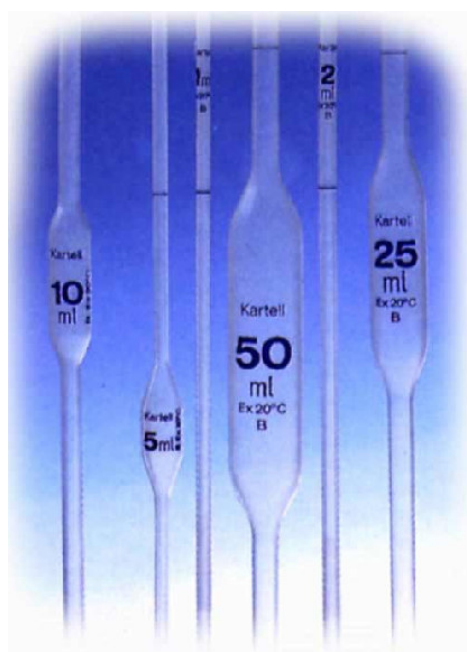


Pipety

Pipety jsou odměrné nádoby kalibrované „na vylití“. Pipety mají tvar trubic na konci zúžených, ve střední části někdy i rozšířených. Objem, na který jsou pipety kalibrovány, je na nich vyznačen údajem v mililitrech (cm^3), značkou (ryskou) a je i uvedena teplota kalibrace. Při kalibraci odměrných nádob kalibrovaných „na vylití“ je počítáno s tím, že určitá část vypouštěného roztoku ulpí v podobě filmu na stěnách nádob nebo je zadržena kapilárními silami. Dále se při kalibraci předpokládá, že roztoky budou vypouštěny při svislé poloze nádoby volným výtokem bez napomáhání např. foukání nebo poklepem.

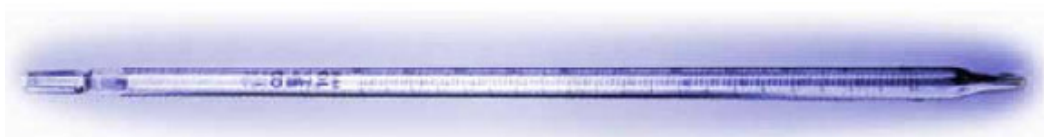
Pipety jsou dvojího druhu, jednak **pipety nedělené** (průtokové) s jedním vyznačeným objemem a jednak **pipety dělené**, které jsou opatřeny stupnicí v mililitrech (cm^3).

Nedělené pipety jsou skleněné trubice rozšířené ve střední části do tvaru válce. Ryska v horní části trubice vyznačuje objem, k jehož měření jsou určeny. Spodní část je vytažena do špičky. Nedělené pipety se používají k odměřování jednoho určitého objemu kapaliny. Některé nedělené pipety mají ještě jednu značku těsně nad výpustním otvorem. Může jít o starší pipety, které nebyly vyráběny s tvarově standardizovanou špičkou nebo o pipety, které slouží k odměřování silně zbarvených kapalin. Pak se při odečítání používá horní okraj menisku. Při běžné práci se pipety se dvěma ryskami příliš nepoužívají. Před použitím jakékoli pipety je však dobré si rysky zkontrolovat. Pokud totiž dojde omylem k záměně typů pipet, bude měření zatíženo velkou systematickou chybou.



Obr. 1: Nedělené pipety.

Dělené pipety jsou trubice se stupnicí s nulou v horní části. Požadovaný objem je určen rozdílem dvou poloh spodního (v případě silně zbarvených kapalin horního) okraje menisku.



Obr. 2: Dělená pipeta.



Obr. 3: Dělené pipety.

Postup:

- Roztok pipetujeme buď přímo z reagenční láhve, nebo raději z kádinky, do které si odlijeme přiměřené množství roztoku určeného k pipetování.
- Protože málokdy je možné pracovat přímo s čistou a suchou pipetou, je třeba pipetu k použití nejprve připravit. Je vhodné začít několikanásobným promytím pipety destilovanou vodou.
- Dále je třeba pipetu vymýt alespoň dvakrát odměřovaným roztokem. Tím se odstraní z pipety voda, která by odměřovanou kapalinu zředila. Vymývat lze nejlépe nasátím kapaliny asi do čtvrtiny objemu pipety, a otáčením pipetou ve vodorovné poloze (pozor, roztok nesmí přetéct až na ten konec pipety, který se vkládá do úst).
- Teprve poté je možné přistoupit k pipetování kapaliny určené k vlastní práci. Při nasávání musí být dbáno na to, aby špička pipety byla ponořena dostatečně hluboko pod hladinu roztoku.
- Roztok je vhodné nasát asi 2 až 3 cm nad rysku.
- Pak je třeba pipetu rychle uzavřít navlhčeným ukazováčkem, vyjmout nad hladinu roztoku, špičku opřít o vnitřní stěnu nádoby a opatrným nadzvedáváním ukazováčku upouštět nadbytečnou kapalinu tak, aby se spodní meniskus dotýkal značky.
- Potom pipetu vyjmeme z nádoby.
- Osušíme okolí dolního konce (výtoku) pipety.
- Roztok do předlohy vypouštíme volně (např. do pipety nefoukáme) opřením pipety o stěnu nádoby tak, aby pipeta byla vždy ve svislé poloze.
- Při vypouštění kapaliny do předlohy je nutné nejprve přitisknout špičku pipety ke stěně a nechat kapalinu volně vytékat. Pipeta je po celou dobu ve svislé poloze. Aby vytekla i kapalina pomalu stékající po vnitřních stěnách, je třeba vyčkat ještě několik sekund (tzv. *výtoková doba*), ačkoli se pipeta jeví již prázdná. U dražších pipet bývá výtoková doba poznačena na stěně pipety. S neoznačenou pipetou se možné pracovat dle následujících tabulek:

