

ZÁKLADNÍ ŠKOLA NOVÁ PAKA, HUSITSKÁ 1695
absolventská práce



DUBĚNKOVÝ INKOUST

Denisa Kukučková

Vedoucí absolventské práce: Mgr. Lukáš Rambousek

Předmět: Chemie

Školní rok: 2021 - 2022

Prohlašuji, že jsem absolventskou práci vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a materiálů. Všechny použité zdroje jsem citovala.

Souhlasím s tím, aby má absolventská práce byla k dispozici zájemcům o její studium.

V Nové Pace 25.5.2022

Denisa Kukučková

Obsah

1. Úvod.....	4
1.1. Seznámení s absolventskou prací	4
1.2. Cíl práce	4
2. Sběr duběnek	5
2.1. Co to duběnky vlastně jsou	5
2.2. Hledání duběnek	5
3. Výroba inkoustu	6
3.1. Potřebný materiál	6
3.2. Postup práce	6
3.3. Princip	6
4. Výroba papíru.....	12
4.1. Potřebný materiál	12
4.3. Dvě verze papíru	12
5. Závěr	17
5.1. Zkoušení inkoustu v praxi	17
5.2. Poděkování	17
5.3. Zdroje	17

1. Úvod

1.1. Seznámení s absolventskou prací

Tuto absolventskou práci mi nabídl pan učitel Rambousek a jeho návrh se mi hned zalíbil. Fascinovalo mě, že z něčeho, co je pro nás pouhá háčka na listu stromu, jde vytvořit inkoust. Také jsem si chtěla vyzkoušet, jak se inkoust a papír vyráběl v dřívější době a jestli to také dokážu. Inspiraci jsem hledala na internetu a YouTube, viz zdroje.

1.2. Cíl práce

Cílem mé práce bylo, aby projektu rozuměl i ten, který se nezajímá o chemii a aby se mohly zhotovené výrobky používat ve výuce.

2. Sběr duběnek

2.1. Co to duběnky vlastně jsou

Duběnka je jedním z druhů hálek, kterou způsobuje žlabatka dubová. Samičky na list dubu nakladou vajíčka, ze kterých se stanou larvy a ty se obklopí rostlinný pletivem. Po nějaké době tkáň zdřevnatí, listy začnou opadávat a larvy se začnou líhnout.

2.2. Hledání duběnek

Hledání mi zabralo poměrně dost času, ale na duběnky jsem narazila asi rok před absolventskou prací na Kumburském Újezdě v lese, tak jsem se tam opět vydala, ale žádnou jsem nenašla. Nakonec se mi poštěstilo zhruba na konci listopadu, kdy jsem u cesty na Kumburském Újezdě na malém dubu háčky našla.



Obrázek č. 1 – duběnky na listu

Foto: Denisa Kukučková

3. Výroba inkoustu

3.1. Potřebný materiál

Na výrobu inkoustu jsem potřebovala: váhy, nůž, třecí miskou, tlouček, duběnky, vodu, arabskou gumu, síran železnatý, modrou skalici, líh, kádinky, odměrky, stojan, bombu, lžičku, sítko a podtlakovou filtraci.

3.2. Postup práce

- 1) Nejdříve jsem si navážila 7 g duběnek a nakrájela je na co nejmenší kousky.
- 2) Dále jsem si odměřila 56 ml vody, kterou jsem smíchala s duběnkami a pod mírným plamenem duběnky začala louhovat.
- 3) Postupně jsem do kádinky přidávala další vodu.
- 4) Cca po půl hodině jsem výluh začala cedit přes sítko.
- 5) Poté jsem musela provést podtlakovou filtraci, aby se i nejmenší kousky duběnek z tekutiny dostaly.
- 6) Dále jsem si odvážíla 3 g síranu železnatého, rozdrtila ho a přidala jsem trochu vody, aby se síran rozpustil.
- 7) To samé jsem udělala s 2,7 g arabské gumy.
- 8) Když jsem všechny tři směsi měla připravené, smíchala jsem je dohromady a směs opět trochu zahřála.
- 9) Do inkoustu jsem ještě přidala cca 5 ml líhu a asi půl lžičky modré skalice, aby se inkoust spojil.

