



# Pracuj ako vedec a objav čaro organickej chémie

(Aktivity pre žiakov 9. ročníka)



**Mgr. Petra Psoťová**

POD ZÁŠTITOU



PREZIDENT  
SLOVENSKEJ  
REPUBLIKY

ODBORNÝ  
PARTNER

**umb**  
UNIVERZITA  
MATEJA BELA  
V BANSKEJ BYSTRICI

DONORI

Nadácia   
**NADAČNÝ  
FOND  
TELEKOM**

 **VARKEY  
FOUNDATION**  
*Changing lives through education*

 **Nadácia ESET**

MEDIÁLNI PARTNERI

 **Čierna labuť**  
TVORÍ PRÁBU

 **DOBRÁ  
ŠKOLA**

## Zabudnutá šťava v školskej taške (alebo výroba alkoholu:)

Mal si niekedy v škole na pitie jablkovú šťavu? Po príchode domov tašku hodíš do kúta a neriešiš :) Skús vysvetliť, čo by sa dialo počas víkendu so zabudnutou šťavou v tvojej taške.

.....

.....

.....

Počas horúcich letných dní môžeš piť na uhasenie smädu ovocné šťavy, džúsy... Ak zabudneš šťavu v tetrapakovom obale na kuchynskej linke, spomenieš si na to o niekoľko dní, ako bude vyzerat' tento obal?

.....

.....

.....

Môžeme alkohol pripraviť z čohokoľvek? Aké podmienky musia byť podľa teba splnené, aby sme s určitej látky vytvorili alkohol?

.....

.....

.....

.....

.....

Pri vzniku alkoholov dochádza k chemickej reakcii. Vieš, že pri chemickej reakcii sa látky menia na iné látky.

POD ZÁŠTITOU



PREZIDENT  
SLOVENSKEJ  
REPUBLIKY

ODBORNÝ  
PARTNER



UNIVERZITA  
MATEJA BELA  
V BANSKEJ BYSTRICI

DONORI



VARKEY  
FOUNDATION  
*Changing lives through education*



Nadácia ESET

MEDIÁLNI PARTNERI



Čierna labuť



DOBRA  
ŠKOLA

Vedel by si vysvetliť aké chemické látky vznikajú pri výrobe alkoholu?

.....

.....

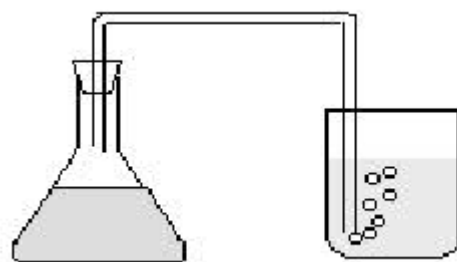
.....

## Úloha 1 ALKOHOLOVÉ KVASENIE

Pomôcky: 3 Erlenmayerove banky, 3 zátky so sklenými rúrkami/hadičkami, 3 kadičky (prípadne odmerné valce, Erlenmayerove banky), elektrický varič, jablko (iný druh ovocia), hroznový cukor, hydroxid vápenatý, destilovaná voda

Postup:

- Do Erlenmayerovej banky č. 1 daj šťavu z jablka (prípadne z iného ovocia). Banku uzavri zátkou, v ktorej je sklená rúrka/hadička. Ústie hadičky zaved' do roztoku hydroxidu vápenatého v kadičke (odmernom valci) a pozoruj, ako sa bude meniť roztok hydroxidu.
- Aparatúru zostav podľa obrázka.



- Do Erlenmayerovej banky č. 2 daj roztok čistého hroznového cukru, uzavri ju zátkou s rúrkou, ktorú zaved' do roztoku hydroxidu vápenatého v druhej kadičke.
- Do Erlenmayerovej banky číslo 3 daj prevarenú ovocnú šťavu (ovocnú šťavu prevaríš v kadičke na elektrickom variči), opäť ju uzavri zátkou so sklenou rúrkou (gumenou hadičkou), ktorú ponoriš do roztoku hydroxidu vápenatého v kadičke.

