C, vodu v druhej kadičke na 60 °C, vodu v tretej kadičke na 90 °C. Tieto teploty udržiajte.
3. Ak dosiahnete požadované teploty, dajte do každej kadičky pomocou pipety 1 ml tekutého pracieho prostriedku. Keď sa rozpustí, vhodte do každej kadičky jednu polovicu škvرنy od kakaa. Kúsok látky so škvرنou perte 40 minút.
4. Po 40 minútach kúsok látky so škvرنou vyberte a usušte. Porovnajete s príslušnou nepranou polovicou [13].



obr. 37 Schéma pokusu vplyv teploty na pranie [12]

Domáca úloha

Vyhľadajte na internete rôzne rady, ktoré pomáhajú pri odstraňovaní škvرن. Pokúste sa ich zhrnúť do 5 bodov.

Aktivita 3.2.4 Textilné vlákna a ich pranie

Vzdelávacie ciele:

- Popísať úlohu a funkciu odevov, uviesť príklady.
- Vedieť rozdelenie textilných vlákien a uviesť príklady jednotlivých typov vlákien.
- Vedieť vysvetliť pôvod prírodných a syntetických vlákien.
- Poznať a vedieť vymenovať dôvody, prečo väčšia časť našich textílií pozostáva z chemických vlákien.
- Vedieť charakterizovať chemické vlákna.
- Vymenovať vlastnosti syntetických a prírodných vlákien.
- Realizovať pokusy na dôkaz vlastností textilných vlákien – priepustnosť vzduchu, vody, pary, absorpcia vody.
- Porozumieť vzťahu medzi vlastnosťami vlákien a oblečením.

Pomôcky:

- kúsky textílií s etiketami, pracovný list
- plastová injekčná striekačka (100 ml), stopky, vzorky textílií (napr. bavlna, polyamid, vlna, hodváb, polyester, PVC), pentahydrát síranu meďnatého

Námet na postup pre učiteľa:

Rozdáme žiakom kúsky textílií s etiketami. Žiaci určujú jednotlivé druhy textílií na základe ich označenia. Potrebné informácie hľadajú na internete, alebo im ich poskytne učiteľ. V ďalšej časti hodiny môžu žiaci pracovať s pracovným listom, v ktorom budú hľadať odpovede na otázky týkajúce sa typov vlákien, ich pôvodu, histórie používania i objavu syntetických vlákien.

Otázky pre žiakov:

- *Od čoho závisí výber vhodného oblečenia?*
- *Z akých vlákien je vyrobené oblečenie na bežný deň, sviatočné šaty, športové oblečenie.*
- *Preskúmajte svoje vlastné oblečenie, jeho zloženie a nájdite na internete zaujímavosti ohľadom vlákien, z ktorých je zložené. Charakterizujte tieto vlákna.*
- *Ako sa obliecť v zime na lyžovačku, materiál, ktorý dobre udržiava teplo, je tepelne stabilný, odolný voči chladu, vetru a pod.*

<ul style="list-style-type: none"> • Ako sa obliecť v lete – materiál, ktorý je savý, ľahký, nekrčivý, vzdušný a pod. • Ako môžeme odstraňovať nečistoty z oblečenia? • Vymenujte faktory, ktoré pôsobia na cyklus prania. • Navrhните tabuľku pre pranie oblečenia, ktoré máte na sebe a zdôvodnite prečo.
Typ bádania:
<ul style="list-style-type: none"> • riadené objavovanie riadené bádanie, viazané bádanie
Prvky bádania:
<ul style="list-style-type: none"> • diskusia, vyhľadávanie informácií, tvorba hypotéz, návrh postupov experimentov, realizácia experimentov, záznam dát, spracovanie údajov

Pracovný list: Textilné vlákna a ich pranie

Aby sme vedeli textilné vlákna správne ošetrovať, potrebujeme poznať ich vlastnosti.

Úloha 1

Skúste odpovedať na otázky:

a) Čo je textilné vlákno?

b) Aký význam majú pre nás textilné vlákna?

Úloha 2

Rôzne textilné vlákna

Nosíte oblečenie, ktoré sa vám páči. Už ste niekedy premýšľali nad tým, z čoho je vyrobený váš sveter?

Ako to môžete zistiť? Je to veľmi jednoduché: Pozrite si štítok na pranie. Na ňom sa dozviete nielen veľkosť oblečenia, ošetrovacie symboly a krajinu výroby odevu, ale tiež informácie o látke, a tým o vlákne alebo vláknach, ktoré ju tvoria. Aké typy vlákien sú súčasťou vášho oblečenia?

Úloha 3

Základný rozdiel medzi prírodnými a umelými vláknami

Naše šaty sú vyrobené z rôznych prírodných alebo syntetických vlákien.

K prírodným vláknam patria rastlinné a živočíšne vlákna, pojem syntetické vlákna znamená, že sú vyrábané chemicky. Sú pripravované zo surovín ako ropa, zemný plyn a uhlie. Na druhej strane, existujú aj syntetické vlákna, ktoré sú zložené z prírodných materiálov, ale sú chemicky spracované. Až sto rokov zohrávali výhradne prírodné vlákna ako bavlna, hodváb alebo vlna kľúčovú úlohu v textilnom priemysle. Dnes sa význam syntetických materiálov neustále zvyšuje.

Živočíšne, rastlinné alebo syntetické vlákna?

Usporiadajte nasledujúce vlákna do troch oblastí podľa ich pôvodu. Pritom vám pomôže internet. Možno aj na etiketách Vašich šiat nájdete informácie, ktoré môžete doplniť do tabuľky.

Kašmír, elastan, lycra, viskóza, modal, polyakryl, hodváb, angora, polyester, bavlna, konope, ľan, polyester, nylon

Tab. 14 Triedenie vlákien podľa pôvodu

Živočíšne vlákna	Rastlinné vlákna	Syntetické vlákna

Úloha 4

Napíšte za pomoci informácií získaných z literatúry alebo internetu esej na tému *Hodváb – história a súčasnosť*.

Úloha 5

Zistite, čím je známy *Christian Friedrich Schonbein*.

Úloha 6

Vlastnosti vlákien

Ste dobrí výskumníci? Preskúmajte vlastnosti rôznych vlákien na základe nasledujúcich pokusov.

Pokusy na zistenie vlastností textilných vlákien:

a) Priepustnosť vody

Pomôcky:

Plastová pipeta, malá kadička alebo malé zaváracie poháre (napr. od marmelády), vzorky textilu (napr. bavlna, polyamid, vlna, hodváb, polyester)

Postup:

Natiahnite vzorku textilu na pohár a dajte na ňu jednu kvapku vody.

