

PŘÍLOHA 3

Vypracováno v rámci diplomové práce Rostlinné alkaloidy – začlenění učiva do tematického okruhu Biologie rostlin na víceletých gymnáziích.

Autor: Eva Větrovská

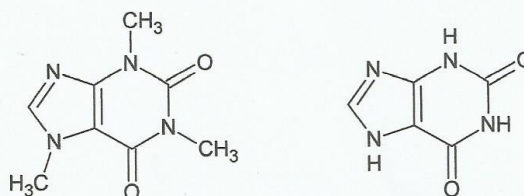
Návody na laboratorní cvičení	
Téma: Rostlinné alkaloidy	
Datum: 16. 3.	
Vypracoval: Michala Větrovská	Třída: 2. ročník
Úkol: Izolace kofeinu z rostlinného materiálu	

Souhrn:

Z kávového zrna žáci pomocí extrakce a následné destilace izolují rostlinný alkaloid kofein. Následně vypočítají hmotnostní zlomek zastoupení kofeinu ve vzorku.

Kofein:

Kofein patří mezi pseudoalkaloidy, jejichž chemická struktura je odvozena od xanthinu.



Obr. 1. Chemická struktura pseudoalkaloidů
kofein - vlevo, chemická struktura xanthinu – vpravo

Kofein získávaný extrakcí z rostlinných materiálů i syntetický kofein je v potravinářství používán jako přísada do nealkoholických nápojů. Působí na chuťové buňky a ovlivňuje tak chuť sladkých, hořkých i slaných přísad limonád. Z lékařského hlediska patří mezi látky povzbudivé tedy stimulanty.

Vypracováno v rámci diplomové práce Rostlinné alkaloidy – začlenění učiva do tematického okruhu Biologie rostlin na víceletých gymnáziích.

Autor: Eva Větrovská

Úkol: Izolace kofeinu z rostlinného materiálu

Domácí příprava:

1. Jaký typ extrakce použijeme pro extrakci kofeinu?

Extrakce Suppling Supplinon

2. Při jaké teplotě se bude destilovat chloroform v destilační aparatuře?

61 °C

3. Co znamenají H, P věty chloroformu: H302, H332, H315, H319, H351, H361, H336, H373 a P261, P281, P305+P351+P338?

*H věty - co způsobuje
H302 - při požití škodlivé
H332 - při vdechnutí škodlivé
H315 - dráždí kůži
H319 - dráždí oči
H336 - může způsobit ospalost a závratě
H351 - může narušit reprodukci*

Pomůcky:

Hodinové sklíčko, třecí miska s tloučkem, laboratorní váhy (předvážky), 3 * kádinka (2 * 250 ml, 1 * 100 ml), laboratorní lžička, skleněná tyčinka, trojnožka, síťka, stojan, kruhový držák, kahan, filtrační nálevka, odměrný válec, odpařovací miska, dělicí nálevka, frakční baňka, varné kamínky, teploměr, chladič, alonž, varná baňka nebo Erlenmeyerova baňka na destilát, lihový kahan, zábrusová váženka.

*P věty - co dělat při prověření
P261 - namočit vdechování
P281 - používat ochranné prostředky
P305+P351+P338 - při vdechnutí očí vyplachovat
H361 - může poškodit plod a reprodukci
H336 - může způsobit ospalost a závratě
H373 - poškození organismu při opakování*

Chemikálie a materiál:

Káвовá zrna, destilovaná voda, octan olovnatý $\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$ 5% roztok (H360, H373, H410 a P201, P273, P308+P313, P314), chloroform CHCl_3 (H302, H332, H315, H319, H351, H361d, H336, H373 a P261, P281, P305+P351+P338).

Postup:

Na laboratorních vahách odvažte 3 g kávových zrn na hodinové sklíčko. Kávová zrna převedte do třecí misky a pomocí tloučku je rozmělněte. Takto rozmělněná kávová zrna převedte do 250 ml kádinky a přidejte 50 ml destilované vody. Promíchejte skleněnou tyčinkou a vařte 5 minut. Po 5 minutách za horka přidejte 5 ml 5% octanu olovnatého a opět směs krátce povařte. Poté nechte směs volně chladnout. Mezitím si připravte filtrační aparaturu a vychladlou směs přefiltrujte. Vzniklý filtrát odpařte v odpařovací misce nad kahanem na konečný objem přibližně 20 ml. Obsah v odpařovací misce nechte opět krátce chladnout a poté jej převedte do dělicí nálevky a přidejte 50 ml chloroformu. Směs v dělicí nálevce třepejte asi 3 minuty (nezapomeňte dělicí nálevku občas odvzdušnit) a poté nechte fáze ustálit v kruhovém držáku. Spodní chloroformovou fázi s kofeinem oddělte do baňky se zábrusem a zavřete zátkou.

