

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

Seminár pre ŠPU Bratislava

CHÉMIA

výber IBSE aktivít



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

Autor: AMSTEL Institute,
UPJŠ v Košiciach

Projekt ESTABLISH je financovaný z prostriedkov Európskej Únie v rámci 7.rámcového programu [FP7/2007-2013] na základe zmluvy n° 244749
Začiatok: 1.január 2010

Doba trvania: 48 mesiacov

<http://www.establish-fp7.eu>

Vybrané bádateľské aktivity z témy

Vyšetrovanie dier

- Úloha 1.3 Použitie filtrov v priemysle - Použitie gázy ako filtra pri oddeľovaní tvarohu
- Úloha 1.4 Zozbieranie soli rozsypanej po zemi
- Úloha 1.5 Detektívny príbeh
- Úloha 2.2A Farebné chemické látky vo vode
- Úloha 2.3 Aplikácia a rozšírenie poznatkov: Dialýza
- Aktivita 3.2a Množstvo vody absorbovanej superabsorbentom
- Aktivita 3.2b Množstvo roztoku absorbovaného detskými plienkami

Spracovala: doc. RNDr. Mária Ganajová, CSc., PF UPJŠ v Košiciach

Úloha 1.3 Použitie filtrov v priemysle

Použitie gázy ako filtra pri oddeľovaní tvarohu

Vzdelávacie ciele:

- uvedomiť si význam filtrov v priemysle a v spoločnosti

Pomôcky:

- kyslé mlieko, gáza

Návrhy na použitie:

Túto úlohu môžeme začať tým, že žiakom položíme otázky:

- *Kde všade môžeme využiť sitká?*
- *Navrhnite možné využitie sít v kuchyni.*
- *Viete povedať, na čo by nám mohla slúžiť gáza v potravinárskom priemysle? Navrhnite nejaké možnosti.*
- *Už ste niekedy videli ako sa vyrába tvaroh?*

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

Opýtajte sa žiakov, či videli ako sa oddeľuje tvaroh od srvátky. Učiteľ tu musí 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 zmes, ktorá nám takto vznikne možno oddeliť tak, že ju prelejeme cez gázu, čím oddelíme tvaroh od srvátky.

Otázky:

- *Prečo sa sitá používajú v potravinárskom priemysle?*
- *Čo je dôležité zvážiť 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?*

Úloha 1.4 Zozbieranie soli rozsypanej po zemi

Vzdelávacie ciele:

- poznať rozdiel medzi rovnírodou a rôznorodou zmesou
- uvedomiť si dôležitosť rôznych rozpustností
- poznať možnosti obnovovania solí z roztokov

Pomôcky:

- soľ, voda, špina, kadička

Návrhy na použitie:

Žiakom povieme, že sme rozsypali soľ po zemi, ktorá sa zmiešala s čiastočkami prachu a ďalšími nečistotami na zemi. Spýtame sa ich ako by danú soľ oddelili od čiastočiek prachu (aké rôzne metódy a pomôcky by použili na danú separáciu).

Navedieme ich, aby využili schopnosť soli rozpúšťať sa vo vode, pričom prachové častice ostanú nerozpustené. Opýtame sa žiakov, aké predmety z domácnosti by mohli použiť na oddelenie (odfiltrovanie) prachu zo zmesi. Žiakov by mohlo napadnúť, že sa dá použiť napr. kávový filter. Na záver sa ich opýtame, ako by z roztoku soli vo vode získali opäť čistú soľ. Navedieme ich príkladom z praxe – získavanie soli z morskej vody.

Žiaci prichádzajú s návrhmi na realizáciu pokusu a následne ho aj uskutočnia. Pri jednotlivých krokoch popisujú, čo sa deje a porovnávajú to so svojimi hypotézami.

Otázky:

- *Prečo nie je možné oddeliť soľ od nečistôt pomocou sita (bez vody)?*
- *Prečo nie je možné oddeliť soľ z vody pomocou filtračného papiera?*
- *Ktoré metódy by sa ešte mohli použiť pri oddeľovaní solí z vodného roztoku?*
- *Pri ktorých ďalších činnostiach sa stretávame s používaním filtrov?*
- *Navrhňte iný filter, ktorý by sme ešte mohli použiť v tomto prípade.*

Úloha 1.5 Detektívny príbeh

Vzdelávacie ciele:

- naučiť študenta separačné metódy
- vedieť využiť separačné metódy pri riešení problémových situácií
- vedieť zdôvodniť použitie danej separačnej metódy

Pomôcky:

- Bunsenov kahan, gáza, odparovacia miska, miešadlo, filtračný lievik, filtračný papier, chromatografický papier, kadička

Návrhy na použitie:

Na úvod hodiny 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 si 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 k odpovedi.

Aktivita 1.5: Detektívny príbeh

Poznámky pre učiteľa

Prípada Liama Johnsona

Používanie separačných techník pri riešení kriminálnych prípadov

Pomôcky:

Pre skupinu: Bunsenov kahan, gáza, odparovacia miska, miešadlo, filtračný lievik, filtračný papier, chromatografický papier, kadička

Túto úlohu je vhodné realizovať v skupinách po troch. Každý člen skupiny vypracuje svoju časť a spojením výsledkov dospejú k odpovedi.

V predstihu je potrebné pripraviť:

Fotokópiu pracovných listov pre žiakov

Vzorku vody v pľúcach: voda z kohútika

Vzorku čaju: nejaký ľadový 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 sa odhalila prítomnosť ďalších látok
(cukor bol kontaminovaný)

Odporúčané odpovede na otázky:

1. V pľúcach sa nenašla slaná voda, takže Liam nebol utopený v mori, mohol sa utopiť v bazéne.
(Diskusia: Aj negatívne výsledky môžu byť veľmi dôležité pri získavaní informácií.)
2. Vo vzorke čaju nie je viditeľné znečistenie.
(Diskusia: Nedostatky tejto metódy sa ukážu len v súdnych laboratóriách.)
3. Vo vzorke cukru nie je viditeľné znečistenie.
4. Je dôležité, aby si žiaci uvedomili, že existuje niekoľko spôsobov ako interpretovať výsledky. Vedci musia byť preto schopní zvažovať všetky možné vysvetlenia.
5. Čím je znečistený cukor? Kto bol ešte v tomto čase v dome?

Prípád Liama Johnsona

Trestný čin

Tu je výstrižok z novín, 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 poskytlí svoje vyjadrenie. Domievajú sa však, že jeho prekvitajúce obchody boli vo finančných ťažkostiach.

Irish Independent, 7. mája 2009



From <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, Gardai 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....



...a na stole bola nájdená použitá šálka čaju, čajová konvica a hnedý cukor.



Vy ste súdny znalci určený na vyšetrenie odobratých vzoriek. Sú nimi:

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

Čo potrebujete vedieť!

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

magnetizmus

filtrácia

destilácia

odparovanie

chromatografia

Musíš 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:

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

Čo musíš 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?

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

Úloha 2.2A Farebné chemické látky vo vode

Vzdelávacie ciele:

- definovať pojem difúzia
- navrhnúť postup riešenia zadanej úlohy
- preukázať základné zručnosti práce v chemickom laboratóriu
- vedieť nakresliť difúziu v kadičke a v Petriho miske

Chemikálie:

- destilovaná voda, červené a zelené potravinárske farbivo, manganistan draselný

Pomôcky:

- štyri 150 ml kadičky, Petriho miska, plastové kvapkadlo

Návrhy na použitie:

Žiakom ukážeme červené a zelené potravinárske farbivo a manganistan draselný, s ktorými budeme na tejto hodine pracovať. Motivujeme ich tak, že žiakov predstavíme ako výskumníkov, ktorí majú skúmať nové prírodné farbivo a jeho difúzne vlastnosti, pretože ho chcú používať na sfarbovanie sirupov a koláčov.

Žiakom kladieme otázky:

- *Čo si myslíte, že sa stane, ak nakvapkám toto červené a zelené farbivo do vody?*
- *Aký bude rozptyl tejto látky vo vode?*
- *Zafarbí sa hneď celý objem vody, alebo bude zafarbovanie postupné?*
- *Za aký čas sa sfarbí celý roztok?*

Zároveň budem žiadať, aby mi svoje nápady a hypotézy zdôvodňovali.

Poukážeme na spojitosť tohto pokusu s každodenným životom.

- *Kde sa najčastejšie stretávate s takýmto javom?*
- *Kedy sa tento jav zastaví?*
- *Skúste odhadnúť čas, za ktorý sa nám zafarbí celá voda.*
- *Viete povedať aj iné prípady z Vášho života, kde ste sa niečím takým stretli?*

Žiakom poskytneme postup, ktorého sa budú pri bádání pridržovať. Výsledky na záver spoločne zhodnotíme.