Otázky:

Ako sa správa kvapka vody na rôznych textíliách?

Ako môžete svoje pozorovania vysvetliť?

b) Priepustnosť pre paru

Pomôcky:

skúmavka, lyžička, kahan, kadička, stopky, vzorky textilu (napr. bavlna, polyamid, vlna, hodváb, polyester)

Chemikálie:

Pentahydrát síranu meďnatého, voda z vodovodu

Postup:

Zahrievajte pentahydrát síranu meďnatého ("modrú skalicu") v skúmavke nad kahanom, kým nezískate bielu farbu bezvodého síranu meďnatého. Na kadičku natiahnite vzorku textilnej látky a nasypťte na ňu biely síran meďnatý. Zaznamenajte čas, za ktorý začne síran meďnatý indikovať prítomnosť vody.

Likvidácia splodín:

Pentahydrát síranu meďnatého možno znovu použiť.

Otázky:

Aká je príčina rozdielov v priepustnosti pre paru?

c) Absorpcia vody

Pomôcky:

Váhy, 5 kadičiek (100 ml), hodinky, kliešte, vzorky textilu (napr. bavlna, polyamid, vlna, hodváb, polyester)

Postup:

Určte hmotnosť suchých vzoriek textilu. Každú vzorku vložte na 2 minúty do 50 ml vody. Potom ich na 5 minút zaveste, aby ste z nich odstránili prebytočnú vodu. Znovu odvažte.

Otázky:

Koľko vody absorbujú jednotlivé vzorky textilu?

Ako môžete svoje pozorovania vysvetliť?

Čo vyschne rýchlejšie – sveter z vlny alebo plavky z polyesteru?

Úloha 7

Vlastnosti vláken – využitie poznatkov

Diskutujte vo vašej skupine, aké vlastnosti majú mať jednotlivé kusy oblečenia uvedené v tabuľke. S použitím poznatkov o vlastnostiach jednotlivých druhov vláken, navrhните typy vláken, z ktorých by malo byť dané oblečenie vyrobené. Ako pomôcka vám môžu poslúžiť etikety na ich ošetrovanie.

Tab. 15 Návrh vlastností a zloženia jednotlivých druhov oblečenia

Oblečenie	Požadované vlastnosti	Vlákná
športové ponožky		
cyklistická vetrovka		
spodná bielizeň		
plavky		
detské tielko		
pláštenka		
dámske pančuchy		

Úloha 8

Ako udržiavať textílie v čistote

Zistite, čo môžete s oblečením robiť, aby ste z neho odstránili špinu. Pozrite sa na etikety, ktoré sa nachádzajú na štítkoch šiat ohľadom starostlivosti o textílie. Informácie o tom, čo znamenajú môžete nájsť na internete. Aký význam majú tieto etikety? Čo sa stane, ak sa nebudeme riadiť týmito pokynmi? Čo sa stane pri nedodržovaní správnych prístupov odporúčaných pre pranie?

Navrhните postup na realizáciu experimentov, ktoré sú zamerané na doplnenie nasledovnej tabuľky a uskutočnite ich.

Tab. 16 Čistenie textílií

Vlákná	Druh zašpinenia	Najefektívnejší spôsob odstránenia zašpinenia	Zdôvodnenie
bavlna	jedlo		

Úloha 9

Cyklus prania

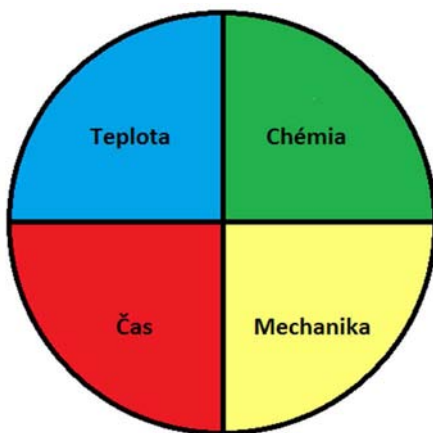
Cieľom prania je starostlivosť o bielizeň. Okrem odstránenia nečistoty je cieľom prania tiež uchovať hygienickú čistotu prádla a zachovať jeho úžitkovú hodnotu.

Pre efektívnu účinnosť prania potrebujeme zabezpečiť optimálnu interakciu rôznych faktorov pracieho procesu.

Na praní sa podieľajú štyri faktory :

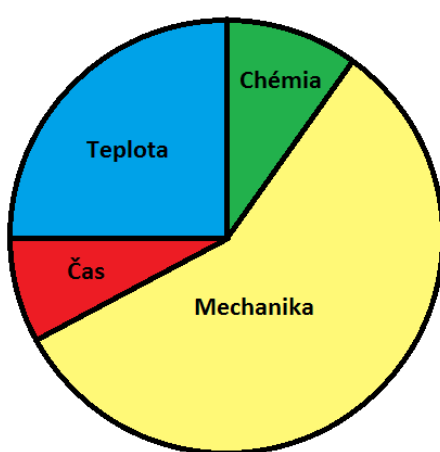
- **čas** (v závislosti od druhu a znečistenia)
- **mechanika** (závisí od druhu textílie)
- **chémiá** (závisí od druhu textílie, farby a znečistenia)
- **teplota** (v závislosti od druhu textílie, farby)

Závislosť týchto faktorov možno vysvetliť na základe pracieho cyklu znázorneného na obr. 38. Kruh je pomenovaný podľa chemika *Herberta Sinnera* (1900–1988). Keď zmeníme jeden faktor, musíme ostatné kompenzovať tak, aby sme dosiahli rovnaký výsledok [22].



