

Chemie s nadhledem 9

PŘEHLED UČIVA

pro základní školy a víceletá gymnázia



Základní chemické výpočty

Jak zvážit atomy a molekuly? (molární hmotnost)

Molární hmotnost chemických látek udává hmotnost jednoho molu částic chemické látky.

Značíme ji písmenem M a vypočítáme ji podle vztahu $M = \frac{m}{n}$.

Hodnoty molárních hmotností atomů prvků jsou uvedeny v chemických tabulkách. Molární hmotnosti sloučenin lze určit součtem molárních hmotností všech prvků vázaných ve sloučenině vynásobených počtem jejich atomů.

Co obsahuje 100% džus? (hmotnostní zlomek)

Hmotnostní zlomek w určuje podíl hmotnosti jedné složky směsi na celkové hmotnosti směsi.

Vypočítá se jako $w = \frac{m(s)}{m(c)}$.

Roztoky s nízkým w označujeme jako zředěné, roztoky s vysokým w jako koncentrované. Pomocí molárních hmotností můžeme vypočítat i hmotnostní zlomek chemického prvku vázaného v chemické sloučenině.

Úrovně, hladiny, koncentrace (látková koncentrace)

Látková koncentrace je další veličina vyjadřující obsah složek ve směsích. Používá se v chemii, lékařství a v ekologii při výpočtu obsahu látek ve vodných roztocích. Vypočteme ji pomocí vztahu $c = \frac{n}{V}$.

V praxi se častěji používá upravená verze tohoto vztahu $c = \frac{m}{M \cdot V}$.
Jednotkou látkové koncentrace je mol/dm³.

Chemická věštírna (výpočet z chemické rovnice)

Chemické rovnice umožňují vypočítat množství jednotlivých látek, které se dané chemické reakce účastní. Výpočet můžeme provést buď pomocí porovnání látkových množství reagujících látek, nebo pomocí trojčlenky. V chemické reakci a v zápisu chemické rovnice musí vždy platit zákon zachování hmotnosti.

Chemické reakce a děje

Táborový oheň pod hvězdami (redoxní děje)

Chemické reakce, při kterých dochází ke změně oxidačních čísel atomů reagujících prvků, nazýváme redoxní děje. Současně při nich probíhají dvě reakce – redukce a oxidace. Při redukci atom prvku nebo ion přijímá elektrony, a tím dochází ke snížení jeho oxidačního čísla. Při oxidaci atom prvku nebo ion odevzdává elektrony, a dochází tím ke zvyšování jeho oxidačního čísla.

„To neděláš dobře, Jaromíre ...“ (hoření, hašení)

Hoření je redoxní exotermická chemická reakce, při které vzniká světlo a teplo. Účastní se ho hořlavé látky a oxidační činidla. Hoření se projevuje plamenem. K hašení požárů se používají různé hasicí látky a hasicí přístroje.



Chemické reakce a děje (pokračování)

Proč se musí natírat Eiffelova věž? (koroze)

Koroze je soubor chemických dějů, při kterých dochází k rozrušení povrchu různých materiálů. Je způsobena vlivem vzdušného kyslíku, vlhkosti a oxidu uhličitého. Největší škody způsobuje koroze kovů. Důležitá je proto ochrana proti korozi (nátěry, mazání, pokovování atd.) a používání nekorodujících materiálů.

Oživení monstra barona Frankensteina (elektrolýza)

Rozklad látek při průchodu stejnosměrného elektrického proudu roztokem nebo taveninou nazýváme elektrolýza. Na elektrodách probíhají během elektrolýzy redoxní reakce. Na anodě vždy oxidace, na katodě redukce. Elektrolýza se používá např. při výrobě hydroxidu sodného, hliníku, čistého vodíku a kyslíku nebo k čištění kovů.

Jsou zlaté olympijské medaile opravdu ze zlata? (řada napětí kovů)

Podle míry oxidačních a redukčních schopností se kovové prvky a vodík řadí do tzv. Beketovovy řady napětí kovů. Neušlechtilé kovy (nalevo od vodíku) se snadno oxidují na své ionty. Ušlechtilé kovy (napravo od vodíku) se snadno redukují ze svých iontů na ryzí kovy. Rozdílných oxidačně-redukčních schopností kovů se využívá při elektrolytickém pokovování.

