

# Chemie s nadhledem 8

## PŘEHLED UČIVA

pro základní školy a víceletá gymnázia



### Vlastnosti látek

#### Skupenství, rozpustnost, hustota a elektrická vodivost látek

Chemické látky se vyskytují v pevném, kapalném a plynném skupenství. Některé pevné látky se rozpouštějí v kapalinách a tvoří roztoky. Důležitou vlastností chemických látek je hustota. Některé chemické látky jsou vodiči elektrického proudu, jiné jsou izolanty.

#### Jak mohou být chemické látky nebezpečné?

Nebezpečné chemické látky jsou označovány výstražnými symboly nebezpečnosti a signálním slovem („Nebezpečí“ nebo „Varování“) podle svých nebezpečných vlastností. Dále jsou označeny větami o nebezpečnosti (tzv. H-věty) a pokyny pro bezpečné zacházení (tzv. P-věty).

#### Jak vznikají červánky? (směsi)

Látky obsahující dvě a více složek se nazývají směsi. Podle velikosti částic dělíme směsi na stejnorodé, které nazýváme roztoky, směsi koloidní a různorodé. Mezi různorodé směsi patří suspenze, emulze, pěna a aerosol.

#### Oddělujeme složky směsí

Usazování, filtrace, destilace, krystalizace a chromatografie patří mezi metody oddělování složek směsí. Tyto metody se používají rovněž k čištění látek a mají rozsáhlé použití i v domácnosti.

### Částicové složení látek

#### Neviditelné částice hmoty (stavba atomu)

Základní stavební jednotkou hmoty je atom. V atomovém jádře se nacházejí protony a neutrony. V atomovém obalu jsou elektrony, které jsou uspořádány ve vrstvách (slupkách). Chemická látka složená z atomů o stejném protonovém čísle se nazývá prvek.

#### Pořádek mezi chemickými prvky (periodická soustava prvků)

Chemické prvky jsou seřazeny v periodické soustavě prvků (PSP) podle vzrůstajícího protonového čísla. Vlastnosti prvků se periodicky mění v závislosti na protonovém čísle, což vyjadřuje periodický zákon. Vodorovné řádky PSP se nazývají periody, svislé sloupce skupiny. Prvky se rozlišují na kovy, polokovy a nekovy.

#### Atomy jako kostky lega? (chemická vazba)

Utvořením vazebného elektronového páru z valenčních elektronů mezi dvěma atomy vzniká chemická vazba. Atomy vázané chemickou vazbou vytvářejí molekuly. Pokud jsou chemickou vazbou vázány atomy dvou a více různých prvků, hovoříme o chemických sloučeninách. Zapisujeme je pomocí chemických vzorců. Atom může vytvářet jednu chemickou vazbu nebo i více chemických vazeb současně. Tato vlastnost se nazývá vaznost atomu.



## Částicové složení látek (pokračování)

### Když se atomy přetahují (elektronegativita, ionty)

Elektronegativita je schopnost atomu určitého prvku přitahovat vazebný elektronový pár. Podle rozdílu hodnot elektronegativity atomů sloučených prvků dělíme chemickou vazbu na nepolární, polární a iontovou. Při vzniku iontové vazby se z atomů tvoří ionty. Kladně nabitý ion se nazývá kation, záporně nabitý ion anion.

### Co je to chemická reakce?

Chemické reakce jsou děje, při nichž zanikají původní chemické vazby a vznikají nové chemické vazby. Chemické látky, které do reakce vstupují, se nazývají reaktanty (nebo též výchozí látky), chemické látky, které při reakci vznikají, se nazývají produkty. Hmotnost reaktantů je vždy stejná jako hmotnost produktů. Chemickou reakci zapisujeme chemickou rovnicí.

## Chemické reakce a děje

### Proč se po dešti ochladí? (exotermické a endotermické děje)

Děje, při kterých se uvolňuje teplo, nazýváme exotermické děje. Patří mezi ně i exotermické chemické reakce (např. dýchání, hoření). Děje, při kterých se teplo spotřebovává, nazýváme endotermické děje. Patří mezi ně i endotermické chemické reakce (např. fotosyntéza).

