

Téma č.1:
ZAČÍNÁME...

Teoretický úvod:

1. Základy bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v laboratoři

Chemická laboratoř je místo, kde se pracuje s mnoha látkami, které nám mohou být za určitých okolností nebezpečné. Abychom ochránili své zdraví, musíme vědět, jak s kterou látkou zacházet. Proto jsou látky a jejich směsi označovány jedním nebo více výstražnými symboly nebezpečnosti, které nás na první pohled upozorní na hlavní nebezpečí při práci s nimi. Na štítku jsou dále uvedeny standardní věty o nebezpečnosti (tzv. H- věty) a pokyny pro bezpečné zacházení (tzv. P-věty). Vždy, když v laboratoři vezeme do rukou láhev s chemikálií, musíme si štítek pečlivě prohlédnout a všechny pokyny pak dodržovat. Na obrázku jsou uvedeny hlavní výstražné symboly:



V laboratoři musíme za všech okolností dodržovat i další pravidla, abychom chránili sebe i své kamarády. *Je to podobné, jako když jedete autem – tam musíte dodržovat pravidla silničního provozu. Nikdo si netroufne pochybovat o tom, že na červenou se nesmí jet. Stejně tak v laboratoři nesmíme žádná pravidla podcenit ani zanedbat – poškození zdraví na silnici i v laboratoři by mohlo být velmi vážné a nevratné.* Zde jsou ta nejdůležitější pravidla pro práci v laboratoři:

- V laboratoři pracujeme tak, abychom neohrožovali své zdraví ani zdraví svých spolupracovníků: máme ochranný oděv – plášť, dlouhé vlasy sepnuté dozadu; na pokyn vyučujícího používáme ochranné pomůcky (ochranné brýle, rukavice); pokud se poraníme (popálení, pořezání, polítí se chemikálií atd.), všechno hlásíme vyučujícímu.
- V laboratoři nesmíme jíst ani pít.
- S připravenými chemikáliemi a pomůckami pracujeme až na pokyn vyučujícího a vždy podle návodu.
- Nesmíme pipetovat ústy, vždy musíme používat pipetovací pomůcky (balónky nebo nástavce).
- Žíraviny, při jejichž ředění nebo rozpouštění se uvolňuje teplo, musíme rozpouštět po částech za stálého míchání a chlazení. Při ředění kyselin vodou se vždy lije kyselina do vody.
- Zapálené kahany nesmíme nechat hořet bez dozoru. S hořlavými látkami nikdy nepracujeme v blízkosti otevřeného ohně.
- Chemický anorganický a organický odpad shromažďujeme v samostatných označených nádobách – dbejte pokynů vyučujícího.

h) Střepy a odpad s ostrými hranami se odkládají do zvláštní označené nádoby.

2. Základní laboratorní pomůcky a jejich využití

V laboratoři používáme kromě chemikálií i mnoho pomůcek. Laboratorní pomůcky jsou vyrobeny ze skla, porcelánu, plastu, pryže, korku i kovů. Na obrázku jsou znázorněny ty nejčastěji používané.

odměrné sklo

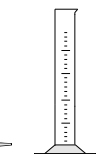
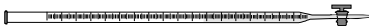
nedělená pipeta



dělená pipeta



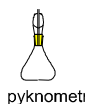
byreta



odměrný válec



kádinka



pyknometr



odměrná baňka

baňky



Erlenmayerova
(kuželová)



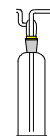
varná
(destilační)



fracční



odsávací



promývací

nálevky



filtrační

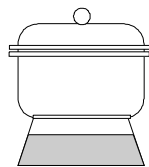


Büchnerova
(odsávací)

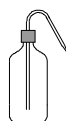


dělicí

další pomůcky



exsikátor



stříčka



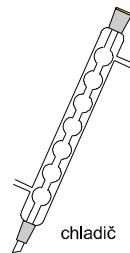
třenka s těrkou



alonž



hodinové sklo



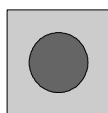
chladič



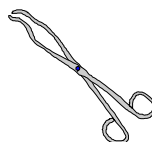
kelímek



trojnožka



keramická síťka



kleště



kruh (kovový nebo
plastový filtrační)



trojúhelník



svorka (tlačka)

Všechny pomůcky se po použití musí vrátit na své místo v původním stavu. Zejména laboratorní sklo musí být zcela čisté, připravené pro další použití. Postup mytí laboratorního skla:

- Po odstranění obsahu zkumavky (či jiné laboratorní nádoby) ji vypláchneme tekoucí vodou za použití kartáčku nebo stěrky.
- Sklo myjeme nejprve v teplé vodě se saponátem za použití kartáčku.
- Pak je oplachujeme tekoucí vodou (důležité je dobře odstranit zbytky saponátu).
- Na závěr opláchneme sklo destilovanou vodou.
- Sušíme je na stojanech, v sušárně nebo volně na čistém filtračním papíře (ukládáme dnem vzhůru, aby kapky vody mohly vytéct).

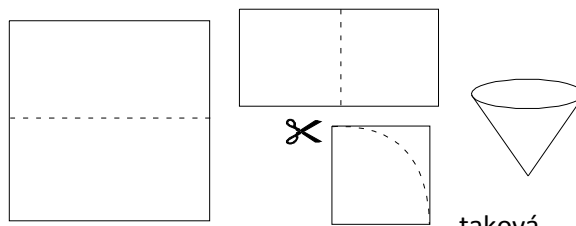
3. Jednoduchá separační metoda – filtrace

Filtrace je separační (oddělovací) metoda, kterou lze oddělit pevnou a kapalnou složku směsi (tzv. suspenze) pomocí filtrační přepážky. Nejpoužívanější filtrační přepážkou v laboratoři je filtrační papír,

Chemický kroužek pro žáky ZŠ

upravený do tzv. hladkého filtru. Kapalina, která proteče přes filtrační přepážku, se nazývá filtrát. Pevná látka zachycená na filtrační přepážce se nazývá filtrační koláč.

