KUFŘÍK CHEMIE Q
QA2

419.0012

CONATEX
UČEBNÍ POMŮCKY

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.)
Teplo 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 olefíny 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.)

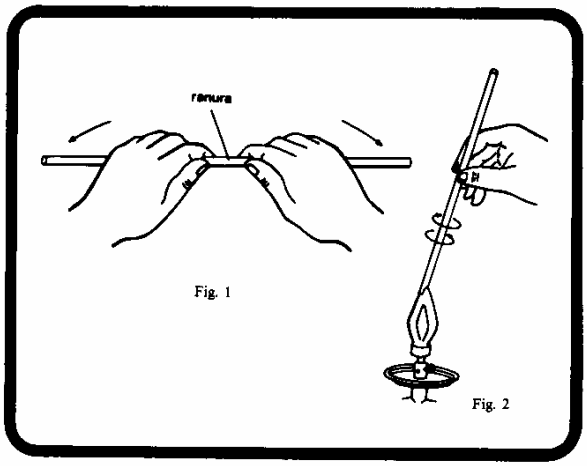
REDOXNÍ REAKCE

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 Ag^{+}, Pb^{2+} a 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 ¼ 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 veliký. 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 střepin.

2. OPRACOVÁNÍ TRUBIČKY

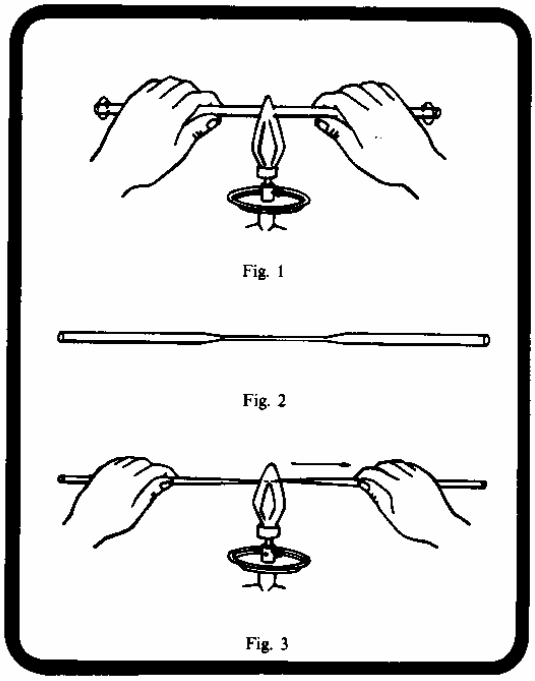
Ve většině případů zůstanou na zlomené tyčince ostré hrany, které mohou být zdrojem nepříjemných poranění. Konce takto vyrobených tyčinek je proto nutné opracovat a hrany

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

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

Opracované trubičky odkládáme stranou, aby nedošlo k jejich záměně s ostaními a případným nepřijemným 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 homogennosti kapiláry bez nerovností.

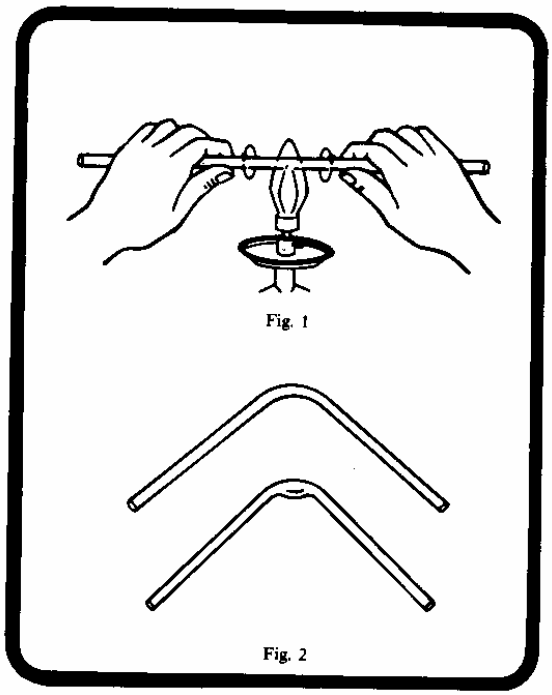
Kapiláru pak necháme vychladnout. Později ji můžeme rozříznout na dvě (obr.č.2) nebo uzavřít zahřátím nad plamenem (obr.č.3 a následující postup).

