



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Úvodní list

Předmět:	Chemie
Cílová skupina:	II. stupeň
Délka trvání:	2 x 45min v rámci mimoškolní činnosti
Název hodiny:	Chutí máme na výběr, aneb co není kyselé, není ani sladké
Vzdělávací oblast v RVP:	Člověk a příroda
Vzdělávací obor:	Anorganické sloučeniny (kyseliny a zásady)
Mezipředmětové vztahy:	Prvouka, přírodopis, fyzika
Výukové metody a organizační formy výuky:	Vysvětlování, heuristický rozhovor, práce s textem, práce s obrazem, praktické experimentování, instruktáž, učitelský experiment, žákovský experiment, samostatná práce a diskuze; frontální, skupinová a individuální.
Vstupní předpoklady:	Žák je schopen rozlišit pojmy kyselý, zásaditý, neutrální, umí uvést konkrétní příklady kyselých a zásaditých látek a zapsat jejich vzorce. Žák má základní znalosti o poskytnutí první pomoci při zasažení pokožky roztokem silné kyseliny nebo hydroxidu.
Výukové cíle a Očekávané výstupy:	Žák je schopen definovat pojmy kyselina, zásada a acidobazický indikátor. Žák umí uvést příklady kyselin, zásad a známých acidobazických indikátorů. Žák rozumí pojmu pH a dokáže vyjmenovat různé způsoby jeho zjišťování. Žák dokáže změřit pH roztoku pomocí univerzálního pH papírku, extraktu z červeného zelí a pH metru.
Klíčové kompetence:	<i>Kompetence k učení:</i> Žák se učí samostatné práci, hledá souvislosti v nových poznatcích a učí se je propojovat s ději v běžném životě (kyseliny a zásady v domácnosti). Žák se učí pracovat s textem, komunikovat s pedagogem i v rámci skupiny.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Kompetence k řešení problémů: Žák se učí porozumět danému problému (základní pojmy: kyselina, zásada, pH, indikátor). Učí se správnému pořadí kroků k vyřešení problému (přesné postupy zadaných experimentů). Žák dokáže aplikovat získané poznatky v praktickém životě na látky běžně se vyskytující v domácnosti, mezi které patří kyseliny (ocet, citron, slazené nápoje - Coca Cola, Sprite, džus), zásady (tuhé mýdlo, prací prášek, hnojivo borax, čistič odpadů) a látky neutrální (mléko, voda z kohoutku, roztok kuchyňské soli).

Kompetence komunikativní: Žák se učí úsporně a přesně komunikovat prostřednictvím odborného jazyka (pH, indikátor, kyselina, zásada, funkční oblast indikátoru). Žák se učí formulovat své myšlenky, vyjádřit vlastní názor a naslouchat názorům ostatních (diskuze v rámci skupiny).

Kompetence sociální a personální: Žák účinně spolupracuje ve skupině, podílí se společně s pedagogy na vytváření pravidel práce v týmu, na základě poznání nebo přijetí nové role v pracovní činnosti pozitivně ovlivňuje kvalitu společné práce. Žák se učí vytvářet sebehodnocení, metodiku práce ve dvojicích (realizace jednotlivých experimentů, práce s textem). Žák je veden k přiměřenému kritickému posouzení práce své i svých spolužáků.

Kompetence občanské: Žák chápe základní ekologické souvislosti a environmentální problémy, respektuje požadavky na kvalitní životní prostředí, rozhoduje se v zájmu podpory a ochrany zdraví a trvale udržitelného rozvoje.

Kompetence pracovní: Žák se učí trpělivosti, pečlivosti a přesnosti při realizaci jednotlivých experimentů. Učí se nenechat se odradit neúspěšně provedeným pokusem. Žák přistupuje k výsledkům pracovní činnosti nejen z hlediska kvality, funkčnosti, hospodárnosti a společenského významu, ale i z hlediska ochrany svého zdraví i zdraví druhých a ochrany životního prostředí společnosti (umí nakládat s kyselinami a zásadami).

**Formy a prostředky
hodnocení**

Slovní hodnocení průběžné i závěrečné, formou opakovacího testu, sebehodnocení, zpětná vazba.

Kritéria hodnocení:

Splnění stanovených úkolů, spolupráce ve dvojici, v rámci skupiny, komunikativní a tvůrčí schopnosti.

Pomůcky:

Školní tabule, pracovní listy, sešit, psací potřeby, fix popisovač, hadřík, ochranné brýle, laboratorní plášť, pomůcky potřebné k realizaci úlohy (viz. pracovní list).

Časový a obsahový plán výukového celku (45 min. + ev. nadstandard v kroužku)

Název hodiny:

Čas (min.)	Struktura výuky	Činnost učitele	Činnost žáků	Poznámka
5	Zahájení	Sdělení cíle hodiny a učiva.	Vyjádření k cíli.	Otázky na porozumění tématu.
10	Informace o kyselinách a zásadách, acidobazických indikátorech a metody zjišťování pH.	Úvod do daného tématu. Učitel seznámí žáky s učivem.	Poslech učitelovy prezentace, rozhovor s učitelem, diskuse nad úvodem.	Otázky na zkušenosti žáků s daným tématem.
60	Experimentální část.	Kontroluje žáky při plnění úkolů, pokud mají problém/dotaz, vysvětlí a pomáhá s experimenty.	Vypracovávají zadané úkoly, vyplňují pracovní list.	Otázky na porozumění tématu. Pracovní list je uveden v příloze pracovní list pro studenta. Řešení pracovního listu je v dokumentu pracovní list pro pedagoga.
5	Ukončení experimentu, shrnutí.	Úklid pomůcek. Hodnotí hodinu.	Úklid pomůcek. Vyjadřují se k tématu.	-
10	Opakování	Kontroluje žáky při vyplnění závěrečného testu na probrané téma.	Vypracovávají otázky v testu.	Opakovací pracovní list je uveden v příloze opakování pro studenta. Řešení pracovního listu je v dokumentu opakování pro pedagoga.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list pro žáka

