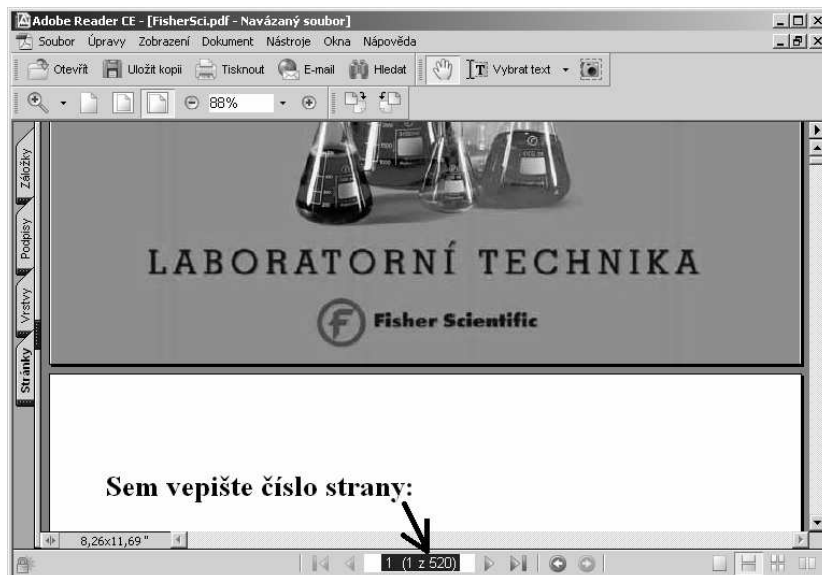


## **Poznámka k této kapitole**

Pomůcky, přístroje apod. v této kapitole jsou řazeny podle pořadí výskytu v katalogu firmy Fisher Scientific. Jistě by bylo možno najít i jiné způsoby řazení, z nichž některé by mohly čtenáři připadat logičtější...

Rada: Po kliknutí na odkaz se otevře katalog firmy Fisher Scientific ve formátu pdf.

Příslušnou stranu musíte buď najít rolováním, nebo (rychleji) vepsat její číslo do okénka v dolní části obrazovky.



## **Pracovní a ochranné prostředky**

### **Ochranné brýle**

jsou určeny pro ochranu očí před letícími částicemi a kapalinami. Některé brýle mají ochranu nejen zepředu, ale i shora a z boku. Ochranné brýle jsou plastové nedioptické. Pod kvalitnější ochranné brýle je však možno brýle dioptrické nosit.

### **Ochranný štít**

(str. 8) slouží nejen k ochraně očí, ale celého obličeje. Používá se tehdy, pokud očekáváme prudkou reakci doprovázenou rozstříknutím nebo roztrhnutím reakční směsi nebo (v případě nehody) roztrhnutím reakční aparatury.

### **Ochranné rukavice**

(s. 8-10) slouží k ochraně rukou při práci s žiravinami, radioaktivními látkami, karcinogeny, velmi toxickými látkami, látkami vstřebávajícími se i kůží, infekčním materiálem (krev) apod. Existují i speciální ochranné rukavice protiteplotní (tkanina Kevlar, ochranná hliníková fólie) s odolností do cca 400 °C.

### **Pracovní oděvy**

(str. 10-11) – pro běžnou práci používáme bavlněné pláště, košile a kalhoty. V nutných případech můžeme použít také nepromokavou, chemicky odolnou zástěru z PVC.

Další

Prodejci laboratorních potřeb zajišťují také celý sortiment čistících zařízení a prostředků, (myčky, odpadkové koše, utěrky, hygienické ubrousky, kosmetika apod.: s. 12-16.)

Komentář [HC1]: Eva

## **Laboratorní sklo**

### **Kádinky**

(str. 19) se vyrábějí v různých tvarech a velikostech (od 5 cm<sup>3</sup> do 5 dm<sup>3</sup>) a slouží jako reakční nádoby, nádoby ke krátkodobému uchování chemických látek apod. Na některých kádinkách je nálepka s objemovou stupnicí. Tento údaj je však velmi nepřesný a postačuje pouze pro nejhrubší orientaci. Pro odměření objemu kapaliny kádinku téměř nikdy nepoužíváme.