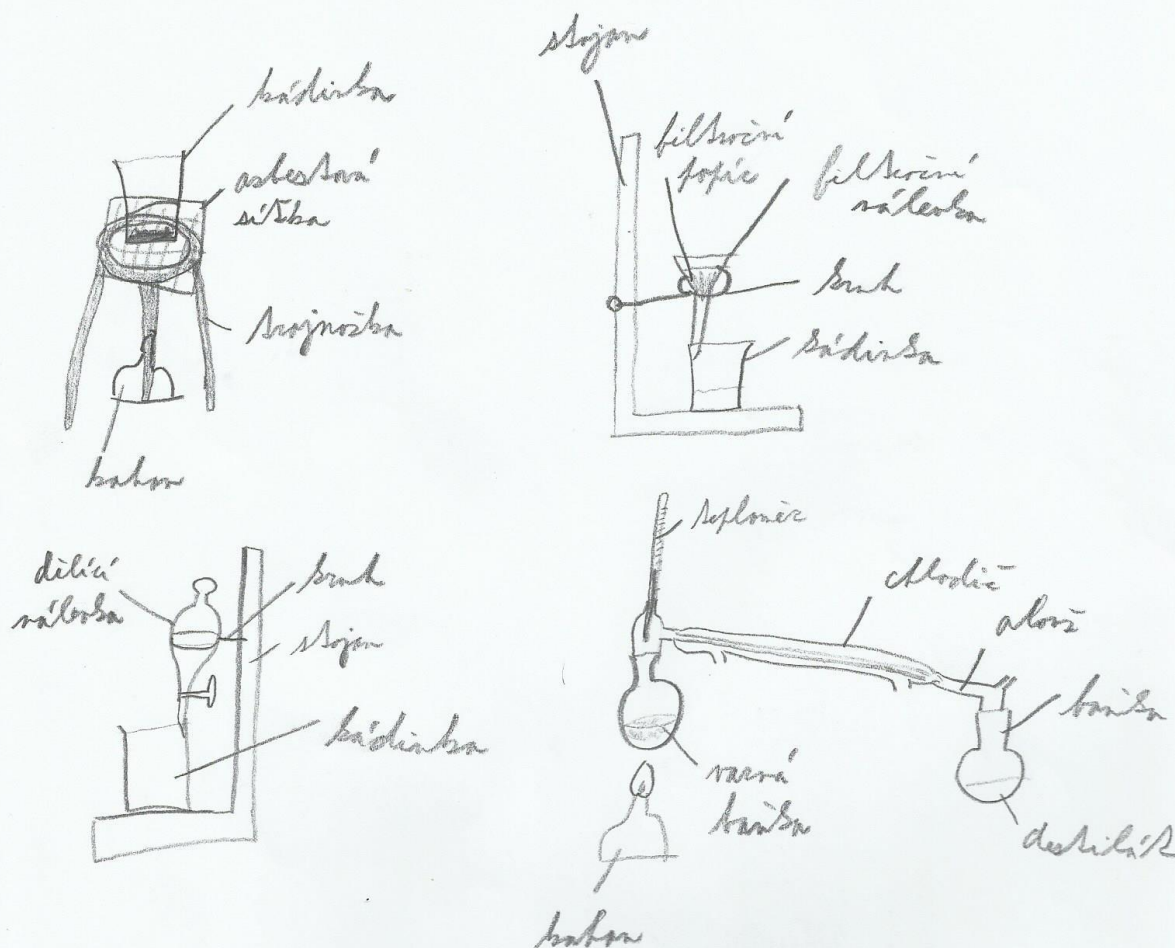
Vypracováno v rámci diplomové práce Rostlinné alkaloidy – začlenění učiva do tematického okruhu Biologie rostlin na víceletých gymnáziích.

Autor: Eva Větrovská

Sestavte destilační aparaturu. Chloroform s kofeinem z baňky se zábrusem převedte do frakční baňky až ve chvíli, kdy máte aparaturu sestavenou. Do frakční baňky nezapomeňte přidat varné kamínky. Chloroform v destilační aparatuře částečně oddestilujte. Destilaci ukončete, když v destilační baňce bude zbývat 5-10 ml směsi. Zbytek z frakční baňky převedte do čisté a suché odpařovací misky a v digestoři opatrně odpařte zbytek chloroformu nad lihovým kahanem. Vzniklé krystalky kofeinu (H302) s odpařovací miskou znovu zvažte na laboratorních vahách a převedte do prachovnice se štítkem s vaším jménem, datem a názvem uschovávané látky.

Aparatury:

Zakreslete a popište použité aparatury.



Vypracováno v rámci diplomové práce Rostlinné alkaloidy – začlenění učiva do tematického okruhu Biologie rostlin na víceletých gymnáziích.

Autor: Eva Větrovská

Výpočet:

Vypočítejte procentuální zastoupení (hmotnostní zlomek) kofeinu ve vzorku.

$$\omega = \frac{m_a}{m_c}$$

Závěr:

Skupiny kofeinu se nám nepodařilo snížit.

Závěrečné shrnutí:

1. Ohodnoťte Váš celkový dojem z laboratorního cvičení od 1 - 5 jako ve škole. (1 - mám z toho dobrý pocit, cvičení se mi líbilo; 5 - cvičení bylo k ničemu, nebavilo mě to).

1

2. Zdůvodněte své hodnocení v předchozí otázce.

Cvičení mě bavilo, i když jsem se občas bála, když jsme učili sněh.

3. Měli jste z nějaké části úlohy obavy? Pokud ano, tak ze které?

U destilace jsem se bála, že nám to někde nebude jít a voda bude přebíhat.

4. Pokud byste měli porovnat tuto formu výuky a teoretickou vyučovací hodinu. Jaké jsou klady a zápory obou forem?

Rozhodně jsou laboratorní zkušenější, když to člověk může vidět na vlastní oči, ale v teorii se musí lépe pochopit, co se děje uvnitř, jak probíhají reakce.