

Pravidla bezpečnosti práce v laboratoři

1. V laboratoři se pracuje v předepsaném pracovním ochranném oděvu: bílý laboratorní plášť by měl být celý zapnutý. Dlouhé vlasy je nutno mít sepnuté. V případě potřeby se doporučuje používat další ochranné pomůcky: gumové rukavice, brýle, ochranný štít nebo roušku.
2. Při práci s biologickým materiálem (krev, sérum, plazma, moč) je **nutno vždy používat gumové rukavice**.
3. V laboratoři je **zakázáno jíst, pít, kouřit**. Před odchodem z laboratoře je nutno vždy si umýt ruce mýdlem.
4. Při práci musí být zachován klid a udržována maximální čistota. Pracuje se s maximální pozorností a rozmyslem.
5. Každá kádinka, zkumavka, láhev na pracovním stole musí být čitelně a srozumitelně popsána (obsah - signatura).
6. S pevnými chemikáliemi se nikdy nemanipuluje rukou, neodsypávají se do dlaně apod. Používá se čistých laboratorních lžiček nebo špachtlí. V případě znečištění chemickou látkou se ruce ihned opláchnou a umyjí mýdlem a vodou.
7. Malé zátky se při práci přidržují v ruce a **neodkládají se na pracovní stůl**. Zátky větších lahví je nutno položit tak, aby obsah lahve na nich ulpělý **nekontaminoval pracovní plochu**. Láhve a jiné obaly je po odebrání potřebného množství chemikálie třeba **ihned uzavřít**.
8. Reagenční roztoky se odlévají z reagenčních lahví na straně odvrácené od signatury tak, aby se nepoškodil štítek na lahvi. Nečitelný nápis a s tím spojená případná záměna může mít nebezpečné následky.
9. Pipetování jedovatých, leptavých, dráždivých a potenciálně infekčních (biologických) kapalin je nutno provádět bezpečnostními pipetami nebo pomocí balonku. Nikdy ne přímo ústy!
10. Při manipulacích s látkami ve zkumavkách a jiných nádobách musí ústí nádoby vždy směřovat od vlastní osoby i od jiných pracovníků.
11. Tekutiny ve zkumavce při zahřívání na otevřeném ohni se zahřívají opatrně a pomalu od hladiny ke dnu. Zkumavkou se přitom pohybuje, aby se obsah rovnoměrně prohříval a nedošlo k náhlému varu a vystříknutí vroucí kapaliny.
12. Pachy látek se nezjišťují přímým přičicháváním; výpary se přivánou mávnutím dlaně. **Chemikálie se nikdy nesmí ochutnávat!**
13. Koncentrované kyseliny, zvláště kyselina sírová, se **ředí vléváním kyseliny do vody**. Kyselina se přilévá tenkým proudem, po částech a za stálého promíchávání roztoku skleněnou tyčinkou. **Obrácený postup**, tj. přilévání vody do kyseliny **je nepřipustný**.
14. Při rozpouštění pevného hydroxidu sodného nebo draselného se sype hydroxid po malých částech za stálého míchání do vody; vždy se vyčká, až je předchozí podíl rozpuštěn. Pokud se roztok více ohřívá, ochladí se nádoba vodou ve větší nádobě.
15. Rozlité koncentrované kyseliny se nejprve ředí opatrně vodou a pak neutralizují zředěným roztokem sody nebo alkalického hydroxidu. Rozlité roztoky louhů se ředí vodou.

Kontaminované plochy se pak omyjí vodou. Tyto operace se provádějí v ochranných rukavicích. Drobné kapky kyselin, louhů a jiných nebezpečných látek se nasají do filtračního papíru a potřísněné místo se pak omyje vodou.

