

# KUFŘÍK CHEMIE Q QA2

*419.0012*



# CHEMIE 2

**4190012**

*ENOSA*

*Překlad do francouzštiny : Alain Vadon*

*Překlad do češtiny : Hana Tománková*

---

*SEZNAM LABORATORNÍCH ÚLOH***ZÁKLADNÍ LABORATORNÍ TECHNIKY**

- Práce se sklem (I). (1.1.)
- Práce se sklem (II). (1.2.)
- Práce se sklem (III). (1.3.)
- Práce se sklem (IV). (1.4.)
- Příprava filtru (1.5.)
- Měření objemu kapalin (1.6.)
- Filtrace (1.7.)
- Krystalizace (1.8.)
- Sublimace (1.9.)
- Destilace (1.10.)
- Extrakce (1.11.)
- Absorbce (1.12.)
- Příprava roztoků (I). (1.13.)
- Příprava roztoků (II). (1.14.)
- Určení bodu tání (1.15.)
- Identifikace látky (1.16.)

**KYSELINY, ZÁSADY A SOLI**

- Účinek kyselin a zásad na barevné indikátory (2.1.)
- Neutralizace (2.2.)
- Příprava solí v menších množstvích (2.3.)
- Účinek kyselin na kovy (2.4.)
- Určení atomové hmotnosti kovu na základě jeho reakce s kyselinou (2.5.)

**KYSLÍK A OXIDY**

- Příprava kyslíku (3.1.)
- Vlastnosti kyslíku (3.2.)
- Spalování síry (3.3.)
- Spalování hořčíku (3.4.)

**VODÍK**

- Příprava vodíku (4.1.)
- Nízká molekulová hmotnost vodíku (4.2.)
- Spalování vodíku (4.3.)
- Redukční schopnosti vodíku (4.4.)

**VODA**

Teplota tuhnutí vody, bod tuhnutí (5.1.)

Teplota varu vody, bod varu (5.2.)

Hydratační voda (5.3.)

**DUSÍK A JEHO SLOUČENINY**

Příprava dusíku. (6.1.)

Vlastnosti dusíku. (6.2.)

Příprava amoniaku (čpavku). (6.3.)

Vlastnosti amoniaku. (6.4.)

**VZDUCH**

Vzduch obsahuje kyslík. (7.1.)

Vzduch obsahuje dusík. (7.2.)

**CHLÓR A JEHO SLOUČENINY**

Příprava chlóru. (8.1.)

Odbarvovací schopnost chlóru. (8.2.)

Příprava kyseliny chlorovodíkové. (8.3.)

Rozpustnost kyseliny chlorovodíkové ve vodě. (8.4.)

Účinek kyseliny chlorovodíkové na dusičnan stříbrný. (8.5.)

Účinek kyseliny chlorovodíkové na kovy. (8.6.)

**UHLÍK A JEHO ANORGANICKÉ SLOUČENINY**

Uhlík. (9.1.)

Příprava oxidu uhličitého. (9.2.)

Reakce oxidu uhličitého s vápennou vodou. (9.3.)

Hustota oxidu uhličitého. (9.4.)

**CHEMICKÁ ROVNOVÁHA**

Chemická rovnováha. (10.1.)

Součin rozpustnosti a rozpustnost hydroxidu vápenatého. (10.2.)

**ENERGETICKÁ POVAHA CHEMICKÝCH PROCESŮ**

Závislost reakční rychlosti na teplotě. (11.1.)

Rozpouštění pevných látek v závislosti na teplotě. (11.2.)

Teplota neutralizační reakce (I). (11.3.)

Teplo neutralizační reakce (II). (11.4.)  
Roupouštěcí teplo. (11.5.)  
Spalovací teplo. (11.6.)

### **KARBOHYDRÁTY**

Příprava methanu (I). (12.1.)  
Příprava methanu (II). (12.2.)  
Vlastnosti methanu. (12.3.)  
Rozdíl mezi olefiny a parafíny. (12.4.)  
Příprava olefinů. (12.5.)

### **ALKOHOLY**

Teplota vznícení alkoholů. (13.1.)  
Teplota varu alkoholů. (13.2.)  
Zásaditost alkoholů. (13.3.)  
Redukční vlastnosti alkoholů. (13.4.)  
Rozdělení na primární, sekundární a terciární alkoholy. (13.5.)

### **ALDEHYDY**

Redukční schopnost aldehydů. (14.1.)  
Vznik bisulfidů z aldehydů a ketonů. (14.2.)  
Identifikace karbonylových sloučenin reakcí s 2,4-dinitrofenylhydrazinem. (14.3.)

### **CUKRY**

Redukční vlastnosti cukrů (I). (15.1.)  
Redukční vlastnosti cukrů (II). (15.2.)  
Hydrolýza sacharózy. (15.3.)

### **ORGANICKÉ KYSELINY A TUKY**

Saponifikace. (16.1.)  
Příprava kyseliny benzoové. (16.2.)  
Příprava methylbenzoátu a jeho saponifikace. (16.3.)