Postup:

- do troch 150 ml kadičiek nalejeme 120 ml destilovanej vody
- do prvej kadičky prikvapkáme 2-3 kvapky červeného potravinárskeho farbiva do stredu dna kadičky
- do druhej kadičky prikvapkáme 2-3 kvapky červeného potravinárskeho farbiva do stredu povrchu kadičky

- do tretej kadičky prikvapkáme 2-3 kvapky zeleného potravinárskeho farbiva do stredu dna kadičky
- do štvrtej kadičky prikvapkáme 2-3 kvapky zeleného potravinárskeho farbiva do stredu povrchu kadičky
- do Petriho misky prilejeme destilovanú vodu a hodíme do jej stredu 2 kryštáliky manganistanu draselného
- pozorujeme procesy a zhodnotíme výsledky

Otázky na záver:

- *Čo nastalo v jednotlivých kadičkách?*
- *Ktorá difúzia bola najrýchlejšia?*
- *Odhadovali ste tento výsledok správne?*
- *Ktoré sfarbenie je podľa Vás najefektívnejšie? Vo vnútri roztoku, na povrchu roztoku alebo farbenie tuhú látkou?*
- *Zhodnotte tento pokus. Čo sme dnes pozorovali? Aký dej prebiehal v kadičkách? (Žiaci postupne prídu na to, čo je to difúzia)*

Aktivita 2.2A : Farebné chemické látky vo vode

Pracovný list pre žiakov

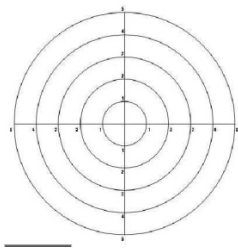
Diskutujte v skupine a potom realizujte nasledujúce aktivity

Predpoklady:

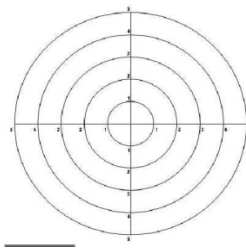
1. Do 150 ml kadičky nalejete 120 ml destilovanej vody. Aké zmeny nastanú v kadičke, ak do stredu jej dna umiestnite jednu kvapku červeného potravinárskeho farbiva? Vysvetlite svoje predpoklady.

Nalejete destilovanú vodu do Petriho misky (až do výšky 1 cm). Aké zmeny nastanú v Petriho miske, ak do jej stredu umiestnite jeden kryštálik manganistanu draselného? Vysvetlite svoje predpoklady.

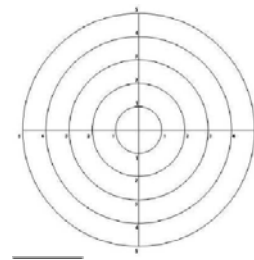
Predstavte si, že by ste nosili zázračné zväčšujúce okuliare pomocou ktorých môžete jasne vidieť, aké zmeny prebiehajú v Petriho miske. Čo myslíte, aké zmeny tam budú prebiehať? Nakreslite vaše predpoklady a pozorovania po 1 minúte, po 2 minútach a po 10 minútach do nasledujúcich diagramov:



po 1 min



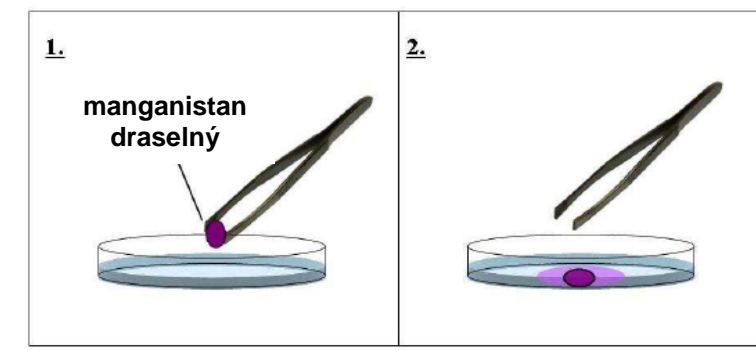
po 2 min



po 10 min

Postup:

- 2.a) Pomocou plastového kvapkadla nakvapkajte 3-4 kvapky červeného potravinárskeho farbiva do stredu dna kadičky (A) , ktorá obsahuje 120 ml destilovanej vody.
- b) Pomocou plastového kvapkadla nakvapkajte 3-4 kvapky červeného potravinárskeho farbiva do stredu povrchu kadičky (B), ktorá obsahuje 120 ml destilovanej vody.
- c) Umiestnite 2-3 kryštáliky manganistanu draselného do stredu Petriho misky pomocou klieští.

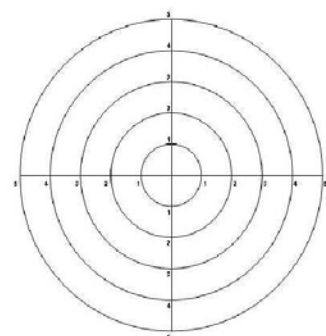


3. Pozorne sledujte pohyb červeného potravinárskeho farbiva a manganistanu draselného vo vode. Ako sa zmenila farba vody? Nakreslite pohyb červeného potravinárskeho farbiva a manganistanu draselného (otázka 5, 8). Diskutujte v skupinách a odpovedajte na nasledujúce otázky.

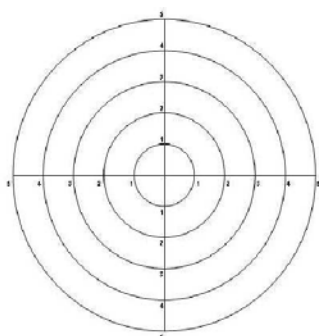
Výsledky:

4. Popíšte vaše pozorovania v Petriho miske a v dvoch kadičkách:

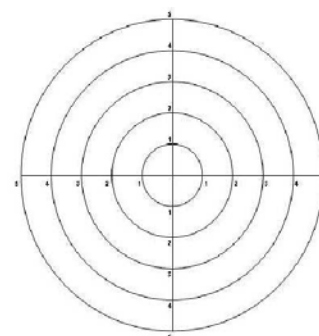
5. Do nasledujúcich diagramov vyznačte pohyb manganistanu draselného po určitých časových intervaloch. Svoje nákresy zdôvodnite.



po 2 min



po 5 min



po 10 min

Vysvetlenia:

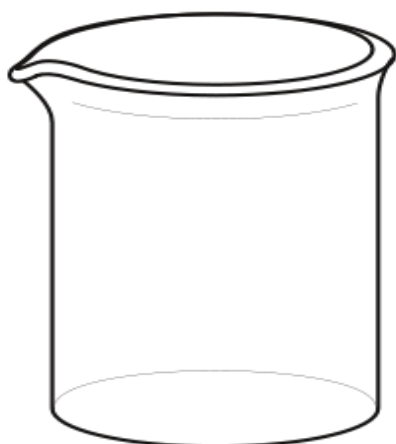
6. a) Vysvetlite pohyb manganistanu draselného v Petriho miske.

- b) Vysvetlite pohyb červeného potravinárskeho farbiva v kadičkách A a B.

7. Boli vaše predpoklady a výsledné nákresy rovnaké?

8. Predstavte si, že máte zázračné zväčšujúce okuliare. V takom prípade nakreslite obsah kadičky pred a po kvapnutí kvapky červeného potravinárskeho farbiva.

1



2



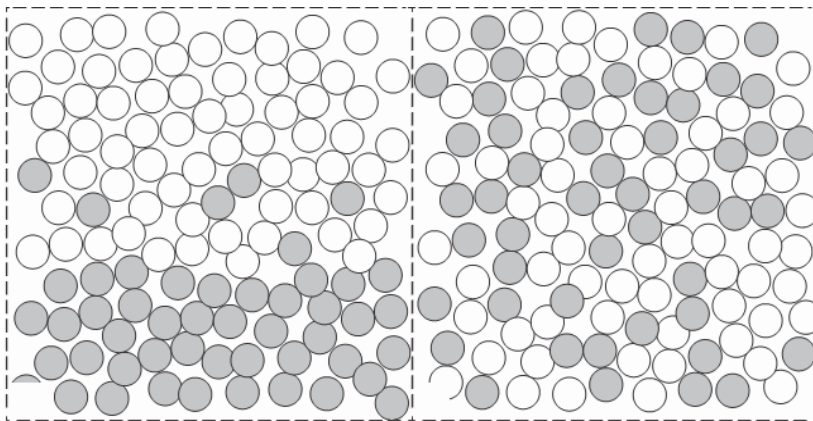
9. Aké zmeny nastali v Petriho miske a v dvoch kadičkách po pridaní červeného potravinárskeho farbiva a manganistanu draselného? Zdôvodnite svoju odpoveď.

10. Stručne popíšte vaše pozorovania v kadičke, kde bolo pridané červené potravinárske farbivo. Vo vašom popise použite nasledujúce pojmy: častice, pohyb, voda, rozložený, homogénny, difúzia.

11. Do rohu triedy učiteľka chémie umiestnila malú fľašu obsahujúcu čistý alkohol, ale nezmenila sa o tom žiakom. Janko cítil alkohol už po minúte, zatiaľ čo Peter až po niekoľkých minútach. Čo si myslíte, prečo dvaja žiaci zacítilli alkohol v rôznych časoch a prečo? Aká je spojitosť medzi zapáchajúcim alkoholom a pokusmi, ktoré ste robili predtým?

Domáca úloha:

- Koľko častíc obsahuje drobný kryštál manganistanu draselného?
A. 100 000 000 000 000 000 000 000 000 B. 1 000
C. 100 000 000 D. 100 000
- Popíšte jav difúzie, ktorý je znázornený na nasledujúcich obrázkoch. (Biele guľôčky predstavujú častice vody a tie ostatné častice manganistanu draselného.)



3. Očakávate, že častice plynu sa správajú rovnako ako častice manganistanu draselného alebo červeného potravinárskeho farbiva? Zdôvodnite svoju odpoveď.
-
-

4. Je nasledujúce tvrdenie správne alebo nie?

“Rovnaký pokus by sme mohli uskutočniť s použitím kuchynskej soli namiesto manganistanu draselného. Jediný rozdiel spočíva v tom, že nebudeme schopní pozorovať pohyb častíc, lebo kuchynská soľ je bezfarebná.”

Aktivita 2.2 B : Potravinárska fólia

Vzdelávacie ciele:

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

Pomôcky:

- 2 priesvitné fólie, dve 150 ml kadičky, dve skúmavky, gumičky

Chemikálie:

- Voda, roztok jódu

Návrhy na použitie:

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 prípadne udelenie pokuty. Pokračujeme tým, že im dáme do rúk dve fólie nech si ich prehmatajú, vyskúšajú.

- *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 vody.
- Do dvoch skúmaviek (A a B) pridáme rovnaké množstvo roztoku jódu (do výšky asi 3 cm).
- S kúskom membrány uzatvoríme otvor skúmavky A a membránu pevne zaistíme gumičkou.
- Skúmavku otočíme hore nohami a ponoríme ju do vody.

Otázky na záver:

- 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 voda zafarbila jódom?
- Ktoré faktory môžem merať? (Pre nás najdôležitejší faktor je veľkosť pórov. Od toho závisí aj prenos molekúl cez membránu.)
- Ktorú z týchto fólií by ste použili na zabalenie svojho jedla prípadne na zabalenie kvetu?

Aktivita 2.2 B : Potravinárska fólia

Pracovný list pre žiakov

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



Tieto fólie sú zvyčajne vyrábané z polymérov (plastov) ako je polyetylén, polypropylén, PVC, 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.

Tvoja učiteľka ti poskytla dve fólie, aby si preskúmal, či je táto reklama pravdivá.

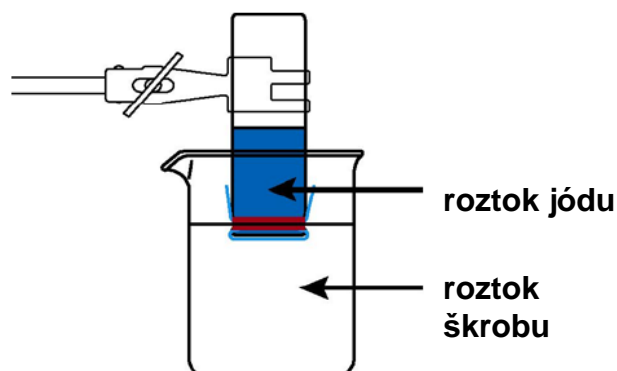
Predpoklady : Pred uskutočnením experimentu si prezri obidve fólie a vyslov svoje vlastné predpoklady. V skupinách si potom svoje názory vymeňte a diskutujte o nasledujúcej otázke:

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

Diskutujte v svojej skupine a uskutočnite experiment č. 2.

Pokus

1. Na uskutočnenie experimentu potrebujete dve priesvitné fólie, roztok jódu a roztok škrobu.
2. Do dvoch 150 ml kadičiek nalejte roztok škrobu.
3. Do dvoch skúmaviek (A a B), pridajte rovnaké množstvo roztoku jódu (do výšky asi 3 cm).
4. S kúskom membrány uzatvoríme otvor skúmavky A a membránu pevne zaistíme gumičkou.
5. Skúmavku otočíme hore nohami a ponoríme ju vo vody tak, ako to znázorňuje obrázok.



6. Rovnaký postup uskutočníme aj so skúmavkou B.

Je jedna z membrán pre roztok jódu priepustná? Aké pozorovania v kadičke so škrobom si predpokladal a prečo?

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

Diskutujte v skupine, zapíšte si výsledky a interpretujte ich (otázky 9,10,11,12,13,14,15).

Výsledky

7. Zapíšte si vaše pozorovania v dvoch kadičkách:

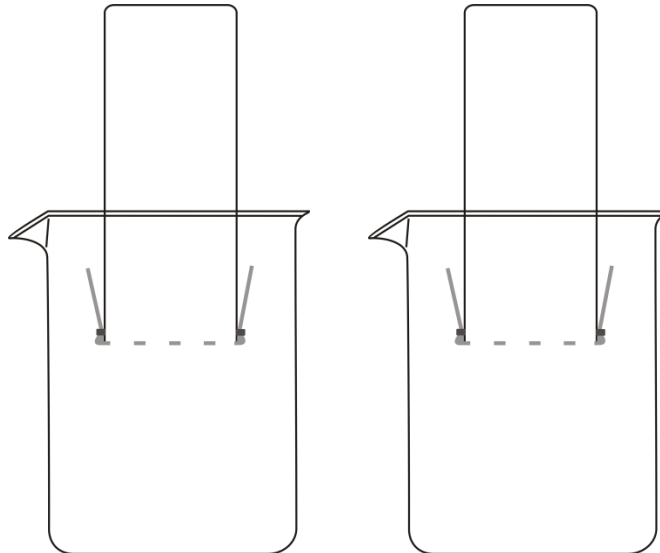
Kadička A:

Kadička B:

Interpretácia výsledkov

8. Čo ste usúdili z uskutočneného experimentu?

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



A

B

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

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

12. Sú tvoje predpoklady týkajúce sa priepustnosti fólií správne alebo nie?

13. Faktory (premenné), ktoré ovplyvňujú experiment, sú nasledovné:

membrána (jej póry), priepustnosť, rozpustená látka (veľkosť jej častíc), tekutina v kadičke, množstvo roztoku v skúmavke.

Ktoré premenné sú:

a. Kontrolované premenné (faktory, ktoré udržiavam konštantné):

b. Nezávislé premenné (faktory, ktoré môžem meniť):

c. Závislé premenné (faktory, ktoré môžem merať/pozorovať): _____

Samostatne odpovedzte na otázky 15 a 16

14. Ktorú z membrán by si použil na zabalenie sandwicha? Zdôvodni svoju odpoveď.

15. Čo by sa stalo, keby by sme namiesto roztoku jódu použili kuchynskú soľ. Zdôvodni svoju odpoveď.

Domáca úloha

1. Ktorú membránu (fóliu) by si použil na zabalenie kvetov? Zdôvodni 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 fóliach a poukážte na ich odlišné použitie. Vysvetlite súvislosť medzi priepustnosťou fólie a jej použitím.

Úloha 2.3 Aplikácia a rozšírenie poznatkov: Dialýza

Vzdelávacie ciele:

- aplikovať poznatky na dôležité/ medicínske procesy

Pomôcky:

- žiaci pracujú s pracovným listom

Návrhy na použitie:

Táto činnosť 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 prenásajú aj do biológie.

Žiakom môžeme dať na úvod otázky:

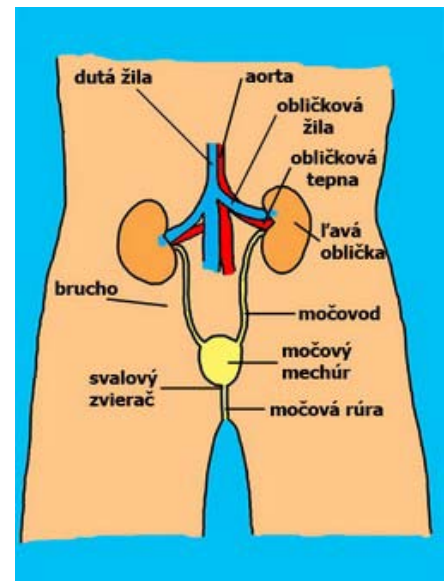
- Čo je to dialýza? (na opakovanie)
- Kde v bežnom živote sa môžeme stretnúť s dialýzou?
- Prebieha dialýza aj v ľudskom organizme? Ak áno, tak kde? Skúste opísať, ako to funguje.

Žiaci si v pracovnom liste naštudujú potrebné informácie o dialýze obličiek. Potom odpovedajú na otázky, ktoré sú v pracovnom liste. Spolu s učiteľom o tom diskutujú.

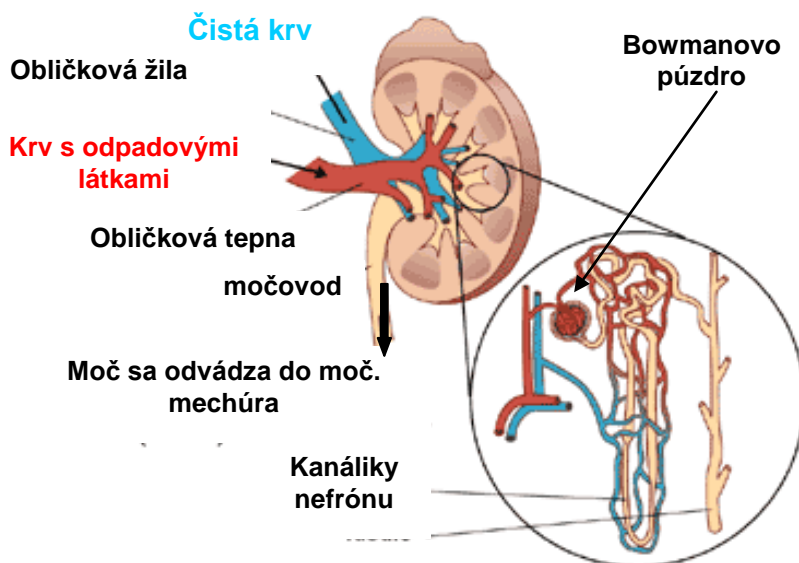
Úloha 2.3 Dialýza

Pracovný list 1/2

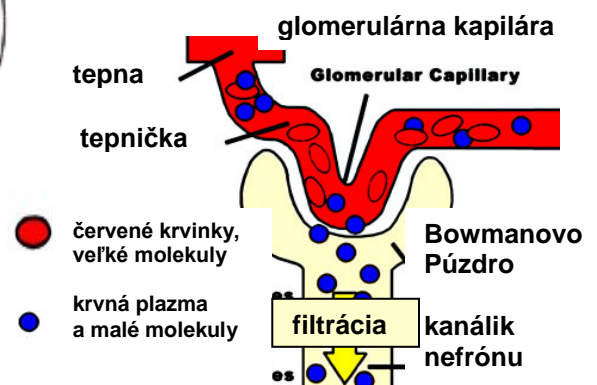
Ľudská oblička je úžasný orgán. Má dve hlavné funkcie: vylučovať močovinu, soli a vodu a udržiavať rovnováhu obsahu vody v tele. Každý deň obličky filtrujú 180 litrov tekutín z krvi. Väčšina tekutín je znovu absorbovaná so všetkými užitočnými živinami, ktoré telo potrebuje, ako napríklad glukóza a aminokyseliny. Každý deň naše telo vyprodukuje približne 2 litre moču a vylúči ho močovým mechúrom. Moč obsahuje odpadové látky, ako napr. močovinu, ktorá je pre telo toxická.



Ako pracuje oblička



Filtrácia sa uskutočňuje v 3 miliónoch nefrónoch. Krv prichádza ku kapiláram obličky pod tlakom. Cez otvory v stene Bowmanovho púzdra sú malé molekuly a voda filtrované z krvi. V ďalšej časti nefrónu sú molekuly, ktoré telo ešte potrebuje znovu absorbované.



Prečo nie sú plazmatické bielkoviny v moči, hoci sú v roztoku v krvnej plazme?

.....

.....

1. Pri niektorých úrazoch alebo chorobách, sa v moči objavia krvné bunky. Ako k tomu môže dojsť?

.....

.....

Úloha 2.3 Dialýza

Pracovný list 2/2

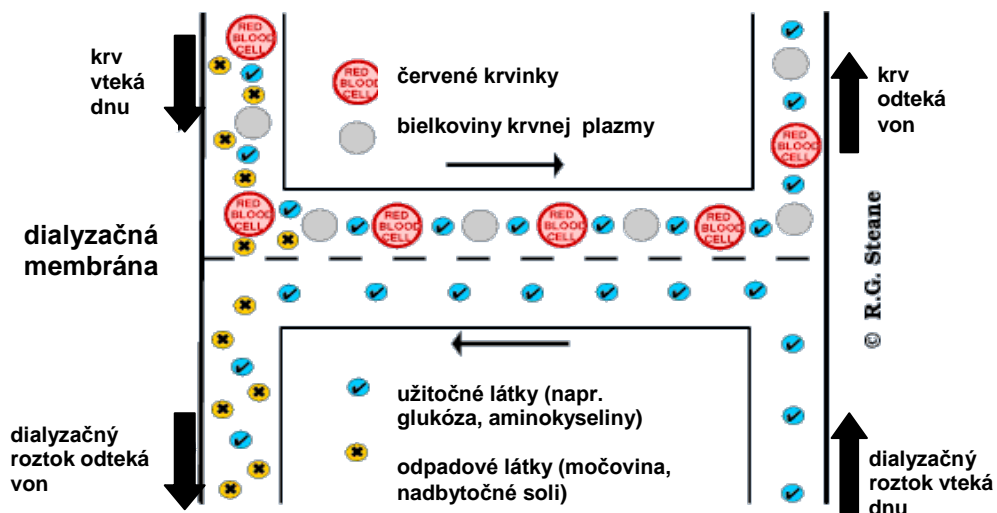
Pri zlyhaní obličiek nastáva smrť približne do 4 dní z dôvodu nahromadenia močoviny a z dôvodu chýbajúcej kontroly rovnováhy množstva vody v tele. Smrti sa dá predísť tak, že pacient bude trikrát týždenne navštevovať nemocnicu kvôli hemodialýze. Krv prechádza hadičkou z tela do prístroja, kde putuje k filtru, ktorý sa volá 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.



Prístroj na dialýzu

Neprefiltrovaná krv priteká do dialyzéra

Prefiltrovaná krv odteká naspäť do tela



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 dialyzačnú kvapalinu použili vodu?

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

4. Ako môžeme dialýzu použiť na odstránenie **nadbytočných** solí?

.....
.....

1.<http://www.yoursurgery.com/procedures/>

2.http://3.bp.blogspot.com/_7MhVC-

3.<http://cache2.allposterimages.com/p/LRG/3>

4.<http://upload.wikimedia.org/wikipedia>

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

Aktivita 3.2a Množstvo vody absorbovanej superabsorbentom

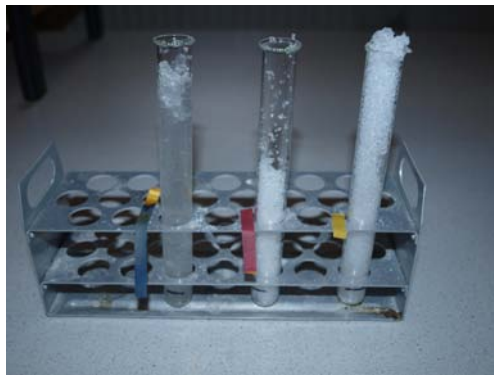
Pomôcky:

- Superabsorbent, 3 roztoky- slabo zásaditý, neutrálny, slabo kyslý, indikátor

Návrhy na použitie:

Máte k dispozícii bielu kryštalickú látku, ktorá je superabsorbentom. Množstvo absorbovanej vody závisí od jej pH. Navrhnite a uskutočnite pokus, ktorého výsledky dajú odpoveď na otázku, koľko vody absorbuje superabsorbent.

Žiaci dostanú v troch kadičkách rovnaké množstvo slabo kyslého, slabo zásaditého a neutrálneho roztoku. Ich úlohou je zistiť pH týchto roztokov a určiť, ktorý je kyslý, ktorý neutrálny a ktorý zásaditý. Potom dostanú tri rovnaké množstvá superabsorbentov, nasypú ich do kadičiek a zistia rozličnú schopnosť absorpcie.