POD ZÁŠTITOU



PREZIDENT  
SLOVENSKEJ  
REPUBLIKY

ODBORNÝ  
PARTNER



UNIVERZITA  
MATEJA BELA  
V BANSKEJ BYSTRICI

DONORI



VARKEY  
FOUNDATION  
Changing lives through education



Nadácia ESET

MEDIÁLNI PARTNERI



Čierna labuť



DOBRÁ  
ŠKOLA

Pozorovanie zaznamenávaj do tabuľky počas 2 týždňov:

Počet dní, ktoré zavádzame vznikajúcu plynnú látku do roztoku hydroxidu vápenatého	Šťava z jablka	Roztok čistého hroznového cukru	Prevarená ovocná šťava
1			
5			
7			
10			
14			

Záver:

Počas alkoholového kvasenia dochádza k chemickej reakcii. Vieš aké látky vznikajú? Prebehlo alkoholové kvasenie vo všetkých bankách? Vysvetli. Podľa čoho si dokázal určiť, kde kvasenie prebieha. Ako voláme cukry, ktoré obsahuje ovocie?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

POD ZÁŠTITOU



PREZIDENT  
SLOVENSKEJ  
REPUBLIKY

ODBORNÝ  
PARTNER



UNIVERZITA  
MATEJKA BELA  
V BANSKEJ BYSTRICI

DONORI



VARKEY  
FOUNDATION  
*Changing lives through education*



Nadacia ESET

MEDIÁLNI PARTNERI



Čierna labuť



DOBRÁ  
ŠKOLA

## Úloha 2 Zabránenie alkoholovému kvaseniu

Problém: Z predošlej úlohy sa pokús určiť, aké sú podmienky alkoholového kvasenia.

Podmienky kvasenia:

.....

.....

.....

Navrhni, ako by sme vedeli zabrániť nežiaducemu alkoholovému kvaseniu.

.....

.....

.....

## Alkohol – priateľ alebo nebezpečenstvo?

Reklama sa nám snaží priblížiť pôžitok z konzumácie alkoholických nápojov. Alkohol podľa nej prináša radosť, zbaví nás problémov, ľahšie znášame samotu...

Je to skutočne tak? Je alkohol liekom alebo jedom?

Videl si už niekedy človeka, ktorý požil alkoholické nápoje? Aké sú typické prejavy takýchto ľudí?

.....

.....

Zisti, aká je smrteľná dávka alkoholu pre dieťa a dospelého človeka? Najskôr odhadni, potom zisti v literatúre.

Tvoj odhad:

.....

POD ZÁŠTITOU



PREZIDENT  
SLOVENSKEJ  
REPUBLIKY

ODBORNÝ  
PARTNER



UNIVERZITA  
MATEJA BELA  
V BANSKEJ BYSTRICI

DONORI



VARKEY  
FOUNDATION  
*Changing lives through education*



Nadácia ESET

MEDIÁLNI PARTNERI



Čierna labuť



DOBRÁ  
ŠKOLA

Zistené údaje:

.....

V čom je podľa teba nebezpečenstvo každodenného pitia alkoholu?

.....

.....

### Vlastnosti alkoholov

#### Úloha 1 Zisťovanie horľavosti etanolu

Čo sa podľa teba stane, ak k čistému alkoholu priblížiš horiacu špajľu?

.....

.....

Pomôcky: kvapkátko, hodinové sklíčko, špajľa, kahan, etanol

Postup: Na hodinové sklíčko kvapni 2 kvapky etanolu, prilož horiacu špajľu a pozoruj

Záver: Čo sa stalo s etanolom po tom, ako si k nemu priložil horiacu špajľu? Horí podľa teba aj víno, pivo a bežne dostupné destiláty? Horia všetky druhy alkoholov rovnako? Svoje tvrdenie zdôvodni.

.....

.....

POD ZÁŠTITOU



PREZIDENT  
SLOVENSKEJ  
REPUBLIKY

ODBORNÝ  
PARTNER



UNIVERZITA  
MATEJA BELA  
V BANSKEJ BYSTRICI

DONORI



Nadácia orange



NADAČNÝ  
FOND  
TELEKOM



VARKEY  
FOUNDATION  
*Changing lives through education*



Nadácia ESET

MEDIÁLNI PARTNERI



Čierna labuť



DOBRÁ  
ŠKOLA

## Úloha 2 Použitie etanolu

Poznáš použitie etanolu v bežnom živote? Stretávame sa s etanolom iba v alkoholických nápojoch?