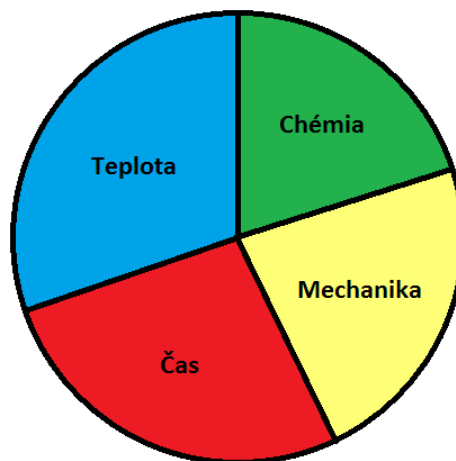
obr. 38 Sinnerov kruh vyjadrujúci závislosť faktorov podieľajúcich sa na praní

http://www.hauswirtschaft.info/grafiken/sinnscher_kreis.jpg



obr. 39 Sinnerov kruh pre ručné pranie

http://www.hauswirtschaft.info/grafiken/sinnscher_kreis_mechanik.jpg



obr. 40 Sinnerov kruh pre pranie v pračke

Popíšte niekoľkými vetami, ako sa zmenil graf pri rôznych spôsoboch prania:

Aktivita 3.2.5 Pracie prostriedky a životné prostredie

Vzdelávacie ciele:

- Vysvetliť vplyv fosforečnanov v pracích prostriedkoch na životné prostredie
- Popísať proces eutrofizácie

Pomôcky:

- pracovný list, prací prostriedok, žerucha

Námet na postup pre učiteľa:

V úvode aktivity žiaci vyjadrujú svoje názory na dopad používania pracích prostriedkov na prírodu. V praktickej časti môžu uskutočniť experiment, ktorý zahŕňa dlhodobejšie pozorovanie rastu rastliny v závislosti od pôsobenia pracieho prostriedku. Experiment je vhodný aj pri výučbe prierezovej témy environmentálna výchova alebo v rámci záujmovej činnosti žiakov.

O procese eutrofizácie získajú žiaci podrobnejšie informácie z pracovného listu, ďalšie informácie hľadajú na internete.

Veľmi vhodná je exkurzia do čistiarne odpadových vôd, kde žiaci majú možnosť vidieť odpadovú vodu a jej úpravu pred vypustením do prírody.

Otázky pre žiakov:

Čo potrebuje rastlina na svoj rast? Ako ovplyvňujú hnojivá rast rastlinného tela? Ktoré chemické prvky potrebuje rastlina pre svoj rast?

Typ bádania:

- riadené bádanie

Prvky bádania:

- diskusia, vyhľadávanie informácií, uskutočňovanie experimentov, zber a záznam dát, interpretácia výsledkov, formulácia záverov

Pracovný list: Pracie prostriedky a životné prostredie

Kam putuje voda z práčky? Aký vplyv majú chemické látky v pracích prostriedkoch na prírodu?

Čo by sa stalo, keby sme vodu z práčky vypúšťali priamo do prírody?

Jednou vetou napíšte, čo vás napadne pri pohľade na obrázok vpravo.

Úloha 1

Zistite vplyv pracích prostriedkov na rast žeruchy

Pomôcky: prací prostriedok, žerucha

Postup: Na preskúmanie účinku pracieho prostriedku na rast žeruchy použijete rôzne koncentrácie pracieho prostriedku. Svoje pozorovania a zistenia si zapíšete do tabuľky. Zmenila sa žerucha účinkom polievania roztokom, ktorý obsahuje prací prostriedok? Pracujte v skupinách a stanovte si stratégiu práce (kto, čo a ako bude robiť). O zistených výsledkoch diskutujte [13]. Celý postup práce ako aj pozorovanie si zapíšete do protokolu, ktorý by mal obsahovať:

1. Názov
2. Pomôcky a chemikálie
3. Postup
4. Výsledky (tabuľka)
5. Záver



obr. 41 Životné prostredie a pracie prostriedky

<http://www.schutzengel.ch/index.php?gestesdumois=2b&archives=septembre2008>

Tab. 17 Záznam z pozorovania rastu žeruchy vplyvom pracieho prostriedku

Koncentrácia pracieho prostriedku	POZOROVANIE				
	1. deň	2. deň	3. deň	4. deň	5. deň
0 ml/l (čistá voda)					
0,01 ml/l					
0,1 ml/l					
1 ml/l					
10 ml/l					
100 ml/l					

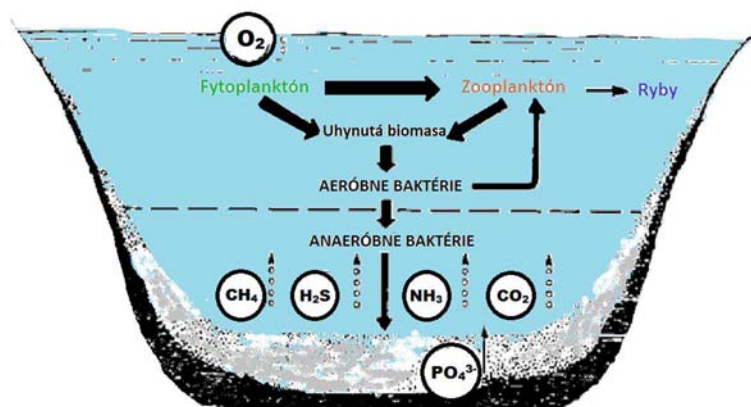
Úloha 2

Zistite, čo sa stane, ak sa do jazera dostane nadmerné množstvo fosforečnanov

Prečítajte si nasledujúci text a pozrite si obrázok pod textom:

V prírode sú fosforečnany všade okolo nás. Pre metabolizmus každého organizmu, aj človeka, sú potrebné zlúčeniny, ktoré obsahujú fosforečnanové skupiny. Ak sa však do jazera dostane nadmerné množstvo fosforečnanov, môže sa v ňom nahromadiť prebytok živín pre rastliny. To stimuluje rast rias, ktoré vo vode tvoria väčšinu biomasy. Preto sa začnú množiť aj organizmy, ktoré sa riasami živia. Tento efekt sa takto rozširuje aj do vyšších úrovní potravného reťazca. Viac rias znamená viac fotosyntetickej aktivity, ktorá uvoľňuje kyslík hromadiaci sa v horných vrstvách jazera.

Vo väčšej biomase umiera viac organizmov. Mŕtva biomasa klesá na dno jazera, kde ju rozkladajú mikroorganizmy, a to aeróbne, čiže za spotreby kyslíka. To vedie k nedostatku kyslíka v hlbších vrstvách jazera. V neprítomnosti kyslíka sa začnú množiť anaeróbne baktérie, ktoré uvoľňujú toxické metabolické produkty. Tieto toxické produkty môžu usmrtiť mnohé formy života v jazere. Jazero bez kyslíka už nie je možné využívať ako zdroj pitnej vody. Takéto presýtenie vodného systému živinami pre rastliny (C, N, P) sa nazýva „**EUTROFIZÁCIA**“ [23].



obr. 42 Vodný ekosystém a eutrofizácia

<https://www.uni-due.de/~hc0014/S+WM/Umweltaspekte/Eutrophierung.htm>

Otázky k textu a obrázku 42:

Ako ovplyvňujú fosforečnany vo vode rast vodných rastlín? Ako to ovplyvňuje celý potravinový reťazec vo vodnom ekosystéme?