### **Krystalizační miska**

str. 19 - 20

### **Petriho miska**

str. 20

### **Hodinové sklo**

str. 20

### **Odpařovací miska**

str. 21

### **Různé baňky**

U baňek nás zajímá (kromě objemu) jejich základní tvar, tj. jestli mají

- dno ploché, nebo kulaté
- tvar kónický, nebo kulový
- hrdlo úzké, nebo široké
- hrdlo krátké, nebo dlouhé
- otvor zábrusový, nebo bez zábrusu
- otvor jeden, nebo více
- otvory nahoře, nebo i po straně
- značku odpovídající přesné kalibraci objemu

Podle toho se pak odlišuje např.:

#### **Erlenmeyerova baňka**

(str. 21) je kónická baňka s plochým dnem

#### **Titrační baňka**

(str. 22) se vyznačuje plochým dnem a širokým hrdlem. Používá se při ručním míchání během titrace. Kromě toho lze místo titrační baňky použít i kádinku (pokud např. mícháme pomocí magnetického míchadla).

#### **Baňka frakční**

(str. 24) má dlouhé hrdlo a po straně odvodnou trubici.

### **Baňka destilační**

(str. 25) má kulový tvar, kulaté dno, zábrusový otvor (obvykle 2-3 zábrusové otvory)  
Odsávací baňka.....

### **Nálevky**

(str. 26) slouží především k bezpečnému nalévání kapalin do nádob s relativně úzkým hrdlem.  
Nálevka rychlofiltrační se pozná podle dlouhé stopky.

### **Násypka**

(str. 27) je podobná nálevce a slouží k bezpečnému přesypávání většího množství sypkých látek do nádob s relativně úzkým hrdlem.

### **Odvažovačky (tzv. váženky)**

(str. 28) slouží k vážení látek snadno se odpařujících nebo sublimujících. Jsou opatřeny zábrusovým uzávěrem.

### **Třecí miska s tloučkem**

(str. 29) slouží k ruční homogenizaci (roztírání) pevných látek.

### **Exsikátory**

(str. 29-30) slouží k sušení látek nebo ke krátkodobému uchovávání látek v suchém stavu.  
Vyrábějí se i plastové (str. 104).

### **Promývačka**

(str. 31)

### **U-trubice**

(str. 32)

### **Manometr**

(str. 32)

### **Lihový kahan**

(str. 33)

### **Odměrné baňky**

(str. 35-37) slouží k přípravě roztoků o přesně známé koncentraci. Jsou vyrobeny z velmi tenkého skla, mají dlouhé úzké hrdlo a na něm značku (tzv. rysku) označující, kam má sahat dolní okraj menisku roztoku, je-li v baňce přesně takový objem roztoku, jako udává údaj na odměrné baňce.

Hrdlo mohou mít buď bez zábrusu (je nutno použít pryžovou zátku), nebo se zábrusem (jsou dodávány buď se zátkou plastovou, nebo skleněnou).

### **Pyknometr**

je ve školní laboratoři obvykle používán podle Gay-Lussaca (str. 39). Slouží k určení hustoty kapalin nebo drobných tuhých nerozpustných tělísek. Postup práce s pyknometrem.

## **Stalagmometr**

je zařízení ke stanovení povrchového napětí kapalin. Princip práce.

## **Odměrné válce**

(str. 39-40) jsou podstatně méně přesné než odměrné baňky, ale mnohem přesnější než kádinky. Slouží k přibližnému určení objemu kapalin.

## **Dělicí nálevky**

(str. 42-43) slouží primárně k oddělování vodné a organické fáze při extrakci. Ve školním pokusnictví však najdou i jiná uplatnění.

## **Zkumavky**

slouží k jednoduchému provedení experimentů s malým množstvím vzorků (str. 44); kromě toho existují i tzv. centrifugační zkumavky (str. 44), do nichž umístíme vzorek při centrifugaci. Místo názvu *centrifugační zkumavky* se často používá název *centrifugační kyvety*.