3.3. Princip

Při zahřívání duběnek ve vodě se uvolňuje takzvaná kyselina gallová – $C_7H_6O_5$. Při spojení se železnatým iontem, což byl právě síran železnatý – $FeSO_4$, dochází k černému zbarvení. Arabská guma snižuje korozní účinky, to znamená, že při aplikaci inkoustu na papír se tam udrží a nevypaří se pryč a zároveň slouží jako pojivo. V následujících obrazech probíhají všechny chemické reakce, které jsem v postupu popsala.



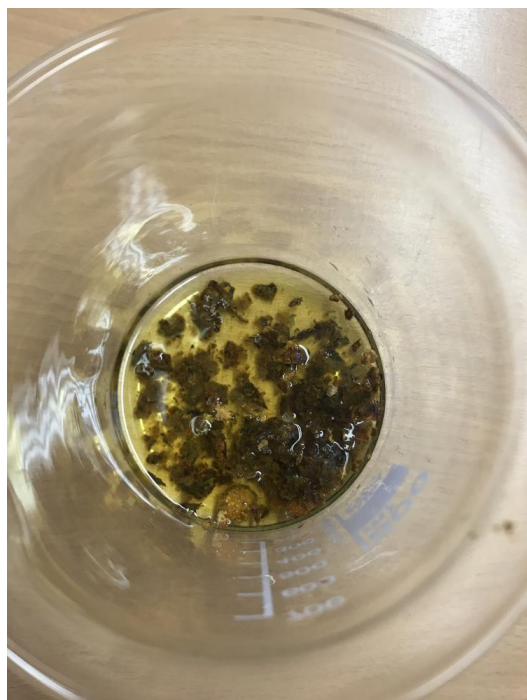
Obrázek č. 1 – vážení duběnek
Foto: Denisa Kukučková