Název: Chutí máme na výběr, aneb co není kyselé, není ani sladké

Jméno:

a) Úkol

Urči hodnotu pH látek běžně přítomných v domácnosti pomocí univerzálního pH papírku, acidobazického indikátoru z červeného zelí a pH metru. Porovnej jednotlivé metody z hlediska přesnosti určení pH.

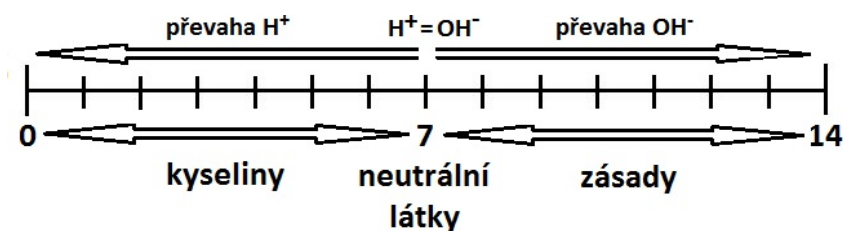
b) Výklad

Důležitou charakteristikou vodných roztoků je koncentrace (aktivita) vodíkových kationtů H^+ vyjádřená hodnotou pH (tzv. **vodíkový exponent**), jež je měřítkem kyselosti či zásaditosti roztoků.

Kyseliny jsou látky, které ve vodě odštěpují H^+ ion, ten se s vodou váže za vzniku oxoniového kationtu H_3O^+ . **Zásady** jsou látky, které jsou ve vodě schopny H^+ ion poutat a z molekuly vody tak vzniká hydroxidový anion OH^- . V **neutrálním** roztoku je pak koncentrace H^+ iontů rovná koncentraci OH^- aniontů.

K vyjádření přesného množství H^+ iontů v roztoku, tedy míry kyselosti či zásaditosti tohoto roztoku, slouží pH stupnice (obr. 1). Matematicky pH odpovídá zápornému dekadickému logaritmu koncentrace H^+ iontů v roztoku: **$pH = -\log [H^+]$** .

! Všimni si matematické souvztažnosti **pH vs. $[H^+]$ vs. $[OH^-]$** – viz obr. 1 !



	Kyselý roztok						N.*	Zásaditý roztok							
pH	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
$[H^+]$	10^0	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}	10^{-9}	10^{-10}	10^{-11}	10^{-12}	10^{-13}	10^{-14}
$[OH^-]$	10^{-14}	10^{-13}	10^{-12}	10^{-11}	10^{-10}	10^{-9}	10^{-8}	10^{-7}	10^{-6}	10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}	10^{-2}	10^{-1}	10^0

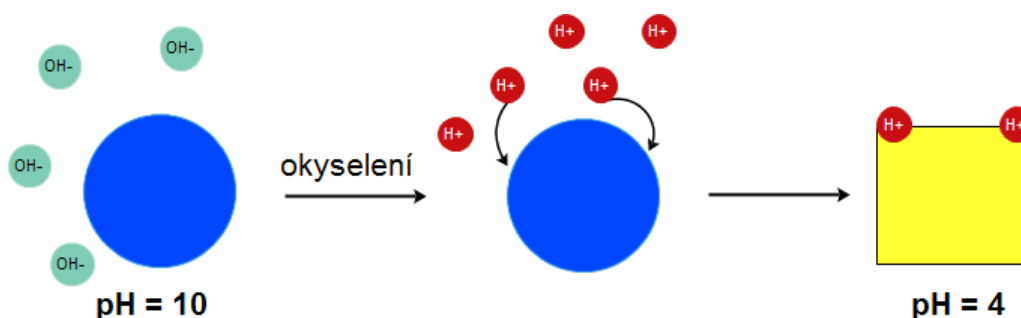
*N. = neutrální



Obr. 1 Rozdělení látek dle kyselosti, pH stupnice – vztah pH vs. $[H^+]$ vs. $[OH^-]$.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

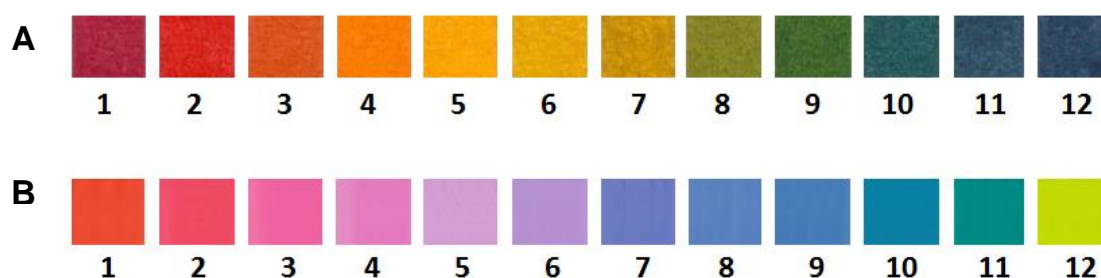
Míru kyselosti roztoků zjišťujeme pomocí tzv. **acidobazických indikátorů**. Struktura těchto látek se v závislosti na konkrétním množství H^+ iontů v prostředí (tedy pH) mění, a to se projeví změnou jejich barvy (viz obr. 2). Každý indikátor podléhá barevnému přechodu při jiné charakteristické oblasti hodnot pH – tato oblast pH se nazývá **funkční oblast indikátoru**.