Aktivita 3.2b: Množstvo roztoku absorbovaného detskými plienkami

Pomôcky:

- Detské plienky, 3 roztoky (slabo zásaditý, neutrálny, slabo kyslý), moč

Návrhy na použitie:

Detské plienky obsahujú superabsorbent, ktorý absorbovaním moču vytvára tuhú látku a dieťaťko má pocit sucha. Zistite pH detského (svojho) moču. Navrhnite a uskutočnite pokus na overenie savosti- absorbovateľnosti detských plienok pre roztoky s rôznym pH. Sú vhodné pre absorbovanie moču? Na základe výsledkov pokusu vysvetlite.

Zoberieme 3 rovnaké detské plienky a prikvapkáme do nich slabo kyslý, slabo zásaditý a neutrálny roztok. Sledujeme, u ktorého roztoku je najväčšia schopnosť absorpcie. Úlohou žiakov je prísť na to, prečo je to tak.

Riešenie:

U superabsorbentov z detských plienok bude dokázaná väčšia schopnosť absorbovať slabo zásaditý roztok. Dôvodom je tá skutočnosť, že ľudský moč má slabo zásadité pH a tomu je prispôsobené zloženie superabsorbentu v detských plienkach.

Zoznam použitej literatúry

1. Inquiry-based learning [online]. [cit. 2011-03-22]. Dostupné na internete: <http://www.thirteen.org/edonline/concept2class/index.html>
2. Papáček, M. 2010 , Badatelsky orientované přírodovědné vyučování – cesta pro Biologické vzdělávání generaci X, Y a alfa?. In Scientia in educatione. ISSN 1804-7106, 2010, č.1, p. 33-49
3. 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
4. Bílek, M., Opatrný, P.: Superabsorpční polymery ve výuce chemie, 2008 [online]. [cit. 2012.04.24]. Dostupné na internete: <http://www.osu.cz/dokumenty/napsalionas/odb-20080117-0123.pdf>

Vybrané bádateľské aktivity z témy Plasty a Odpady z plastov

- 1.2.2 Určovanie hustoty plastov v porovnaní s vodou
- 1.2.3 Horenie plastov
- 1.2.4 Tepelná stálosť plastov
- 1.2.5 Overenie tepelnej vodivosti plastov
- 1.2.6 Elektrická vodivosť plastov
- 1.2.7 Rozpustnosť plastov
- 1.2.9 Pevnosť plastov v ťahu
- 2.1B - Rozložiteľnosť plastov a rôznych materiálov v zemi
- 2.4 Recyklácia plastov – použitie projektovej metódy

Spracovala: doc. RNDr. Mária Ganajová, CSc., PF UPJŠ v Košiciach

Aktivita 1.2 Vlastnosti plastov

Táto aktivita je zameraná na skúmanie vlastností plastov (hmotnosť, hustota, tepelná a elektrická vodivosť, horľavosť, rozpustnosť, reakcie s kyselinami, zásadami a pevnosť) prostredníctvom chemických experimentov. Na základe doterajších poznatkov vytvoria žiaci hypotézy o predpokladaných vlastnostiach a následne ich overia pokusmi.

Ciele aktivity:

- na základe realizovaných experimentov získať poznatky o vlastnostiach plastov,
- aplikovať získané poznatky o vlastnostiach plastov v praxi.

Pomôcky:

- uvedené v pracovnom liste

Postupy:

- uvedené v pracovnom liste

Vlastnosti plastov

Pracovný list pre žiakov

Plasty sú materiály s ktorými sa stretávame každý deň. V nasledujúcich experimentoch budete skúmať vlastnosti jednotlivých plastových materiálov. Pred ich uskutočnením sa zamyslite, ktoré vlastnosti sú pri ich výrobe a používaní dôležité.



Diskutujte v skupinách:

Sú plasty užitočné? Ktoré vlastnosti plastov umožnili ich rozsiahle použitie v praxi? Majú všetky plasty rovnaké vlastnosti? Podliehajú plasty časovým zmenám? Ktoré vlastnosti plastov by ste chceli podrobnejšie preskúmať? Majú plasty aj negatívne vlastnosti?

Uskutočnite nasledujúce experimenty a postupne zaznamenávajúte svoje zistenia. Na záver doplňte tabuľku, v ktorej zhrniete jednotlivé vlastnosti skúmaných druhov plastov (PE, PP, PS, PVC). Ku každému plasty uvedte, kde v praxi by sa tieto vlastnosti dali využiť.



Zoznam aktivít:

- 1.2.1 Hmotnosť plastov
- 1.2.2 Určovanie hustoty plastov v porovnaní s vodou
- 1.2.3 Horenie plastov
- 1.2.4 Tepelná stálosť plastov
- 1.2.5 Overenie tepelnej vodivosti plastov
- 1.2.6 Elektrická vodivosť plastov
- 1.2.7 Rozpustnosť plastov
- 1.2.8 Reakcia s kyselinami, zásadami a s roztokmi solí
- 1.2.9 Pevnosť plastov v ťahu

Aktivita 1.2.2 Určovanie hustoty plastov polyetylénu (PE), polypropylénu (PP), polystyrénu (PS), polyvinylchloridu (PVC) v porovnaní s vodou.

Pomôcky:

kadička 250 cm³, rôzne vzorky plastov (PE, PP, PS, PVC)

Postup:

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



PE



PP



PS



PVC

Predpoklady:

.....
.....

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

Postup:

.....
.....

Problémová úloha:

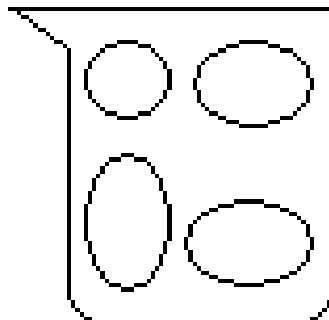
Navrhnite postup ako presne určiť hustotu vybraných plastov.

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

Výsledky:

1. Na obrázku je znázornený výsledok pokusu na určenie hustoty plastov PE, PP, PVC, PS. Vypíšte ich do „bublín“ tak, aby vystihovali výsledok pokusu.

Obrázok:



2. Doplňte nasledujúci text. Použite výrazy:

„pláva na hladine vody“; „klesá na dno kadičky“; „väčšia, menšia“

Hustota vody je _____ g/cm³

Polyetylén _____, preto je jeho hustota _____ ako je hustota vody. Polystyrén _____, preto je jeho hustota _____ ako hustota vody. Polyvinylchlorid _____, preto je jeho hustota _____ ako hustota vody.

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

Doplňte:

Ktorý vzorec sa dá využiť pre presné určenie hustoty plastov? $\rho =$ _____

Aktivita 1.2.3 Horenie plastov

Pomôcky:

kahan, nožnice, nehorľavá podložka, kliešte, medený drôt, rôzne vzorky plastov (PE, PP, PS, PVC)

a) Horenie plastov polyetylénu (PE), polypropylénu (PP), polystyrénu (PS), polyvinylchloridu (PVC).

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

Predpoklady:



.....
.....

Postup:

Uskutočnite pokus, ktorým overíte horľavosť plastov. Sledujte a popíšte zmeny v skupenstve týchto látok počas horenia, popíšte plameň - jeho farbu, čmudivosť, zápach. Na záver prostredníctvom univerzálneho indikátorového papierika zistite charakter splodín horenia. Pokus slovne popíšte.

Výsledky:

1. Získané poznatky o horení plastov môžete zhrnúť do nasledovnej tabuľky:

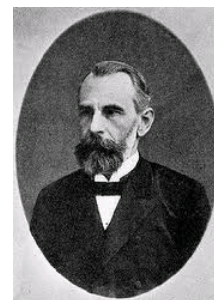
Tab. Zhrnutie vlastností plastov

Typ plastu	Polyetylén	Polypropylén	Polystyrén	Polyvinylchlorid
Horenie plastu				
Zápach plastu počas horenia				
Beilsteinov test halogénov				

2. K plastu z ľavého stĺpca priradte vlastnosť zo stĺpca pravého a vytvorte 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 za parafínom |
| | H. plyny majú sladkastý zápach |
| | I. plyny majú štiplavý zápach |

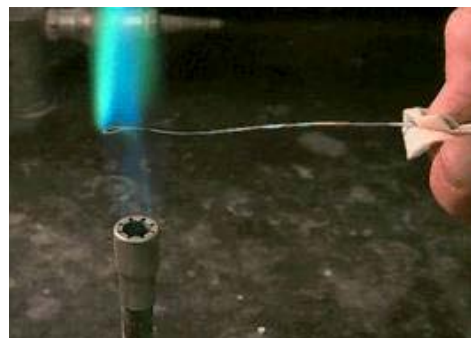


b) Beilsteinov test halogénov.