Prečo dochádza v hlbších vrstvách jazera k nedostatku kyslíka?

Aký je rozdiel medzi aeróbnymi a anaeróbnymi baktériami? Využite aj poznatky z biológie.

Z obrázka vypíšte, ktoré plyny produkujú vo svojom metabolizme anaeróbne baktérie.

Nájdite na internete odpovede na otázky:

Ktoré látky okrem fosforečnanov spôsobujú eutrofizáciu?

Napište dôsledky eutrofizácie pre životné prostredie. Ovplyvňuje tento jav aj život človeka? Vysvetlite ako. Pomôckou Vám môže byť nasledujúci obrázok:



.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

obr. 43 Nebezpečné kúpanie

<http://www.harmonynature.sk/post/aj-vy-doma-krmite-sinice-pracie-prostriedky-nebezpecne-letne-kupanie-vo-vodnych-priehradach-ci-jazerach-57/?p=7>

Úloha 3

Fosforečnany – látky zakázané v pracích práškoch v mnohých krajinách Európy

Vyhľadajte na internete aktuálne informácie o používaní fosforečnanov v pracích práškoch.

Odpovedzte na otázky:

- Aký význam majú fosforečnany v pracích prostriedkoch?
-

- Ktoré látky nahrádzajú v pracích prostriedkoch fosforečnany?
-

- Ktoré krajiny zakázali používanie fosforečnanov v pracích prostriedkoch?
-

- Zistite, ako je to s používaním pracích prostriedkov obsahujúcich fosforečnany na Slovensku.
-



Domáca úloha

Preskúmajte obaly z rôznych pracích prostriedkov. Zistite, či obsahujú fosforečnany.

Napište esej na tému „Ako prať ekologickejšie?“.

Riešenie úloh vo vybraných bádateľských aktivitách

Aktivita 1.2.3: Detektívny príbeh

Tab. 2 Výsledky vyšetovania vzoriek

Vzorka	Použitá metóda	Výsledky	Záver
(a) voda z pľúc Liama Johnsona	odparovanie, kryštalizácia	Po odparení vody zo vzorky sa neobjavila biela kryštalická látka, čo je dôkazom toho, že voda v pľúcach zavraždeného nebola morská.	Liam Johnson sa neutopil v mori, pretože sa v jeho pľúcach nenašla slaná voda. Zomrel ešte pred vrhodením do mora.
(b) čaj v kanvici	chromatografia	Chromatografia neukázala prítomnosť žiadnych cudzorodých látok.	Čaj nebol kontaminovaný inou látkou.
(c) cukor v cukorničke	filtrácia, magnetizmus	Rozpustením cukru vo vode a následnou filtráciou sme zistili prítomnosť cudzorodej látky v cukre. Pomocou magnetu sme zistili, že ide o látku kovovú.	Cukor bol kontaminovaný cudzorodou látkou kovového charakteru.

Čo ste zistili?

1. Liam Johnson sa neutopil v mori, pretože sa v jeho pľúcach nenašla slaná voda.
2. Nie, dôkazy o kontaminácii čaju inou látkou neexistujú. Chromatografia neukázala prítomnosť žiadnych cudzorodých látok v čaji.
3. Áno, pri vyšetrení vzorky cukru sme zistili prítomnosť cudzorodej látky v cukre. Po rozpustení vzorky cukru vo vode sme zistili, že cukor sa vo vode rozpustil, ale okrem toho sa v zmesi objavila ďalšia vo vode nerozpustná látka, ktorú sme oddelili od roztoku cukru filtráciou.
4. Žiaci môžu uvádzať rôzne návrhy a riešenia tohto prípadu.
Např.: Liam Johnson užil cukor kontaminovaný neznámou cudzorodou látkou a potom si išiel zaplávať do bazéna. Tam sa pravdepodobne utopil, o čom svedčí voda nájdená v jeho pľúcach. Po smrti neznáma osoba jeho telo z bazéna vytiahla a hodila ho do mora, kde bolo telo Liama Johnsona nájdené.
5. Žiaci môžu opäť uvádzať rôzne návrhy postupov, ktoré by dokázali správnosť ich úsudkov.
Např.: Vyšetovaním sme zistili, že cukor bol kontaminovaný inou látkou, nevieme však akou. V ďalšej časti riešenia tohto prípadu by preto bola potrebná ďalšia analýza vzorky cukru, aby sa presne identifikovala neznáma látka. Aby sme dokázali, že Liam Johnson užil kontaminovaný cukor, musíme hľadať stopy neznámej látky aj v jeho tele. Ďalej by bolo potrebné vyšetriť vodu v pľúcach zavraždeného, aby sme zistili, či sa jej zloženie zhoduje s vodou v bazéne.

Aktivita 1.2.5: Dialýza

Odpovede na otázky :

1. Červené krvinky a plazmatické bielkoviny neprenikajú cez membránu, pretože sú väčšie ako póry v polopriepustnej membráne.
2. Závisí to od koncentrácie látok v krvi a v dialyzačnom roztoku. Látky z krvi prechádzajú do dialyzačného roztoku z oblasti z vyššou koncentráciou do oblasti s koncentráciou nižšou – až do okamihu, kým sa koncentrácie látok medzi krvou a dialyzačným roztokom nevyrovnajú.
Ak teda chceme, aby močovina prechádzala z krvi do dialyzačného roztoku, musí v ňom chýbať (jej koncentrácia je tu nulová). Naopak látky ktoré chceme v krvi ponechať (glukóza, aminokyseliny) musia byť v dialyzačnom roztoku prítomné v takom množstve, aby neprechádzali v dôsledku rozdielnej koncentrácie z krvi do dialyzačného roztoku.

3. Ak by sme ako dialyzačný roztok použili vodu, prenikali by membránou v dôsledku koncentračného gradientu všetky molekuly príslušnej veľkosti bez ohľadu na to, či ich telo potrebuje alebo sú odpadové. Okrem odpadových látok by sa teda z krvi odstraňovali aj dôležité látky (napr. glukóza, aminokyseliny, soli).
4. Látky, ktorých množstvo chceme v krvi znížiť (napr. ióny sodíka, draslíka, fosforu), ale zároveň chceme v krvi ponechať, musia byť zastúpené v dialyzačnom roztoku do tej miery, aby po vyrovnaní koncentrácií týchto látok zostala ich hladina v krvi dostatočná [24].