UZAVŘENÍ TRUBIČKY

Připravíme si kapiláru podle předhchozího 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

Trojúhelnékový 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

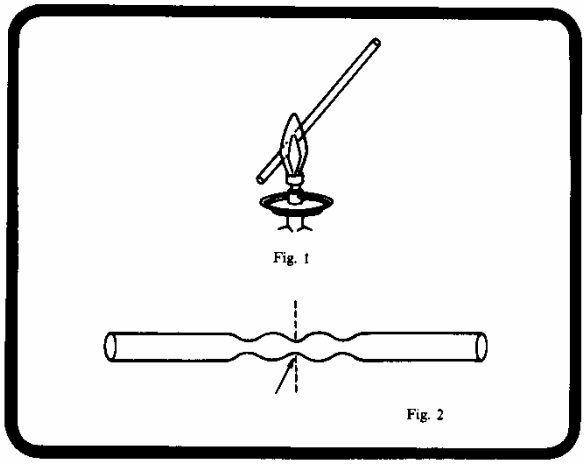
Připravíme si skleněnou trubičku délky přibližně 30cm.

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 zaškrcení. Dostatečně zahřátou trubičku vyjmeme z plamene a ihned se ji 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.

Neopracovaný konec trubičky zahříváme v nejvýhřevnější části plamene. Trubičkou v plameni otáčíme, dokud se v zahřívaném 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).

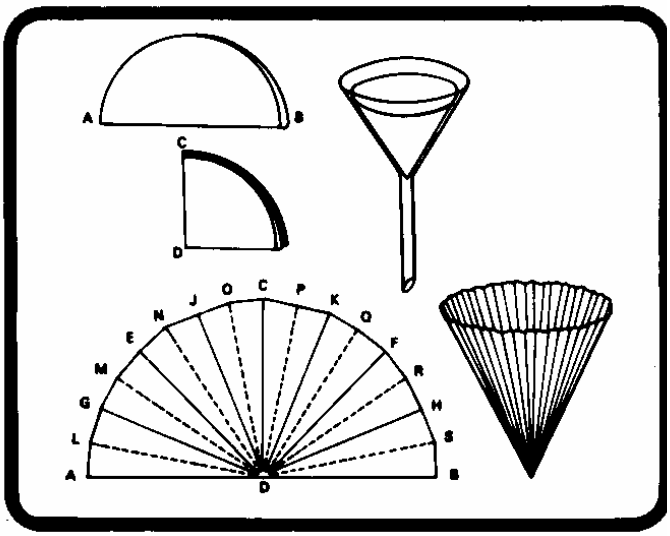
Trubičku je nutné zahřívat kolmo k ose plamene, aby byla tvarovatelná zóna co nejmenší. Jakmile tyčinku z plamene vyjmeme, lehkým tahem ji vytvarujeme tak, jak je to znázorněno na obrázku č.2.

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

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

Neopracovaný 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 ¾ 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 odstříhneme kruh o průměru o 2 mm menším než je průměr Büchnerovy nálevky, kterou budeme používat.

b) PŘÍPRAVA KÓNICKÉHO FILTRU

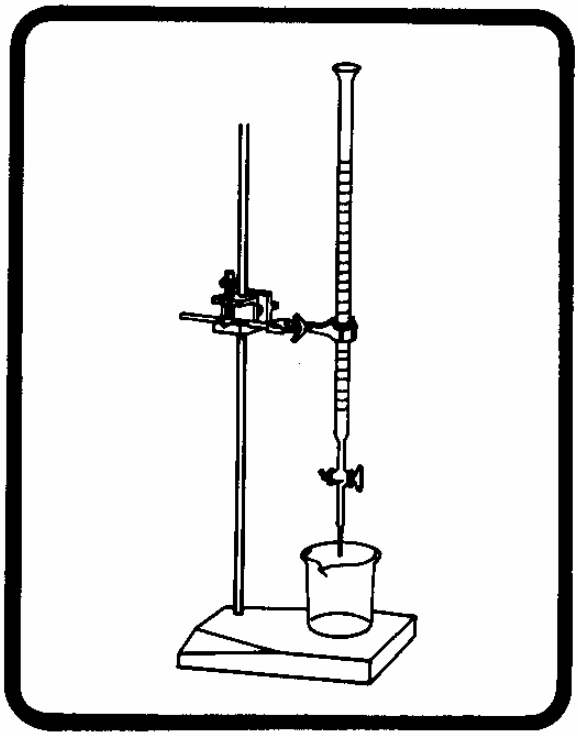
Z archu filtračního papíru vystříhneme kruh, který přehneme v polovině (viz.obrázek). Vzniklý půlkruh přehneme ještě jednou napůl kolmo na první ohyb. Takto poskládaný filtrační papír otevřeme oddělením jedné jeho čtvrtiny od čtvrtin zbývajících. Tímto způsobem získáme kónický tvar filtru, který se snadno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