## **Vložky, nástavce, kolena, adaptéry**

(str. 46-48) slouží ke spojování různých částí aparatur. Do této skupiny skleněných pomůcek patří i Claisenův destilační nástavec (str. 49 dole).

Adaptéry (str. 50) umožňují spojení částí aparatur s různě širokými zábrusovými otvory. Zábrusy mohou mít pouze několik velikostí (jejich rozměry jsou dány normou), adaptérů tedy je zapotřebí pouze několik typů.

## **Kippův přístroj**

(str. 56) slouží k přípravě většího množství plynů reakcí pevné látky s kapalinou.

## **Chladiče, destilační kolona**

(str. 51-57) nacházejí uplatnění zejména při různých způsobech destilace.

## **Extrakční nástavec dle Soxhleta**

(str. 55) je na první pohled podobný chladiči, jeho vyžití je však při extrakci.

## **Vodní vývěva**

(str. 58) je jednoduché zařízení pro snížení tlaku v reakční aparatuře (fungující na známém principu, že zúženým místem trubice proudí kapalina rychleji a při nižším tlaku).

## **Filtrační kelímek a filtrační nuč**

(str. 58-59) jsou nádoby opatřené keramickou nebo skleněnou vložkou nazývanou frit; slouží k filtraci chemicky agresivních roztoků, kdy není možno použít filtrační papír.

## **Skleněná tyčinka**

(str. 59) slouží k míchání obsahu kádinek a napomáhá při přelévání roztoků (zejména při filtraci).

## **Reagenční láhve a prachovnice**

(str. 61-62) jsou vesměs opatřeny zábrusovým uzávěrem, aby nedocházelo jednak k úniku par uchovávaných látek, jednak k jejich poškození okolními látkami (vzdušnou vlhkostí,

kyslíkem apod.). V některých případech (str. 61 – láhev na kyseliny) je uzávěr láhve dvojité. Navíc je možno v případě potřeby uzávěr láhve přelepit páskou ze vhodného materiálu, např. Parafilmem.

## Pipety

(str. 65-67) slouží k přesnému odměřování objemu kapalin. Jsou kalibrované „na vylití“ (na rozdíl od odměrných baněk, které jsou kalibrované „na dolití“). Jsou buď kalibrované na jeden objem (tzv. nedělená pipeta), nebo jsou opatřeny stupnicí (tzv. dělená pipeta), takže pomocí nich je možno odměřit různé objemy. Pipety kalibrované na jeden objem jsou přesnější. Princip práce se skleněnou pipetou.

Někdy jsou pipety opatřeny tzv. bezpečnostní baničkou (str. 65 dole). Pozor, bezpečí při práci s takovou pipetou je pouze zdánlivé. Používejte raději bezpečnostní nástavce nebo automatické pipety. Princip práce s mikropipetou.

## Byrety

(str. 67-70) se používají pro měření objemu kapalin při titracích. Jejich základem je svisle umístěná trubice, opatřená přesnou stupnicí. Jsou kalibrované „na vylití“ a jsou podstatně přesnější než odměrný válec. V dolní části byrety je kohout, umožňující regulované pomalé vypouštění kapaliny obsažené v byretě.

## Laboratorní porcelán

### Třecí miska s tloučkem

(str. 71) slouží k ruční homogenizaci (roztírání) pevných látek.

### Žihací kelímek

(str. 71-72)

### Odpařovací a žihací misky

(str. 72-73)

### Büchnerova nálevka

(str. 74) slouží k filtraci tehdy, kdy účelem filtrace je získat nerozpustný produkt. Její dno je ploché s mnoha malými otvory. Na dno pokládáme kruhový filtrační papír, na kterém se při filtraci zachytí pevná látka, zatímco roztok proteče do odsávací baňky pod nálevkou.

### Porcelánová kopist se lžící

(str. 74) slouží k přemísťování menších množství tuhých látek.