Začalo to žabími stehýnkami (galvanický článek)

Galvanické články jsou zařízení, ve kterých probíhají redoxní reakce. Pomocí nich se chemická energie přeměňuje na energii elektrickou. Nejpoužívanější galvanické články jsou tzv. suché články. Zařízení, ve kterých redoxní děje probíhají oběma směry, nazýváme akumulátory. Je možné je opakovaně nabíjet a vybíjet.

Svátek svatého Valentýna – svátek chemických reakcí (typy chemických reakcí)

Chemické reakce dělíme na reakce:

- skladné (ze dvou či více jednodušších částic reaktantů vzniká jedna složitější molekula produktu),
- rozkladné (složitější molekuly reaktantů se štěpí na jednodušší částice produktů),
- vytěšňovací (jeden atom nebo skupina atomů v molekule reaktantu jsou nahrazeny jiným atomem nebo skupinou atomů),
- podvojně záměny (vzájemně se vymění atomy nebo skupiny atomů mezi dvěma molekulami reaktantů).

Uhlovodíky

Co je to vlastně život? (organické sloučeniny)

Organické sloučeniny jsou chemické látky, které se skládají jen z několika málo hlavních prvků (zejména C, H, O, N, S, P). Jejich základem je uhlíkový řetězec, který je tvořen čtyřvalnými atomy uhlíku, může být různě dlouhý a může mít různou strukturu. Organické sloučeniny se zapisují pomocí sumárních vzorců a zejména pomocí strukturálních vzorců, u kterých je patrná struktura molekuly. Vlastnosti organických látek určuje počet a druh atomů v molekule a její struktura.

Kam zmizeli rostliny a živočichové pravěku? (uhlovodíky, ropa)

Nejdůležitější surovinou pro výrobu organických chemických látek je ropa, která patří mezi fosilní paliva. Tvoří ji směs uhlovodíků s různě dlouhými uhlíkovými řetězci. Ropa se z ložisek dopravuje tankery a ropovody do rafinérií, kde se zpracovává procesem frakční destilace. Při něm se oddělují jednotlivé frakce, které slouží většinou jako paliva – benzin, petrolej, motorová nafta, mazut. Z ropy se dále vyrábějí chemické látky, které slouží k výrobě barev a laků, lepidel, umělých textilních vláken, plastů, pneumatik, léčiv, hraček či výbušnin. S věcmi, k jejichž výrobě je potřebná ropa, se setkáváme každý den na každém kroku.



Uhlovodíky (pokračování)

Energie nejen z uhlí (fosilní paliva)

Jako zdroje energie jsou ve světě stále užívána hlavně fosilní, neobnovitelná paliva. Patří mezi ně i uhlí a zemní plyn. Podle obsahu uhlíku rozlišujeme zejména černé a hnědé uhlí. Používá se hlavně jako palivo v tepelných elektrárnách. Mnohem výhodnější a ekologičtější je používání plyných paliv, např. zemního plynu. Ten obsahuje metan, plynnou dvouprvkovou sloučeninu patřící mezi uhlovodíky.

Methan a jeho příbuzní (uhlovodíky s jednoduchými vazbami)

Atomy uhlíku mají schopnost vytvářet řetězce, ve kterých je každý atom uhlíku čtyřvazný. Uhlovodíky, které patří mezi alkany, mají obecný vzorec C_nH_{2n+2} . Mezi nejvýznamnější alkany patří methan, ethan, propan a butan. Získávají se ze zemního plynu a při zpracování ropy. Používají se jako vysoce výhřevná ekologická paliva.

Plyn urychlující zrání ovoce (uhlovodíky s násobnými vazbami)

Uhlovodíky s dvojnými vazbami v molekulách nazýváme alkeny. Nejznámější z nich je ethen (ethylen), který se využívá jako rostlinný hormon a surovina k výrobě polyethylenu. Uhlovodíky s trojnými vazbami v molekulách se nazývají alkyny. Nejznámější z nich je ethyn (acetylen), který se spolu s kyslíkem používá ke sváření a řezání kovů.