### Mol, který nelétá (látkové množství, reakční teplo)

Množství chemických látek vyjadřujeme veličinou nazvanou látkové množství. Jednotkou látkového množství je 1 mol. Množství tepla uvolněného při exotermické reakci nebo spotřebovaného při endotermické reakci jednoho molu reaktantů nazýváme molární reakční teplo ( $Q_m$ ). Exotermické reakce mají zápornou hodnotu molárního tepla reakce, endotermické reakce kladnou.

### Konec trabantů v Čechách (katalyzátory, inhibitory)

Chemické látky, které urychlují chemické reakce, nazýváme katalyzátory. Jsou nezbytné v řadě chemických výrob. Jako automobilové katalyzátory snižují obsah škodlivin ve výfukových plynech. Chemické látky, které zpomalují průběh chemických reakcí, se nazývají inhibitory. Patří mezi ně i stabilizátory používané jako přídatné látky v potravinách.

### Výbušnina v kamnech (faktory ovlivňující rychlost chemické reakce, látková koncentrace)

Látková koncentrace udává počet molů rozpuštěné látky v celkovém objemu roztoku. Značí se písmenem  $c$  a její jednotkou je  $\text{mol}/\text{dm}^3$ . Zvýšením látkové koncentrace reaktantů se zvyšuje rychlost chemické reakce. Častěji totiž dochází ke srážkám reagujících částic a ke vzniku chemické vazby.

### „Freeze-Wait-Reanimate!“ (faktory ovlivňující rychlost chemické reakce)

Rychlost chemické reakce lze zvýšit:

1. zvýšením koncentrace reaktantů,
2. zvýšením teploty reakční směsi,
3. zvýšením plošného obsahu povrchu reaktantů,
4. přítomností katalyzátoru.

V některých případech ovlivňuje rychlost chemických reakcí i promíchávání reakční směsi.



## Vzduch

### Život ovlivňuje zemskou atmosféru

Vzduch je směs plyných, kapalných a pevných látek. Mezi jeho plynné složky patří dusík, kyslík, vzácné plyny a oxid uhličitý. Ve vzduchu se nachází i vodní pára a pevné, zejména prachové, částice. V průmyslových oblastech je vzduch znečištěn produkty lidské činnosti.

## Kyslík

### Nositel života i smrti

Nejrozšířenějším prvkem na Zemi je kyslík. Je to bezbarvý, velmi reaktivní plyn, který se slučuje s jinými prvky za vzniku oxidů. Používá se ve zdravotnictví, ke svařování kovů a ve zkapalněné formě v raketové technice. Ozon je tříatomová molekula kyslíku, která chrání život na Zemi před škodlivým ultrafialovým zářením. Jeho úbytek ve stratosféře se nazývá ozonová díra.

## Vodík

### Bude vodík palivem budoucnosti?

Vodík je bezbarvý plyn, bez chuti a zápachu, lehčí než vzduch. Ve směsi se vzduchem exploduje. Používá se ke ztužování tuků a jako palivo raketových motorů. Dá se získat elektrolýzou vody.

## Voda

### Životodárná tekutina

Voda je nejrozšířenější chemickou sloučeninou na Zemi. V přírodě se vyskytuje v pevném, kapalném i plynném skupenství. Podle obsahu rozpuštěných látek se dělí na vodu destilovanou, měkkou, tvrdou a minerální. Podle použití se dělí na pitnou, užitkovou a odpadní. Sladká voda se vyskytuje v ledovcích, řekách, jezerech a tvoří podzemní vodu. Slaná voda se vyskytuje v mořích a oceánech. Množství rozpuštěných látek v mořské vodě udává salinita.

## Významné nekovy

### Prvek, který vymýtil vražedné epidemie (halogeny)

Mezi halogeny patří fluor, chlor, brom, jod a radioaktivní astat. Vytvářejí dvouatomové molekuly. Halogeny jsou jedovaté látky. Chlor se používá k dezinfekci pitné vody, k výrobě plastů a kyseliny chlorovodíkové. Jod je velmi důležitý pro správný vývoj člověka a jeho sloučeniny se uměle přidávají do některých potravin.