Zamysli sa a napíš, kde sa s etanolom ešte môžeme stretnúť.

.....

.....

.....

.....

Pomôcky: sklené kadičky, odmerné valce, skúmavky, stojan na skúmavky, etanol, benzín, voda, voňavka, jód, listy, kvapkátko, sklená tyčinka, štetec, papierová servítka

Postup:

- Do malého množstva vody v kadičke pridaj malé množstvo etanolu.
- Do malého množstva benzínu v kadičke pridaj malé množstvo etanolu.
- Do malého množstva etanolu v skúmavke pridaj pár kvapiek parfumu a zried' te to vodou.
- Do malého množstva vody v skúmavke daj zopár kryštálikov jódu.
- Do malého množstva etanolu v skúmavke daj pár kryštálikov jódu.
- Zelené listy rastlín potri etanolom (použi štetec), nechaj etanol na liste chvíľu pôsobiť, potom opatrne prilož papierovú servítku.

Záver: Všimaj si, či sa etanol rozpúšťa vo vode a v benzíne.

Preštuduj si zloženie parfumu. Čo so v ňom nachádza? Etanol je látka, ktorá sa používa v zdravotníctve. Kde by sme sa s ním mohli stretnúť?

.....

.....

.....

POD ZÁŠTITOU



PREZIDENT  
SLOVENSKEJ  
REPUBLIKY

ODBORNÝ  
PARTNER



UNIVERZITA  
MATEJKA BELA  
V BANSKEJ BYSTRICI

DONORI



Nadácia orange  
NADAČNÝ  
FOND  
TELEKOM



VARKEY  
FOUNDATION  
Changing lives through education



Nadácia ESET

MEDIÁLNI PARTNERI



Čierna labuť  
TVORÍTEĽ



DOBRÁ  
ŠKOLA



## Čo to tu tak krásne vonia? (vonné esencie)

Vôňu kvetov, ovocia a kozmetických prípravkov pozná každý z nás. Avšak nie každý vie, že tieto vône a chute môžu vzniknúť syntézou z nepríjemne zapáchajúcich karboxylových kyselín. Napríklad z kyseliny pentánovej, ktorej zápach pripomína maštalný hnoj, dokážeme pripraviť ester s vôňou jablák.

Esterifikácia – reakcia karboxylovej kyseliny a alkoholu prebieha za katalýzy silnou anorganickou kyselinou. Vzniká ester (vonná látka) a voda. Na základe vzniknutej vône je možné určiť, aká kyselina a alkohol boli použité pri reakcii.

### Úloha Príprava vonnej esencie

Pomôcky: elektrický varič, teplomer, kadička, 3 skúmavky, stojan na skúmavky, pipety, balónik, chemické váhy, kyselina octová, kyselina benzoová, kyselina sírová (automatický dávkovač), pentanol, butanol, etanol.

Postup:

- Na elektrický varič daj kadičku s vodou, priprav vodný kúpeľ s teplotou 80 °C –stále sleduj teplotu na teplomeri.
- Do prvej skúmavky nalej pomocou pipety a balónika 2 cm<sup>3</sup> pentanolu, 2 cm<sup>3</sup> kyseliny octovej a 1 cm<sup>3</sup> kyseliny sírovej pomocou automatického dávkovača. Skúmavku označ číslom 1.
- Do druhej skúmavky nalej 2 cm<sup>3</sup> butanolu, 2 cm<sup>3</sup> kyseliny octovej a 1 cm<sup>3</sup> kyseliny sírovej. Skúmavku označ číslom 2.
- Do tretej skúmavky daj 3 cm<sup>3</sup> etanolu, navážte 1 g kyseliny benzoovej a nalej 1 cm<sup>3</sup> kyseliny sírovej.
- Všetky skúmavky vlož na 10 minút do vodného kúpeľa s teplotou 80 °C.
- Po vytemperovaní vlej malé množstvo (postačí kvapka) vzniknutej esencie do vody a chemickým pokusom zisti o aký typ vône ide.

POD ZÁŠTITOU



PREZIDENT  
SLOVENSKEJ  
REPUBLIKY

ODBORNÝ  
PARTNER



UNIVERZITA  
MATEJA BELA  
V BANSKEJ BYSTRICI

DONORI



Nadácia  
orange  
NADAČNÝ  
FOND  
TELEKOM



VARKEY  
FOUNDATION  
Changing lives through education



Nadácia ESET

MEDIÁLNI PARTNERI



Čierna labuť



DOBRA  
ŠKOLA



Záver: Podarilo sa ti pripraviť vonné esencie? Ako je možné, že z východiskových látok, ktoré sú silne zapáchajúce vzniknú produkty príjemnej vône? Estery môžu tvoriť aj anorganické kyseliny. Pamätáte si, ako sme odlišovali metanol a etanol? Aj pri tejto reakcii vznikali estery, ktoré sa odlišovali farbou plameňa.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

POD ZÁŠTITOU



PREZIDENT  
SLOVENSKEJ  
REPUBLIKY

ODBORNÝ  
PARTNER



DONORI



MEDIÁLNI PARTNERI



## Čistota – pol života (príprava vlastného mydla)

Osobná hygiena patrí medzi základné životné potreby. Čím si najčastejšie umývaš ruky? Poznáš nejakú alternatívu, čím by sa dali umyť ruky?

.....

.....

Používaš na čistenie rúk po práci v záhrade iba čistú vodu?

.....

.....

Urob malý pokus. Na jedno podložné sklíčko kvapni kvapku tekutiny z kadičky A, na druhé podložné sklíčko kvapku tekutiny z kadičky B. Pozoruj a zakresli, čo sa stalo.

Pokús sa vysvetliť, v čom je rozdiel a prečo?

.....

.....

Ako podľa teba naši predkovia postupovali pri praní?

.....

.....

POD ZÁŠTITOU



PREZIDENT  
SLOVENSKEJ  
REPUBLIKY

ODBORNÝ  
PARTNER



DONORI



MEDIÁLNI PARTNERI



Na starých hlinených tabuľkách Sumerov starých viac ako 5 000 rokov sa našli prvé záznamy výroby mydla. Sumeri mydlo vyrábali lúhovaním drevného popola v horúcej vode. Egypťania zase varili tuk so sódou, ktorú získavali z Mŕtveho mora a tak si vyrábali mydlo.

Ešte v 20. storočí bolo pranie zdĺhavou a namáhavou prácou. Oblečenie sa muselo namáčať, vyvárať, plákať, žmýkať a bieliť na slnku.

## Úloha 1 Výroba mydla

Mydlo je soľ. My už vieme, že soľ vzniká neutralizáciou, teda reakciou kyseliny a hydroxidu – zmydelňovanie. Kyselinou, ktorú použijeme pri výrobe mydla bude masťná kyselina (bravčová masť, slnečnicový olej) a hydroxidom bude bežne dostupný hydroxid sodný.

Metódy zmydelňovania v základe rozlišujeme dve:

- metóda za tepla - celý proces prebieha pri pomerne vysokých teplotách (až do 80 °C), ktoré umožňujú väčšiu kontrolu celého procesu, táto metóda je používaná v priemyselnej výrobe. Zámerne sa oddeľuje glycerín a predáva sa ako vedľajší produkt. Táto metóda takisto umožňuje výrobu priehľadných mydiel.
- metóda za studena - najjednoduchšia a najprírodnejšia metóda, veľmi vhodná pre domácich kutilov. Tuky/oleje a hydroxid reagujú prirodzene za nízkych teplôt, bez varenia. Tento postup neumožňuje oddelenie glycerínu, takto vyrobené mydlá sú ním teda prirodzene bohaté.

Obidve metódy zmydelňovania sa dajú vyskúšať aj doma, metóda za tepla však vyžaduje viac času a pozornosti.