Obrázek č. 2 – nakrájené duběnký
Foto: Denisa Kukučková



Obrázek č. 3 – připravená voda
Foto: Denisa Kukučková



Obrázek č. 4 – duběnký smíchané s vodou
Foto: Denisa Kukučková



Obrázek č. 5 – zahřívání duběnek
Foto: Denisa Kukučková



Obrázek č. 6 – proces zahřívání
Foto: Denisa Kukučková



Obrázek č. 7 – přidávání vody
Foto: Denisa Kukučková



Obrázek č. 8 – cedění přes sítko
Foto: Denisa Kukučková



Obrázek č. 9 – podtlaková filtrace
Foto: Denisa Kukučková



**Obrázek č. 10 – připravený
filtrát z duběnek**
Foto: Denisa Kukučková



Obrázek č. 11 – arabská guma
Foto: Denisa Kukučková



Obrázek č. 12 – vážení arabské gumy
Foto: Denisa Kukučková



Obrázek č. 13 – vážení síranu železnatého
Foto: Denisa Kukučková



Obrázek č. 14 – rozpuštění
síranu
Foto: Denisa Kukučková



Obrázek č. 15 – připravené směsi
Foto: Denisa Kukučková



Obrázek č. 16 – míchání dohromady
Foto: Mgr. Lukáš Rambousek



Obrázek č. 17 – zahřívání
inkoustu
Foto: Denisa Kukučková



Obrázek č. 18 – hotový inkoust
Foto: Denisa Kukučková

4. Výroba papíru

4.1. Potřebný materiál

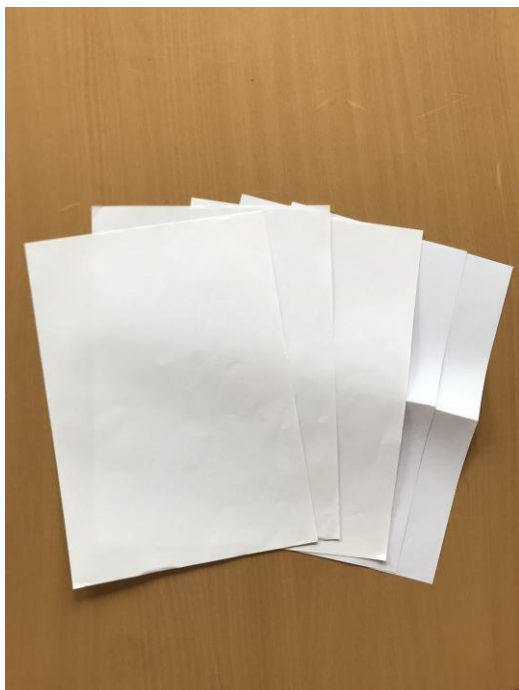
Na výrobu papíru jsem potřebovala: pět listů čistého papíru, jednu dvoustránku novin, starý rámeček, připínáčky, záclony, houbičku, tyčový mixér, starý barel na vodu, kuchyňské utěrky, žehličku a box na vodu.

4.2. Postup práce

- 1) Nejdříve jsem si do půlky barelu nalila vlažnou vodu a natrhala do něj 5 listů čistého bílého papíru.
- 2) Vodu s papíry jsem rozmixovala, aby konzistence směsi byla co nejjemnější.
- 3) Do směsi jsem natrhala dvoustránku novin a opět rozmixovala.
- 4) Dále jsem na starý rámeček od fotky připevnila připínáčky záclonu.
- 5) Rámeček se záclonou jsem položila do boxu s vodou tak, aby plaval na hladině.
- 6) Do rámečku jsem nalila asi třetinu směsi a rovnoměrně rozetřela do všech stran.
- 7) Rámeček se směsí jsem přemístila na ručník a přikryla dalším kusem záclony.
- 8) Přes záclonu jsem houbičkou na nádobí odsávala přebytečnou vodu
- 9) Papír jsem následně vyklopila z rámečku na kuchyňskou utěrku a přikryla jsem ji další.
- 10) Teď papír stačilo vyžehlit, aby byl ještě sušší a urovnanější.
- 11) Papír se asi po 2 dnech zkroutil, takže jsem ho musela ještě jednou vyžehlit do rovna.

4.3. Dvě verze papíru

Jelikož mi zbylo poměrně dost směsi, rozhodla jsem se udělat druhý papír, do kterého jsem přidala použité kuchyňské utěrky. Postup byl stejný, až na to, že rozmixovanou směs jsem nalila do rámečku na papír, který mi poskytl pan učitel Horák. Jelikož v rámečku byla síťka, tak se na výsledném papíru udělal jemný síťový vzor. S porovnáním s prvním papírem, byl druhý papír hrubší.



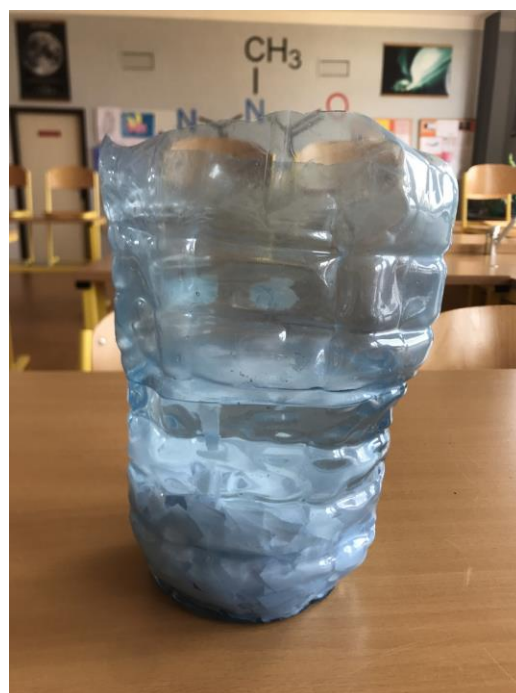
Obrázek č. 1 – listy papíru
Foto: Denisa Kukučková