Podivné vazby v kruhu (areny)

Uhlovodíky, které mají ve svých molekulách aromatický cyklus, se nazývají areny. Nejjednodušší z nich je karcinogenní benzen. Mnohem více se používá toluen, který slouží jako součást ředidel, nátěrových hmot, čisticích prostředků a lepidel. Bývá zneužíván jako droga. Mezi pevné areny patří naftalen. Areny se získávají z ropy nebo uhlí.

Co vlastně tankujeme do nádrží aut?

Nejdůležitějšími palivy vyráběnými z ropy jsou benzin a motorová nafta. Jedná se o směsi kapalných uhlovodíků různého složení. Kvalita benzínu je posuzována podle oktanového čísla. Obě paliva obsahují řadu přísad, které zlepšují jejich kvalitu.

Udusí nás výfukové plyny aut?

Výrazný rozvoj automobilismu s sebou přináší ekologická rizika. Při spalování benzínu a nafty se do ovzduší uvolňují oxidy dusíku, oxid uhelnatý, oxidy síry, karcinogenní areny a oxid uhličitý, které mají negativní vliv na člověka a přírodu. Produkce exhalací se omezuje používáním automobilových katalyzátorů.

Deriváty uhlovodíků

Halogenderiváty uhlovodíků

Halogenderiváty uhlovodíků jsou plynné, kapalné i pevné látky charakteristického zápachu. Odvozují se z uhlovodíků náhradou jednoho nebo více atomů vodíku halogeny – fluorem, chlorem, bromem či jodem. Využívá se jich jako rozpouštědel, insekticidů, dezinfekčních přípravků, náplní chladicích zařízení a k celkovým narkózám v medicíně. Současně však jde o látky škodlivé a nebezpečné pro životní prostředí.

Dusíkaté deriváty uhlovodíků

Mezi dusíkaté deriváty uhlovodíků patří aminoderiváty obsahující skupinu $-NH_2$ a nitroderiváty obsahující skupinu $-NO_2$. Jsou to látky plynné, kapalné i pevné, většinou zbarvené a mající typický zápach. Nejznámějším aminoderivátem je anilin, který se používá k výrobě barviv. Nitroderiváty se většinou uplatňují při výrobě výbušnin.



Deriváty uhlovodíků (pokračování)

Hlavní složka alkoholických nápojů (kyslíkaté deriváty uhlovodíků)

Mezi kyslíkaté deriváty uhlovodíků patří alkoholy. Vznikají náhradou atomu vodíku v molekule uhlovodíku skupinou $-OH$. Nejvýznamnějšími zástupci této skupiny látek jsou methanol a ethanol. Jde o vysoce hořlavé bezbarvé kapaliny. Poškozují CNS a mají na člověka omamný účinek. Methanol je velmi jedovatý. Oba alkoholy se používají jako rozpouštědla a alternativní paliva. Z ethanolu se vyrábějí alkoholické nápoje.

Alkoholické nápoje a lidský organizmus

Ethanol obsažený v alkoholických nápojích je omamná látka vyvolávající stavy opilosti, které mohou vést až k úmrtí. Pokud se u postiženého člověka rozvine závislost na alkoholu, hovoříme o alkoholismu. Tato závislost je doprovázena fyzickými i psychickými poruchami a může vést k trvalému narušení osobnosti člověka.

Existují látky sladší než cukr? (vícesytné alkoholy, fenoly)

Látky, jejichž molekuly obsahují dvě a více skupin $-OH$, nazýváme vícesytné alkoholy. Nejvýznamnějšími zástupci jsou ethylenglykol a glycerol. Používají se jako součásti nemrznoucích směsí, k výrobě plastů a glycerol navíc ještě v kosmetice a lékařství. Sloučeninu vzniklou náhradou atomu vodíku v molekule benzenu skupinou $-OH$ nazýváme fenol. Používá se zejména k výrobě plastů a barviv.

Kyslíkaté deriváty, které poznáte čichem (aldehydy, ketony)

Mezi další kyslíkaté deriváty uhlovodíků patří éter, formaldehyd a aceton. Éter a aceton jsou těkavé a hořlavé kapaliny s narkotickým účinkem. Používají se nejčastěji jako rozpouštědla. Formaldehyd je plyn ostře štiplavého zápachu. V praxi slouží jeho vodný roztok, formalin, především k výrobě plastů a ke konzervaci biologických materiálů.