Friedrich Konrad Beilstein (1838 – 1906)

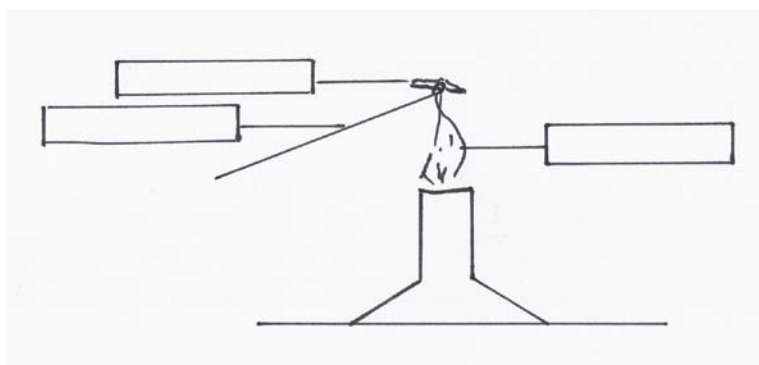
Postup:

Medený drôt rozžeravíme v plameni kahana. Týmto rozžeraveným drôtom odoberieme vzorku plastu a opäť vložíme do plameňa kahana. Pri prítomnosti halogénov sa plameň zafarbí na zeleno. Podstata Beilsteinovho testu je v tom, že rozžeravená meď v prítomnosti halogénov tvorí ľahko prchavé mednaté halogenidy, ktoré sfarbia plameň do zelena.



Popíšte nasledujúci obrázok, aby vystihoval podstatu Beilsteinovho testu.

Obrázok:



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 polychlórovaných dibenzo-p-dioxínov (PCDD) a dibenzofuránov (PCDF). Skúška horľavosti plastov si vyžaduje zručnosť a opatrnosť. Skúšku horenia plastov z PVC nerobte v uzatvorených miestnostiach!

Zneškodnenie splodín:

Použité plasty zbierame do zberných nádob.

Výsledky:

Zapíšte do posledného riadku v tabuľke pre úlohu 3.2 a).



Aktivita 1.2.4 Tepelná stálosť plastov

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

Pomôcky:

kadička, kahan, zápalky, vyššie uvedené druhy plastov, bavlna, kov a drevo

Postup:

Uskutočnite experiment, v ktorom budete sledovať, ako sa mení tvar termoplastov vo vriacej vode. Túto zmenu porovnajte s vybranými prírodnými látkami.

Príslušný plast, bavlnu, kov a drevo vložíte do vriacej vody a nádobu uzavrite. Po niekoľkých minútach vyberte a pozorovanie zapíšte do tabuľky.

Výsledky:

1. Dopĺňte tabuľku:

Plasty	Zmena štruktúry v 100°C vode	Prírodné látky	Zmena štruktúry v 100°C vode
PVC		Bavlna	
Polyetylén		Kov	
Polypropylén		Drevo	
Polystyrén			

2. Ktoré plasty používané v bežnom živote nemôžeme vystavovať vysokým teplotám? Svoju odpoveď zdôvodnite.

.....
.....

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

.....

Aktivita 1.2.5 Overenie tepelnej vodivosti plastov

Predstavte si situáciu, že na sporáku mama varila v dvoch hrncoch polievku. Jednu premiešala kovovou naberačkou a tú druhú plastovou. Obidve však nechala v horúcej polievke a odišla. Po polhodine sa vrátila a chcela z obidvoch hrncov naberačky vybrať. Stala sa však chyba. Jedna z nich ju popálila. Viete ktorá? Pomocou kadičky, kahanu, vody, kovovej a plastovej lyžice uskutočnite pokus. Porovnajte chemické zloženie kovov a plastov a na základe toho potvrdte alebo vyvráťte svoj predpoklad o ich tepelnej vodivosti.

Predpoklad:

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

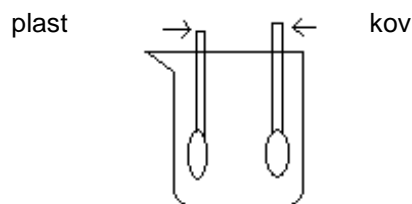
Pomôcky:

kadička, kahan, plastová a kovová lyžička

Postup:

Navrhňte a uskutočnite experiment, ktorý overí tepelnú vodivosť plastov.

Pomôckou vám môže byť obrázok:



Výsledky:

Stav po 1.

minúte: _____

Stav po 2. minúte: _____

Stav po 3. minúte: _____

Stav po 5. minúte: _____

Čo by ste vedeli povedať o tepelnej vodivosti plastov?

.....
.....

Aktivita 1.2.6 Elektrická vodivost' plastov

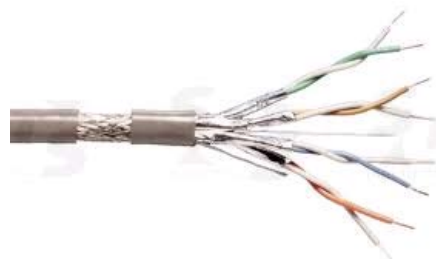
a) Porovnanie elektrickej vodivosti plastov s inými materiálmi

Pomôcky:

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

Postup:

Diskutujte v skupinách o elektrickej vodivosti plastov a prírodných látok (bavlna, drevo, kov). Svoje predpoklady zapíšte a po uskutočnení pokusu porovnajete s výsledkami.



Predpoklady:

.....
.....

Uskutočnite nasledujúci pokus:

Pripravte jednoduchý elektrický obvod, do ktorého postupne pripojte príslušný plast, bavlnu, kov a drevo. Pozorovania zapíšte do tabuľky:

Výsledky:

Tab. Vodivost' plastov

Plasty	VODIVOSŤ	Prírodné látky	VODIVOSŤ
PVC		Bavlna	
Polyetylén		Drevo	
Polypropylén		Kov	
Polystyrén			

Čo by ste vedeli povedať o elektrickej vodivosti plastov?

.....

Domáca úloha:

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

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

b) Statická elektrina a plasty

Pomôcky:

plastová lyžička, vlnená látka, guľôčky polystyrénu



Postup:

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

Čo sa stalo Anne?

Čo je podstatou tohto javu?

Čo zapríčinilo „kopnutie“?

Predpoklady:

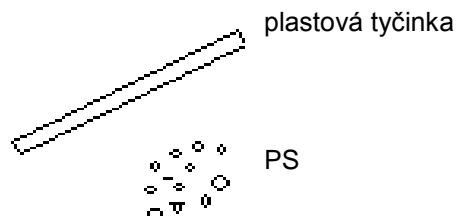
.....
.....

Skúste napodobniť situáciu použitím plastovej tyčinky, kúska vlnenej látky a guľôčkami polystyrénu.

Svoj postup a získané výsledky zapíšte.

Postup:

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







Výsledky:

.....
.....

Záver:

Na základe získaných poznatkov doplňte tabuľku:

Plasty	ZISTENÉ VLASTNOSTI	VYUŽITIE V PRAXI
<p>PVC</p>  <p><small>© Thomas Sehnacht</small></p>		
<p>Polyetylén</p> 		
<p>Polypropylén</p> 		
<p>Polystyrén</p> 		

Aktivita 2.1B - Rozložiteľnosť plastov a rôznych materiálov v zemi

Pomôcky:

- každá skupina má pracovný list.

Postup:

Na začiatku aktivity sa učiteľ snaží vzbudiť záujem žiakov kladením problémových otázok. Určuje problém a snaží sa zapojiť všetkých žiakov. V ďalšej fáze sa samotní žiaci stávajú súčasťou bádania. Žiaci pracujú v skupinách a používajú pracovné listy - zhromažďujú informácie, kladú otázky, rozvíjajú hypotézy bez priamych pokynov učiteľa.