Obrázek č. 2 – noviny
Foto: Denisa Kukučková



Obrázek č. 3 – natrhaný papír ve vodě
Foto: Denisa Kukučková



Obrázek č. 4 – rozmixovaný papír s vodou
Foto: Denisa Kukučková



Obrázek č. 5 – natřhané noviny
Foto: Denisa Kukučková



Obrázek č. 6 – připravený rámeček
Foto: Denisa Kukučková



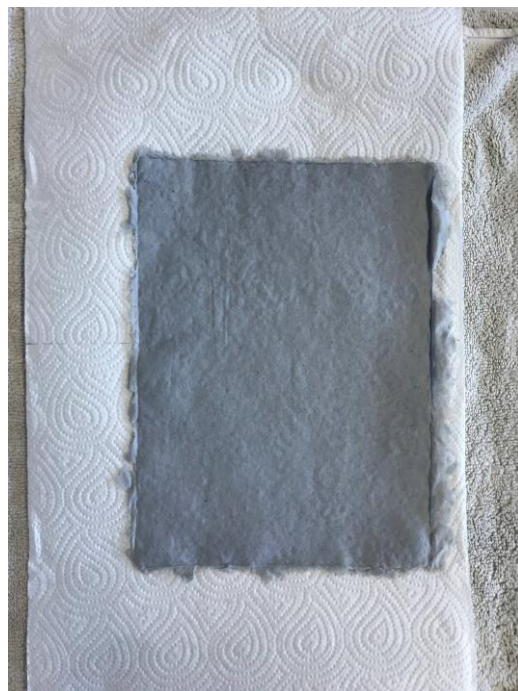
Obrázek č. 7 – rámeček v boxu s vodou
Foto: Denisa Kukučková



Obrázek č. 8 – směs v rámečku
Foto: Denisa Kukučková



Obrázek č. 9 – odsávání přebytečné vody
Foto: Denisa Kukučková



Obrázek č. 10 – připravený papír na
žehlení
Foto: Denisa Kukučková



Obrázek č. 11 – žehlení papíru
Foto: Denisa Kukučková



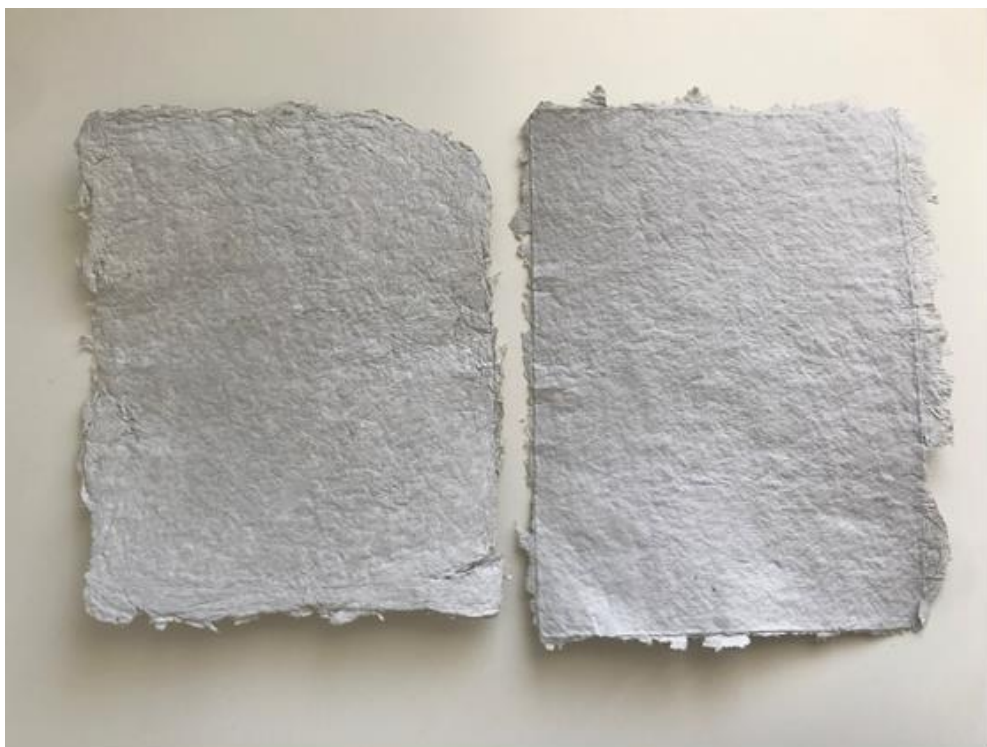
Obrázek č. 12 – přidání kuchyňských
utěrek do směsi
Foto: Denisa Kukučková



