

Za tajemstvím parfémů



Policejní pátrací pes je schopen jít po stopě určitého člověka dlouhou dobu, i když mu pátrání komplikují okolnosti, třeba i po rušné ulici. Jiní psi jsou dobře trénováni na rozpoznávání drog nebo výbušnin. Není třeba říkat, že lidský čich je mnohonásobně horší, ale i tak dokáže



člověk rozpoznat několik desítek až stovek různých vůní. Jak je to možné? A proč vlastně některé látky cítíme a jiné ne? Proč nám některé látky příjemně voní a jindy páchnou? Dá se zápachu nějak využít? Víte o tom, že v továrnách na voňavky bývají zaměstnání lidé, kterým se říká „nos“ a kteří mají čich vyvinutý mnohem lépe než obyčejní lidé a dokáží rozlišit tisíce různých vůní? Takoví lidé se starají o vývoj nových parfémů. Vžijme se proto na chvíli do role „nosu“ a pojdme zjistit, jak to s vůněmi vlastně je.

Co vás čeká?

- 1) Abychom si udrželi své místo „nosu“, budeme asi nejprve muset zjistit, jak je možné, že některé chemické látky voní a jiné nejsou cítit vůbec. Stejně jako u chutí rozeznáváme sladké a slané, hořké a kyselé, i vůně se dělí do několika základních kategorií. Měli bychom si tedy asi zjistit, jaké kategorie to jsou.
- 2) Měli bychom porozumět terminologii při výrobě parfémů. Určitě nezaškodí získat malou trošku znalostí z historie parfémového průmyslu, zjistit, kde po světě se parfumářství daří a odkud pochází materiál k výrobě voňavek.
- 3) Pokud budeme sestavovat parfémové kompozice, měli bychom asi vědět, odkud a jakým způsobem můžeme jednotlivé čisté vonné látky získat. Měli bychom porozumět principům takových metod, které se využívají k získávání vonných látek z rostlinného materiálu.
- 4) Značné množství silic se také získává, zejména kvůli ceně, synteticky. Měli bychom tedy dokázat popsat některé chemické reakce, jejichž produkty jsou požadované vůně.
- 5) Nakonec si v praxi vyzkoušíme, jak se takové silice izolují z přírodních materiálů a jak lze syntetickou cestou připravit chemickou látku, která může některou silici nahradit.



Jak na to?

ad 1) Zjistěte, jak funguje lidský čich. Zakreslete, kde v lidském těle jsou pro čich důležité orgány, kudy a kam informace o vůni putují dál. Ne všechny látky také vykazují vůni. Jaké jsou požadavky na chemické a fyzikální vlastnosti látek, které vůni způsobují? Jaké je základní dělení vůní do kategorií?

ad 2) Vysvětlete, co to je parfémová kompozice nebo silice, jak se liší parfém, parfémová voda, toaletní voda a kolínská voda, co je to pomáda. Zjistěte, kdy a kde se poprvé parfémy objevily a kde se začaly masově vyrábět. V které části světa jsou největší nebo nejznámější parfumářské továrny, kde se pěstuje materiál pro získávání silic z rostlin a kde žijí zvířata, která jsou také zdrojem důležitých surovin?

ad 3) Zjistěte nejčastější metody získávání silice z rostlinného materiálu, popište princip jednotlivých metod a doložte nákresy aparatur.

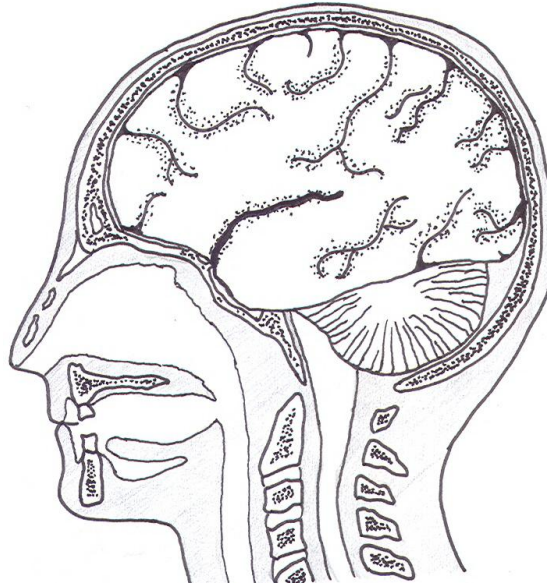
ad 4) Zjistěte, do jaké skupiny chemických látek patří většina synteticky vyráběných vůní. Obecnou reakcí popište princip probíhajících chemických dějů, vysvětlete mechanismus této chemické reakce.



Datum:..... Projekt vypracovávají:
Škola:.....
Třída:.....

Pracovní list

- 1) Do obrázku barevně vyznačte všechny oblasti, které se podílejí na přijímání a zpracování čichového signálu.



Slovy popište, jak takový čichový vjem probíhá:

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

Jaké fyzikální vlastnosti musí mít chemická látka, aby jsme ji mohli vnímat čichem (zaměřte se na teplotu varu)?