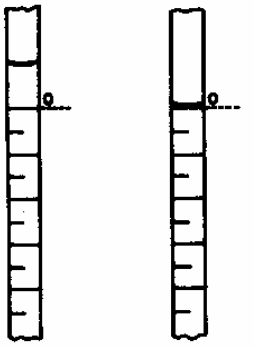
Laboratorní stojan
Byreta se škálou 25 ml
Dvojitá příchytná svorka
Držák na byretu
Pipeta se škálou 10 ml
Kádinka 250 ml (2x)

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.

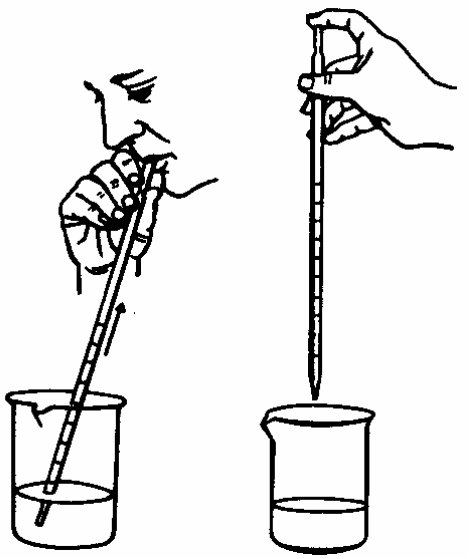
a) ZACHÁZENÍ S PIPETOU

Připravíme si kádinku, kterou naplníme z poloviny vodou.

Špičku pipety ponoříme do kapaliny, přičemž ji přidržujeme pravou rukou (viz . obrázek). Kapalinu 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.

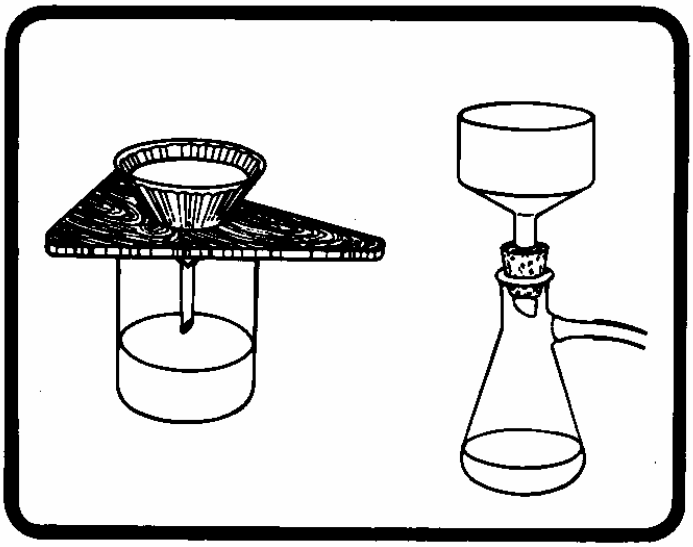


Nyní pipetu umístíme nad novou kádinku. Odměřený objem necháme pomalu odtékat tak, že ukazováček lehce nadzvedneme. Chceme-li z pipety odpustit veškerý její obsah, přiložíme špičku pipety k vnitřní straně kádinky. Nikdy tekutinu z pipety nevyfoukáváme.

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.