Obr. 2 Schéma barevného přechodu indikátoru (bromthymolová modř).

K orientačnímu určení pH se běžně používají **univerzální indikátorové pH papírky** – tyto papírky jsou napuštěné tzv. **univerzálním indikátorem**. Jedná se o směs různých indikátorů vhodně volenou tak, aby jejich funkční oblasti pokryly celou škálu pH. Po nakápnutí či smočení papírku ve zkoumaném roztoku porovnáváme s vyznačenou barevnou tabulkou.

Acidobazické indikátory jsou nejen syntetické látky (fenolftalein, methyloranž, methylčerveň, bromthymolová modř atd.), ale také některá přírodní barviva, jako je lakmus izolovaný z lišejníků, či tzv. **anthokyany** obsažené např. v červeném zelí, květech máků či růží, plodech černého rybízu atd. Směs anthokyanů obsažená v listech červeného zelí tvoří indikátorovou směs, která se svou šířkou škály barevných přechodů blíží univerzálnímu indikátoru (obr. 3).



Obr. 3 Barevné přechody v závislosti na pH: A. univerzální indikátor, B. extrakt červeného zelí (směs anthokyanů).

Nejpřesnější metodou zjišťování pH je měření pH metrem. Aby byly naše výsledky správné, před vlastním měřením vzorků je potřeba nastavit pH metr pomocí tzv. **kalibrace**. Během kalibrace měříme pH roztoků o přesně známých hodnotách pH (tzv. **kalibrační pufrů**).



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

c) Pomůcky

Univerzální pH papírky, extrakt z červeného zelí, pH metr, 13x plastové zkumavky se stupnicí, 2x stojánek na zkumavky, 10x skleněná tyčinka, 10x kapátko, pipeta dělená 10 ml, pipeta dělená 1 ml, pipetík, 2x skleněná kádinka 50 ml, plastová kádinka 150 ml, plastová kádinka 600 ml, 50x plastová vzorkovnice s víčkem, stříčka, lžička, kyselina chlorovodíková 0,1M, hydroxid sodný 0,1M, borax, sítko, buničina, rukavice, brýle, ruční mixér, bílý papír, lihový fix popisovač, seznam látek běžně přítomných v domácnosti (zadá pedagog).

d) Pracovní postup

I. Příprava vzorků

1. Příprav a fixem označ dvě série vzorkovnic A-R.
2. **Tuhé vzorky:** do vzorkovnice nasyp půl lžičky materiálu, přilej vodu do ½ vzorkovnice a nechej rozpustit.

Gelovité vzorky: do vzorkovnice odměř lžičku materiálu, přilej vodu do ½ vzorkovnice a nechej rozpustit.

Kapalné vzorky: naplň asi do ½.

! Snaž se, aby hladiny vzorků ve všech vzorkovnicích byly srovnatelné !

! Dej pozor, aby v obou vzorkovnicích stejného písmene byl vždy stejný materiál !



II. Odhadni

1. Zkus odhadnout, zda jsou jednotlivé látky běžně používané v domácnosti kyseliny, zásady či neutrální látky a zapiš do tabulky 1.

III. Univerzální indikátorové pH papírky

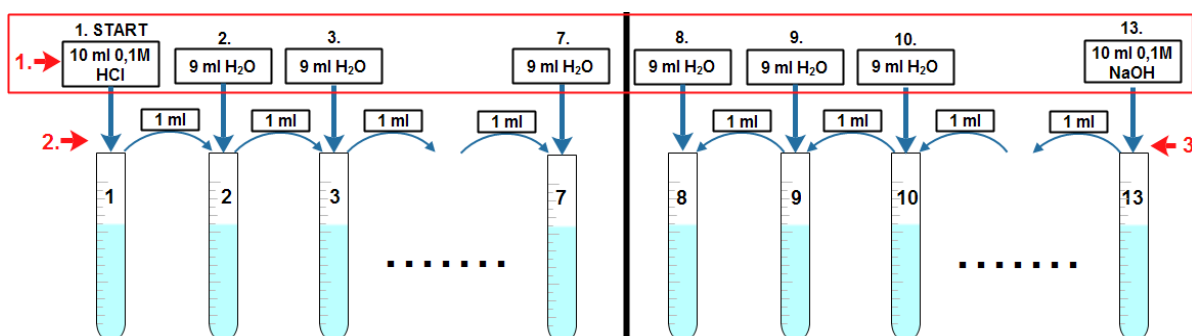
1. Do vzorku A první série namoč cca 1 cm pH papírku.
2. Okamžitě po smočení papírku porovnej jeho zbarvení s barevnou stupnicí na obalu pH papírků a do tabulky 1 zaznamenej barvu a odečtenou hodnotu pH.
3. Postup opakuj pro ostatní vzorky B-R první série vždy s novým pH papírkem.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

IV. Přírodní indikátor – extrakt z červeného zelí (anthokyany)

1. Dle schématu (obr. 4) připrav škálu roztoků o pH 1 až 13.

- Do zkumavky 1 napipetuj 10 ml 0,1M kyseliny chlorovodíkové.
- Do zkumavek 2-12 přidej pomocí kádinky a kapátka 9 ml vody (přesně po rysku).
- Do zkumavky 13 napipetuj 10 ml 0,1M roztoky hydroxidu sodného.
- Dle schématu postupně přenes pomocí kapátka vždy přesně po 1 ml roztoku: pro HCl od zkumavky 1 po zkumavku 7, pro NaOH začni od zkumavky 13 po zkumavku 8.