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

Pokud látka takovéto fyzikální vlastnosti nevykazuje, lze nějakým způsobem zařídit, aby přeci jen voněla? Pokud ano, jak?

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

Každá chemická látka se vyznačuje svojí strukturou. Souvisí tato struktura s vůní dané látky? (malá nápověda: pokud budu chtít vytvořit syntetickou vůni podobnou přírodní pomerančové vůni, bude muset mnou vytvořená látka mít podobnou strukturu jako vonná látka v pomeranči?)

.....
.....

Amoore už v roce 1952 určil sedm základních vůní. Později toto číslo zvětšil na 8, pak na 14, 21 a tak dál. Kterých sedm vůní je ale podle něj úplně základních?

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

2) Vysvětlete termíny:

Parfémová kompozice

.....

Parfém

.....

Parfémová voda

.....

Toaletní voda

.....

Kolínská voda

.....

Pomáda

.....

Silice

.....

Doplňte správné názvy k jednotlivým obrázkům a vyplňte tabulku podle předepsaného vzoru:



Surovina	Typ rostliny	Výskyt ve světě	Zpracovávaná část
Citrusy	<i>Strom</i>	<i>střední a jižní Amerika, subtropická Evropa</i>	<i>oplodí</i>
Jasmín			
Levandule			
Máta			
Růže			
Vanilka			
Ylang-ylang			

Přírodní vonné látky se nezískávají jenom z rostlin. K následujícím látkám napište jejich „zdroj“ (můžete k pracovnímu listu doložit i obrázek) a kde na světě byste jej našli? Z jaké části daného „zdroje“ se vonná látka izoluje.

Surovina	„zdroj“	kde jej najdeme	jaká část „zdroje“
Cibet			
Ambra			
Mošus			
Kastoreum			

- 3) Nejběžnější metodou používanou pro extrakci přírodních látek je
 Z parfumářsky důležitých rostlin se používá například k izolaci vůní z růže, ylang-ylang, levandule, máty, hřebíčku, skořice a mnoha dalších rostlin. Doplňte název metody, zakreslete potřebnou aparaturu a stručně popište princip metody.

Rozepište podrobně mechanismus této reakce na příkladu produktu, který vykazuje nějakou jednoduchou vůni. Tento produkt, který má vůni se jmenuje a připravuje se z a

Mezi vonné látky však patří mnoho chemických sloučenin z oblasti celé organické chemie. Některé skupiny organických sloučenin přímo vybízejí k domněnce, že budou mít nějakou vůni. Například odvozují své jméno od řeckého slova značícího něco jemného, lehkého, nehmotného. Při práci s touto skupinou látek je třeba dávat si pozor na vznikající peroxidy, které mají vlastnosti. Další skupinou látek, které mají alespoň v názvu cosi společného s vonnými látkami, jsou V parfumářství se ale příliš neuplatňují, snad kromě některých levných náhražek drahých surovin a k syntéze jiných vonných látek. Tyto látky, zejména pokud obsahují heteroatomy dusíku nebo síry, jsou však častými produkty tepelné úpravy potravin, zodpovědnými například za vůně pečených, pražených, smažených a vařených jídel. Jde však zřejmě také o původce zdravotních potíží spojených se smaženými jídly, jako je třeba nádorové bujení. Jednodušší zástupci této skupiny látek jsou častými rozpouštědly s charakteristickou vůní (zápachem). Příkladem takové látky je třeba, který se mimo své funkce rozpouštědla uplatňuje i jako výchozí krok k syntéze známé trhaviny, Mnoho vonných látek ale najdeme i mezi alkoholy (menthol), aldehydy (benzaldehyd – voní po hořkých mandlích, vanilin), ketony (karvon – opticky aktivní, levotočivý voní po mátě, pravotočivý po kmínu) a dalšími látkami. Doplňte do textu chybějící slova.

Parfumérem na vlastní kůži



- 1) Jedním ze způsobů získávání silice z přírodního materiálu je, jak jste se dozvěděli v teoretické části, destilace s vodní parou. My si ukážeme izolaci vonné silice v trochu zjednodušené podobě, a to získání vonné silice hřebíčku prostou destilací. Hřebíčková silice je složkou řady parfémových kompozic.

Chemikálie: Destilovaná voda
Hřebíček (celý balíček)

Pomůcky: Varné kamínky
Destilační aparatura (destilační baňka, teploměr, chladič, jímací baňka, stojany s držáky)
Třecí miska s tloučkem
Větší zkumavka
Lžička
Plynový kahan

Postup: V první řadě sestavíme destilační aparaturu. Poté nadrtíme hřebíček a nasypeme ho do destilační baňky. Takto rozdrčený hřebíček zalijeme destilovanou vodou a přihodíme několik varných kamínků. Když budeme mít vše připravené, můžeme začít směs postupně zahřívat. Po chvíli nám rtuť teploměru vyšplhá na hodnotu, při níž začne směs vařit. Zanedlouho od tohoto okamžiku se v jímací baňce začne objevovat heterogenní směs (směs silice a vody). Až budeme mít najímáno asi 25-30 ml směsi, destilaci zastavíme. Produkt ve zkumavce by měl silně vonět po hřebíčku.