### **SYNTETICKÉ MATERIÁLY**

Příprava nylonu. (17.1.)  
Příprava polystyrenu. (17.2.)

## CHEMICKÁ KINETIKA

Rychlost reakce. Kinetika reakce thiosíranového iontu v kyselém prostředí. (18.1.)

## REDOXNÍ REAKCE

Oxido-redukční reakce (I). (19.1)

Oxido-redukční reakce (II). (19.2.)

Elektrochemické články. (19.3.)

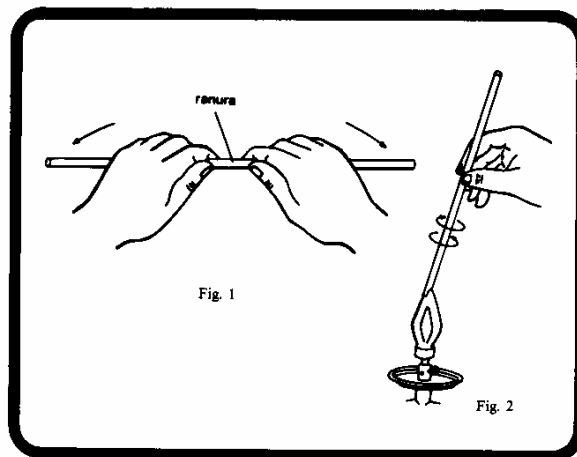
Elektrolýza jodidu draselného. (19.4.)

## CHEMICKÁ ANALÝZA

Úvod do kvalitativní analýzy. (20.1.)

Analýza vzorku s možným obsahem kationtů  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Pb}^{2+}$  a  $\text{Hg}_2^{2+}$  (20.2.)

## PRÁCE SE SKLEM (I) (1.1.)



### POMŮCKY

Trojúhelníkový pilník  
Kahan  
Skleněná trubička

### ÚKOL

Žáci si připraví vlastní laboratorní pomůcky jako skleněné kapátko, kapilární trubičku, hokejku, ampulku apod., které použijí při dalších laboratorních úlohách.

### POSTUP

#### 1. ŘEZ SKLENĚNÉ TRUBIČKY

Skleněnou trubičku položíme na rovnou plochu pracovního stolu. Poté ji pomocí trojúhelníkového pilníku nařízneme mělkým zářezem po  $\frac{1}{4}$  jejího obvodu tak, aby se nezlomila.

Řez si můžeme usnadnit tím, že trubičku v místě naříznutí navlhčíme kapkou vody.

Naříznutou trubičku uchopíme mezi palec a ukazováček obou rukou tak, aby palce byly vzdáleny přibližně 1cm od zářezu. Pak oběma rukama vyvineme na trubičku tlak ve směru, který je znázorněn na obrázku č.1.

Opatrným přilačením směrem ven se trubička zlomí. Pokud tomu tak není, znamená to, že zářez není dost velký. V takovém případě jej znovu pilníkem prohloubíme a zkusíme trubičku zlomit ještě jednou.

Abychom mohli trubičku používat, musíme ji zbavit ostrých hran a zbytků nebezpečných skleněných střepein.

#### 2. OPRACOVÁNÍ TRUBIČKY

Ve většině případů zůstanou na zlomené tyčince ostré hrany, které mohou být zdrojem nepříjemných poranění. Konce takto vyrobených tyčinek je proto nutné opracovat a hrany

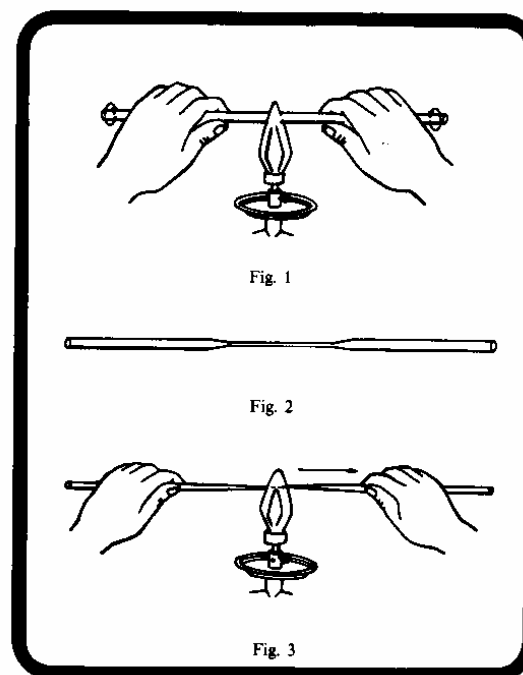
zaoblit. Použijeme k tomu kahan. Mírně nakloněnou trubičku přidržujeme v nejteplejší části plamene, zároveň s ní pomalu otáčíme (obr.č.2).

Jakmile se konec tyčinky zbarví dorůžova, znamená to, že sklo je dostatečně změkklé a ostré hrany zmizely. To samé provedeme i s opačným koncem trubičky.