Obr. 4 Pracovní schéma přípravy ředicích řad HCl a NaOH – příprava škály pH = 1-13.

2. Do zkumavek 1 až 13 přidej kapátkem po 3 kapkách extraktu z červeného zelí a promíchej čistou tyčinkou. Mezi jednotlivými zkumavkami tyčinku vždy opláchni vodou a utři do buničiny!
3. Do vzorků A-R první série přidej kapátkem po 10 kapkách extraktu z červeného zelí. Po našroubování uzávěru obsah lehce protřepej.
4. Vzniklé zbarvení vzorků porovnej s připravenou pH škálou ve zkumavkách 1 až 13, do tabulky 1 zaznamenej barvu a odečtenou hodnotu pH.

V. pH metr

1. Sejmí ochranný obal z pH metru, špičku přístroje opláchni vodou.
2. Přístroj zapni, testovací špičku ponoř do vzorku A druhé série a jemně jí zamíchej. Pozor, aby se špička pH metru nedotýkala stran ani dna vzorkovnice!
3. Jakmile na displeji zmizí indikátor stability (obrázek přesýpacích hodin), odečti z displeje hodnotu pH a zaznamenej ji do tabulky 1.
4. Opakuj pro ostatní vzorky B-R druhé série.

! Testovací špičku mezi jednotlivými měřeními vzorků A-Z vždy opláchni vodou !


VI. Sebehodnocení

1. Porovnej výsledky měření pH metrem s tvým původním odhadem a zapiš do tabulky 1, zda byl tvůj odhad správný ✓ či nikoliv ✗.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

e) Zpracování pokusu

Dbej na čistotu používaných pomůcek – kapátko při přípravě ředící řady vždy propláchni a ujisti se, že v něm nezůstala voda. Pomůcky oplachuj, pokud je chceš použít na jiný roztok či tuhou látku.

**! Nezapomeň, že pořádek a čistota je podmínkou úspěchu
a současně nutností pro bezpečnou práci !**



Barevnou změnu pH papírku zaznamenej vždy ihned po smočení ve vzorku – barva se s časem může měnit či blednout, to by mohlo zkreslit výsledky. Nesahej prsty na špičku pH metru. Mezi každým vzorkem důkladně opláchni pH metr vodou a visící kapky vody osuš jemným přiložením buničiny (ne otěrem – pH metr by se třením mohl nabít a zkreslit výsledky!). Po skončení měření na pH metru jej opláchni vodou, osuš a vlož do ochranného víčka, v němž je několik kapek kalibračního pufru o pH = 4.

! Nezapomeň, že pracuješ s kyselinami a zásadami – dbej na bezpečnost práce !





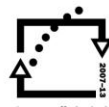
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Tab. 1 Výsledky měření pH

* K = kyselina
N = neutrální roztok
Z = zásada

VZ	látka	odhad KNZ*	univerzální pH papírek		extrakt z červeného zelí		pH metr		✓ ✗
			barva pH	KNZ*	barva pH	KNZ*	pH	KNZ*	
A	kohoutková voda								
B	perlivá min. voda								
C	jedlá soda								
D	jablečný džus								
E	Sprite								
F	Coca-Cola								
G	mléko								
H	tuhé mýdlo								
I	tekuté mýdlo Dove								
J	Fixinela								
K	Savo								
L	tekutý prací prášek								
M	prací prášek								
N	citron								
O	borax hnojivo								
P	ocet								
Q	sůl								
R	tuhý čistič odpadu								

X = nelze správně vyhodnotit



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Zjišťováním pH u látek běžně dostupných v domácnosti jsi odvodil, že většina nápojů jsou a většina čisticích prostředků jsou Podívej se na etiketu Coca-Coly a zapiš, jakou kyselinu obsahuje a vzorec Sprite obsahuje kyselinu

Proč tedy Coca-Cola a Sprite nechutnají kyselé? Vyber správnou odpověď

- obsahují přírodní aroma včetně kofeinu, která svou chutí tlumí kyselou chuť
- obsahují velké množství konzervantů včetně éček, které snižují pH, aniž by ovlivňovaly chuť
- obsahují velké množství cukru, který maskuje silně kyselou chuť, ale nemění pH
- obsahují malé množství oxidu uhličitého, které stačí k neutralizaci kyseliny

Hodnota vody z kohoutku a perlivé vody byla odlišná, protože:

- vzorky nebyly měřeny ve stejný čas
- v perlivé vodě je rozpuštěno velké množství oxidu uhličitého, který ji okyseluje
- do kohoutkové vody se z trubek uvolňuje olovo, které ovlivňuje její pH
- perlivá voda je vyráběna synteticky z kyslíku a vodíku, zatímco kohoutková voda pochází z přírodních zdrojů.