Aktivita 1.2.6: Diery v plienkach

Odpovede na úlohy:

Úloha 1

Pozorovanie: Pred priliatím vody do skúmavky bol superabsorbent biela kryštalická látka. Po priliatí vody a jej absorpcii superabsorbent zväčšil svoj objem a zmenil sa na gél.

Úloha 2

a) Superabsorbenty sú polymérne látky, v ich makromolekulách sa nachádzajú otvory, do ktorých môže difundovať voda. Superabsorbentom v plienkach je sodná soľ kyseliny polyakrylovej polyakrylát sodný (pozri str. 6).

b) Pozri str. 5

c) Pozri str. 5

Úloha 3

Výsledky:

Najmenej absorbuje kyslý roztok.

Aktivita 2.2.1: Druhy plastov a ich označovanie

Úloha 1

1. Polyetyléntereftalát
2. Polyetylén vysokej hustoty
3. Polyvinylchlorid
4. Polystyrén
5. Polyetylén
6. Polypropylén

Úloha 2

Označenie (**trojšípkový symbol**) sa používa ako všeobecný symbol recyklácie.

Úloha 3



Označenie (**trojšípkový symbol s prázdnyimi šípkami**) vyjadruje, že obal bol vyrobený z recyklovaných materiálov.



Označenie vyjadruje, že obal = odpad môže byť recyklovaný = je recyklovateľný. Súčasťou značky je aj označenie materiálu, z ktorého je obal vyrobený. Číselný, resp. písomný kód označuje druh odpadu (napr. PVC- polyvinylchlorid).

Grafické do



zobrazenie panáčka so zbernou nádobou vyjadruje, že obal má byť po použití vhodný zbernej nádoby (v prípade recyklovateľného materiálu do príslušnej nádoby na separovaný zber odpadov).



Zelený bod informuje, že spoločnosť participuje na rozvoji systému ZELENÝ BOD, ktorého hlavnou úlohou je podpora triedeného zberu a osвета obyvateľstva. Tento symbol znamená, že výrobca prispel finančnou sumou na likvidáciu obalu po skončení jeho životnosti.

Úloha 4

Plasty sa od seba odlišujú podľa miery („ľahkosti“) ich recyklácie. Niektoré plasty sú ľahko recyklovateľné (napr. PET fľaše, plasty z HDPE), pri plastoch (napr. PVC, PP, PS) nastávajú problémy s ich recykláciou, ktoré súvisia s obmedzenou kapacitou recyklačných zariadení majúcich technológiu na ich spracovanie. Poslednú skupinu

tvoria ťažko recyklovateľné plasty, ktoré sú kombináciou viacerých plastov – stávajú sa tak prakticky nerecyklovateľné (napr. PET fľaše na ktorých je nalisovaná PVC fólia) [25].

Úloha 5

Označovanie plastových odpadov slúži na uľahčenie zberu, opätovného použitia a zhodnocovania vrátane recyklácie.

Aktivita 2.2.6: Elektrická vodivosť plastov

Úloha 2

Postup: Žiaci by mali navrhnuť jednoduchý elektrický obvod pozostávajúci zo zdroja elektrického prúdu, žiarovky, vodičov. Do elektrického obvodu postupne zapoja plasty a vybrané prírodné látky (bavlna, drevo, kov) a sledujú, či je materiál elektricky vodivý (žiarovka svieti) alebo je elektricky nevodivý (žiarovka nesvieti).

Tab. 8 Vodivosť plastov a prírodných látok

Plasty	VODIVOSŤ	Prírodné látky	VODIVOSŤ
PVC	nevodivé	Bavlna	nevodivá
Polyetylén	nevodivý	Drevo	nevodivé
Polystyrén	nevodivý	Kov	vodivý

Výsledky: Plasty sú elektricky nevodivé.

Úloha 3

- Trením pančúch o zvyšné časti odevu sa pančuchy, resp. odev nabijú nábojom opačného znamienka.
- Pri dotyku s kovovou kľučkou dochádza k vzniku elektrického prúdu, ktorý Anna pocítila ako „kopnutie“.

Aktivita 2.2.7: Rozložiteľnosť plastov a rôznych materiálov v pôde

Úloha 1

- Jeden mesiac : ohryzok z jablka
- Tri mesiace : použitá hygienická vreckovka
- Dva roky : banánová šupka
- Päť rokov : vyžúvaná žuvačka
- 10 rokov : krabička od džúsu (ak nemá hliníkovú fóliu)

Úloha 2

- Neplatná platobná karta (1000 rokov)
- Nefunkčná batéria od mobilného telefónu (200–500 rokov)
- Sklenená fľaša od zaváranín (4000 rokov)
- Deravá duša od bicykla (265 rokov)
- Plastová fľaša od minerálnej vody (PET fľaša – 500 rokov)
- Hliníková plechovka (20–100 rokov)
- Krabička od džúsu (Tetrapack – 100 rokov) [26, 27]

Úloha 4

Krabička od džúsu, nefunkčná batéria od mobilného telefónu, sklenená fľaša od zaváranín, deravá duša z bicykla, plastová fľaša od minerálnej vody, starý časopis, hliníková plechovka.

Úloha 5

Ohryzok z jablka, banánová šupka, starý časopis, použitá papierová vreckovka.

Úloha 6

Nie, pretože pri rozklade odpadu na skládke hrozí kontaminácia okolitej pôdy a vody. Ak sú toxické látky v okolitej pôde a vode, môžu sa dostať aj do húb, ktoré v blízkosti skládky rastú.

Úloha 7

Rýchlosť rozkladu predmetov závisí od viacerých faktorov ako sú napr. teplota, vlhkosť, poveternostné vplyvy, zloženie pôdy, prítomnosť mikroorganizmov apod.

Úloha 8

Závisí to od schopnosti mikroorganizmov, žijúcich v pôde rozložiť určitý materiál. Biologicky rozložiteľné materiály sú v prírode rozkladané pomocou mikroorganizmov, ktoré materiál spotrebujú ako zdroj živín a rozložia ho. Niektoré nerozložiteľné materiály sa v prírode nerozložia z toho dôvodu, že v prírode sa nevyskytujú mikroorganizmy, ktoré by mali enzýmy potrebné na ich rozklad.