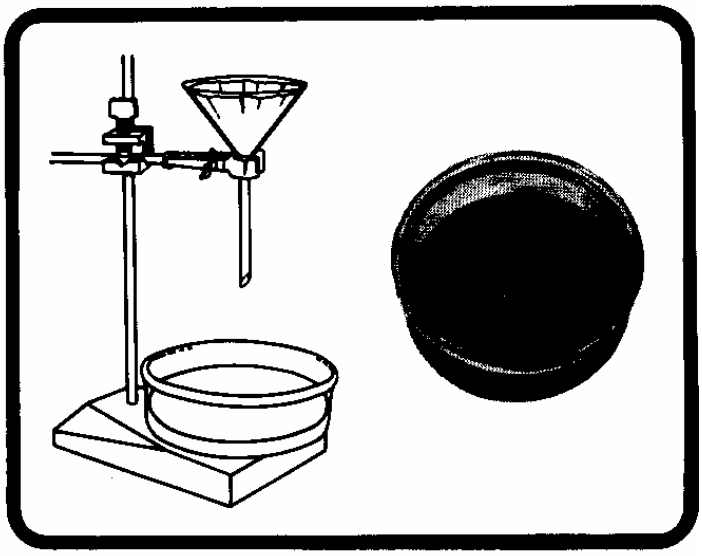
Získaný filtrát zahříváme 20 minut nad kahanem, poté jej necháme na vzduchu vychladnout. Jakmile roztok dosáhne pokojové teploty, začnou se v něm tvořit první viditelné krystalky chloridu sodného. K oddělení krystalků z roztoku použijeme Büchnerovu nálevku společně s čistým kruhovým filtrem.

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 příchytná svorka
Pipeta se škálou 10 ml
Izolační mřížka
Nůžky
Dřevěný trojúhelník
Kádinka 250 ml
Kádinka 600 ml
Filtrační papír



CHEMIKÁLIE

Kyselina sírová
Hydroxid sodný
Univerzální indikátorové pH papírky

ÚKOL

Připravit 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 zísat 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 krystaližační misky.

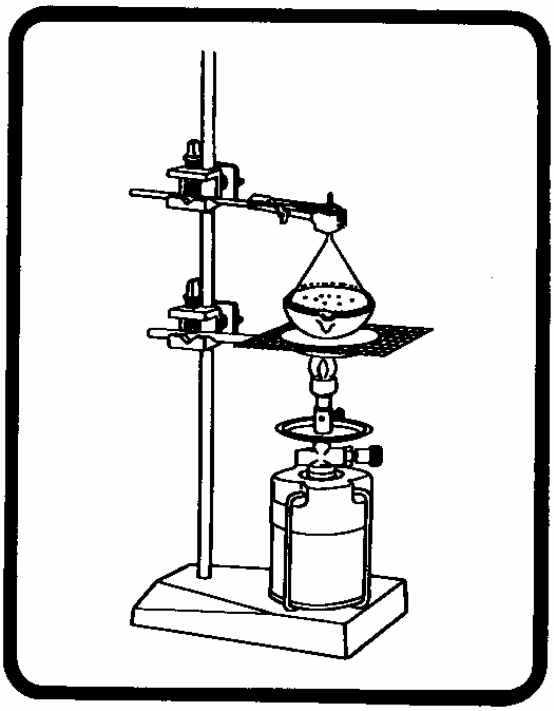
Necháme pomalu vychladnout a pozorujeme tvorbu krystalů. Čím pomalejší ochlazování bude, tím větší budou tvořené krystaly.

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 :

$$H_2SO_4 + 2NaOH \text{ €} \quad Na_2SO_4 + 2H_2O$$

SUBLIMACE (1.9.)



POMŮCKY

Laboratorní stojan
Keramická miska
Skleněná nálevka
Lžička
Kahan
Dvojitá příchytná 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 odstríhneme 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.

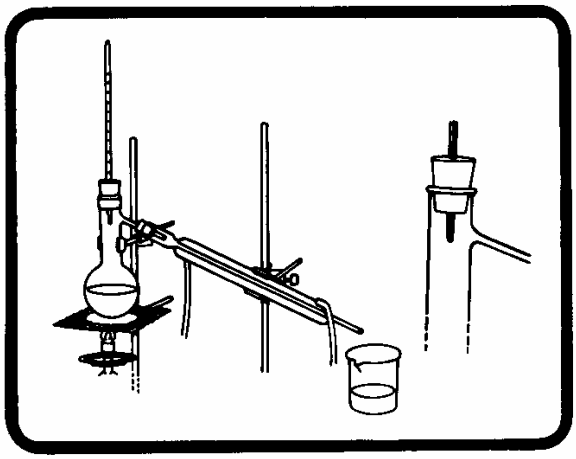
Sublimaci lze považovat za ukončenou, jakmile vznik par ustane.

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 příchytná 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.