Proč došlo k odbarvení pH papírků i anthokyanů ze zelí při smíchání se Savem? Vyber správnou odpověď

- Savo obsahuje chemikálie s bělícími účinky
- Savo je natolik kyselé, že se nevejde do stupnice pH
- reakcí se složkami Sava se barviva indikátorů odpařila do ovzduší
- složky Sava vysráží příslušná barviva za vzniku bezbarvého koagulátu

f) Závěr

Škrtni nesprávnou odpověď, nebo doplň (_ = 1 písmeno)

Hodnota pH je mírou _ _ _ _ _ vodných roztoků. Čím je roztok kyselejší, tím je hodnota pH *nižší* / *vyšší*, čím je roztok zásaditější, tím je pH *nižší* / *vyšší*.

Orientačně byla hodnota pH odhadnuta pomocí zabarvení univerzálních _ _ _ _ _ a *přírodního* / *syntetického* indikátoru z červeného zelí. *Exkret* / *Extrakt* z červeného zelí obsahuje směs _ _ _ _ _ . Zabarvení tohoto indikátoru se mění v závislosti na *vodivosti* / *kyselosti* prostředí – v kyselém prostředí barví do *červené až fialové* / *žluté až modré* barvy a v zásaditém prostředí do *fialové až červené* / *modré až žluté* barvy. Nejpřesnější metodou určení míry kyselosti je měření _ _ _ _ _ .

Zdrojem obrázků označených symbolem * je: kino.kulturakoprivnice.cz. Zdrojem ostatních obrázků je autor tohoto textu.

Doporučená literatura

- Beneš, P. a kol.: *Základy praktické chemie* 1. vyd. Praha, Nakladatelství FORTUNA, 2006. (ISBN: 80-7168-879-7)
- Opava, Z.: *Chemie kolem nás*. vyd. Praha, Albatros, 1986.
- Los, P. a kol.: *Nebojte se chemie* 2. vyd. Praha, Nakladatelství SCIENTIA, 1998. (ISBN: 80-7183-116-6)



evropský
sociální
fond v ČR



MS
MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list pro pedagoga

Název: Chutí máme na výběr, aneb co není kyselé, není ani sladké

Jméno:

a) *Úkol*

Urči hodnotu pH látek běžně přítomných v domácnosti pomocí univerzálního pH papírku, acidobazického indikátoru z červeného zelí a pH metru. Porovnej jednotlivé metody z hlediska přesnosti určení pH.

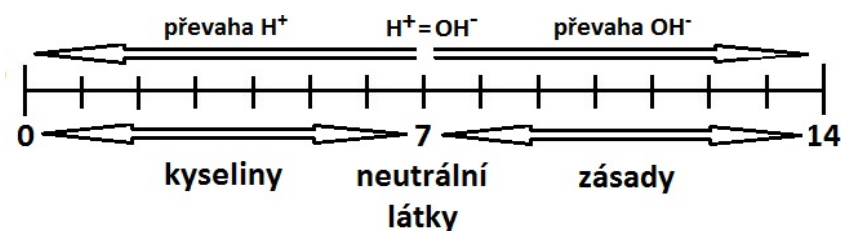
b) *Výklad*

Důležitou charakteristikou vodných roztoků je koncentrace (aktivita) vodíkových kationtů H^+ vyjádřená hodnotou pH (tzv. **vodíkový exponent**), jež je měřítkem kyselosti či zásaditosti roztoků.

Kyseliny jsou látky, které ve vodě odštěpují H^+ ion, ten se s vodou váže za vzniku oxoniového kationtu H_3O^+ . **Zásady** jsou látky, které jsou ve vodě schopny H^+ ion poutat a z molekuly vody tak vzniká hydroxidový anion OH^- . V **neutrálním** roztoku je pak koncentrace H^+ iontů rovná koncentraci OH^- aniontů.

K vyjádření přesného množství H^+ iontů v roztoku, tedy míry kyselosti či zásaditosti tohoto roztoku, slouží pH stupnice (obr. 1). Matematicky pH odpovídá zápornému dekadickému logaritmu koncentrace H^+ iontů v roztoku: **$pH = -\log [H^+]$** .

! Všimni si matematické souvztažnosti **pH vs. $[H^+]$ vs. $[OH^-]$** – viz obr. 1 !



	Kyselý roztok						N.*	Zásaditý roztok							
pH	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
$[H^+]$	10^0	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}	10^{-9}	10^{-10}	10^{-11}	10^{-12}	10^{-13}	10^{-14}
$[OH^-]$	10^{-14}	10^{-13}	10^{-12}	10^{-11}	10^{-10}	10^{-9}	10^{-8}	10^{-7}	10^{-6}	10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}	10^{-2}	10^{-1}	10^0

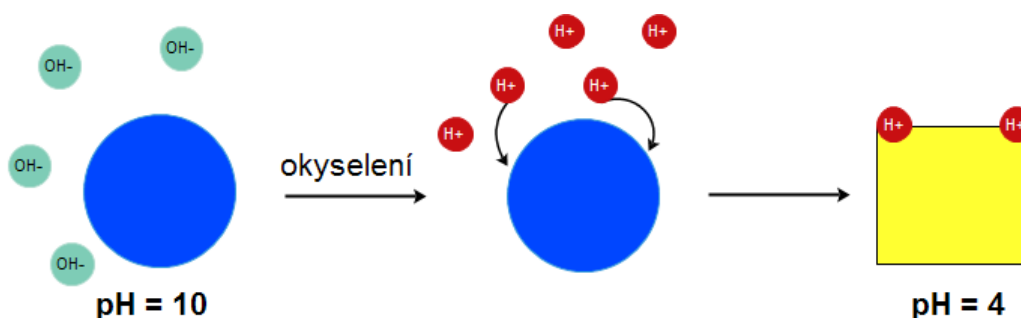
*N. = neutrální

Obr. 1 Rozdělení látek dle kyselosti, pH stupnice – vztah pH vs. $[H^+]$ vs. $[OH^-]$.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