Opracované trubičky odkládáme stranou, aby nedošlo k jejich záměně s ostatními a případným nepříjemným popálením. Necháme vychladnout a můžeme použít k další práci



## PRÁCE SE SKLEM (II) (1.2.)



## POMŮCKY

Trojúhelníkový pilník  
Kahan  
Skleněná trubička

## PRACOVNÍ POSTUP

## ROZTAHOVÁNÍ SKLENĚNÉ TRUBIČKY : VÝROBA KAPILÁRNÍCH TRUBIČEK

Podle předchozího postupu si připravíme skleněnou trubičku. Tu pak zahříváme nad plamenem tak, jak je to znázorněno na obrázku č.1. Zároveň s ní pomalu otáčíme kolem vlastní osy. Jakmile se sklo začne tavit, trubičku z plamene vyjmeme a ihned protáhneme do požadovaného průměru. Tento úkon musí být dostatečně rychlý, aby sklo nevychladlo, a rovnoměrný, abychom docílili homogenosti kapiláry bez nerovností.

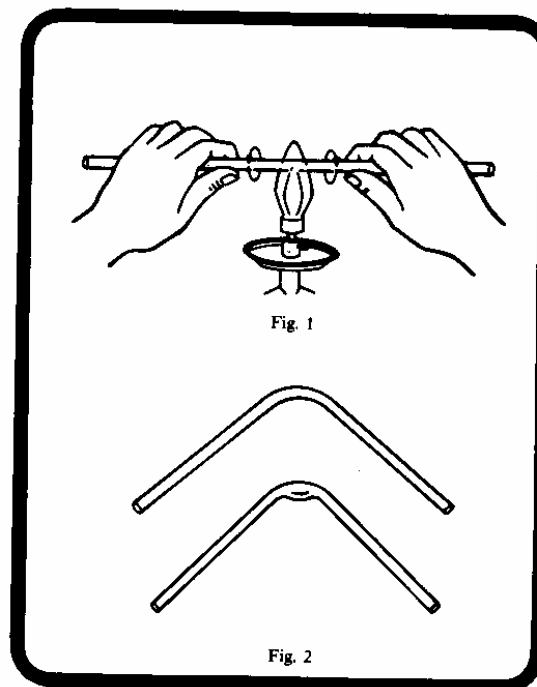
Kapiláru pak necháme vychladnout. Později ji můžeme rozříznout na dvě (obr.č.2) nebo uzavřít zahřátím nad plamenem (obr.č.3 a následující postup).

## UZAVŘENÍ TRUBIČKY

Připravíme si kapiláru podle předchozího postupu. Kapiláru roztaženou do požadovaného průměru zahřejeme nad plamenem v místě jednoho z ústí trubice (obr.č.3). Poté tahem ihned oddělíme přebývající část trubičky.

Případné nerovnosti vyrobené kapiláry odstraníme tak, že ji opět zahřejeme a foukáním vyrovnáme. To opakujeme, až do získání požadovaného tvaru.

## PRÁCE SE SKLEM (III) (1.3.)



### POMŮCKY

Trojúhelníkový pilník  
Kahan  
Skleněná trubička

### PRACOVNÍ POSTUP

#### OHYB SKLENĚNÉ TRUBIČKY POD ÚHLEM 45° nebo 90°

Připravíme si skleněnou trubičku délky přibližně 25cm.

Vychladlou trubičku zahříváme nad kahanem (obr.č.1). Zároveň s ní v plameni otáčíme.

Sklo je dostatečně zahřáté a roztavené v momentě, kdy v místě záhřevu začne hmota klesat pod svou vlastní vahou a tvořit kapičku. Takto zahřátou trubičku vyjmeme z plamene a jedním pohybem ji ohneme pod požadovaným úhlem. Získáme trubičku zahnutou dvěma možnými způsoby. Na obrázku č.2 vidíme rozdíl mezi oběma tvary : první ohyb byl proveden správně, druhý nikoli.

#### OHYB TRUBIČKY DO TVARU U

Připravíme si skleněnou trubičku délky přibližně 30cm.

V místě, kde chceme trubičku ohnout do tvaru U, ji zahřejeme nad kahanem stejně jako v předchozím postupu. Trubičku tentokrát rozpálíme o něco více. Při jejím ohýbání do tvaru U bude vystavena většímu tahu a snadno by mohlo dojít k jejímu zaškrčení. Dostatečně zahřátou trubičku vyjmeme z plamene a ihned se jí jedním pohybem pokusíme ohnout do požadovaného tvaru. Dochází-li k jejímu zaškrcování, přestaneme ohýbat a opět trubičku

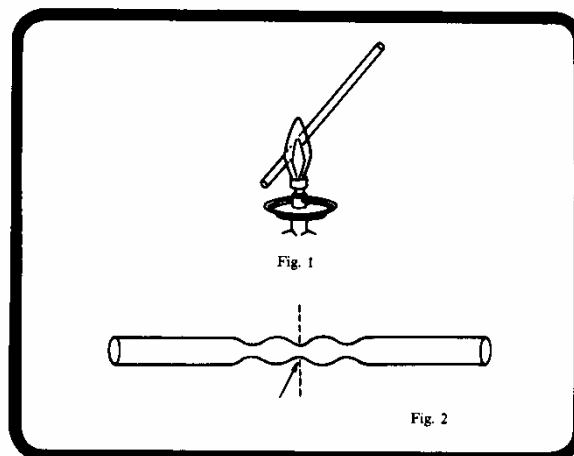
zahřejeme tam, kde k zaškrcení dochází. Znovu ji ohneme. Pokračujeme stejně jako doposud, dokud nedocílíme tvaru písmene U.