### Adéla ještě nevečeřela (dusík)

Dusík je bezbarvý, nereaktivní plyn bez chuti a zápachu, který tvoří 78 % atmosféry Země. V plynném skupenství se používá k vytváření ochranné atmosféry při balení potravin. V kapalném skupenství se využívá ke kryokonzervaci potravin nebo biologických materiálů. Ze sloučenin dusíku jsou nejdůležitější a pro život nezbytné bílkoviny, které patří mezi základní živiny a stavební látky všech živých organismů. Důležité jsou i chemické látky, které slouží jako dusíkatá hnojiva.



## Významné nekovy (pokračování)

### Čertovské prvky (síra, fosfor)

Síra je pevná, žlutá, křehká látka. Je poměrně hodně reaktivní. V přírodě se vyskytuje volná i vázaná v celé řadě chemických sloučenin. Používá se zejména k výrobě kyseliny sírové a pryže. Fosfor se vyskytuje ve třech modifikacích – bílý, červený a černý fosfor. Modifikace se vzájemně velmi liší svými vlastnostmi. Fosfor se používá k výrobě zápalek nebo polovodičů. Vyrábí se z apatitu. Síra i fosfor tvoří součást látek důležitých pro život, jako jsou bílkoviny a enzymy.

### Jak vlastně vypadá uhlík? (uhlík)

Uhlík je nekovový, stálý a málo reaktivní prvek. Vyskytuje se ve třech formách – tuha, diamant a fullereny. Použití uhlíku je rozdílné v závislosti na jeho formě. Stále větší význam mají moderní materiály s obsahem uhlíku, které vynikají svojí pevností, lehkostí a odolností.

## Polokovy

### Druhý nejrozšířenější prvek na Zemi (křemík)

Druhým nejrozšířenějším prvkem na Zemi je křemík. Jeho sloučeniny jsou obsaženy v řadě nerostů a hornin. Křemík se používá v elektronice k výrobě mikročipů. Velmi významné sloučeniny křemíku jsou silikony – netečné, nehořlavé látky. Používají se jako tmely, lepidla a mazadla. Jsou zdravotně nezávadné, slouží proto k výrobě zdravotnických pomůcek.

### Vzácné prvky v počítači (germanium, arsen)

Polokovy jsou pevné prvky, které se využívají jako polovodiče. Elektrická vodivost polokovů se zvyšuje s rostoucí teplotou nebo vlivem atomů příměsových prvků. Nejvýznamnějšími polokovy jsou vedle křemíku také germanium a arsen. Používají se k výrobě polovodičových součástek, integrovaných obvodů a čipů. Sloučeniny arsenu jsou velice jedovaté a vědci se domnívají, že mohou být karcinogenní. Do životního prostředí se dostávají zejména spalováním nekvalitních fosilních paliv.

## Významné kovy

### Kovy měkké jako máslo (sodík, hořčík)

Nejvýznamnějším zástupcem alkalických kovů je sodík. Je to pevný měkký a vysoce reaktivní prvek. Zástupcem prvků alkalických zemin je hořčík. Oba kovy vedou elektrický proud a jsou důležitými prvky v živých organizmech. Významné jsou i jejich sloučeniny, např. chlorid sodný (kuchyňská sůl).

### Nejpoužívanější kovy na Zemi (železo, měď, hliník)

Železo je nejpoužívanější kov. Vyrábí se z něho litina a ocel. Používá se k výrobě strojů, nástrojů, kolejnic, mostů atd. Měď je vodivý kov, který má své využití především v elektrotechnice. Hliník je lehký kov, vyrábí se z něj fólie, nádobí, přístroje a je součástí odolných a lehkých slitin.

### Jsou těžké kovy opravdu těžké? (rtuť, olovo, kadmium)

Těžké kovy a jejich sloučeniny jsou látky, které jsou nebezpečné pro životní prostředí a zdraví člověka. Nejčastěji je jimi znečištěna půda a voda. Velké nebezpečí představuje především stará nepotřebná elektronika. Proto je důležité třídění odpadu a následná recyklace odpadů, které těžké kovy obsahují.



## Významné kovy (pokračování)

### Kovy budoucnosti (zlato, platina, titan)

Stále významnější kovy jsou dnes zlato, platina a titan. Zlato je velmi odolné, měkké, velmi dobře kujné a tažné. V elektronice se z něj vyrábějí mikročipy a slouží také k pozlacování kontaktů. Platina je těžký stříbřitý kov, který se používá např. v automobilových katalyzátorech a k výrobě léků proti rakovině. Titan je pevný lehký odolný materiál, který se využívá v letecké a raketové technice, k výrobě tryskových motorů, lodních šroubů a kloubních implantátů.