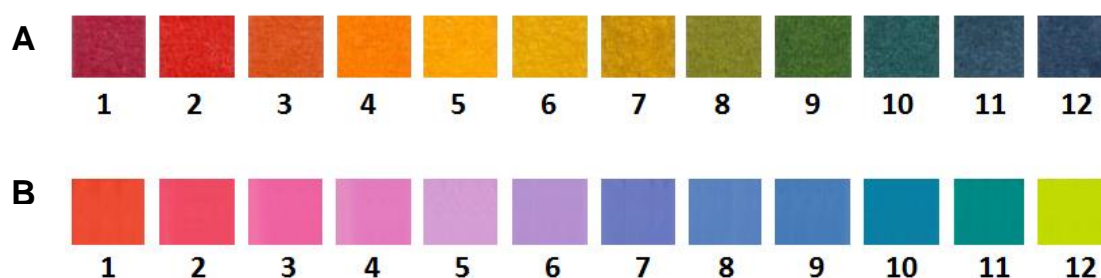
Míru kyselosti roztoků zjišťujeme pomocí tzv. **acidobazických indikátorů**. Struktura těchto látek se v závislosti na konkrétním množství H^+ iontů v prostředí (tedy pH) mění, a to se projeví změnou jejich barvy (viz obr. 2). Každý indikátor podléhá barevnému přechodu při jiné charakteristické oblasti hodnot pH – tato oblast pH se nazývá **funkční oblast indikátoru**.



Obr. 2 Schéma barevného přechodu indikátoru (bromthymolová modř).

K orientačnímu určení pH se běžně používají **univerzální indikátorové pH papírky** – tyto papírky jsou napuštěné tzv. **univerzálním indikátorem**. Jedná se o směs různých indikátorů vhodně volenou tak, aby jejich funkční oblasti pokryly celou škálu pH. Po nakápnutí či smočení papírku ve zkoumaném roztoku porovnáváme s vyznačenou barevnou tabulkou.

Acidobazické indikátory jsou nejen syntetické látky (fenolftalein, methyloranž, methylčerveň, bromthymolová modř atd.), ale také některá přírodní barviva, jako je lakmus izolovaný z lišejníků, či tzv. **anthokyany** obsažené např. v červeném zelí, květech máků či růží, plodech černého rybízu atd. Směs anthokyanů obsažená v listech červeného zelí tvoří indikátorovou směs, která se svou šířkou škály barevných přechodů blíží univerzálnímu indikátoru (obr. 3).



Obr. 3 Barevné přechody v závislosti na pH: A. univerzální indikátor, B. extrakt červeného zelí (směs anthokyanů).

Nejpřesnější metodou zjišťování pH je měření pH metrem. Aby byly naše výsledky správné, před vlastním měřením vzorků je potřeba nastavit pH metr pomocí tzv. **kalibrace**. Během kalibrace měříme pH roztoků o přesně známých hodnotách pH (tzv. **kalibrační pufrů**).



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

c) Pomůcky

Univerzální pH papírky, extrakt z červeného zelí (*pozn. pedagog: přípravu extraktu viz níže*), pH metr, 13x plastové zkumavky se stupnicí, 2x stojánek na zkumavky, 10x skleněná tyčinka, 10x kapátko, pipeta dělená 10 ml, pipeta dělená 1 ml, pipetík, 2x skleněná kádinka 50 ml, plastová kádinka 150 ml, plastová kádinka 600 ml, 50x plastová vzorkovnice s víčkem, stříčka, lžička, kyselina chlorovodíková 0,1M, hydroxid sodný 0,1M, borax, sítko, buničina, rukavice, brýle, ruční mixér, bílý papír, lihový fix popisovač, seznam látek běžně přítomných v domácnosti (*pozn. pedagog: viz příloha – žáci si vyberou materiál, který donesou na praktika*).

Příprava extraktu z červeného zelí

Čtyři listy červeného zelí nakrájej nebo natrhej na malé kousky, zalej 50 ml vroucí vody a rozmixuj pomocí ručního mixéru v 600 ml plastové kádince nebo robotu. Vzniklý extrakt přefiltruj přes sítko nebo přes plátno do 150 ml plastové kádinky. Je velmi důležité před každým měřením připravit čerstvý extrakt, protože po delší době skladování dochází k oxidaci barviv anthokyanů vzdušným kyslíkem a tím k jejich znehodnocení.

d) Pracovní postup

I. Příprava vzorků

1. Připrav a fixem označ dvě série vzorkovnic A-R.
2. **Tuhé vzorky:** do vzorkovnice nasyp půl lžičky materiálu, přilej vodu do ½ vzorkovnice a nechej rozpustit.

Gelovité vzorky: do vzorkovnice odměř lžičku materiálu, přilej vodu do ½ vzorkovnice a nechej rozpustit.

Kapalné vzorky: naplň asi do ½.

! Snaž se, aby hladiny vzorků ve všech vzorkovnicích byly srovnatelné !

! Dej pozor, aby v obou vzorkovnicích stejného písmene byl vždy stejný materiál !