### Navážovací lodička

(str. 75) slouží jako nádobka, která se umístí na váhy a do ní je naváženo potřebné množství látky. Lodička je upravena tak, aby z ní bylo možno navážanou látku snadno vysypat do zvolené nádoby a následně lodičku vypláchnout tak, aby i vyplachovací kapalina stekla do zvolené nádoby. Někdy se pro vážení velmi malých hmotností látek používá i lodička spalovací (str. 75). Pro vážení extrémně malých množství látek je možno improvizovaně vytvořit lehkou lodičku z papíru (vážení diferenční metodou) nebo z tenké kovové fólie (např. hliníkové). V těchto případech si musíme být jisti, že naší práci nebudou vadit složky papíru nebo použitý kov, které se tímto způsobem mohou ve stopových množstvích dostat do vzorku.

**Komentář [jc2]:** popsat v metodách

## Dewarova nádoba („termoska“)

(str. 76) se používá pro zachování teplotních vlastností vzorku. Improvizovaně se též dá použít pro základ kalorimetru.

## Drobné laboratorní pomůcky

Také z plastu se vyrábějí kádinky, odměrné válce, Erlenmeyerovy a odměrné baňky (str. 79-80), stejně jako pipety (str. 82-83), nálevky a násypky (str. 94). Jejich výhodou je větší mechanická odolnost, menší hmotnost a obvykle i nižší cena než u odpovídajících předmětů skleněných, nevýhodou je menší odolnost chemická.

Z plastu se vyrábějí i mikrozkušavky (str. 80) a centrifugační zkumavky (str. 81), různá kapátka (Pasteurovy pipety – str. 83 a kapací pipety Movette se stupnicí umožňující velmi přibližně odhadnout kapáný objem – str. 84).

**Komentář [jc3]:** irčo, doporučíme je do školy?

## Parafilm

(str. 85) je vynikající materiál pro přelepování uzávěrů lahví.

## Laboratorní stříčky

(str. 86) se používají pro pohodlné nalévání kapalin do nádob s úzkým hrdlem nebo na přesně zvolené místo. Obvykle se pomocí stříček tímto způsobem nalévá voda, avšak v odůvodněných případech je možno používat je i na jiné látky nebo roztoky (např. ethanol). Je však nutno si uvědomit, že stříčky nejsou neprodyšně uzavřené, takže kapalina se z nich odpařuje.

## Hadice

(str. 87-89) se vyrábějí z různých materiálů, které jsou vůči jednotlivým chemickým látkám různě odolné (viz tabulka na str. 87).

## Tlačky, ventily a spojky

(str. 90-92) slouží k uzavírání, propojování a větvení hadic.

## Lopatky

(str. 92) slouží pro práci se sypkými látkami.

## Nůž na řezání skleněných trubiček a tyčinek

(str. 93)

## Těsnění GUKO

(str. 94) slouží k utěsnění nučí, filtračních kelímků a Büchnerových nálevek.

## Laboratorní třínožka

(str. 94) slouží jako podklad pod trianl nebo síťku při zahřívání nebo žihání.

## Trianl na žihací kelímky

(str. 95) – slouží k uchycení kelímku při jeho zahřívání přímým plamenem.

### **Sítka nad kahan**

(str. 95) slouží pro rozptýlení tepla kahanu např. při zahřívání obsahu kádinky. Dříve se vyráběly s výplní azbestovou. To je dnes zakázáno (rakovinotvorné účinky azbestu), nyní se výplň dělá keramická.

### **Laboratorní držáky**

(str. 95) slouží ke spojení různých částí aparatury se stojanem.

### **Laboratorní stojan**

(str. 95) umožňuje uchycení předmětů v prostoru nad pracovní plochou.

### **Laboratorní kahan**

(str. 96-97) slouží k zahřívání a žihání vzorků. Vyrábějí se buď na líh, nebo na zemní plyn nebo propanbutan. Palivo kahanů nelze zaměňovat!

### **Pinzety**

(str. 98-99) slouží k uchopování drobnějších a lehčích předmětů. Vyrábějí se v různých rozměrech.

### **Špachtle, kopisti a lžičky**

(str. 99-101) používáme při navažování pevných látek.