## Halogenidy

### Univerzální jazyk chemiků (názvy a vzorce halogenidů)

Halogenidy jsou dvouprvkové sloučeniny halogenů s jinými prvky. Jejich název je dvouslovný. Podstatné jméno je tvořeno názvem halogenu, k němuž se přidává přípona *-id*. Přídavné jméno je tvořeno názvem druhého prvku s příponou podle příslušného oxidačního čísla. Oxidační číslo halogenů v halogenidech je obvykle  $-1$ .

### Citlivé halogenidy (významné halogenidy)

Mezi významné halogenidy patří halogenidy stříbrné, zejména bromid stříbrný. Účinkem světla se rozkládá a černá. Díky své citlivosti na světlo se využívá při výrobě filmů pro černobílou fotografii, rentgenové a radioaktivní snímkování. Chlorid kobaltnatý je halogenid, který se používá jako indikátor vlhkosti. V závislosti na množství vázané vody mění svoji barvu z modré na červenou.

## Oxidy

### Co mají společného kyslíčníky a oxidy? (názvy a vzorce oxidů)

Dvouprvkové sloučeniny kyslíku s dalším prvkem se nazývají oxidy. V oxidech má kyslík vždy oxidační číslo  $-2$ . Název oxidů je dvouslovný. Podstatné jméno je tvořeno slovem oxid. Přídavné jméno je tvořeno názvem prvku, který se váže s kyslíkem, s příponou příslušného oxidačního čísla. Počty vázaných atomů krátíme na nejmenší možný poměr.

### Oxidy, které nemají rádi ekologové (plynné oxidy)

Mezi oxidy s významným vlivem na životní prostředí patří oxid uhličitý a oxid siřičitý. Oxid uhličitý vzniká při spalování fosilních paliv a výrazně se podílí na vzniku skleníkového efektu. Oxid siřičitý vzniká hlavně v tepelných elektrárnách při spalování hnědého uhlí. Je příčinou vzniku kyselých dešťů. Z kouřových zplodin se odstraňuje pomocí odsiřovacích zařízení.

### Oxidy důležité pro stavebníky a malíře (pevné oxidy)

Oxid vápenatý (pálené vápno) je práškovitá látka, která má žíravé účinky. Vyrábí se rozkladem vápence za vysokých teplot a používá se především ve stavebnictví (malta, hašené vápno). Oxid titaničitý je látka stálá, nerozpustná ve vodě. Používá se jako bílý pigment s vysokým jasnem a krycími schopnostmi.



## Sulfidy

### Golfové míče bohů

Sulfidy jsou dvouprvkové sloučeniny síry s kovem nebo polokovem. Síra v sulfidech má oxidační číslo  $-II$ . Mezi sulfidy patří významné rudy pro výrobu olova, zinku a železa – galenit, sfalerit a pyrit. Sulfid zinečnatý se používá rovněž jako luminofor.

## Kyseliny a zásady

### Kterou kyselinu máme v žaludku? (bezokyslíkaté kyseliny)

Dvouprvkové sloučeniny halogenů a síry s vodíkem (halogenovodíky a sirovodík) jsou plynné, zápachající látky. Rozpouštějí se ve vodě za vzniku bezokyslíkatých kyselin. Kyseliny jsou látky, které v roztoku odštěpují vodíkový kation  $H^+$ . Při práci s kyselinami je třeba používat ochranné pomůcky. Kyselina chlorovodíková má využití např. při výrobě plastů a léčiv. Můžeme ji najít i v lidském žaludku.

### Co to vlastně vypil učitel Kotek? (kyslíkaté kyseliny)

Kyselina sírová patří mezi nejvýznamnější chemické látky. Koncentrovaná (96%) má schopnost odnímat látkám vodu. Při ředění uvolňuje značné množství tepla. Používá se při výrobě mnoha důležitých látek. Kyselina dusičná se rozkládá účinkem světla, uchovává se proto v tmavých lahvích. Reaguje s většinou kovů s výjimkou zlata a platiny. Při ředění kyselin lijeme vždy kyselinu do vody!