16. Roztoky chemikálií se vylévají do odpadu jen za současného ředění nadbytkem vody z vodovodu.
17. Je třeba se vyhnout vdechnutí i minimálních kvant chemických látek. Některé látky, např. kyanovodík, sirovodík, chlor, fosgen aj. mohou usmrtit už po jediném nadechnutí. Jiné, např. rtuť, benzen, tetrachlormethan a 2-naftylamin, mohou způsobit těžká poškození zdraví až po delší době. Pro možnost infekce je třeba dbát úzkostlivé čistoty při práci s biologickým materiálem.
18. S látkami **dráždivými, páchnoucími a jedovatými**, např. s chlorem, fosgenem, chloroformem, tetrachlormethanem, sirouhíkem aj., a s látkami snadno vznětlivými, např. s petroletherem, diethyletherem, benzinem, sirouhíkem, benzenem, acetonem aj. se musí pracovat v dobře odsávané a zapojené digestoři. Při práci s hořlavinami se dbá na to, aby nemohlo dojít ke vznícení par od otevřeného ohně, tj. zejména od blízkých kahanů, ale i elektrických spotřebičů. V jedné digestoři nelze např. pracovat s hořlavým rozpouštědlem a zahřívát cokoli plynovým kahanem. Nebezpečným zdrojem par mohou být i chromatografické vany. Nebezpečnou věcí je postřík chromatogramů, kdy vzniká jemný aerosol činidla; detekci lze provádět jen v dobře odsávané digestoři nebo odsávaném boxu. Také žíhání, spalování a mineralizace látek se **provádějí v digestoři**.
19. Při rozlití velkého množství hořlavin se ihned zhasnou všechny hořáky a vypnou elektrické spotřebiče v místnosti, intenzivně se vyvětrá a nezapínají se žádné elektrické spotřebiče, ani světlo. Nejvyšší přípustné množství hořlavin v laboratoři je stanoveno předpisy. Je třeba mít na paměti, že hoří všechny organické látky, které obsahují méně než 70 % halogenu.
20. Při nasazování hadiček na skleněné trubice a zasunování skleněných trubiček, kohoutů a teploměrů do zátek se postupuje opatrně a bez násilí, nejlépe v ochranných rukavicích nebo rukou chráněnou čistou utěrkou; sklo se drží u otvoru, do něhož se vsunuje. Vsunutí skleněných předmětů do otvorů v pryži se usnadní jejich potřením glycerolem.
21. Chemické sklo a skleněné součásti chemických aparatur je třeba před prací prohlédnout; i nepatrná prasklina může mít velmi vážné následky. Poškozené sklo je třeba ihned vyřadit, dát do opravy nebo uložit do zvláštní nádoby na skleněný odpad. Poškozené sklo nesmí přijít do umývárny s ostatním sklem. Střepey skla i drobné střípky na stolech je nutno opatrně a pečlivě odstranit.
22. Při zahřívání, např. destilaci kapalin s teplotou varu pod 100° C, se užívají elektricky vyhřívané vodní lázně, elektricky vyhřívaná topná hnízda a infrazářiče. Pokud k ohřevu slouží zahřívání olejové lázně, nesmí do oleje vniknout voda.
23. Utajenému varu, např. při destilaci, lze zabránit varnými kaménky nebo skleněnými kuličkami, vloženými do nádoby před začátkem zahřívání. Při podezření na utajený var se vypne zdroj tepla a kapalina se nechá bez otřesů zchladnout.
24. Tenkostěnné nádoby s plochým dnem nesmějí být vakuovány, hrozí exploze. Pro vakuovou destilaci se používají výlučně silnostěnné baňky s kulatým nebo oblým dnem.

25. **Ramena odstředivek musí být stejnoměrně zatížena.** Odstředivky musí být během centrifugace uzavřeny, víko nesmí být otevřeno, dokud přístroj není opět v klidu. Většina centrifug je chráněna proti předčasnému otevření pojistkou.

První pomoc v laboratoři

1. Vnikne-li chemická látka do úst, je třeba zamezit jejímu spolknutí; vyplivne se a ústa vyplachují vodou. Při požití jedovaté látky nebo roztoku se ústa opakovaně vypláchnou vodou, po vypití asi půl litru tekutiny se vyvolá zvracení (dráždění hrdla prstem) a vyhledá se lékařská pomoc.
2. Při poleptání kůže kyselinami a louhy se postižené místo ihned dostatečně opláchne proudem studené vody. Při větším potřísnění se pak vyhledá lékařská pomoc. Zvláště nebezpečná poleptání způsobují kyselina fluorovodíková, kyselina dusičná, kyselina sírová, alkalické hydroxidy, peroxid vodíku a fenol.
3. Zasažené oko se ihned vypláchne proudem studené vody, přiloží se sterilní obvaz a ihned se vyhledá lékařská pomoc.
4. Při popálení ohněm nebo horkými předměty je třeba postižená místa ihned ochladit ledovou vodou nebo přikládáním igelitových sáčků s vodou a ledem (ne samotný led). Části oděvu stmelené s popáleninami se zásadně neodstraňují. Při opaření je nutno co nejrychleji stáhnout nasáklý oděv, popálené plochy se kryjí jen sterilním obvazem (žádné masti nebo zásypy). Při těžších popáleninách nebo popálení většího rozsahu je třeba vyhledat lékařskou pomoc.
5. Při úrazu elektrickým proudem, je-li postižený pod napětím, je nutno nejprve přerušit přívod proudu nebo postiženého vyprostit tak, že je záchránce dostatečně izolován od země suchou dřevěnou, gumovou nebo skleněnou podložkou. Zabezpečí se dýchání, srdeční činnost a přivolá se lékařská pomoc.
6. Při vzniku řezných ran, např. laboratorním sklem, se krvácející rána omyje proudem vody, případně desinfikuje. K dezinfekci menších ran je možno použít Ajatin, Famosept, Septonex nebo roztok manganistanu draselného. Rána se přelepí rychloobvazem nebo ováže. Jsou-li v ráně cizí tělesa, např. střepiny skla, musí je vyjmout lékař. Při rozsáhlejší krvácení se přiloží kompresní obvaz a vyhledá lékařské ošetření.
7. Před zahájením praktik jsou studenti povinni se seznámit s teorií používané laboratorní metody a s postupem práce daného experimentu. Před začátkem každé úlohy je třeba se předem zamyslet nad možnými pracovními riziky.

PŘI JAKÉKOLI POCHYBNOSTI NEBO PODEZŘENÍ NA RIZIKO NEBEZPEČÍ SE NIKDY NEROZPAKUJTE DOTÁZAT ASISTENTA.

V Praze dne 1.10.2018

Prof. MUDr. Aleksí Šedo, DrSc.
Ústav Biochemie a Experimentální Onkologie
1.Lékařská Fakulta Univerzita Karlova