Trubičku necháme vychladnout na rovné ploše. Tato plocha nesmí být příliš chladná, aby trubička nepraskla.

## PRÁCE SE SKLEM (IV) (1.4.)

### POMŮCKY

Trojúhelníkový pilník  
Kahan  
Skleněná trubička



### PRACOVNÍ POSTUP

#### PŘÍPRAVA SKLENĚNÝCH AMPULEK

Připravíme si skleněnou trubičku délky přibližně 10 cm.

Na jedné straně ji plamenem zaoblíme a necháme vychladnout.

Nepracovaný konec trubičky zahříváme v nevyhřevnější části plamene. Trubičkou v plameni otáčíme, dokud se v zahříváném místě neuzavře. Poté trubičku z plamene vyjmeme a současně z ní potřebným tahem a foukáním vytvoříme ampulku dané velikosti.

Velikost ampulky bude záviset na průměru trubičky a na tloušťce její stěny.

#### PŘÍPRAVA OLIVKY

Připravíme si skleněnou trubičku délky přibližně 15 cm a zaoblíme její hrany.

Trubičku pak v plameni udržujeme ve vodorovné poloze, a to v místě, kde chceme docílit vytvarování olivky (obr.č.1).

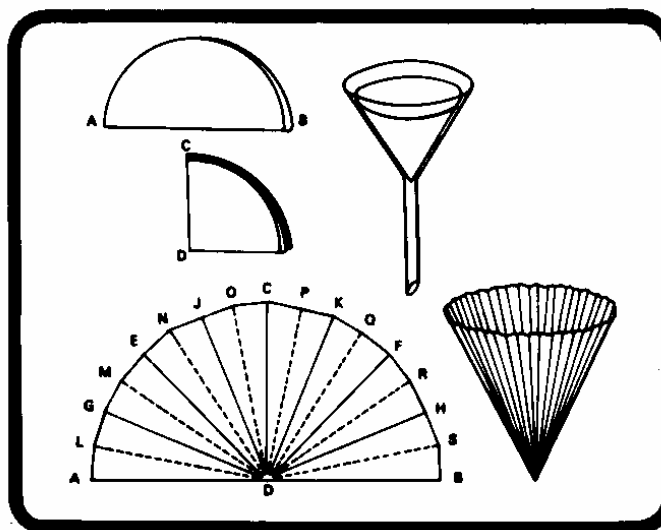
Trubičku je nutné zahřívát kolmo k ose plamene, aby byla tvarovatelná zóna co nejmenší. Jakmile tyčinku z plamene vyjmeme, lehkým tahem ji vytvarujeme tak, jak je to znázorněno na obrázku č.2.

Necháme vychladnout a zopakujeme stejný postup přibližně 1 cm od prvního protažení.

Necháme opět vychladnout a rozřízneme podle přerušované čáry na obrázku č.2.

Nepracovaný konec trubičky zaoblíme v plameni, čímž získáme konečnou podobu požadované olivky.

## PŘÍPRAVA FILTRŮ (1.5.)



## POMŮCKY

Filtrační papír  
Nůžky

## ÚKOL

Příprava různých tvarů filtru tvarováním filtračního papíru. Nejběžnějšími a nejpoužívanějšími papírovými filtry v laboratoři jsou :

## a) FILTR POUŽÍVANÝ NAPLOCHO

Tento filtr představuje velkou filtrační plochu a jeho použití je snadné. Používá se společně s Büchnerovou nálevkou. Průměr takového filtru musí být vždy menší než průměr perforované plochy nálevky, ale zároveň dostatečně velký, aby pokryl všechny její otvory.

## b) KÓNICKÝ FILTR

Tento druh filtru se používá k zadržení pevných částí z roztoku. Jeho velikost závisí na množství látky, která má být filtrem zachycena. Měli bychom mít stále na paměti, že na konci filtrace nesmí filtrační koláč zabírat více než  $\frac{3}{4}$  celkové kapacity filtru.

## c) SKLÁDANÝ FILTR

Tento druh filtru je doporučován k oddělování objemnějších sraženin z roztoku při rozpouštění, a to především tehdy, pokud chceme získat čistý filtrát. Filtrace s pomocí tohoto filtru je rychlá, což je umožněno jeho velkou plochou.

---

## PRACOVNÍ POSTUP

### a) PŘÍPRAVA PLOCHÉHO FILTRU

Z archu filtračního papíru odstříháme kruh o průměru o 2 mm menším než je průměr Büchnerovy nálevky, kterou budeme používat.