Aktivita 3.2.1: Pracie prostriedky v minulosti a súčasnosti

Úloha 1

a) Z obrázkov v pracovnom liste môžu žiaci napísať:

V minulosti sa pralo ručne, v rôznych nádobách alebo v potokoch. Pri praní sa využívali aj rôzne pomôcky (napr. piesty), ktoré boli určené na mechanické odstraňovanie nečistôt. Neskôr sa objavili prvé práčky, ich výskyt však nebol vôbec taký častý ako dnes. V súčasnosti je pranie v práčke pre nás samozrejmosťou.

Na internete môžu žiaci nájsť ďalšie zaujímavosti. Napr.:

- V minulosti sa nepralo tak často ako dnes a niektoré kusy odevu (napr. sviatočný odev) sa neprali vôbec.
- Pranie trvalo aj niekoľko dní a často sa na ňom zúčastňovala aj celá rodina. V prvý deň prania sa vyváralo, vtedy sa prelievalo horúcou lúhovou vodou. Keď bolo vyvarené, nechalo sa do druhého dňa, aby sa špina uvoľnila. Na druhý deň sa išlo vypláchať a vypiestovať do tečúcej vody.
- Prvý "prací prášok" sa objavil okolo roku 1880. Bolo ním práškové mydlo.
- V roku 1907, spoločnosť Henkel uviedla na trh úplne nový prací prostriedok: Persil. Bol to prvý nemecký prací prášok so súčasným bieliacim účinkom, čo znamenalo, že bielizeň už nebolo nutné vystavovať slnku, aby sa vybielila.
- V súčasnosti je pranie oveľa jednoduchšie ako v minulosti vďaka práčkam a moderným detergentom. Moderné pracie prostriedky sú však často kritizované kvôli vysokému obsahu chemikálií, ktoré poškadzujú životné prostredie. Preto sa niektorí ľudia snažia o ekologickejší spôsob prania, používajú alternatívne pracie prostriedky, prípadne si pracie prostriedky sami doma vyrábajú.

b) Žiaci môžu nájsť na internete množstvo informácií o pracích prostriedkoch používaných vo svete aj na Slovensku. Môžu sa zamerať na kompletný prehľad histórie prania od staroveku až po súčasnosť, alebo môžu vyhľadať informácie o praní na slovenských dedinách. Uvádzame príklad:

Na slovenských dedinách sa v minulosti využíval na pranie hlavne lúh, vyrobený z popola. Používali sa aj bylinky, napríklad výťažok z koreňa mydlice lekárskej. Neskôr sa začalo používať aj mydlo, ktoré sa vyrábalo z nevyužitých produktov zo zabíjačky. Ďalším prostriedkom na pranie bola sóda, ktorá sa objavila až v dvadsiatych rokoch minulého storočia. Začiatkom 20. storočia bol vyrobený prvý syntetický prací prostriedok, ktorý sa onedlho začal používať v domácnostiach.

V súčasnosti máme k dispozícii širokú paletu moderných prostriedkov na pranie, ktoré sa neustále zdokonaľujú. Spomenieme napríklad rôzne tekuté pracie prostriedky, gélové kapsule, odstraňovače škvŕn, enzymatické pracie prostriedky, aviváže a pod [28, 29].

Úloha 3

a) V staroveku poznali starí Egypťania mydlo podobnú látku, ktorú používali na liečenie kožných chorôb a na umývanie. Táto mydlo podobná látka bola pripravená zmiešaním živočíšneho a rastlinného oleja spolu s alkalickými soľami.

b) S výrobou mydla sa v Európe začalo v 7. storočí, vyrábali ho remeselníci, ktorí si recepty na jeho výrobu prísne strážili.

c) Prvá továreň na mydlo bola otvorená v 17. storočí vo francúzskom meste Toulon.

d) Detergent je látka, ktorá má výrazné čistiace účinky (pozri str. 39).

e) Ukážky informácií z internetu:

- Na začiatku 20. storočia bola vyrobená prvá elektrická práčka.
- 1916 – počas I. svetovej vojny bol v dôsledku nedostatku rastlinných a živočíšnych tukov vynájdený prvý syntetický prací prostriedok. Medzi syntetické pracie prostriedky patria tie, ktoré sú vyrobené bez mydla.
- V 30. rokoch 20. storočia v Spojených štátoch amerických začala výroba pracích prostriedkov pre použitie v domácnostiach.
- V 50. rokoch 20. storočia sa objavili prvé tekuté pracie prostriedky
- v 60. rokoch 20. storočia boli vyvinuté odstraňovače škvŕn a enzymatické pracie prostriedky.
- V 80. rokoch 20. storočia sa objavili prostriedky na pranie, ktoré sú účinné aj pri nízkych teplotách.

- V 90. rokoch 20. storočia prichádzajú na trh vysoko koncentrované práškové a tekuté pracie prostriedky [30, 31].

Aktivita 3.2.3: Odstraňovanie škvŕn z oblečenia

Úloha 1

Žiaci by mali navrhnúť jednoduchý postup experimentu, v ktorom sa budú pokúšať odstrániť masťnú škvŕnu od oleja vodou. V experimente zistia, že masťná škvŕna sa vodou odstrániť nedá, pretože tuky sa nerozpúšťajú vo vode, ale iba v nepolárnych rozpúšťadlách.

Úloha 2

Masťnú škvŕnu najprv vyčistíme benzínom, čím ju rozpustíme a potom použijeme saponát.

Úloha 3

Tab. 13 Prostriedky na odstraňovanie škvŕn

Zdroj škvŕny	Sfarbenie škvŕny	Látka vhodná na čistenie
ovocie	rôzne v závislosti od druhu ovocia	citrónová šťava
víno	červená	kuchynská soľ, potom vyprať v roztoku pracieho prášku
olej	bezfarebná, masťná	saponát, lieh, benzín
káva	hnedá	kuchynská soľ, potom vyprať v roztoku pracieho prášku
atrament	modrá	kuchynská soľ, potom vyprať v roztoku pracieho prášku
tráva	zelená	lieh

a) Navrhnuté čistiace prostriedky sú zmesi.

b) Škvŕny, ktoré vznikajú na oblečení sú zmesi.

c) Pracie a čistiace prostriedky v domácnosti sú vždy zmesi viacerých látok. Je to z toho dôvodu, že aj škvŕny vznikajúce na oblečení sú zmesi. Každá zložka pracieho alebo čistiaceho prostriedku je účinná na určitú zložku škvŕny. Napr. škvŕna od jedla obsahuje nečistoty bielkovinovej a škrobovej povahy, preto prací prostriedok obsahuje enzýmy, ktorých úlohou je štiepiť tieto nečistoty.