### Jsou všechny kyseliny nebezpečné? (kyslíkaté kyseliny)

Kyselina uhličitá je slabá kyselina, která se rozkládá na plynný oxid uhličitý a vodu. Je součástí sycených nápojů („s bublinkami“). Kyselina siřičitá je slabá kyselina, která vzniká reakcí plynného oxidu siřičitého s vodou a je součástí kyselých dešťů. Kyselina chlorná vzniká při zavádění chloru do vody. Používá se k výrobě dezinfekčních, čisticích a bělicích prostředků.

### Plyn, jemuž dal jméno zápach (zásady)

Amoniak je bezbarvý, zápachající a jedovatý plyn. Při jeho rozpouštění ve vodě vzniká vodný roztok amoniaku. Část jeho molekul se v něm štěpí na amonný kation a hydroxidový anion. Látky, které ve vodě odštěpují hydroxidový anion, nazýváme zásady. Amoniak se používá v chladicích zařízeních, k výrobě kyseliny dusičné, hnojiv a výbušnin.

### Čím vyčistit zanesený odpad? (zásady)

Mezi významné zásady patří hydroxid sodný a hydroxid vápenatý. Obě látky ve vodě odštěpují hydroxidové anionty  $OH^-$ . Jedná se o látky žíravé. Hydroxid sodný se používá k výrobě mýdel, pracích a čisticích prostředků. Hydroxid vápenatý se pod názvem hašené vápno používá hlavně ve stavebnictví k výrobě malty.

### Měříme kyselost a zásaditost roztoků (pH)

Kyselost a zásaditost určujeme podle hodnot pH. Měříme je pomocí indikátorů nebo pH metrů. pH nabývá hodnot 0–14. Látky s  $pH = 7$  nazýváme neutrální, látky s  $pH < 7$  kyselé a látky s  $pH > 7$  zásadité. Chemickou reakci kyseliny se zásadou označujeme jako neutralizaci.





## Soli

### Proč je moře slané? (soli bezkyslíkatých kyselin)

Soli bezkyslíkatých kyselin odvozujeme tak, že nahradíme atomy vodíku v molekulách kyselin atomy kovů nebo amonným kationtem. Nejvýznamnější ze všech solí je chlorid sodný. Nadměrný příjem NaCl vede ke zvyšování krevního tlaku. V přírodě je nejvíce chloridu sodného obsaženo v mořské vodě. Celkový obsah solí v mořské vodě se označuje jako salinita.

### Jsou názvy solí tak složité? (názvy a vzorce solí)

Soli kyslíkatých kyselin vznikají tak, že se atomy vodíku v molekulách kyslíkatých kyselin nahradí atomy kovu nebo amonným kationtem. Názvy jsou dvouslovné. Podstatné jméno je odvozeno z názvu kyseliny. Přídavné jméno tvoří název kovu s příslušnou příponou podle oxidačního čísla. Soli kyslíkatých kyselin mají rozsáhlé praktické použití.

### Co mají společného sochaři a zahrádkáři? (soli kyslíkatých kyselin)

Jednou z nejrozšířenějších solí na Zemi je uhličitán vápenatý, který je hlavní součástí vápence a mnoha dalších hornin. Používá se jako stavební materiál (např. mramor) a jako součást umělých průmyslových hnojiv. Ty dále obsahují rozpustné dusičnany, fosforečnany a draselné soli. Jsou nezbytnými živinami pro růst rostlin.

### Proč v létě kvetou rybníky (soli a životní prostředí)

Chemické látky obsahující vázaný dusík a fosfor mají značný vliv na životní prostředí. Způsobují eutrofizaci povrchových vod, jejímž důsledkem je rozvoj řas a sinic. Do vodních nádrží se látky dostávají z polí hnojených průmyslovými hnojivy a dále z odpadních a splaškových vod. Proto je vhodné používat ekologicky šetrné, tzv. bezfosfátové prací prostředky.

## Výroba paliv a energie

### Století páry

Uhlí je stále nejvyužívanějším zdrojem energie. V tepelných elektrárnách se používá k výrobě elektrické energie. Procesem zvaným vysokoteplotní karbonizace se z uhlí vyrábí koks a černouhelný dehet. Tyto suroviny slouží k výrobě dalších látek, především uhlovodíků.