Obrázek č. 13 – připravený papír na žehlení
Foto: Denisa Kukučková



Obrázek č. 14 – schnutí papíru
Foto: Denisa Kukučková



Obrázek č. 15 – hotové papíry
Foto: Denisa Kukučková

5. Závěr

5.1. Zkoušení inkoustu v praxi

Funkčnost inkoustu jsem si vyzkoušela na ručně vyrobený papír a rozhodla jsem se na něj nakreslit znamení zvěrokruhu, uprostřed s mým znamením. Duběnkový inkoust funguje úplně stejně jako klasický. Ze začátku jsem se obávala, že bude málo pigmentovaný, ale po chvíli na papíru ještě více ztmavnul, ale trochu se na vyrobeném papíru rozpíjel.

5.2. Poděkování

Tímto bych chtěla poděkovat panu učiteli Rambouskovi, který mi s celou absolventskou prací pomohl a byl mi celou dobu k dispozici. Dále bych chtěla poděkovat panu učiteli Horákovi, který mi poskytl rámeček na výrobu papíru a já jsem si mohla zkusit i jinou verzi výroby.

5.3. Zdroje

<https://enviroexperiment.zcu.cz/chemie-2-stupen-zs/dubenkovy-inkoust>

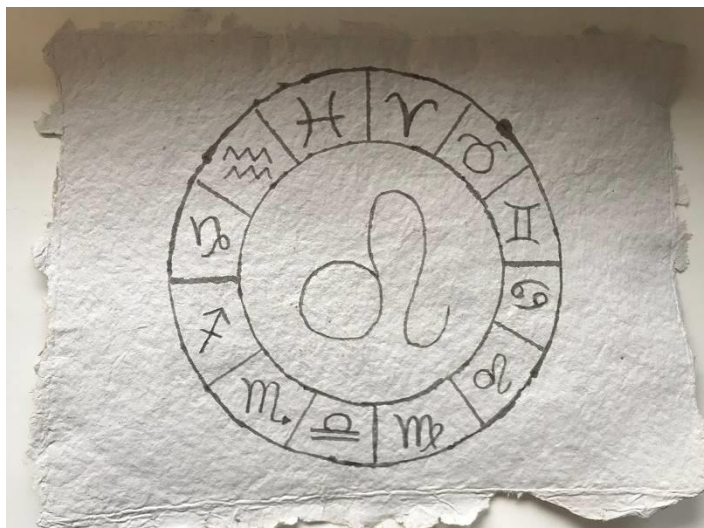
<https://cs.wikipedia.org/wiki/Dub%C4%9Bnka>

<https://anezkaperoutka.cz/blog/18-11-2020-dubenkovy-inkoust-1>

<https://redrosetribe.wixsite.com/blog/single->

[post/2018/03/17/dub%C4%9Bnkov%C3%BD-inkoust](https://redrosetribe.wixsite.com/blog/single-post/2018/03/17/dub%C4%9Bnkov%C3%BD-inkoust)

https://www.youtube.com/watch?v=RR_218EtLJU



Obrázek č. 1 – inkoust na papíru
Foto: Denisa Kukučková