Úloha 4

Tenzidy – sú povrchovo aktívne látky, ktoré znižujú povrchové napätie vody adsorpciou na fázovom rozhraní voda – vzduch ale aj voda – olej (masťná škvŕna).

Bieliace zložky – odstraňujú farebné nečistoty oxidáciou.

Enzýmy – štiepia nečistoty bielkovinovej a škrobovej povahy (napr. mlieko, vajce, krv, kakao).

Zásadité látky – udržiavajú pH prostredia, zmydelňujú tukové zložky nečistôt, zmäkčujú vodu.

Zmäkčovacie látky – zmäkčujú vodu [32].

Aktivita 3.2.4: Textilné vlákna a ich pranie

Úloha 1

a) Vlákno je veľmi tenká, nitkovitá, elastická forma, ktorá môže byť dlhá niekoľko milimetrov až centimetrov.

b) Žiaci uvádzajú odpovede využívajúc pritom poznatky z bežného života. Textilné vlákna sú súčasťou nášho oblečenia, bývania a pod.

Úloha 3

Tab. 14 Triedenie vlákien podľa pôvodu

Živočíšne vlákna	Rastlinné vlákna	Syntetické vlákna
<i>kašmír</i>	<i>viskóza</i>	<i>elastan</i>
<i>hodváb</i>	<i>modal</i>	<i>lycra</i>
<i>angora</i>	<i>bavlna</i>	<i>polyakryl</i>
	<i>konope</i>	<i>polyester</i>
	<i>ľan</i>	<i>nylon</i>

Úloha 5

Christian Friedrich Schönbein vyrobil strelnú bavlnu (nitrocelulózu, presnejšie nitrát celulózy, keď chcel v laboratóriu rýchlo utrieť bavlnenou zásterou rozliatu zmes kyseliny dusičnej a sírovej. Extrémna horľavosť látky zabránila jej použitiu v textilnom priemysle, ale svoje uplatnenie si našla ako strelná bavlna – nedymiaci pušný prach. V nasledujúcich desaťročiach boli vypracované metódy na spriadanie nitrocelulózy do vlákien a ich premena na nehorľavú celulózu [33].

Úloha 7

Tab. 15 Návrh vlastností a zloženia jednotlivých druhov oblečenia

Oblečenie	Požadované vlastnosti	Vlákná
športové ponožky	<i>elastické, prispôsobivé, odolný materiál, odvádza vlhkosť z povrchu kože</i>	<i>bavlna, polypropylén, elastan, lycra</i>
cyklistická vetrovka	<i>ľahká, skladná, odolná proti vetru a vode, priedušná</i>	<i>polyester, elastan, polyuretán, nylon</i>
spodná bielizeň	<i>príjemná na dotyk, priedušná, poddajná</i>	<i>bavlna, lycra, modal, meryl</i>
plavky	<i>rýchlo schnúce, pružný materiál odolný proti chlóru</i>	<i>polyester, elastan, lycra</i>
detské tielko	<i>príjemné na dotyk, hygienické vlastnosti, materiál priedušný, odvádza pot</i>	<i>bavlna, elastan</i>
pláštenka	<i>neprepúšťa vodu</i>	<i>PVC, polyuretán, nylon, polyester</i>
dámske pančuchy	<i>elastické, odolný materiál, lesklé, hrejivé (v zime)</i>	<i>elastan, polyamid, polypropylén, lycra, bavlna, viskóza</i>

Záver

Práve ste sa dostali na záver našej publikácie. Predpokladáme, že ste získali predstavu o bádateľskej metóde a jej aplikovaní do výučby chémie. Uvedomili ste si, že dôraz je kladený na výučbu ako bádanie (angl. inquiry), nie na memorovanie faktov, čo odrádza žiakov od chémie. Videli ste ako správne formulovať ciele bádania, ako motivovať žiakov, ako pripraviť metodický a pracovný list.

Predstavené bádateľské aktivity sú zamerané na skupinovú prácu, riešenie problémov, formulovanie hypotéz, hľadanie postupov riešenia, navrhovanie experimentov, ich realizáciu, zhromažďovanie dát a ich vyhodnocovanie, vyvodzovanie záverov a pod. Žiaci získajú viac priestoru na svoje vlastné učenie sa, majú možnosť poučiť sa z chýb a mylných krokov prostredníctvom spätnej väzby a sebahodnotenia. Z hľadiska obsahu sú sprístupnené aktivity zamerané na riešenie problémov bežného života.

Aktívne žiacke prírodovedné bádanie je súčasťou požiadavky zakotvenej v Štátnom vzdelávacom programe na Slovensku. V charakteristike vzdelávacej oblasti Človek a príroda (ISCED 2) je uvedené, že prírodovedné predmety svojím činnostným a bádateľským charakterom vyučovania umožňujú žiakom hlbšie porozumieť zákonitostiam prírodných procesov, a tým si uvedomovať aj užitočnosť prírodovedných poznatkov a ich aplikáciu v praktickom živote. Hlavnými cieľmi štátneho vzdelávacieho programu pre gymnáziá je rozvíjanie schopností, znalostí a hodnotových postojov žiakov tak, aby boli pripravení na pracovný a mimopracovný život v spoločnosti, získali nevyhnutný vzdelanostný základ na pokračovanie vo vzdelávaní a na svoj osobný a sociálny rozvoj. Bádateľská metóda rozvíja tieto potrebné zručnosti tým, že kladie dôraz na koncepčné porozumenie a logický proces osvojovania zručností.

Zvlášť významné je, že pri výučbe touto metódou si žiaci osvojujú spôsobilosti ako: objektívne a spoľahlivo pozorovať, experimentovať a merať, vytvárať a overovať hypotézy v procese riešenia úloh rôznej zložitosti, ktoré zabezpečujú budúce uplatnenie sa v reálnej praxi.