### b) PŘÍPRAVA KÓNICKÉHO FILTRU

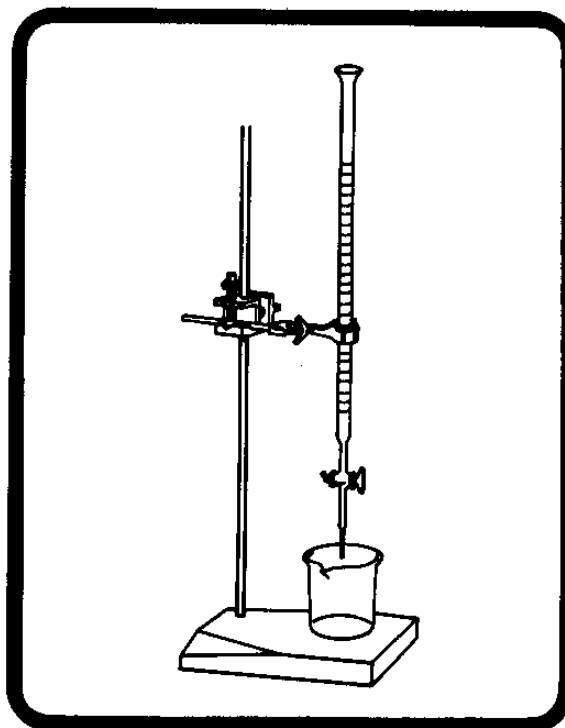
Z archu filtračního papíru vystříháme kruh, který přehneme v polovině (viz.obrázek). Vzniklý půlkruh přehneme ještě jednou napůl kolmo na první ohyb. Takto poskládaný filtrační papír otevřeme oddělením jedné jeho čtvrtiny od čtvrtin zbývajících. Tímto způsobem získáme kónický tvar filtru, který se snadno přizpůsobí nálevce.

### c) PŘÍPRAVA SKLÁDANÉHO FILTRU

Při přípravě tohoto filtru postupujeme zprvu stejně jako při přípravě filtru kónického. Filtr kónického tvaru, který vznikl přeložením papíru podle linek  $AB$  a  $CD$ , překládáme dále podle linek  $DF$  a  $DE$ .

Dále pokračujeme v překládání vzniklých osmin podle linek  $DH$ ,  $DK$ ,  $DJ$  a  $DG$ , následně pak podle linek  $DS$ ,  $DR$ ,  $DO$ ,  $DP$ ,  $DQ$ ,  $DN$ ,  $DM$  a  $DL$ . Takto získáme 16 stejnorodých částí papírového půlkruhu. Při jeho rozevření zjistíme, že dvě krajní části mají papírové sklady orientovány stejným směrem. Tyto části ještě jednou přeložíme, abychom získali konečnou podobu skládaného filtru.

## MĚŘENÍ OBJEMU KAPALIN (1.6.)



### POMŮCKY

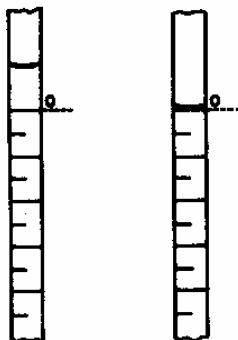
Laboratorní stojan  
 Byreta se škálou 25 ml  
 Dvojitá příchytňá svorka  
 Držák na byretu  
 Pipeta se škálou 10 ml  
 Kádinka 250 ml (2x)

### PRACOVNÍ POSTUP

#### a) ZACHÁZENÍ S BYRETOU

Byretu upevníme ke stojanu tak, jak je znázorněno na obrázku.

Naplníme ji vodou, aby hladina dosahovala nad rysku nuly. Poté otevřeme kohoutek byrety, abychom naplnili vodou i špičku byrety. Ujistíme se, že v byretě nezůstává žádná bublinka vzduchu, a kohoutek opět uzavřeme. Následujícím krokem bude srovnání vodního menisku s ryskou nuly. Toho docílíme opatrným otevřením kohoutku, ze kterého necháme vodu odtékat po kapkách, dokud se spodní část menisku nepřekryje s ryskou nuly na byretě (viz. obrázek).



Chceme-li pomocí byrety odměřit například 10ml vody, umístíme pod ni kádinku, otevřeme kohoutek na maximum a necháme vodu odtékat po rysku 8. Poté kohoutek přivřeme a vodu

necháme odtékat po kapkách. Jakmile se meniskus dotkne rysky 9,5, kohoutek uzavřeme úplně. Pak jej znovu opatrně otevíráme tak, aby voda odkapávala jen velmi pomalu. Sledujeme spodní část menisku a v momentě, kdy se překryje s ryskou nuly, kohoutek uzavřeme.”

Tento pracovní postup by si měli žáci vyzkoušet několikrát, aby se pro ně zacházení s byretou stalo automatickým.