### **Zátky**

různých rozměrů a vyrobené z různých materiálů (str. 50 – skleněné, str. 103 – plastové). Skleněné zátky se vyrábějí zabroušené ve velikosti přesně odpovídající zábrusovým otvorům, které jsou normované.

Komentář [HC4]: Eva

### **Další plastové nádoby**

Z plastu se vyrábí (str. 105-111) řada druhů lahví, kanýstrů a dóz.

## **Vybavení pro filtraci**

### **Filtrační papíry**

(str. 123-128) se často již prodávají ve tvaru kruhů, skádané filtry již poskládané.

### **Membránové filtry**

(str. 128) jsou vyrobeny z různých plastů. Bývají upraveny pro speciální požadavky: např. odolnost vůči organickým rozpouštědlům, minerálním kyselinám, biologickému materiálu,...

### **Filtry ze skleněných vláken**

(str. 131-133) odolávají vysokým teplotám (až 500 °C) a agresivnímu chemickému prostředí.

Existují také různé praktické úpravy filtrů a předchystané filtrační soupravy (str. 134-138).

## **Dávkování plynů a kapalin**

### **Mikrostřikačky**

(str. 141-142) jsou určeny pro dávkování velmi malých objemů kapalin a plynů.

## **Nasávací dudlíky, pipetovací balónky, pipetovací nástavce**

(str. 143-146) se nasazují na normální pipety a pomocí nich je kapalina nasávána do pipety (nikoli ústy).

## **Stolní dávkovače**

(str. 146-153) slouží k bezpečnému dávkování přesných množství kapalin přímo z láhve.

## **Digitální byrety**

(str. 154-155) jsou vylepšením stolních dávkovačů.

## **Dávkovače a mikropipety**

(str. 156-170) slouží pro rychlé a spolehlivé dávkování malých objemů kapalin.

## **Špičky**

(str. 171-172) jsou vyměnitelné nástavce k mikropipetám, právě do nich se pipetovaná kapalina nasává. Obvykle se uvádí, že jsou na jedno použití, ale většinou je možno je destilovanou vodou vyčistit a použít opakovaně. Vyrábějí se přímo pro konkrétní pipety a není možno je zaměňovat.

## **Ohřev a chlazení**

### **Laboratorní pece, sušárny, inkubátory, sterilizátory, autoklávy**

(str. 175-201)

### **Blokové termostaty**

(str. 199) slouží k zahřívání mikrozkuavek. Mikrozkuavky se vkládají do kovového bloku s vyvrtanými otvory zvláště pro každou mikrozkuavku, který je vyhřátý na zvolenou teplotu. Výhodou je rychlá temperace a odpadající problém s temperační kapalinou.

### **Mrazicí boxy a lednice**

(str. 202-205) jsou podobné obvyklým kuchyňským zařízením, některé z nich ovšem dosahují podstatně nižších teplot (např.  $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ ).

### **Vodní a olejové lázně**

(str. 206-211) jsou součástí vybavení termostatů.

### **Topná hnízda**

(str. 212) jsou určena k elektrickému ohřevu obsahu skleněných baněk.

### **Topné desky**

(str. 212-214) umožňují elektrický ohřev kapalin v nádobách s plochým dnem, např. v kádinkách nebo ditračních baňkách. Výhodná je pak kombinace s mícháním.

### **Závěsné termostaty**

(str. 215-217, 218-224) řídí teplotu kapaliny ve vodních (nebo jiných kapalinových) lázních. Práce s termostatem Huber.



## **Kryostaty**

(str. 217, 224) na rozdíl od termostatů, které většinou lázeň pouze vyhřívají, regulují teplotu směrem dolů, tedy řízeně chladí na zvolenou teplotu. Z technického hlediska jsou podstatně složitější než termostaty a jsou tedy i podstatně dražší.

## ***Mechanické operace***

### **Magnetické míchačky**

jsou v některých informačních zdrojích mylně nazývány míchadla. Musíme rozlišovat: míchačka je přístroj, zatímco míchadlo je jediná součástka, jejíž pohyb způsobuje míchání. Míchačky viz str. 229-236. Některé magnetické míchačky jsou uzpůsobeny k tomu, aby mohly sloužit k současnému míchání a zahřívání vzorku.