Proč kopřiva pálí? (karboxylové kyseliny)

Deriváty uhlovodíků, které obsahují v molekule skupinu $-COOH$, se nazývají karboxylové kyseliny. Existuje jich velké množství. Nejvýznamnější z nich jsou kyselina mravenčí a kyselina octová. Jsou to bezbarvé kapaliny ostrého štiplavého zápachu. Vyskytují se i v přírodě v tělech rostlin a živočichů.

Karboxylové kyseliny v domácnosti

Kyseliny citronová a benzoová se používají jako konzervační látky. Kyseliny palmitová a stearová jsou součástí tuků a používají se při výrobě mýdel a kosmetických výrobků. Základním stavebním prvkem bílkovin jsou aminokyseliny. Nejjednodušší z nich je glycin, který je součástí potravinových doplňků.

Proč zralé ovoce voní? (estery)

Chemickou reakcí kyselin s alkoholy vznikají estery. Tato reakce se nazývá esterifikace. Kapalné estery většinou příjemně voní a vyskytují se hlavně v ovoci. Estery se používají jako rozpouštědla, paliva či léčiva. Estery mastných kyselin a glycerolu tvoří přírodní tuky, vosky a oleje. Estery kyseliny dusičné se používají jako výbušniny.

Soli v čínské kuchyni (soli karboxylových kyselin)

Soli karboxylových kyselin vznikají nahrazením atomu vodíku v karboxylové skupině kovem. Jsou to pevné látky. Sodné a draselné soli jsou obvykle rozpustné ve vodě. Mají rozsáhlé využití v potravinářském průmyslu, kde se používají jako přídatné látky.

Co je to vlastně mýdlo?

Stearan sodný nebo palmitan sodný jsou hlavními složkami mýdel. Mýdla snižují povrchové napětí vody, a tím usnadňují smáčení částicek špíny a jejich rozpuštění ve vodě. Mýdlo se vyrábí z živočišných tuků nebo rostlinných olejů a hydroxidu sodného. Podobný účinek jako mýdla mají i ostatní látky, které tvoří součásti mycích a pracích prostředků – detergentů.



Přírodní látky

Tuky „hodné“ a „zlé“ (tuky)

Lipidy jsou rozsáhlou skupinou přírodních látek. Patří mezi ně např. tuky, oleje a vosky, kterými se budeme zabývat i v další kapitole. Tuky jsou estery glycerolu a mastných karboxylových kyselin. Ve svých molekulách obsahují karboxylové kyseliny s jednoduchými vazbami – nasycené tuky, nebo s násobnými vazbami – nenasycené tuky. Nenasycené tuky více prospívají lidskému zdraví, neboť obsahují málo cholesterolu.

Svět lipidů kolem nás (tuky)

Lipidy jsou důležité přírodní látky. Tvoří buněčné membrány, obaly nervových vláken, tuky mají stavební a zásobní funkci, jsou důležitým zdrojem energie. Při výživě bychom měli dávat přednost především potravinám obsahujícím nenasycené rostlinné tuky. Ochrannou a stavební funkci mají rostlinné a živočišné vosky.

Sladké látky v medu a ovoci (monosacharidy)

Důležitými přírodními látkami jsou sacharidy. Nejjednodušší z nich se nazývají monosacharidy. Glukosa a fruktosa vznikají fotosyntézou v zelených rostlinách a slouží jako zdroj energie živých organismů. Obsaženy jsou zejména ve zralých plodech ovoce a v medu. Galaktosa je monosacharid nacházející se v mléce.

Kterým cukrem si osladíme čaj? (disacharidy)

Látky, které vznikají spojením dvou jednotek monosacharidů, označujeme jako disacharidy. V kyselém nebo zásaditém prostředí podléhají hydrolýze, při které vznikají jednotlivé monosacharidy. Sacharosa je nejpoužívanějším sladidlem v domácnosti i v potravinářském průmyslu. Vyrábí se z ní karamel. Maltosa vzniká např. při klíčení zrn ječmene, je obsažena v pivovarském sladu a najdeme ji i v pivě. Laktosa se nachází v mateřském mléce savců.

Všechny sacharidy nemusejí být sladké (polysacharidy)

Polysacharidy vznikají z mnoha tisíc molekul monosacharidů, a vytvářejí tak obrovské makromolekuly. Škrob je zásobní látkou zelených rostlin. Je také běžnou součástí potravy člověka. Glykogen slouží jako zásobní látka živočichů, včetně člověka. Je obsažen v játrech a ve svalech. Celulosa je součástí buněčných stěn rostlin. Vyrábí se z ní především papír a textilní vlákna.

Solární elektrárna v květináči (fotosyntéza)

Fotosyntéza je složitý proces, kterým zelené rostliny pomocí zeleného barviva chlorofylu v chloroplastech rostlinných buněk a za účasti světelného záření vytvářejí z CO_2 a H_2O molekuly sacharidů. Ve světelné fázi fotosyntézy vytváří rostlina zásoby energie a enzymů. Dochází také k uvolňování kyslíku. V temnostní fázi dochází k pohlcování CO_2 a vzniku molekul monosacharidů. Nezbytnými podmínkami pro průběh fotosyntézy je dostatečná intenzita světla, teplo, dostatek vody a oxidu uhličitého.

Proč vlastně potřebujeme kyslík? (dýchání)

Buněčné dýchání je jeden z nejdůležitějších životních dějů. Rozkladem molekul sacharidů vzniká energie. Ta se použije k vytvoření energeticky bohaté sloučeniny – ATP. Při buněčném dýchání se spotřebovává kyslík a uvolňuje se voda a oxid uhličitý.

„Ochočené“ mikroorganismy (kvašení)

Kvašení je proces přeměn látek, především sacharidů, za účasti enzymů kvasinek a bakterií. Bez přítomnosti kyslíku probíhá alkoholové, mléčné a máselné kvašení. Za přítomnosti kyslíku probíhá octové kvašení. Kvašení se využívá při přípravě celé řady potravin a nápojů.



Přírodní látky (pokračování)

Nejužitečnější látky v živých organizmech (bílkoviny)

Bílkoviny (proteiny) jsou nejdůležitější přírodní látky. Vytvářejí makromolekuly složené až z několika tisíc aminokyselin vázaných navzájem peptidickou vazbou. Účinkem vyšší teploty, roztoků kyselin, zásad a solí těžkých kovů dochází k denaturaci (zničení) bílkovin. Bílkoviny se vyskytují v luštěninách, obilovinách, mase, mléce, vejcích.

Rozmanité funkce bílkovin

Bílkoviny zajišťují v živých soustavách funkci stavební, transportní, řídicí, regulační i obrannou a funkci zajišťující pohyb a urychlující chemické reakce. V nouzi mohou bílkoviny sloužit také jako zdroj energie. Rostliny vytvářejí bílkoviny samy z minerálních látek. Živočichové musí přijímat bílkoviny jako složku své potravy.

DNA odhaluje zločince (nukleové kyseliny)

Mezi nukleové kyseliny patří DNA a RNA. Jejich základní „stavební jednotkou“ jsou tzv. nukleotidy. DNA kóduje genetickou informaci organismu a přenáší ji z rodičů na potomky. Každý jedinec má unikátní strukturu své DNA. RNA má důležitou roli při vytváření bílkovin.

Co má společného člověk s morčetem? (vitaminy)

Vitaminy jsou přírodní látky nezbytné pro život člověka. Dělí se na vitaminy rozpustné ve vodě a rozpustné v tucích. Ve vodě jsou rozpustné vitamin C a vitaminy B-komplexu. Vitamin C funguje jako antioxidant a posiluje imunitu organismu. Vitaminy B-komplexu jsou důležité pro krvetvorbu a při látkové přeměně živin.

Vitamin pro Bystrozrakého

Mezi vitaminy rozpustné v tucích patří vitaminy A, D, E, K. Vitamin A a jeho provitamin karoten je důležitý pro správnou činnost oční sítnice. Vitamin D ovlivňuje ukládání vápníku a fosforu do kostí, a tím i správný růst a pevnost kostí. Vitamin E je významný antioxidant a podporuje činnost pohlavní soustavy. Vitamin K je nezbytný pro správnou srážlivost krve.

Tajemná řeč chemických látek (hormony)

Hormony jsou různé chemické látky, které ovlivňují živé buňky a organizmy. Jsou produkovány speciálními žlázami. Vnitřní hormony ovlivňují v tělech rostlin a živočichů hlavně růst, látkovou přeměnu a rozmnožování. Vnější hormony, feromony, slouží především jako komunikační prostředek mezi jedinci téhož druhu.

Čím chtěl Trautenberk otrávit kozu? (alkaloidy)

Alkaloidy jsou látky většinou rostlinného původu, které vznikají přeměnou aminokyselin. Pro živočichy a člověka jsou obvykle prudce jedovaté. Mají však rozsáhlé a nezastupitelné použití v lékařství. Mezi neznámější alkaloidy patří morfin, kodein, nikotin a atropin.

Přírodní látky na hraně zákona (drogy)

Některé z přírodních látek bývají zneužívány jako drogy. Patří mezi ně především látky, které vyvolávají euforii, radostné pocity a působí proti stresům. Některé z nich patří mezi halucinogeny. To jsou látky vyvolávající smyslové a tělesné halucinace. Patří mezi ně THC, LSD, psilocybin či mezkalin. Tyto látky mohou způsobit vznik závislosti a rozvoj duševních chorob.

Medvídek z Bogoty (drogy)

Drogy a některé léky vyvolávají při zneužívání psychickou a fyzickou závislost. Mezi nejnebezpečnější drogy patří heroin, kokain, PCP a pervitin. Děletrvajícím zneužíváním těchto látek je doprovázeno psychickými poruchami a poškozením vnitřních orgánů. Předávkování může způsobit smrt. Léčba závislostí je zdlouhavá, náročná a málo efektivní.



Přírodní látky (pokračování)

Citius, altius, fortius! (doping ve sportu)

Doping je zneužití zakázaných látek nebo metod ve sportu. Nejčastěji se zneužívají látky zvyšující objem svalové hmoty (anabolické steroidy), látky zlepšující zásobování svalů kyslíkem (erythropoetin), látky snižující vnímání bolesti a látky povzbuzující ostražitost a postřeh. V současné době bývají zneužívány především lidské hormony a jim blízké látky, neboť jsou při antidopingové kontrole obtížně zjištělné.

Plasty

Začalo to kulečnickými koulemi (plasty a jejich výroba)

Plasty jsou synteticky vyráběné makromolekulární látky. Vyrábějí se řetězovou polymerací nebo polykondenzací z molekul monomerů, které se spojují do dlouhých molekul polymerů. Vlastnosti plastů vylepšují přídavné látky, jako jsou plnidla, barviva, změkčovadla, nadouvadla či retardéry hoření. Dlouhé makromolekuly tvoří i strukturu některých přírodních látek, které se označují jako biopolymery.

Doba plastová (významné plasty a jejich využití)

Mezi významné plasty patří polyethylen, polyvinylchlorid a polystyren. Používají se jako měkčené i tvrzené především jako obalové materiály, krytiny, potrubí, izolační hmoty atd. Rozsáhlé použití mají i velmi odolný a stálý teflon a průhledné, pružné a netříštivé plexisklo. Mezi plasty se řadí i umělá vlákna, která vynikají svojí pevností a nemačkovostí.

Pohoří a oceány odpadu (plasty jako ekologická zátěž, recyklace)

Plasty představují značnou ekologickou zátěž. Problémem je především jejich značná odolnost a obtížná rozložitelnost. Plasty se ukládají na skládky komunálního odpadu, spalují nebo recyklují. Recyklovat je však možné pouze vytríděný odpad. Z recyklovaných plastů se vyrábí celá řada různých výrobků. Jako zajímavá alternativa k použití plastů se jeví biodegradabilní plasty, které se vyrábějí především ze škrobu a rostlinné biomasy. V přírodě jsou rychle rozložitelné. Jejich masivnějšímu využívání brání zatím jejich vyšší cena.



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