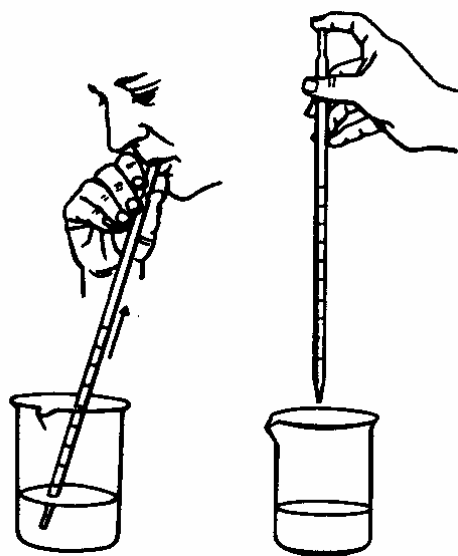
### a) ZACHÁZENÍ S PIPETOU

Připravíme si kádinku, kterou naplníme z poloviny vodou.

Špičku pipety ponoříme do kapaliny, přičemž ji přidržujeme pravou rukou (viz. obrázek). Kapalínu do pipety opatrně nasajeme ústy. Při nasávání neustále sledujeme vzestup hladiny. Jakmile stoupající hladina přesáhne rysku 0, přestaneme nasávat a ihned ucpeme horní otvor pipety ukazováčkem.

Pipetu poté nadzvedneme nad hladinu. Necháme z ní vodu pomalu odkapávat, dokud meniskus neklesne k nule stejně jako v případě byrety.

Poslední kapku, která ulpívá na špičce pipety, otřeme o stěnu vnitřní strany kádinky.



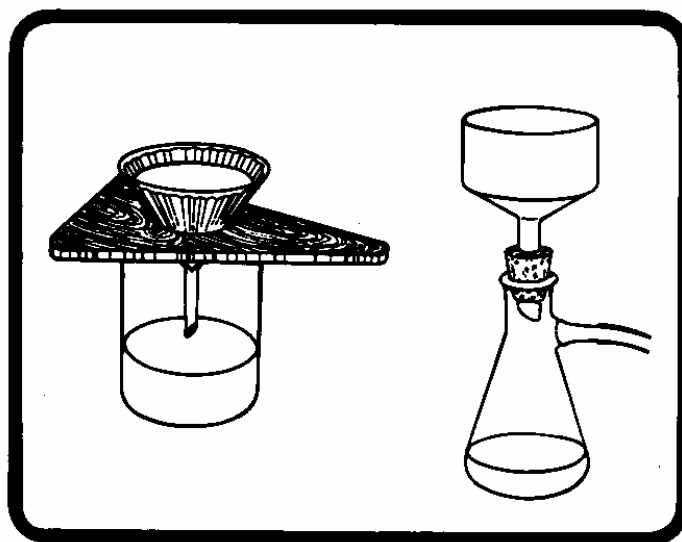
Nyní pipetu umístíme nad novou kádinku. Odměřený objem necháme pomalu odtékat tak, že ukazováček lehce nadzvedneme. Chceme-li z pipety odpustit veškerý její obsah, přiložíme špičku pipety k vnitřní straně kádinky. Nikdy tekutinu z pipety nevyfoukáváme.



## FILTRACE (1.7.)

### POMŮCKY

Skleněná tyčinka  
 Laboratorní stojan  
 Tyč stojanu  
 Skleněná nálevka  
 Büchnerova nálevka  
 Balónek podle Kitasatoa  
 Kahan  
 Izolační mřížka  
 Nůžky  
 Dřevěný trojúhelník  
 Kádinka 250 ml (2x)  
 Filtrační papír



### CHEMIKÁLIE

Dusičnan olovnatý  
 Chlorid sodný  
 Písek

### ÚKOL

Úkolem této úlohy je připravit různé druhy filtrů a vyzkoušet některá jejich použití v chemické laboratoři.

### PRACOVNÍ POSTUP

Připravíme roztok chloridu sodného rozpuštěním 18 g chloridu sodného v 50 ml vody.

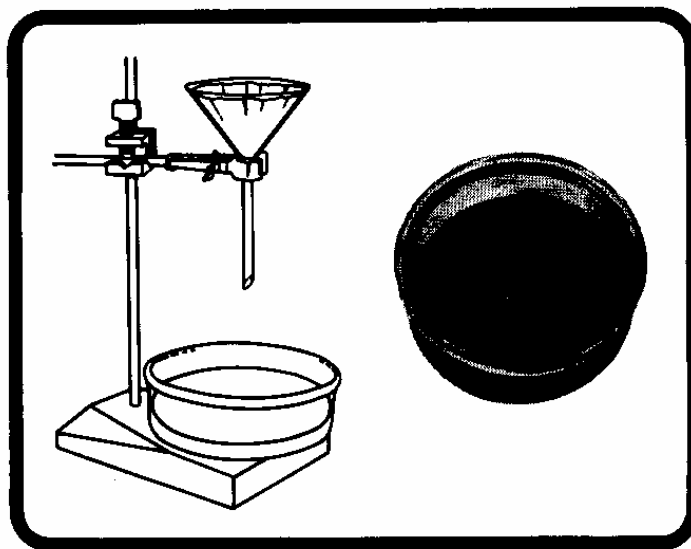
Do roztoku přidáme malé množství písku a přefiltrujeme jej přes skládaný filtr. Čistý filtrát sbíráme do kádinky.