Získanou směs přelijeme do větší zkumavky a začneme přidávat chlorid sodný. (je třeba sůl přidávat opatrně po lžičkách a každý přídavek vždy nechat rozpustit. Když se sůl přestane rozpouštět, s dalším přidáváním přestaneme). Zkumavku dáme do stojanu a necháme ji zazátkovanou alespoň 1-2 dny stát. Na hladině vody by se měla objevit malá vrstvička hnědě zbarvené čisté hřebíčkové silice, kterou lze pomocí automatické pipety odebrat do mikrozkušavky typu Eppendorf. Tímto způsobem jsme získali čistou silici, kterou lze získat ve specializovaných obchodech.

Doplňující otázky a úkoly:

- Nakreslete a popište aparaturu prosté destilace.
- Vysvětlete, proč rtuť teploměru po dosažení určité teploty již dále nestoupá. V jakém případě by došlo k jejímu dalšímu vzrůstu?
- Proč se do zkumavky se směsí silice a vody přidává sůl? Popište, jaký vliv má přídavek soli na rozpustnost organických látek ve vodě.
- Proč se do baňky přidávaly varné kamínky?
- Proč voda vtéká do chladiče zezdola a ne ze shora?

- 2) Další metodou, kterou si vyzkoušíme, je extrakce silice z kůry pomeranče (citrónu, mandarinky, grepu) do tuku.

Chemikálie: Jedlý olej
Redestilovaný ethanol (nejlepší by byl čistý, ale redestilovaný postačí)
Citrusová kůra

Pomůcky: Větší sklenice o obsahu cca 250 ml (např. od majolky)
Větší kádinka (500 ml)
Dělicí nálevka
Jímací Baňka
Stojan

Postup: Vezmeme kůru z vybraného citrusu, roztrháme ji na malé kousky a vložíme do připravené sklenice (jednotlivé kousky kůry ve sklenici pořádně slisujeme) a zalijeme jedlým olejem. Sklenici necháme zhruba týden na teplém místě, např. blízko topení. Silice obsažená v kůře citrusu přejde do oleje. Po týdnu otevřeme sklenici a olej přelijeme do kádinky (zkuste vymáčknout i olej z vnitřku kůry). Přelijeme olej do dostatečně velké dělicí nálevky, přidáme malé množství ethanolu (cca 20 ml), děličku uzavřeme, řádně protřepeme a umístíme na stojan. Po chvíli můžeme pozorovat vznik dvou vrstev. Olej odpustíme do kádinky a ethanol s rozpuštěnou silicí jímáme. Protřepání oleje pak zopakujeme ještě dvakrát s novými malými dávkami ethanolu.

Doplňující otázky a úkoly:

- a) Obrázkem doložte rozdělení vrstev v dělicí nálevce po protřepání směsi.
- b) Proč se silice nejprve extrahuje do tuku a pak do ethanolu (malá nápověda: v daném přírodním materiálu je spousta jiných látek, jejichž přítomnost je nežádoucí. Zaměřte se na chemické vlastnosti oleje a ethanolu)?
- c) Proč se silice z oleje extrahuje do ethanolu 3x20 ml a ne 1x60 ml?

- 3) Z předcházejících pokusů je vidět, jak obtížné je získávání silic z přírodních materiálů. Týká se to především destilace, kde je výsledkem zpracování celého balíčku jen pár kapek čisté silice. Proto chemici vymysleli postupy, kterými lze získat syntetickou látku o stejné vůni, jako mají silice z přírodního materiálu, ale které lze za nízkou cenu získat velké množství. S takto připravenými látkami se setkáváme například v potravinářství (potravinářské aroma rumové, pomerančové, ...). Protože velké množství vonných látek spadá do kategorie esterů, je jednou z možností výroby syntetických aromátů esterifikace.

Chemikálie: různé karboxylové kyseliny
kyselina sírová
různé alkoholy

Pomůcky: chladicí prst
teploměr
plynový kahan
trojnožka
stojan s držáky
kádinka
ledová tříšť
Petriho miska

Postup: Do větší zkumavky chladicího prstu kápneme množství alkoholu podle přepočtové tabulky, příslušné množství karboxylové kyseliny a 3 kapky koncentrované kyseliny sírové. Dovnitř pak vložíme menší zkumavku naplněnou ledovou tříští (funguje místo zpětného chladiče). Takto připravený chladicí prst vložíme do vodní lázně s teploměrem a zahřejeme asi na 70 stupňů po dobu zhruba 8-10 minut. Jakmile čichem identifikujeme přítomnost vznikajícího esteru, přelijeme směs na připravenou Petriho misku naplněnou vodou a čichem určíme, o jakou jde vůni.

Doplňující otázky a úkoly:

- Zakreslete a popište použitou aparaturu!
- Pojmenujte vzniklý ester a napište rovnici reakce, při které vzniká. Proč se do reakční směsi přidává kyselina sírová?
- Proč jste reakční směs lila na Petriho misku s vodou?
- Do protokolu proveďte výpočet spotřeby jednotlivých chemikálií na základě jejich hustot a molekulových hmotností.