Nedělené pipety:

Objem	Výtoková doba
1-10 ml	15-20s
10-15 ml	22-30s
50-100 ml	32-40s

Dělené pipety:

Objem	Výtoková doba
1-5 ml	25-35s
5-10 ml	25-35s
10-20 ml	35-40s

- Další postup se liší v závislosti na tom, zda pipetujeme pipetou nedělenou, nebo dělenou.

Pipetování nedělenou pipetou

- Pokud pipeta není opatřena značkou na spodním konci, je třeba po vytečení předepsaného množství kapaliny jemně klepnout špičkou o stěnu nádoby. Přesto ve špičce pipety zůstane ještě malý zbytek kapaliny. To je ale zcela v pořádku, protože se s ním při kalibraci pipety počítá. Objem, který z pipety při této operaci nevytekl, nepatřil k pipetovanému množství.
- Pokud pipeta je opatřena na spodním konci značkou, musí horní okraj menisku kapaliny klesnout k této značce. Pokud se to nestane, kapalinu z pipety vypudíme (nikoli foukáním) následně: Pipetu na horním konci prstem uzavřeme a vzduch v pipetě zahřejeme sevřením pipety v dlaních. Rozpínající se vzduch kapalinu z pipety pomalu vytlačuje. Vytlačování ukončíme tak, že otvor pipety nahoře uvolníme.

Pipetování dělenou pipetou vysvětlíme na následujícím příkladu:

Předpokládejme, že máme k dispozici dělenou pipetu na 5 cm³ a chceme napipetovat 3 cm³. Postupujeme takto:

- Do pipety nasajeme tolik kapaliny, aby sahala nad horní rysku (5 cm³), utěsníme hrdlo ukazováčkem a vyjmeme z nádoby.
- Potom opatrně vypouštíme při svislé poloze pipety objem 3 ml. Pak opět hrdlo utěsníme a zbytek roztoku vrátíme do kádinky nebo vypustíme do výlevky.

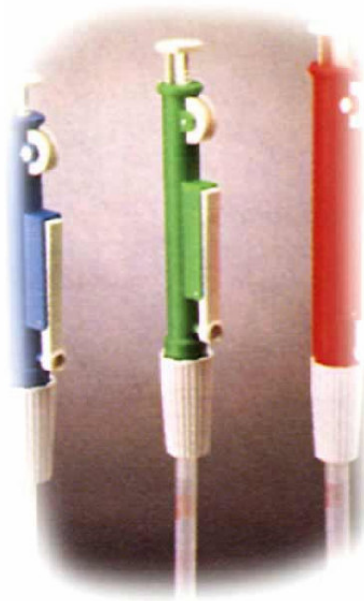
Po skončení práce propláchneme pipetu destilovanou vodou a umístíme (nejlépe svisle) na místo k tomu určené.

Pozor:

Při práci s pipetou je třeba nepodceňovat bezpečnostní předpisy. Při pipetování agresivních látek ústy, hrozí nejen nebezpečí požití jedů, ale nebezpečné výpary některých látek mohou natrvalo poškodit chrup. Při pipetování škodlivých látek je proto nutné používat speciální balónky, pipetovací nádstavce, v případě nouze postačí i injekční stříkačka s hadičkou.



Obr. 4: Pipetovací balónek.



Obr. 5: Pipetovací nádstavce.

K nasátí pipetovaného roztoku do úst může dojít velmi snadno, pokud není pipeta ponořena dostatečně hluboko pod jeho hladinou nebo pokud je roztoku již málo. Při nasávání vnikne do pipety vzduch, vytvořené bubliny rychle zaplní její objem a kapalina ihned vnikne do úst. Pokud zbývá vzorku již opravdu jen velmi málo a je třeba analýzu dokončit, lze použít k pipetování balónek.

K uzavření pipety se používá výhradně ukazováček. Pokud bude pipeta uzavřena například palcem, může při jejím přenášení dojít k ukápnutí obsahu. Kromě objemové chyby může dojít ke škodám na oblečení a k poleptání pokožky.

Při vypouštění pipety je nutné se vyvarovat vyfukování jejího obsahu, protože by vytekla i kapalina, která má zůstat ve špičce pipety.