Získaný filtrát zahříváme 20 minut nad kahanem, poté jej necháme na vzduchu vychladnout. Jakmile roztok dosáhne pokojové teploty, začnou se v něm tvořit první viditelné krystalky chloridu sodného. K oddělení krystalků z roztoku použijeme Büchnerovu nálevku společně s čistým kruhovým filtrem.

Nově získaný filtrát přelijeme do kádinky, kde jej lehce zahřejeme a přidáme do něj 8 až 10 ml roztoku dusičnanu olovnatého o koncentraci 20 %. V roztoku se vytvoří bílá sraženina chloridu olovnatého. K jejímu oddělení z roztoku použijeme kónický filtr.

**KRYSTALIZACE (1.8.)****POMŮCKY**

Laboratorní stojan  
Krystalizační miska  
Skleněná nálevka  
Büchnerova nálevka  
Balónek podle Kitasatoa  
Kahan  
Dvojitá přichytná svorka  
Pipeta se škálou 10 ml  
Izolační mřížka  
Nůžky  
Dřevěný trojúhelník  
Kádinka 250 ml  
Kádinka 600 ml  
Filtrací papír

**CHEMIKÁLIE**

Kyselina sírová  
Hydroxid sodný  
Univerzální indikátorové pH papírky

**ÚKOL**

Přípravit látku vysoké čistoty.

Příprava takových látek je založena nejčastěji na rozpouštění látek se stopami nečistot a na následné filtraci za tepla. Získaný filtrát se ve speciální nádobce pomalu ochlazuje, čímž se v roztoku tvoří krystalky naprosto čisté látky.

**PRACOVNÍ POSTUP**

V kádince o objemu 600 ml rozpustíme 2 g hydroxidu sodného ve 200 ml vody.

Do druhé kádinky s přibližně 10 ml vody přidáme 1 až 1,5 ml koncentrované kyseliny sírové. Kyselinu přidáváme velmi opatrně, po kapkách, které necháváme stékat po stěně kádinky. Je nezbytně nutné roztok po každé přidané kapce promíchat a sledovat reakci, aby nedošlo k rozstříknutí tekutiny z kádinky.

Se stejnou opatrností přelijeme připravený roztok kyseliny sírové do roztoku hydroxidu sodného, a to přiléváním roztoku kyseliny do hydroxidu po stěně kádinky, ne opačně.

Jakmile je reakce u konce, pomocí indikátorového papírku ověříme pH roztoku. Podle toho určíme, zda je roztok kyselý nebo zásaditý. Cílem je získat neutrální až slabě kyselý roztok, proto podle naměřeného pH přidáme pár kapek buď zředěné kyseliny (roztoku kyseliny sírové) nebo zředěné zásady (roztoku hydroxidu sodného).

Získaný roztok přivedeme k varu a vaříme, dokud se polovina roztoku nevypaří. Ještě horký roztok přefiltrujeme přes skládaný filtr, filtrát sbíráme do krystalizační misky.

Necháme pomalu vychladnout a pozorujeme tvorbu krystalů. Čím pomalejší ochlazování bude, tím větší budou tvořené krystaly.

Vzniklé krystalky z roztoku oddělíme pomocí Büchnerovy nálevky a krystalky necháme sušit na kusu suchého filtračního papíru.

Čisté krystaly jsou krystaly síranu sodného získané podle následující reakce :

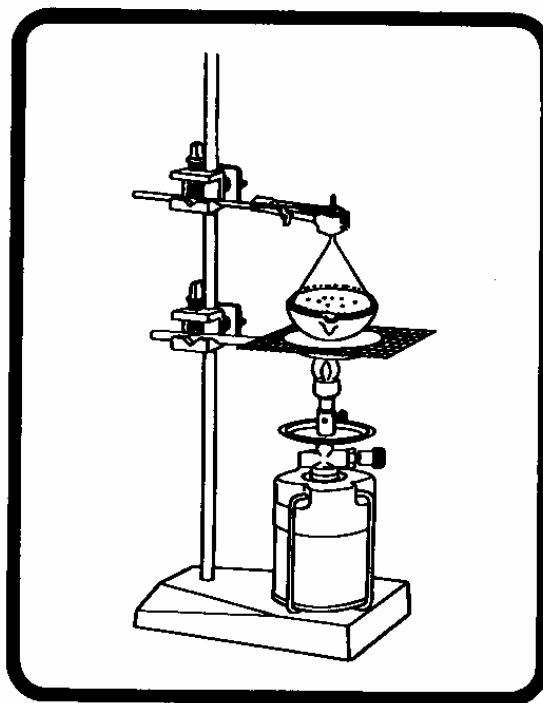


**SUBLIMACE (1.9.)****POMŮCKY**

Laboratorní stojan  
Keramická miska  
Skleněná nálevka  
Lžička  
Kahan  
Dvojitá přičytná svorka (2x)  
Držák na byretu  
Izolační mřížka  
Filtrační papír

**CHEMIKÁLIE**

Jód

**ÚKOL**

Pozorování některých pevných látek při změně jejich skupenského stavu : změna ze stavu pevného na plynný a naopak, bez přechodu přes skupenství kapalné.