### Století elektřiny

Při jaderných reakcích dochází k přeměně jader atomů prvků. Vzniká přitom nebezpečné radioaktivní záření a uvolňuje se velké množství energie. Jaderná energie se využívá k přeměně na elektrickou energii v jaderných elektrárnách. Zneužívána je k výrobě jaderných bomb.

### Století velké neznámé

Jako náhradu za fosilní paliva, která budou brzy vyčerpána, se lidé snaží využívat obnovitelné zdroje energie. Patří mezi ně např. bioplyn a vodík. Bioplyn obsahuje především metan a využívá se k výrobě tepla a elektrické energie. Slouží i jako ekologické palivo pro automobily. Vodík je možné získat elektrolýzou vody. Využívá se jako palivo v palivových článcích.



# Chemie ve službách člověka

## Chemie na polích a zahradách (pesticidy)

Pesticidy jsou určeny k hubení škůdců a nežádoucích organismů. Patří mezi ně algicidy (hubení řas), insekticidy (hubení hmyzu), fungicidy (hubení plísní), herbicidy (hubení plevelů) a rodenticidy (hubení myší a potkanů). Mezi pesticidy patří i repelenty, které odpuzují obtížný nebo škodlivý hmyz a další živočichy.

## Lastury z betonu (stavební hmoty)

Důležitými stavebními hmotami jsou sádra a cement. Sádra se vyrábí pálením sádrovce, který se dnes získává jako produkt při odsiřování plyných zplodin z tepelných elektráren. Cement se vyrábí pálením vápence s jílem a pískem. Používá se k výrobě betonu. Ve stavebnictví se využívá zejména železobeton a pórobeton.

## Obchod za 1,5 bilionu dolarů (léčiva)

Léčiva jsou léčivé látky nebo léčivé přípravky určené k podávání v určité lékové formě lidem nebo zvířatům. Podle účinku se léky dělí do různých kategorií. Rozlišujeme např. antipyretika, analgetika, antibiotika, antivirotika či antihistaminika. Mezi léky patří i vitaminové přípravky.

## Co vše vyrábí chemický průmysl?

Chemický průmysl zahrnuje oblasti rafinérského zpracování ropy, výroby chemických látek a léčiv a gumárenský a plastikařský průmysl. Mezi některé z chemických a farmaceutických firem v ČR patří Unipetrol, Spolchemie, Synthesia, Synthos, Zentiva, Sevapharma a další.

## Chemické látky jako hrozba (chování v mimořádných situacích)

Úniky nebezpečných látek jsou ohroženi zejména lidé žijící v blízkosti chemických továren a dopravních komunikací. V případě, že dojde k úniku nebezpečných látek, je obyvatelstvo upozorněno varovným signálem v podobě houkání sirény. Je třeba odebrat se do utěsněného úkrytu, připravit si prostředky improvizované ochrany, řídit se pokyny záchranářů a být připraven k evakuaci.

## Co po nás zdedí příští generace? (trvale udržitelný rozvoj)

V průmyslových výrobách jsou v současné době nejvíce využívány neobnovitelné přírodní zdroje (fosilní paliva, rudy). Snahou je však využívat obnovitelné přírodní zdroje (např. biomasu). Stále více se využívají tzv. druhotné suroviny, které jsou tvořeny odpadními látkami a používají se k výrobě tzv. recyklovaných výrobků.

## Co všechno dýcháme, jíme a pijeme? (polutanty v životním prostředí)

Chemické látky znečišťující životní prostředí nazýváme polutanty. Jsou obvykle produktem lidské činnosti. V současné době je v ČR monitorován výskyt a koncentrace řady polutantů, především v ovzduší a ve vodě. V půdách se sleduje především obsah ropných látek ve starých ekologických zátěžích. Výsledky měření jsou zveřejňovány na webové adrese Českého hydrometeorologického ústavu.





## Zásady bezpečné práce v chemické laboratoři

Do laboratoře vstupuj pouze v doprovodu vyučujícího a ve vhodném oblečení.

Při práci v laboratoři nejz ani nepij a neochutnávej chemikálie.

Před začátkem práce zkontroluj své pracovní místo.

Při práci udržuj pořádek, neohrožuj spolužáky.

Po skončení práce předej své místo a pomůcky v pořádku.

O každém pokusu veď pracovní protokol.

Jakoukoli závadu, potřísnění chemikálií nebo zranění ohlas ihned vyučujícímu.