Pomôcky: bravčová masť/slnečnicový olej/kokosový olej, hydroxid sodný, kadičky, hodinové sklíčko/Petriho miska, odmerný valec, chemické váhy, elektrický varič, voliteľné: atóma, farbivo, sušené bylinky.

POD ZÁŠTITOU



PREZIDENT  
SLOVENSKEJ  
REPUBLIKY

ODBORNÝ  
PARTNER

**umb**  
UNIVERZITA  
MATEJA BELA  
V BANSKEJ BYSTRICI

DONORI

Nadácia   
**Nadáčný  
FOND  
TELEKOM**

 **VARKEY  
FOUNDATION**  
*Changing lives through education*

 **Nadácia ESET**

MEDIÁLNI PARTNERI

 **Zierna labuť**

 **DOBRÁ  
ŠKOLA**

Postup:

- Pomocou odmerného valca nalej 40 cm<sup>3</sup> destilovanej vody do kadičky, pridaj 2 lyžičky NaOH a za stáleho miešania rozpusti hydroxid sodný.
- Na chemických váhach naváž 10 g bravčovej masti – pomocou variča masť rozpusti, prípadne použi 10 g oleja v kvapalnom skupenstve.
- Roztok hydroxidu sodného prilej k masti (dbaj na rovnakú teplotu oboch látok) a intenzívne miešaj aspoň 15 minút.
- Voliteľné: pridaj vôňu, farbivo alebo bylinky.
- Keď začne zmes hustnúť, vlej ju do Petriho misky/na hodinové sklíčko.
- Vzniknuté mydlo nechaj 1 týždeň voľne vysušiť, následne s ním budeš robiť dôkazové reakcie vlastností mydla.

Záver: Kedy podľa Teba došlo k chemickej reakcii? Myslíš, že je dôležité, aby mal roztok hydroxidu približne rovnakú teplotu ako olej? Je miešanie reakčnej zmesi podľa teba potrebné? Aké je pH vzniknutého mydla? (Vychádzaj z toho, čo si použil na jeho prípravu). Aké sú pH bežne používaných mydiel? Zisti pomocou univerzálnych indikátorových papierikov. Akú konzistenciu má pripravené mydlo po týždni? Vedel by si nejako urýchliť proces sušenia mydla?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

POD ZÁŠTITOU



ODBORNÝ PARTNER



DONORI



MEDIÁLNI PARTNERI



## Úloha 2 Overovanie vlastností mydla (vyrobené verzus kúpené)

Čo sa stane, ak do veľkej kadičky plnej vody dáte Erlenmayerovu banku (alebo odmernú banku s úzkym hrdlom) s olejom? **Hladina vody v kadičke musí byť nad hladinou vody v banke.**

Predpoklad: .....

.....

Teraz pokus sprav a napíš skutočný záver: .....

.....

Kvapni na hladinu vody kvapku tekutého mydla/saponátu a pozoruj.

.....

.....

Pokús sa vysvetliť pozorovaný jav.

.....

.....

.....

.....

Skúšal si niekedy prať masnú škvrtu (alebo akúkoľvek znečistenú látku) len v čistej vode?

Podarilo sa odstrániť nečistoty z tkaniny?

Vďaka čomu dokáže hmyz kráčať po vodnej hladine a nepotopí sa? Ako je možné, že na vodnej hladine pláva kancelárska spinka, ihla alebo žiletka? Ak neveríš, vyskúšaj na vodnú hladinu položiť kancelársku spinku.

POD ZÁŠTITOU



PREZIDENT  
SLOVENSKEJ  
REPUBLIKY

ODBORNÝ  
PARTNER



UNIVERZITA  
MATEJA BELA  
V BANSKEJ BYSTRICI

DONORI



Nadácia orange



NADAČNÝ  
FOND  
TELEKOM



VARKEY  
FOUNDATION  
*Changing lives through education*



Nadácia ESET

MEDIÁLNI PARTNERI



Čierna labuť



DOBRÁ  
ŠKOLA

## Úloha 2A Znižovanie povrchového napätie vody

Pomôcky: kadička, voda, prášková síra, lyžička, mydlo (pripravené pred týždňom)

Postup:

- Do kadičky nalej vodu.
- Pomocou chemickej lyžičky povrch vody posyp práškovou sírou a pozoruj.
- Do stredu kadičky ponor kúsok pripraveného mydla a pozoruj.