Sublimace je metoda, která slouží k přečišťování látek. Jedinou sublimací lze dosáhnout mnohem vyššího stupně čistoty než několika krystalizacemi za sebou.

**PRACOVNÍ POSTUP**

Sestavíme aparaturu podle obrázku.

Navážíme přibližně 1 g jódu a vložíme ho do porcelánové misky. Z filtračního papíru odstrihneme kruh, do jehož středu vystříhneme menší otvor. Poté kruh umístíme na keramickou misku a přitlačíme ho k jejím okrajům (viz. obrázek).

Převrácenou nálevku připevníme ke stojanu pomocí kovové svorky.

Keramickou misku zahříváme nad mírným ohněm a pozorujeme vznik červených par, které kondenzují na studených stěnách nálevky.

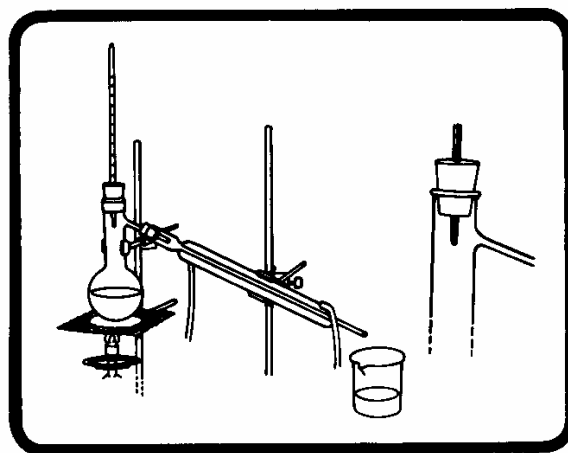
Sublimaci lze považovat za ukončenou, jakmile vznik par ustane.

Filtrační papír má v této úloze za úkol zabránit padání produktu kondenzace ze stěn nálevky zpět do misky.

## DESTILACE (1.10.)

### POMŮCKY

Skleněná tyčinka  
 Laboratorní stojan (2x)  
 Destilační baňka 250 ml  
 Kahan  
 Dvojitá přichytná svorka (3x)  
 Držák na byretu  
 Chladič  
 Izolační mřížka  
 Zátka s dvojitým otvorem (2x)  
 Rtuťový teploměr (-10°C až +110°C)  
 Pryžová hadice  
 Kádinka 250 ml



### CHEMIKÁLIE

Síran měďnatý  
 Kamínky stříbra **Argent poreux**

### ÚKOL

Pozorování destilace jako metody, která slouží k čištění a oddělování kapalin. Jde o metodu používanou k oddělování kapalin od netěkavých nečistot a tam, kde je to možné, pak také k oddělování jednotlivých kapalin mezi sebou.

### SESTAVENÍ LABORATORNÍ APARATURY

K jednoduché destilaci potřebujeme destilační baňku opatřenou teploměrem. Teploměr poslouží k určení teploty, při níž k destilaci dochází (bod varu), zároveň ale i k určení okamžiku, kdy destilace končí; při destilaci jedné složky zůstává totiž teplota konstantní.

Destilační baňku propojíme s chladičem, v němž cirkuluje chladicí voda v protiproudu ke směru průchodu destilované složky. Ke druhému konci hadice připevníme nástavec a destilát chytáme do sběrné kádinky.

Během destilace musí být teploměr v baňce umístěn tak, aby se jeho rtuťové čidlo nacházelo přesně ve výšce horizontály procházející spodní stěnou postranního výstupu baňky (viz. obrázek).

**PRACOVNÍ POSTUP**

Sestavíme destilační aparaturu podle obrázku. Do destilační baňky nalijeme přibližně 75 ml roztoku síranu měďnatého připraveného rozpuštěním 2 g síranu měďnatého ve 100 ml vody, a jeden nebo dva kousky kamínků stříbra.

Chladič upevníme jednou pryžovou hadicí k vodovodnímu kohoutku, druhou pak nasměrujeme jako odtok do výlevky. Poté chladičem proženeme slabý proud vody.

Destilační baňku zahříváme tak, aby byla destilace konstantní, bez přerušení. Destilát sbíráme do kádinky ryhlostí odpovídající přibližně jedné kapkce za sekundu.

Během celé destilace pozorujeme teplotu na teploměru. Konstantní hodnota teploty by měla vydržet, dokud objem v baňce neklesne na 4 až 5 ml nebo dokud nepozorujeme vznik modrých krystalků síranu měďnatého.