Je-li to vhodné, používej při práci ochranné pracovní pomůcky.

Neplýtvej chemikáliemi.

Zabraň záměně nebo poškození štítků na láhvích s chemikáliemi.

Buď opatrný/á při zahřívání látek.

Neber chemikálie do rukou, vždy používej lžičku.

Nepoužívej stejnou lžičku pro různé chemikálie, zabraň znečištění chemikálií v zásobních láhvích.

Nepoužívej chemikálie z neoznačených láhví; látku, kterou připravíš, ihned označ štítkem.

S látkami označenými výstražnými symboly ŽÍRAVINA a HOŘLAVINA smíš pracovat pouze pod dohledem vyučujícího.

## Zásady první pomoci v chemické laboratoři

Při zasažení pokožky **kyselinou** postižené místo okamžitě opláchni proudem studené vody a omyj mýdlem.

Při zasažení pokožky **hydroxidem** (zásadou) postižené místo ihned opláchni proudem studené vody a zředěným octem.

Oko zasažené chemikálií neprodleně vypláchni proudem čisté chladné vody a vyhledej lékařskou pomoc.

Popálené místo okamžitě ochlad' proudem studené vody.

## V případě nebezpečí volej na linky tísňového volání:

**112** SOS (jednotné číslo tísňového volání)

**150** HASIČI

**155** ZDRAVOTNICKÁ ZÁCHRANNÁ SLUŽBA

**158** POLICIE



## Výstražné symboly nebezpečnosti

Nařízení **CLP** (= Classification, Labelling and Packaging) zavádí výstražné symboly nebezpečnosti, které se liší od stávajících symbolů nebezpečnosti. Jak je uvedeno na obrázcích níže, barva pozadí a orámování, stejně jako umístění čtverce, se v porovnání se směrnici o nebezpečných látkách obvykle změnilo.

Obaly s nebezpečnými chemickými látkami musí být označeny těmito výstražnými symboly nebezpečnosti a signálním slovem (**Nebezpečí** nebo **Varování**). Etikety musí ještě obsahovat standardní věty o nebezpečnosti (tzv. **H-věty**) a pokyny pro bezpečné zacházení (tzv. **P-věty**).

### Fyzikální nebezpečnost



znak: **vybuchující bomba**

výbušniny  
nestabilní výbušniny  
samovolně reagující látky a směsi  
organické peroxidy



znak: **plamen**

hořlavé plyny, aerosoly, kapaliny, tuhé látky  
samovolně reagující látky a směsi  
samozápalné kapaliny a tuhé látky  
samozahřívající se látky a směsi  
látky a směsi, které při styku s vodou uvolňují hořlavé plyny  
organické peroxidy



znak: **plamen nad kruhem**

oxidující plyny, kapaliny a tuhé látky



znak: **plynová láhev**

plyny pod tlakem:  
stlačené plyny,  
zkapalněné plyny,  
zchlazené  
zkapalněné plyny,  
rozpuštěné plyny



znak: **korozivita**

látky a směsi korozivní  
pro kovy



## Nebezpečnost pro zdraví



znak:  
**lebka se zkříženými  
hnáty**

akutní toxicita (orální,  
dermální, inhalační)



znak: **žíravost**

žíravost pro kůži  
vážné poškození očí



znak: **vykřičník**

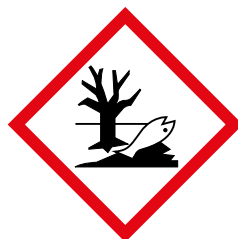
akutní toxicita (orální, dermální, inhalační)  
dráždivost pro kůži  
podráždění očí  
senzibilizace kůže  
toxicita pro specifické cílové orgány – jednorázová expozice  
podráždění dýchacích cest  
narkotické účinky



znak: **nebezpečnost pro zdraví**

senzibilizace dýchacích cest  
mutagenita v zárodečných buňkách  
karcinogenita  
toxicita pro reprodukci  
toxicita pro specifické cílové orgány – jednorázová expozice  
toxicita pro specifické cílové orgány – opakovaná expozice  
nebezpečnost při vdechnutí

## Nebezpečnost pro životní prostředí



znak: **životní prostředí**

nebezpečný pro vodní prostředí  
– akutně  
– chronicky