Příprava hladkého filtru: z archu filtračního papíru vystříháme čtverec (strana je 2x delší než stěna nálevky – odměříme tyčinkou), papír přeložíme dvakrát na polovinu a vzniklý čtvereček zastříháme do čtvrtkruhu. Rozevřeme-li filtr, vznikne kužel („kornout“), který má na jedné straně jednoduchou a na druhé straně trojitou stěnu. Velikost filtru má být aby horní okraj filtru dosahoval asi 1cm pod okraj nálevky. Filtrovanou směs vpravujeme na filtr naléváním po skleněné tyčince. Filtr plníme nejvýše do dvou třetin.



Pomůcky:

4 různé sady pomůcek + kartičky s názvy, filtrační papír, odměrný válec 50ml, 3x dvojice Petriho misek, laboratorní špachtle, nůžky, tyčinka, stojan, filtrační kruh, 2x kádinka 150ml nebo 100ml, nálevka, magnet, váhy, čistý kousek plátna, vaříč, keramická síťka, lihový fix;

Chemikálie:

Směs písku, chloridu sodného a železných hoblin;

Úkol I.: Ověřte si, zda umíte rozpoznat běžné laboratorní pomůcky!

Postup:

V krabici na pracovním stole najdete pomůcky a kartičky s názvy. Přiřaďte k sobě pomůcku a její název. Výsledek nechte zkontrolovat učitele.

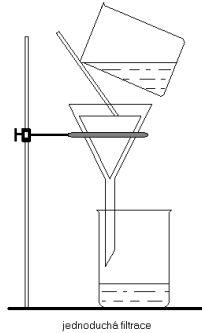
Úkol II.: Oddělte od sebe všechny tři složky směsi a určete procentuální zastoupení jednotlivých složek ve směsi.

Postup:

1. V označené kádince máte připraveno **5g** směsi chloridu sodného, písku a železných hoblin. Vše opatrně přesypte na čtverec filtračního papíru a pomocí magnetu, obaleného v čistém plátně, ze směsi separujte všechny železné hobliny.
2. Všechny železné hobliny vložte do jedné Petriho misky, vezměte ji i s druhou miskou k vahám.
3. Všechny železné hobliny zvažte (na zapnuté váhy nejprve položte prázdnou Petriho misku, vynulujte displej pomocí tlačítka T(nebo TARE) a pak na ni přesypte hobliny). Zapište si zjištěnou hmotnost:

4. Hobliny na Petriho misce ponechte na pracovním stole.

- Zbytek směsi (chlorid sodný a písek) z filtračního papíru přesypte do kádinky a přidejte pomocí odměrného válce 40ml destilované vody a zamíchejte tyčinkou. Získáte tak suspenzi písku v roztoku chloridu sodného.
- Do obrázku doplňte názvy jednotlivých pomůcek:



- Podle nákresu v teoretické části si připravte hladký filtr a podle obrázku sestavte filtrační aparaturu.
- Po tyčince lijte postupně suspenzi písku v roztoku chloridu sodného na filtr a sledujte průběh filtrace.
- Písek z filtru opatrně pomocí laboratorní špachtle přesuňte na čistý a suchý kus filtračního papíru a písek co možná nejvíce papírem osušte a přesypte na suchou čistou Petriho misku.
- Písek zvažte podobným způsobem, jako jste vážili železné hobliny, zjištěnou hmotnost si zapište:

- Roztok chloridu sodného v kádince zahřívejte tak dlouho, dokud se z něj neodpaří tolik vody, že se jeho objem zmenší na třetinu. Kádinku opatrně postavte na keramickou sítku a nechte chladnout.
- Na Petriho misku zespodu napište lihovým fixem název školy a svá jména.
- Do podepsané Petriho misky nalijte vychladlý roztok a umístěte ji na místo, které vám určí učitel. Během několika dní se z roztoku odpaří všechna voda a v misce zbudou jen krystalky chloridu sodného, které si prohlédnete na začátku příštího setkání v chemickém kroužku.
- Vypočítejte, kolik procent směsi tvořily železné hobliny, kolik procent písek a kolik chlorid sodný podle vzorce:

$$w_{\%} = \frac{m_A}{m_{\text{celku}}} \cdot 100$$

$W_{\%}$ - procentuální obsah, m_A – hmotnost složky, $m_{\text{celku}}=5,0g$

15. Zapište svoje zjištění formou slovní odpovědi:

Úkoly a otázky na závěr:

1. Zamyslete se a napište, zda filtraci můžeme využít i v domácnosti a jak.
2. Během pracovního postupu jste využili tři separační metody: separaci magnetickým polem, filtraci a krystalizaci. Pokuste se definovat, co to je krystalizace.
3. Stručně popište, jak ošetříte tato drobná zranění (využijte znalosti první pomoci):
 - i. Drobné řezné poranění na ruce způsobené např. při rozbití zkumavky.
 - ii. Popálení prstů ruky způsobené při neopatrné manipulaci s horkým laboratorním sklem.

Odpovědi: