

# Název: Kyselé nebo zásadité 2

**Téma: Měření pH, acidobazické indikátory, neutralizace**

**Úroveň: 2. stupeň ZŠ**

**Tematický celek: Riziko a bezpečí, aneb co se stane, když se něco stane**

**Předmět (obor): chemie**

**Doporučený věk žáků: 14 let**

**Doba trvání: laboratorní práce (2 hod.), ideálně pro max. 20 žáků**

**Specifický cíl: naučit žáky přibližně odhadnout změny pH během mísení roztoků a následně změnu pH změřit acidobazickým indikátorem, motivovat žáky k navržení obecného postupu první pomoci při poleptání kyselinou nebo zásadou, na základě badatelských pokusů naučit žáky vyvodit obecné závěry**

## Seznam potřebného materiálu:

Univerzální indikátorové papírky, fenolftalein (příp. i bromthymolová modř, lakmus apod.), černý čaj, výluh z řepy nebo šťáva z červeného zelí, běžně dostupné kyseliny a zásady (např.: ocet, citronová šťáva, acylpyrin, drahé a levné mýdlo, prášek na praní, jedlá soda, džus, pivo, šampon), běžné chemické nádobí (kádinky, zkumavky, kapátka, ...)

## Seznam praktických (badatelských) aktivit:

Sledování změny pH při ředění roztoků

## Popis – stručná anotace:

Cílem této aktivity je žáky intuitivně seznámit se základními acidobazickými vlastnostmi látek a možnostmi využití acidobazických indikátorů. Na základě získaných znalostí žáci sami navrhnou optimální postup první pomoci při zasažení kyselinou či zásadou.

V této aktivitě jsou cíleně využívány běžně dostupné chemikálie. Žáci se při práci seznámí s obecnými principy, nikoli s matematickým výpočtem pH.

## Popis – jednotlivé součásti výuky:

	náplň práce	čas	potřebné vybavení a pomůcky	činnost učitele	činnosti žáků
Motivace	Diskuse	5 minut	–	Moderování diskuse	Diskuze na téma „Které látky mohou být zdraví nebezpečné?“
Předlaboratorní příprava	Ověření kyselosti a zásaditosti běžných látek	5–10 minut	Pracovní list	Koordinování práce.	Žáci zjišťují pH běžných látek a přemýšlejí nad nebezpečností látek ve vztahu ke stupnici pH.
Praktická (badatelská) činnost	Bezpečné pH – měření změny pH v závislosti na koncentraci roztoku	30 minut	Univerzální indikátorové papírky, běžné chemické nádoby kyselý džus, levné (alkalické) mýdlo, pracovní list	Učitel diskutuje s žáky o „bezpečných“ a „žiravých“ látkách. Učitel seznámí žáky se zadáním úkolu, rozdělí žáky do skupin. Koordinuje činnost žáků.	Diskutují, které látky mohou být nebezpečné – žiravé. Vlastním měřením zjišťují, jak se mění pH v závislosti na koncentraci roztoku.
	Neutralizace	15 minut	Univerzální indikátorové papírky, běžné chemické nádoby, běžně dostupné kyseliny a zásady	Učitel seznámí žáky se zadáním úkolu, rozdělí žáky do skupin. Koordinuje činnost žáků, pomáhá, pokud je požádán.	Smíchají kyselinu a bázi, pozorují reakci a měří pH. Experimentují s různým poměrem báze a kyseliny.
Vyhodnocení výsledků	Shrnutí – součást zápisu v pracovním listu.	Rozpočítáno v rámci každé aktivity	Pracovní list	Učitel moderuje vyhodnocení výsledků.	Žáci prezentují průběh a závěry svých pokusů

# Přípravy pro učitele

---

## 3) Ovlivnění pH?

**Cíl:** Žák si na základě získaných vědomostí o kyselinách a zásadách uvědomí, která oblast pH stupnice představuje riziko. Žák přistupuje k velmi kyselé i k velmi zásadité látce jako k žíravině.

Na základě vlastních pokusů odvodí změny pH při ředění kyselin i zásad vodou.

**Pomůcky:** univerzální indikátorové papírky, běžné chemické nádoby (kádinky, zkumavky, kapátka, ...), kyselý džus, levné (alkalické) mýdlo

### Předchozí příprava:

Každé skupině učitel připraví kádinku s džusem a s koncentrovaným roztokem levného mýdla.

### Průběh:

Žáci jsou rozděleni na skupinky. Skupinek může být libovolný počet (dle uvážení pedagoga). Vždy polovina skupinek však pracuje s konkrétní verzí pracovního listu. (Na jedné verzi tedy může pracovat i více skupin.)

Ve všech skupinách žáci diskutují, jak přistupovat k látkám, které mají vysokou nebo příliš nízkou hodnotu pH.

Následně se žáci ve skupinách zabývají ředěním kyseliny (resp. zásady) vodou. Žáci si nejprve sami navrhnu průběh pokusu, zejména tedy:

- a) množství ředidla (vody) přilíté v každém kroku – mělo by být vždy stejné
- b) po každém ředění by měli žáci změřit pH zkoumané látky a výsledek zaznamenat do připravené tabulky a posléze i do připraveného grafu.

**Závěr, shrnutí:** Porovnat výsledky pokusů jednotlivých žáků, dvojic, či skupin. Diskuse. Shrnutí změny pH při ředění roztoků.

#### 4) Kyselina a zásada – jde to dohromady?

**Cíl:** Žák pozoruje neutralizaci, popíše obecný princip této reakce, zakreslí obecné schéma reakce, vyjmenuje obecně výchozí látky i produkty reakce. Diskutuje změny pH během této reakce.

**Pomůcky:** univerzální indikátorové papírky, běžné chemické nádobí (kádinky, zkumavky, kapátka, ...), běžně dostupné kyseliny a zásady (viz úloha 2)

**Předchozí příprava:**

Lze použít látky užití v aktivitě 2.

**Průběh:**

Žáci jsou rozděleni na skupinky nebo do dvojic. Každá skupina či dvojice samostatně zkoumá průběh reakcí kyseliny se zásadou v různém poměru. Během zkoumání žáci zaznamenávají pH do připravené tabulky. Je dobré žáky navést na to, aby zkusili smíchat poměr kyselina/zásada v nadbytku kyseliny, v nadbytku zásady a při stejném množství.

Poté si žáci pročtou krátký text o principu neutralizace a na základě zkušeností získaných z pokusů žáci nejprve řeší konkrétní chemické úlohy a posléze odvozují univerzální principy.

**Závěr, shrnutí:** Porovnat výsledky pokusů jednotlivých žáků, dvojic, či skupin. Diskuse o správném řešení jednotlivých úloh. Odvození obecného principu neutralizace.

Reakce kyseliny a zásady se v chemii nazývá **neutralizace**.

Typickým příkladem této reakce může být třeba reakce kyseliny chlorovodíkové s hydroxidem sodným. Zapište rovnici této reakce, odhadněte, jaké vznikají produkty:

Obdobně zapište:

a) reakci kyseliny sírové a hydroxidu draselného:



b) reakci kyseliny dusičné a hydroxidu sodného:



Na základě výše uvedených rovnic vysvětlete změnu pH, kterou jste předtím pozorovali při neutralizačních reakcích.

**Kyselina reaguje se zásadou a vzniká pH neutrální sůl + voda**

Zakreslete obecné schéma neutralizace:



## 5) A co když se něco stane?

**Cíl:** Žák teoreticky vysvětlí principy první pomoci v nejrůznějších případech poleptání žíravinou. Těmto principům rozumí a v případě potřeby je schopen je prakticky aplikovat.

**Pomůcky:** nejsou nutné, doporučuji však knihu s principy první pomoci, aby si žáci mohli své návrhy první pomoci ověřit v literatuře

### **Předchozí příprava:**

žádná

### **Průběh:**

Učitel žáky rozdělí do 5 skupin po 2–3 žácích. V případě, že je žáků více, lze vytvořit více skupin a řešit některé úlohy duplicitně.

V úvodu studenti diskutují, zda lze odhadnout, zda látka je či není žíravá (v závislosti na pH).

Následně každá skupina dostane krátké zadání úkolu, který se vždy vztahuje na konkrétní krizovou situaci, která se může v chemické laboratoři přihodit.

Každý žák nejprve přemýšlí o řešení samostatně (cca 2 minuty), své řešení si zaznamená do pracovního listu. Poté žáci diskutují v rámci skupinky, všechna vymyšlená řešení kriticky zhodnotí. Vyberou nejlepší řešení a zdůvodní, proč zavrhnou ostatní řešení.

V závěru aktivity každá skupinka nacvičí a posléze před třídou zinscenuje scénku na dané téma, ve které poučí své spolužáky, jak se v takových situacích zachovat.

**Závěr, shrnutí:** Na závěr učitel žákům rozdá text shrnující pravidla první pomoci. V případě potřeby odpoví na jejich dotazy.

## Zásady první pomoci – shrnutí

### Polití žíravinou

Úraz způsobený kyselinou vypadá jako popálenina. Zásaditá látka způsobuje takové „rozpliznutí“ tkáně.

Pokud je to možné, sundejte z postiženého místa oděv. Pozor však na potřísnění dalších částí těla! Okamžitě postižené místo polévejte proudem vody, tak aby se žíravina naředila na neškodnou koncentraci. Čím více vody, tím lépe. Voda musí být tekoucí, je nesmysl namáčet potřísněnou část těla v umyvadle nebo lavoru, protože z vody v něm obsažené se po chvíli stane slabší roztok žíraviny a již nebude pomáhat, ale dále škodit.

Postižené místo omýváme tak dlouho, dokud je to potřeba. Teplota vody by neměla být moc vysoká, ale také ne vyloženě studená. Při větších rozsazích je potřeba dávat pozor na případné podchlazení postiženého.

V případě, že víme, jaká látka nás poranila, a máme látku na neutralizaci, lze ji použít. Po poranění kyselinou se použije slabá zásada, například roztok jedlé sody. Při poranění zásadou (louhem) se použije slabá kyselina. Například zředěná kyselina octová nebo citrónová. Vždy je však výhodnější jako okamžitou první pomoc využít tekoucí vodu, která je většinou okamžitě k dispozici v dostatečném množství.

Při větším rozsahu poranění je potřeba, aby postiženého viděl lékař a určil, co dále.

### Úraz žíravinou způsobený zasažením oka

Postup je stejný jako při polití. Jen se nikdy nepoužívá neutralizace, vždy jen čistá voda. Oko vyplachujeme důkladně několik minut od vnitřního koutku k vnějšímu (tak, aby nebylo zasaženo druhé oko).

Při každém zasažení oka by měl postiženého prohlédnout lékař.

### Úraz žíravinou způsobený nadýcháním

Zde je postup jednoduchý. Postiženého vyvést na čerstvý vzduch, udržovat jej v klidu a okamžitě transportovat do nemocnice. Pokud je při vědomí, je dobré zhluboka dýchat a tím dostat co nejvíce žíravé látky ven z těla.

### Úraz žíravinou způsobený jejím požitím

Zde je nutné si pamatovat, že se nikdy nesmí vyvolávat zvracení. V první pomoci je potřeba vypít co nejvíce tekutiny a tím rozředit obsah žaludku. Lze použít i neutralizační roztok, ale tady je nebezpečí, že způsobí zvracení a to je nežádoucí.

Zvracení se nesmí vyvolat proto, že žaludek je proti různým žíravinám značně odolný. Jeho vnitřní stěny jsou pokryté speciálním hlenem, který chrání žaludeční stěny před kyselým prostředím, které v žaludku normálně je. Ale jícen, hltan a dutina ústní nikoli. Tyto orgány se poleptají při požití. A pokud začne postižený zvracet, tak se žíravina vrátí zpět a orgány dostanou „druhou ránu“.

V každém případě je nutné, aby postiženého prohlédl lékař

## Všeobecně

Je potřeba postupovat rychle, ale s rozvahou, ne zbrkle a nezmatkovat.

Když se rozhodneme a voláme záchranou službu, tak kromě oplachování rány vodou neděláme nic jiného a počkáme, až záchraná služba dorazí a postiženého si převezme.

Při vlastním transportu je dobré ránu krýt. Krytí musí být vždy sterilní a postup je obdobný, jako při první pomoci u popálenin či omrzlin.

Pokud nevíme jak dále postupovat, nebo si nejsme jisti, vždy raději voláme lékaře a neděláme kromě oplachování vodou nic. Vždy ale dbáme pokynů operátorky dispečinku záchrané služby.



Pane kolego, uklid' te si laskavě stůl!

Ta vaše zatracená kyselina dusičná mi už zase sežrala svačinu!!!

## Závěrečné poznámky

### **Jiné varianty a další možné úpravy či doporučení**

U grafu závislosti pH na množství přilité látky v úloze ovlivnění pH lze nechat žáky samostatně vymyslet vypracování grafu a popisu jednotlivých os. Mohou si vypracovat graf na počítači a donést jej až na další hodinu. V úloze „A co když se něco stane“ mohou žáci sami vymyslet zásady chování v laboratoři, vytvořit poster a vyvěsit si ho ve třídě.

### **Reflexe po hodině**

Největší problémy činí zpracování grafu, kde je nutné žáky trochu navést.

### **Navazující a rozšiřující aktivity**

Kyselé nebo zásadité 1



### Zdroje:

FLEMR, V. – DUŠEK, B.: *Chemie I /obecná a anorganická/ pro gymnázia*. 1. vydání. Praha, SPN, 2001.

MAREČEK, A. – HONZA, J.: *Chemie pro čtyřletá gymnázia*. 3. vydání. Olomouc, nakladatelství Olomouc, 1998.

BRÁNECKÁ, Jana. *Učebnice chemie pro 8. ročník žáků ZŠ* [online]. 2011 [cit. 2011-10-16]. Kyseliny. Dostupné z WWW: <<http://www.zschemie.euweb.cz/kyseliny/kyseliny1.html>>.

*Žirafoviny* [online]. 2009 [cit. 2011-10-18]. První pomoc při úrazu žíravinami. Dostupné z WWW: <<http://www.zirafoviny.cz/modules/news/article.php?storyid=56>>.

### Obrázky:

*Attention, Hilda méchante!* [online]. 2009 [cit. 2011-10-10]. Vtip. Dostupné z WWW: <<http://ba2ma6.blog.cz/0805/vtip>>.