Použité zdroje:

1. Finlayson, O. a kol.: *Unit Exploring holes*. [online]. [cit.2011-04-17]. Dostupné na internete: http://www.establishfp7.eu/index.php?option=com_content#&view=article&id=106&Itemid=178
2. Bína, J. a kol.: *Malá encyklopédia chémie*. Bratislava : Obzor, 1980. 816 s.
3. Šedá, J.: *Hemodialyzačná terapia v praxi* [prezentácia]. FMC-dialyzačné služby, Bratislava.
4. *Princípy hemodialýzy*. [online]. [cit. 2012-04-24]. Dostupné na internete: <http://www.hemodialyza.sk/index.php/hemodialyza-64/principy-hemodialyzy>
5. Bílek, M., Opatrný, P.: *Superabsorpční polymery ve výuce chémie*, 2008 [online]. [cit. 2012-04-24]. Dostupné na internete: <http://www.osu.cz/dokumenty/napsalionas/odb-20080117-0123.pdf>
6. Ivančová, K.: *Bádateľská metóda vo výučbe chémie*. Diplomová práca. Košice : UPJŠ, 2012
7. *Teoretické poznatky k téme MLIEČNE VÝROBKY*. [online]. [cit. 2013-04-20]. Dostupné na internete: http://kekule.science.upjs.sk/chemia/vllab/HTML/mliečne_vyroby_trieda.html
8. *Čo o Pampers nevieme alebo z čoho sa skladá jednorázová plienka* [online]. [cit. 2013-09-30]. Dostupné na internete: <http://www.bocianiehniedo.sk/content/co-o-pampers-nevieme-alebo-z-coho-sa-sklada-jednorazova-plienka>
9. Čtrnáctová, H., Ganajová, M., Šmejkal, P.: *Unit Plastic and Plastic waste*. [online]. [cit.2014-10-10]. Dostupné na internete: <http://www.establish-fp7.eu/resources/units/plastic-and-plastic-waste>
10. *Vanishing Styrofoam Experiment*. [on-line]. [cit. 2011-03-27]. Dostupné na internete: <http://www.weirdsciencekids.com/vanishingstyrofoam.html>.
11. *Odpady*. [on-line]. [cit. 2011-03-27]. Dostupné na internete: <http://www.fpv.umb.sk/~vzdchem/KEGA/TUR/ODPADY/Odpady04.htm>.
12. Šulcová, R., Pisková, D.: *Prírodovedné projekty pro gymnázia a střední školy*. [on-line]. [cit. 2011-06-23]. Dostupné na internete: http://rena.sulcova.sweb.cz/prirodovedne_projekty/Prirodovedne_projekty_desky.pdf
13. Herzog, S., Fischmann, K., Parchmann, I.: *Unit Chemical care*. Dostupné v Moodle projektu Establish: <http://ibse.establish-fp7.eu/course/view.php?id=25>
14. Blažej, A. a kol.: *Tenzidy*. Bratislava: Alfa, vydavateľstvo technickej a ekonomickej literatúry, 1977. 481 s. ISBN 63-173-77.
15. Šmidrkal, J.: *Tenzidy a detergenty dnes*. In Chemické listy. ISSN 1213-7103, 1999, roč. 93, č. 7, s. 421-427.
16. Lindemann, H., Brinkmann, U.: *Alltagschemie als Orientierungshilfe zur Gestaltung von Chemieunterricht*. NiU – Chemie 6, 1995, Nr. 26
17. Schmidkunz, H.: *Unterricht Chemie*. NiU – Chemie 7, 1996, Nr. 32.
18. Pajgrt, O., Reichstädter, B.: *Polyesterová vlákna, jejich vlastnosti a textilní zpracování*. Praha : SNTL – Nakladatelství technické literatury, 1973.
19. Hladík, V.: *Textilní barvířství*. Praha : SNTL – Nakladatelství technické literatury, 1982.
20. Lichvárová, M., Melicherčík, M., Ružička, I., Tomeček, O.: *Pracie a čistiace prostriedky*. [online]. [cit. 2010-01-20]. Dostupné na internete: <http://www.fpv.umb.sk/kat/kch/projekty/tempus/PRACIE/pracie.htm>
21. *Z luxusu nevyhnutnosť — história mydla*. [online]. [cit. 2014-01-24]. Dostupné na internete: <http://wol.iw.org/sk/wol/d/r38/lp-v/102005564>
22. *Sind die ganzsauber?* [online]. [cit. 2014-01-24]. Dostupné na internete: <http://saubermaenner.wordpress.com/2011/09/24/reinigungsfaktoren-oder-der-sinnersche-kreis/>
23. Schmotzerová, I.: *Bádateľské aktivity k téme Pracie a čistiace prostriedky*. Záverečná práca DPŠ. Košice: UPJŠ, 2013. s. 36
24. *Princípy hemodialýzy*. [on-line]. [cit. 2014-09-22]. Dostupné na internete: <http://www.dialyza.sk/index.php/hemodialyza-64/principy-hemodialyzy>

25. *Aký je zmysel a dôvody separovania plastov.* [on-line]. [cit. 2014-10-2]. Dostupné na internete: https://www.vedatechnika.sk/SK/VedaASpolocnost/NCPVaT/Documents/Vedecká_cukráreň/BA_2013/vc201305vandak.pdf
26. Maskal'ová, M.: *Odpady z plastov.* Rigorózna práca. Košice : UPJŠ, 2011.
27. *Vedeli ste, že...* [on-line]. [cit. 2014-10-21]. Dostupné na internete: <http://www.separujodpad.sk/index.php/samosprava/udalosti/267-vedeli-ste-ze.html>
28. *Vtedy a dnes: Pralo sa raz do roka.* [on-line]. [cit. 2014-10-21]. Dostupné na internete: <http://zena.atlas.sk/vtedy-a-dnes-pralo-sa-raz-do-roka/domacnost/domace-prace/732127.html>
29. Hnidková, D., Výborný, J.: *Kysuce: pranie na potoku.* [on-line]. [cit. 2014-10-15]. Dostupné na internete: <http://www.infoglobe.sk/tip-na-vylet/kysuce-pranie-na-potoku/>
30. *Ako sa niekedy pralo alebo Mílniky v histórii prania.* [on-line]. [cit. 2014-10-20]. Dostupné na internete: <http://www.medzizenami.sk/zaujímavosti/clanky/412/Ako-sa-niekedy-pralo-alebo-Milniky-v-historii-prania>
31. *Detergent History - From Ancient Soaps to Modern Detergents.* [on-line]. [cit. 2014-10-21]. Dostupné na internete: <http://www.soaphistory.net/detergent-history-facts/history-of-detergent/>
32. Vohárová, M.: *Chémia v kúpeľni.* Diplomová práca. Košice : UPJŠ, 2010.
33. Kicková, M., Herditzky, A.: *História a vývoj výroby plastov.* [on-line]. [cit. 2014-10-21]. Dostupné na internete: <http://www.sjf.tuke.sk/transferinovacii/pages/archiv/transfer/11-2008/pdf/144-146.pdf>

ISBN 978-80-8118-149-8



9 788081 181498