II. Odhadni

1. Zkus odhadnout, zda jednotlivé látky běžně používané v domácnosti jsou kyseliny, zásady či neutrální látky a zapiš do tabulky 1.

III. Univerzální indikátorové pH papírky

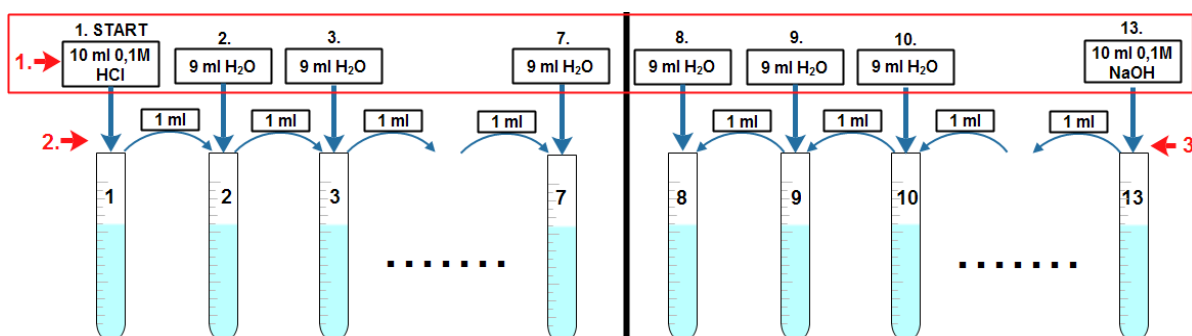
1. Do vzorku A první série namoč cca 1 cm pH papírku.
2. Okamžitě po smočení papírku porovnej jeho zbarvení s barevnou stupnicí na obalu pH papírků a do tabulky 1 zaznamenej barvu a odečtenou hodnotu pH.
3. Postup opakuj pro ostatní vzorky B-R první série vždy s novým pH papírkem.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

IV. Přírodní indikátor – extrakt z červeného zelí (anthokyan)

1. Dle schématu (obr. 4) připrav škálu roztoků o pH 1 až 13.

- Do zkumavky 1 napipetuj 10 ml 0,1M kyseliny chlorovodíkové.
- Do zkumavek 2-12 přidej pomocí kádinky a kapátka 9 ml vody (přesně po rysku).
- Do zkumavky 13 napipetuj 10 ml 0,1M roztoky hydroxidu sodného.
- Dle schématu postupně přenes pomocí kapátka vždy přesně po 1 ml roztoku: pro HCl od zkumavky 1 po zkumavku 7, pro NaOH začni od zkumavky 13 po zkumavku 8.



Obr. 4 Pracovní schéma přípravy ředících řad HCl a NaOH – příprava škály pH = 1-13.

2. Do zkumavek 1 až 13 přidej kapátkem po 3 kapkách extraktu z červeného zelí a promíchej čistou tyčinkou. Mezi jednotlivými zkumavkami tyčinku vždy opláchni vodou a utři do buničiny!
3. Do vzorků A-R první série přidej kapátkem po 10 kapkách extraktu z červeného zelí. Po našroubování uzávěru obsah lehce protřepej.
4. Vzniklé zbarvení vzorků porovnej s připravenou pH škálou ve zkumavkách 1 až 13, do tabulky 1 zaznamenej barvu a odečtenou hodnotu pH.

V. pH metr

1. Sejmí ochranný obal z pH metru, špičku přístroje opláchni vodou.
2. Přístroj zapni, testovací špičku ponoř do vzorku A druhé série a jemně jí zamíchej. Pozor, aby se špička pH metru nedotýkala stran ani dna vzorkovnice!
3. Jakmile na displeji zmizí indikátor stability (obrázek přesýpacích hodin), odečti z displeje hodnotu pH a zaznamenej ji do tabulky 1.
4. Opakuj pro ostatní vzorky B-R druhé série.

! Testovací špičku mezi jednotlivými měřeními vzorků A-Z vždy opláchni vodou !


VI. Sebehodnocení

1. Porovnej výsledky měření pH metrem s tvým původním odhadem a запиš do tabulky 1, zda byl tvůj odhad správný ✓ či nikoliv ✗.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

e) Zpracování pokusu

Dbej na čistotu používaných pomůcek – kapátko při přípravě ředící řady vždy propláchni a ujisti se, že v něm nezůstala voda. Pomůcky oplachuj, pokud je chceš použít na jiný roztok či tuhou látku.

**! Nezapomeň, že pořádek a čistota je podmínkou úspěchu
a současně nutností pro bezpečnou práci !**



Barevnou změnu pH papírku zaznamenej vždy ihned po smočení ve vzorku – barva se s časem může měnit či blednout, to by mohlo zkreslit výsledky. Nesahej prsty na špičku pH metru. Mezi každým vzorkem důkladně opláchni pH metr vodou a visící kapky vody osuš jemným přiložením buničiny (ne otěrem – pH metr by se třením mohl nabít a zkreslit výsledky!). Po skončení měření na pH metru jej opláchni vodou, osuš a vlož do ochranného víčka, v němž je několik kapek kalibračního pufru o pH = 4.

! Nezapomeň, že pracuješ s kyselinami a zásadami – dbej na bezpečnost práce !