Riešenia, ktoré môžu nájsť žiaci na internete:

- 1) **Ohryzok z jablka** sa v závislosti od teploty a poveternostných vplyvov rozkladá niekoľko týždňov. Predstavuje jednu zložku biologicky rozložiteľného komunálneho odpadu, ktorý môžeme zhodnotiť kompostovaním.
- 2) **Noviny a časopisy** predstavujú jednu zložku komunálneho odpadu, ktorá sa v súčasnosti separuje. V prírode dôjde k ich rozloženiu v priebehu niekoľkých mesiacov. Poveternostné vplyvy taktiež zohrávajú úlohu, ktorá má vplyv na dobu ich rozkladu. Separovaním papiera sa šetria primárne suroviny – drevo, neznečisťuje sa ovzdušie a šetrí sa energia. Z vyseparovaného papiera sa vyrábajú obalové papiere, s ktorými sa stretávame v obchodných reťazcoch pri balení výrobkov, alebo potravín. Vyrábajú sa tiež toaletné papiere, kartóny, ktoré pre svoju funkčnosť nevyžadujú vysokú kvalitu.
- 3) **Hliníkové plechovky**, ktoré tvoria značnú časť obalového materiálu hlavne pri nápojoch, predstavujú vo voľnej prírode nebezpečenstvo. Plechovky voľne pohodené v prírode, sa rozkladajú približne 20 - 100 rokov. Počas doby rozkladu, môže dôjsť aj k poraniam zvierat, alebo ľudí, ktorí navštívia prírodu za účelom oddychu. Materiál, z ktorého je obal vyrobený, môže pri kontakte spôsobiť rezné rany, dôsledkom čoho môžu byť nepríjemné bolesti a infekcie. Sú vhodné na recykláciu.
- 4) **Batéria (akumulátor)** - rozklad batérie v životnom prostredí trvá 200 - 500 rokov. V súčasnosti sa stretávame v obchodných domoch, prípadne u malých predajcov, kde sú umiestnené nádoby na zber opotrebovaných batérii. V prípade väčších batérii ako sú autobatérie, umiestňujeme ich do zberných dvorov. V žiadnom prípade nevyhadzujte použité batérie do komunálneho odpadu, alebo do voľnej prírody! Obsahujú chemické látky, ktoré je potrebné odstrániť a zneškodniť odborným spôsobom, ktorý nezaťažuje životné prostredie. Zabráňte tým úniku nebezpečných látok do jednotlivých zložiek životného prostredia. Najviac nebezpečných látok obsahujú nabíjateľné batérie, ktoré sú aj označené symbolom, ktorý upovedomuje o tom, že po skončení životnosti nepatria do zberných košov .
- 5) **Gumová pneumatika** z automobilu vo voľnej prírode predstavuje záťaž pre prírodu na približne 265 rokov dlhú dobu. Pneumatika je zhotovená zo zmesi materiálov rôznych

vlastností (kaučuková vrstva, textilné vlákna, oceľ). Vyhodené pneumatiky vo voľnej prírode predstavujú ekologické problémy vo všetkých krajinách s rozvinutou automobilovou dopravou. Nespaľujte pneumatiky! Spaľovaním gumy vznikajú sadze a oxidy síry, ktoré dráždia dýchacie cesty. Obsahujú polychlórované uhľovodíky a medzi nimi sa nachádzajú silné jedy aj rakovinotvorné látky. Z toho dôvodu sa krajiny zaoberajú spracovaním a následným zhodnotením starých pneumatík.

- 6) Plastová fľaša a igelitové vrecká**, bez ktorých si výrobky v obchodných domoch ani nevieme predstaviť, sa v prírode rozkladajú približne 500 rokov. Sú to výrobky antropogenného charakteru, ktoré vo voľnej prírode nemajú svoje miesto, a preto je dôležité ich separovať a následne ďalej spracovávať. Recyklovaný PE – polyetylén je po spracovaní možné použiť na výrobu odpadových vrecúšok a košov. Vyseparované PET fľaše sa vyčistia a rozomelú na malé kúsky. Potom sa roztavia a výsledkom sú vlákna na výrobu tkanín a záhradného nábytku a oplotenia.
- 7) Polystyrén** - zabráňme vyhadzovaniu polystyrénu do prírody a na skládky odpadov, pretože k jeho rozkladu dôjde až za 1000 rokov. Odpadový materiál putuje často do spaľovní, kde pri spaľovaní unikajú do ovzdušia škodlivé látky, alebo sa dostáva na skládky komunálnych odpadov, kde si poletuje pretože je veľmi ľahký. Z hľadiska recyklácie je bezproblémový. Používa sa na výrobu nových výrobkov, výrobu polystyrénbetónu, tepelnoizolačných zásypov, alebo sa pridáva do záhradných substrátov. Z toho vyplýva, že polystyrén je potrebné separovať, čím umožníme jeho ďalšie zhodnotenie.
- 8) Sklo** patrí medzi veľmi dobre recyklovateľný materiál a vyhadzovaním do voľnej prírody spôsobujeme zaťaženie až na 4000 rokov, kedy dochádza k jeho rozkladu. Z vyseparovaného skla sa vyrábajú nové sklenené výrobky. Sklo sa rozdrví na malé črepiny a taví sa. Šetria sa tým primárne suroviny a výrazne sa šetria energie.

Rozložiteľnosť plastov a rôznych materiálov v zemi

Pracovný list pre žiakov

Teoretické východiská:

Odpady vznikajú pri každej ľudskej činnosti. Ich vznik a hromadenie predstavuje výrazný zásah do životného prostredia. Odpady obsahujú látky, ktoré často ohrozujú prakticky všetky zložky prostredia, t.j. kvalitu vôd, ovzdušia a pôdy prenikajú do rastlín a cez potravinový reťazec ohrozujú zdravie a život živočíchov a ľudí. Správne nakladanie a hospodárenie s odpadmi sa preto stáva rovnako dôležitým problémom, ako zabezpečenie základných životných potrieb. Okrem toho, stále väčší význam nadobúda využívanie odpadov ako zdroja druhotných surovín.



Problém odpadov nie je nový, existoval odjakživa, ale viac sa rozšíril keď sa na Zemi objavil človek. 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 odpadky 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 odpadom zamorená a jeho množstvo presahuje samočistiacu schopnosť prírody.

Úloha 1

Zoradte nasledujúce odpady v závislosti od času rozpadu v pôde:

batérie a akumulátory, ohryzok z jablka, noviny a časopisy, polystyrén, sklo, gumová pneumatika, hliníkové plechovky, plastová fľaša a igelitové vrecúško.

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.

Úloha 2

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.



Úloha 3

Odpovedzte na nasledujúce otázky. S niektorými odpoveďami týchto otázok ste sa už stretli v predchádzajúcich ročníkoch. Teraz je len na vás si na nich spomenúť ☺.

- *Vyberte si plastový výrobok s ktorým sa stretávate každý deň a popíšte jeho vlastnosti.*

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

- *Vymenujte aspoň 10 produktov, ktoré sú vyrobené z plastov.*

.....
.....

- *Ako by ste vysvetlili pojem biologicky rozložiteľný komunálny odpad.*

.....
.....

- *Ktoré z vyššie uvedených odpadov sú vhodné na kompostovanie? Odpoveď zdôvodnite.*

.....
.....

- *Ktorý z odpadov by ste v žiadnom prípade nemali vyhadzovať do voľnej prírody? Odpoveď zdôvodnite.*

.....
.....

- *Napište, ktoré chemické zlúčeniny obsahuje batéria príp. akumulátory.*

.....
.....

- *Aké nebezpečné plynné zlúčeniny vznikajú pri spaľovaní gumových pneumatík? Vysvetlite, prečo sú nebezpečné pre človeka a životné prostredie.*

.....
.....

- Navrhňte nejaké riešenia pre likvidáciu odpadov. Odpoveď zdôvodnite.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Domáca úloha

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.

Aktivita 2.4 Recyklácia plastov – použitie projektovej metódy

Poznámky pre učiteľa

Ciele aktivity:

- vyhľadávať informácie o recyklácii plastov a ich ďalšom využití,
- aplikovať poznatky o recyklácii v každodennom živote,
- prezentovať výsledky svojho bádania pred spolužiakmi a diskutovať o nich.

Pomôcky:

- pracovný list

Postup:

Žiaci vytvoria niekoľko členné skupiny v triede. Učiteľ má k dispozícii pripravené pracovné listy, ktoré rozdá skupinám (každý skupine jeden pracovný list). Zadaním pracovného listu je vhodné dať žiakom minimálne mesiac pred ich výstupom, aby mali dostatok času na získanie potrebných informácií. Výsledky svojho bádania budú žiaci prezentovať pred ostatnými spolužiakmi buď formou posteru alebo PowerPointovej prezentácie.

Recyklácia plastov

Pracovné listy pre žiakov

1) Pracovný list pre „Novinárov“

Vžite sa do úlohy bystrých novinárov, ktorí chcú všetkému prísť na koreň a odhaliť čo sa skrýva za daným problémom. Vašou úlohou bude preniknúť do systému značiek, s ktorými sa v súčasnej dobe stretávate takmer na všetkých obaloch. Málokto vie, čo ktorá značka znamená a či výrobcovia dávajú na obaly správne značky. Vašou úlohou bude zistiť pravdu a potom ju oznámiť svetu pomocou novinového článku.



Úlohy pre novinárov:

- 1) Prehľadnite si doma rôzne obaly od jedla, PET fľaše, krabice a pod. a všimajte si rôzne trojuholníčky a podobné značky.



- 2) Tieto značky odtrhnite, prípadne prekreslite na papier.
- 3) Pokúste sa zistiť, čo ktorá značka znamená a ako by ste s daným obalom mali zaobchádzať.
- 4) Pokúste sa zistiť ako sa nakladá s odpadom vo vašom meste.
- 5) Nakreslite jednoduchý komiks „Zo života PET fliaš“.
- 6) Zamerajte sa na triedený odpad a pokúste sa odpovedať na otázku „ Čo sa stane s PET fľašou, ktorú hodíte do kontajnera na triedený odpad? “.
- 7) Napíšte novinový článok, v ktorom popíšete priebeh projektu.

2) Pracovný list pre “Detektívov“

Stali ste sa členom špeciálneho tímu detektívov, ktorý dostal za úlohu získať čo najviac informácií o plastoch. Vo vašom pátraní sa zameriate hlavne na plastové a sklenené fľaše. Budete sledovať ich osud po spotrebovaní človekom, buď vo voľnej prírode alebo v závodoch na



recykláciu plastov. Okrem toho vypátrate ďalšie dôležité informácie týkajúce sa histórie a výroby plastov. Zistené výsledky si podrobne zapisujte, aby ste ich vedeli odprezentovať svojim spolužiakom.

Úloha: vypátrate životné cykly sklenených a plastových fliaš.

- 1) Zistite, aké sú výhody a nevýhody sklenených a plastových fliaš. Zistené údaje spracujte do tabuľky.
- 2) Porovnajete životný cyklus sklenenej a plastovej fľaše a pokúste sa tieto dva cykly znázorniť graficky.
- 3) Ako sa realizuje recyklácia sklenených a plastových fliaš?
- 4) Nájdite vo Vašom okolí závod, v ktorom sa recyklujú plasty a zistite, ktoré výrobky sa tam vyrábajú a akým spôsobom.
- 5) Za aký dlhý čas sa v prírode rozloží papier, sklo a plast?
- 6) Ponorte sa do histórie a vypátrate kto ako prvý vyrobil plast a aký mu dal názov.
- 7) Ako sa vyrábajú plasty? Nájdite aspoň dva postupy na ich výrobu.

3) Pracovný list pre „Bežných občanov“

Vaša skupina bude predstavovať bežných občanov, ktorí sa pokúšajú vyznať sa v triedení odpadov. Vašou úlohou je zistiť, aké druhy kontajnerov na triedený odpad sú vo vašej krajine bežné, čo do ktorého kontajneru patrí a čo sa naopak hádzať v žiadnom prípade nemôže.



Vypracujte odpovede na nasledujúce otázky:

- 1) Aké sú druhy kontajnerov na triedený odpad?
- 2) Vytvorte tabuľku, v ktorej bude prehľad odpadkov, ktoré patria a nepatria do kontajnerov na triedený odpad. Ku každej položke uveďte aspoň päť príkladov.

Tab. Návrh tabuľky pre jednotlivé odpady, ktoré do kontajnera patria a ktoré nepatria

Kontajner	<i>Patrí</i>	<i>Nepatrí</i>
<i>Papier</i>		
<i>Plasty</i>		
<i>Sklo</i>		

- 3) Koľko vyprodukuje odpadov za týždeň? Jeden deň (napr. cez víkend) si zhromažďujte všetok odpad, večer ho zväžte a vynásobte siedmimi.
- 4) Aké percento z množstva vyprodukovaného odpadu tvorili plasty?

- 5) Triedite v škole odpad? Ako?
- 6) Ako ďaleko od školy sú najbližšie kontajnery na triedený odpad?



4) Pracovní list pre „Zamestnancov firmy spracovávajúcich plasty“

Predstavte si, že členovia vašej skupiny sú zamestnanci firmy, v ktorej sa spracovávajú plasty.



- 1) Zistite, či sa takéto firmy nachádzajú na území vašej krajiny.
- 2) Vymyslite pre vašu firmu výstižný názov.
- 3) Rozdeľte si v skupine funkcie firmy.
- 4) Zistite, ako taká firma funguje.
- 5) Nájdite tri postupy, ktoré sa používajú na spracovanie plastov (uvedte zdroje).
- 6) Pokúste sa dané postupy opísať tak, aby ich pochopili aj vaši spolužiaci.
- 7) Postupy schematicky zaznamenajte a graficky spracujte do formy posteru.
- 8) Zamerajte sa podrobnejšie na recykláciu. Pokiaľ ju vo vašich postupoch máte, venujte jej najviac času, pokiaľ nie, popíšte ju samostatne v predchádzajúcich postupoch.
- 9) Prečo nie je vhodné spaľovať PET fľaše?



Zoznam použitej literatúry

- [1] Ducháček, V.: Polymery. 1.vyd. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 1995. 12 – 88 s. ISBN 80-7080-241-3.
- [2] Kicková, M., Herditzky, A.: História a vývoj výroby plastov. [on-line]. [cit. 2011-03-12]. Dostupné na: <<http://www.sjf.tuke.sk/transferinovacii/pages/archiv/transfer/11-2008/pdf/144-146.pdf>>.
- [3] Záhradník, P., Lisá, V., Tóthová, A.: Organická chémia II, 1. vyd. Bratislava: Mladé letá, s.r.o., 2007. 65 – 81 s. ISBN 978-80-10-00919-0.
- [4] Charles, E.: Plastics that are Recycled. [on-line]. [cit. 2011-03-10]. Dostupné na: <<http://www.elmhurst.edu/~chm/vchembook/400polymers.html>>.
- [5] Sýkora, M.: Plasty ako odpad. [on-line]. [cit. 2011-03-13]. Dostupné na: <<http://www.triedenieodpadu.sk/index.php?id=triedenieodpadu/druhyodpadu/plasty#2>>.
- [6] Types of plastics. [on-line]. [cit. 2011-03-13]. Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft Berlín. Dostupné na: <http://www.tis-gdv.de/tis_e/verpack/kunststo/arten/arten.htm> .
- [7] Pollák, V.: Polyetylén. [on-line]. [cit. 2011-03-14]. Dostupné na: <<http://www.matnet.sav.sk/index.php?ID=504>>.
- [8] Vzdelávací digitálny systém Planéta vedomostí. Typy polymérov. [on-line]. [cit. 2011-03-20]. Dostupné na: <<http://lms.iedu.sk/ctrl.php/preview/preview?u=7505&store=1&pbk=%2Fctrl.php%2Fteacher%2Fcontent%2Fcourses&c=46&node=a409&pbka=0&savebtn=1>>.
- [9] HDPE - High density polyethylene. [on-line]. [cit. 2011-03-20]. Dostupné na: <<http://www.yapaplastik.com/HDPE.html>>.
- [10] LDPE - Low density polyethylene. [on-line]. [cit. 2011-03-20]. Dostupné na: <<http://www.yapaplastik.com/urunler.html>>.
- [11] PPH – Polypropylene. [on-line]. [cit. 2011-03-21]. Dostupné na: <<http://www.yapaplastik.com/PPH.html>>.
- [12] Syntetické makromolekulární látky. [on-line]. [cit. 2011-03-22]. Dostupné na: <http://www.chemweb.info/Study/3/Synteticke_makromolekularni_latky.pdf>.
- [13] Pollák, V.: Polyvinylchlorid. [on-line]. [cit. 2011-03-23]. Dostupné na: <<http://www.matnet.sav.sk/index.php?ID=483>>.
- [14] PVC – Polyvinyl. [on-line]. [cit. 2011-03-23]. Dostupné na: <<http://www.yapaplastik.com/PVC.html>>.
- [15] Young-Tae Chang. Polystyrene. [on-line]. [cit. 2011-03-24]. Dostupné na: <<http://ytchang.science.nus.edu.sg/book/html/e007.html>>.
- [16] Polystyrene. [on-line]. [cit. 2011-03-24]. Dostupné na: <<http://www.pslc.ws/mactest/styrene.htm>>.
- [17] Gu, J.-D.: Microbiological deterioration and degradation of synthetic polymeric materials: recent research advances. International Biodeterioration & Biodegradation. [on-line]. [cit. 2011-04-11]. Dostupné na: <<http://www.sciencedirect.com>>.
- [18] Príručka pro vývoj výukových a studijných lekcí v rámci projektu Establish. Verzia: 4. AMSTEL Institut.
- [19] Šulcová, R., Pisková, D.: Přírodovědné projekty pro gymnázia a střední školy. [on-line]. [cit. 2011-06-23]. Dostupné na: <http://rena.sulcova.sweb.cz/prirodovedne_projekty/Prior_projekty_desky.pdf>.