Záver: Čo sa stalo s práškovou sírou po jej opatrnom nasypaní na vodnú hladinu? Zmenilo sa niečo po vložení kúska mydla do vody?

.....

.....

.....

.....

.....

## Úloha 2B Penivé vlastnosti mydla

Pomôcky: skúmavka, zátku (nemusí byť), destilovaná voda, minerálna voda, mydlové hoblínky

Postup:

- Do skúmavky s destilovanou vodou pridaj niekoľko hoblínok mydla, skúmavku zatvor zátkou/prípadne palcom ruky a dôkladne skúmavku pretrept.

Záver: Čo si videl po dôkladnom pretrepaní skúmavky s mydlom? Bude množstvo peny rovnaké, ak použijeme minerálnu vodu? Vyskúšaj. V čom sa líši minerálna voda od destilovanej vody?

POD ZÁŠTITOU



PREZIDENT  
SLOVENSKEJ  
REPUBLIKY

ODBORNÝ  
PARTNER



UMB  
UNIVERZITA  
MATEJKA BELA  
V BANSKEJ BYSTRICI

DONORI



Nadacia  
orange  
NADAČNÝ  
FOND  
TELEKOM



VARKEY  
FOUNDATION  
Changing lives through education



Nadacia ESET

MEDIÁLNI PARTNERI



Čierna labuť



DOBRA  
ŠKOLA

Bude pranie rovnako účinné v mäkkej aj v tvrdej vode? Svoje vysvetlenie zdôvodni.

.....

.....

.....

## Úloha 2C Emulgačné vlastnosti mydla.

Pomôcky: 2 skúmavky, stojan na skúmavky, voda, mydlo, olej, farbivo (potravinárske, prípadne atrament)

Postup:

- Do jednej skúmavky daj vodu a zafarbený olej, prudko pretrep, daj do stojana na skúmavky a pozoruj.
- Do druhej skúmavky daj vodu, mydlové hoblíny, zafarbený olej, pretrep a pozoruj.

Záver:

Čo si pozoroval v prvej skúmavke a čo v druhej? Boli po 5 minútach boli skúmavky rovnaké, alebo došlo k nejakej zmene?

.....

.....

.....

.....

.....

POD ZÁŠTITOU



PREZIDENT  
SLOVENSKEJ  
REPUBLIKY

ODBORNÝ  
PARTNER



UNIVERZITA  
MATEJA BELA  
V BANSKEJ BYSTRICI

DONORI



Nadácia orange  
NADAČNÝ  
FOND  
TELEKOM



VARKEY  
FOUNDATION  
*Changing lives through education*



Nadácia ESET

MEDIÁLNI PARTNERI



Čierna labuť  
PRÁVNUK



DOBRÁ  
ŠKOLA



## Budú všetky plasty plávať?

Vieš, že okolo nás sa nachádza viac druhov plastu. Myslíš, že všetky plasty vo vode plávajú?

.....

.....

.....

### Úloha 1 Porovnanie hustoty polyetylénu (PE), polystyrénu (PS), polyvinylchloridu (PVC) a polypropylénu (PP) s vodou.

Pomôcky: kadičky, malé vzorky polymérov.

Postup: Do kadičky nalej vodu, pridaj malú vzorku polyméru a sleduj, či bude vzorka plávať alebo sa ponorí.

Pozorovanie:

VZORKA	Čo sa deje so vzorkou vo vode
Polyetylén PE	
Polystyrén PS	
Polyvinylchlorid PVC	
Polypropylén PP	

Záver:

Plávali všetky vzorky na vode? Potopili sa niektoré? Ktoré druhy plastu majú v porovnaní s vodou menšiu hustotu a ktoré väčšiu hustotu?

.....

.....

.....

.....

POD ZÁŠTITOU



PREZIDENT  
SLOVENSKEJ  
REPUBLIKY

ODBORNÝ  
PARTNER



DONORI



MEDIÁLNI PARTNERI