### **Magnetická míchadélka**

(str. 237-238) jsou tvořena malými permanentními magnety uloženými v teflonovém pouzdře. Snadno se z nádoby odstraňují pomocí odstraňovače míchadélek (str. 238) – magnet zalisovaný v teflonové tyči.

### **Hřídlová míchadla**

(str. 239-243) – u nich se mechanicky pomocí motorku otáčí tyč se vhodným zakončením (tzv. kotva), str. 245, která je svrchu spuštěna do vzorku.

### **Laboratorní třepačky**

míchají vzorek tím, že pohybují celou nádobou. Vyrábějí se v různé velikosti, s možností zpracování vzorků různé velikosti, v některých případech i s možností současné temperace vzorku. Práce s laboratorní třepačkou LT-2.

### **Mlýny a drtiče**

(str. 266-273) umožňují homogenizaci vzorku.

### **Odstředivky (centrifugy)**

(str. 284-293) se vyrábějí s různými rotory podle požadované velikosti zpracovávaného vzorku, výkyvné nebo úhlové. V některých případech je možno vzorek při centrifugaci i temperovat. Patří spíše k dražším zařízením laboratoře.

### **Vakuová technika**

Kromě klasické vodní vývěvy (str. 305) existuje řada motorových vývěv a vakuových stanic (str. 294-303) nebo rotační vakuové odparky (str. 460-465).

## ***Měření fyzikálních veličin***

### **Teploměry**

(str. 313-332) již existují i v řadě jiných provedení než jen skleněné. Zajímavé jsou bezkontaktní teploměry. Princip práce s Beckmannovým teploměrem.

### **Stopky, hodiny**

(str. 337)

## **Bodotávky**

(str. 338)

## **Hustoměry**

(str. 339-340) jsou uzpůsobené k měření kapalin různých hustot. V některých případech jsou kalibrovány nikoli v jednotkách hustoty, ale v jednotkách koncentrace určité složky roztoku. Mluvíme pak o mlékoměrech, cukroměrech, lihoměrech aj.

## **Elektronické váhy**

(str. 341-355) jsou dnes již samozřejmou součástí laboratorní výbavy. Naopak klasické dvojmiskové mechanické váhy již zcela ustoupily do pozadí.

## **Indikátorové pH-papírky**

(str. 359) slouží k určování pH tím, že po ovlhčení zkoumaným roztokem změni barvu. Ta se pak srovnává se stupnicí dodanou výrobcem.

## **pH-testery, pH-metry a ionometry**

(str. 359-369) jsou různě složité přístroje, pomocí kterých měříme koncentraci zvolených iontů (v případě pH-metru se jedná o koncentraci iontů  $H^+$ ). Princip práce s pH-metry v praxi fyzikální chemie.

## **Laboratorní elektrody**

(str. 370-374).

## **Konduktometry**

(str. 377-382) jsou přístroje určené k měření elektrické vodivosti roztoků.

## **Fotometry a spektrofotometry**

(str. 397-400, 403-413) slouží k měření absorbance roztoků. Některé z nich jsou jednoúčelové, kalibrovány v koncentraci určité látky. Princip práce s fotometrem a se spektrofotometrem Helios Delta.

## **Kyvety**

(str. 414-419) jsou malé průhledné nádobky na vzorek vkládaný do (spektro)fotometrů.

## **Refraktometry**

(str. 422-425) jsou přístroje sloužící ke stanovení indexu lomu. Princip práce s refraktometrem.

## **Polarimetry**

(str. 426) slouží ke stanovení optické otáčivosti roztoků tzv. opticky aktivních látek. Princip práce s polarimetrem.

## **Mikroskopy**

(str. 426-431)

## **Viskozimetry**

(str. 434-440). Princip práce s Höpplerovým viskozimetrem. Princip práce s výtokovým viskozimetrem.

## **Destilační přístroje**

(str. 468-469)

## **Přístroje na přípravu ultračisté vody**

(str. 477-479)

## **Laboratorní nábytek**

(str. 485-514)