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Tab. 1 Výsledky měření pH

 * K = kyselina
 N = neutrální roztok
 Z = zásada

VZ	látka	odhad KNZ*	univerzální pH papírek		extrakt z červeného zelí		pH metr		✓ ✗
			barva	KNZ*	barva	KNZ*	pH	KNZ*	
			pH		pH				
A	kohoutková voda	N	sv. zelená	N	modrá	K	7,2	N	✓
			7		5-6				
B	perlivá min. voda	K	žlutozelená	K-N	fialová	K	5,7	K	✓
			6-7		3				
C	jedlá soda	Z	zelená	Z	zelenomodrá	Z	8,1	Z	✓
			8		11				
D	jablečný džus	K	sv. oranžová	K	červená	K	3,6	K	✓
			4		1-2				
E	Sprite	K	oranžová	K	růžová	K	2,7	K	✓
			3		2				
F	Coca-Cola	K	sv. červená	K	X	X	2,6	K	✓
			2		X				
G	mléko	N	žlutozelená	K-N	fialová	K	6,7	N	✓
			6-7		4				
H	tuhé mýdlo	Z	modrozelená	Z	modrozelená	Z	9,7	Z	✓
			10		11				
I	tekuté mýdlo Dove	K	žlutá	K	fialová	K	5,7	K	✓
			5		3				
J	Fixinela	K	červená	K	červená	K	1,5	K	✓
			1		2				
K	Savo	Z	modrá	Z	X	X	12,2	Z	✓
			12		X				
L	tekutý prací prášek	Z	zelená	Z	X	X	8,8	Z	✓
			8		X				
M	prací prášek	Z	modrá	Z	žlutozelená	Z	10,3	Z	✓
			12		12				
N	citron	K	sv. červená	K	růžová	K	2,4	K	✓
			2		2				
O	borax hnojivo	Z	modrá	Z	fialová	K	9,2	Z	✓
			11		3-4				
P	ocet	K	sv. červená	K	červená	K	2,4	K	✓
			2		1				
Q	sůl	N	žlutozelená	K	modrá	X	7,0	N	✓
			6		X				
R	tuhý čistič odpadu	Z	tm. modrá	Z	žlutá	Z	12,5	Z	✓
			14		13				

X = nelze správně vyhodnotit



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Zjišťováním pH u látek běžně dostupných v domácnosti jsi odvodil, že většina nápojů jsou **kyseliny** a většina čisticích prostředků jsou **zásady**. Podívej se na etiketu Coca-Coly a zapiš, jakou kyselinu obsahuje **fosforečnou** a vzorec **H₃PO₄**. Sprite obsahuje kyselinu **citrónovou**.

Proč tedy Coca-Cola a Sprite nechutnají kyselě? Vyber správnou odpověď

- obsahují přírodní aroma včetně kofeinu, která svou chutí tlumí kyselou chuť
- obsahují velké množství konzervantů včetně éček, které snižují pH, aniž by ovlivňovaly chuť
- obsahují velké množství cukru, který maskuje silně kyselou chuť, ale nemění pH**
- obsahují malé množství oxidu uhličitého, které stačí k neutralizaci kyseliny

Hodnota vody z kohoutku a perlivé vody byla odlišná, protože:

- vzorky nebyly měřeny ve stejný čas
- v perlivé vodě je rozpuštěno velké množství oxidu uhličitého, který ji okyseluje**
- do kohoutkové vody se z trubek uvolňuje olovo, které ovlivňuje její pH
- perlivá voda je vyráběna synteticky z kyslíku a vodíku, zatímco kohoutková voda pochází z přírodních zdrojů.

Proč došlo k odbarvení pH papírků i anthokyanů ze zelí při smíchání se Savem? Vyber správnou odpověď

- Savo obsahuje chemikálie s bělicími účinky**
- Savo je natolik kyselé, že se nevejde do stupnice pH
- reakcí se složkami Sava se barviva indikátorů odpařila do ovzduší
- složky Sava vysráží příslušná barviva za vzniku bezbarvého koagolátu

f) Závěr

Škrtni nesprávnou odpověď, nebo doplň (_ = 1 písmeno)

Hodnota pH je mírou K Y S E L O S T I vodných roztoků. Čím je roztok kyselější, tím je hodnota pH nižší / ~~vyšší~~, čím je roztok zásaditější, tím je pH nižší / ~~vyšší~~.

Orientačně byla hodnota pH odhadnuta pomocí zabarvení univerzálních I N D I K Á T O R O V Ý C H p H P A P Í R K Ů a přírodního / ~~syntetického~~ indikátoru z červeného zelí. ~~Exkret~~ / Extrakt z červeného zelí obsahuje směs A N T H O K Y A N Ů. Zabavení tohoto indikátoru se mění v závislosti na ~~vodivosti~~ / kyselosti prostředí – v kyselém prostředí barví do červené až fialové / ~~žluté až modré~~ barvy a v zásaditém prostředí do fialové až červené / ~~modré až žluté~~ barvy. Nejpresnější metodou určení míry kyselosti je měření p H M E T R E M.

Diskutuj v rámci celé třídy, proč jsou některé výsledné hodnoty pH indikované anthokyanem ze zelí tolik odlišné od dalších dvou metod:

Anthokyanem jsou nejcitlivější v krajních hodnotách pH, tedy pro kyselou oblast v rozsahu pH 1-4 a pro zásaditou oblast pH 10-13. Výsledné zabarvení anthokyanem je velmi ovlivněné původní barvou roztoku, to se týká např. Coca-Coly, či barevných tekutých prášků (doporučujeme, aby děti donesly bezbarvý tekutý prášek – maximálně mléčné



evropský
sociální
fond v ČR



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

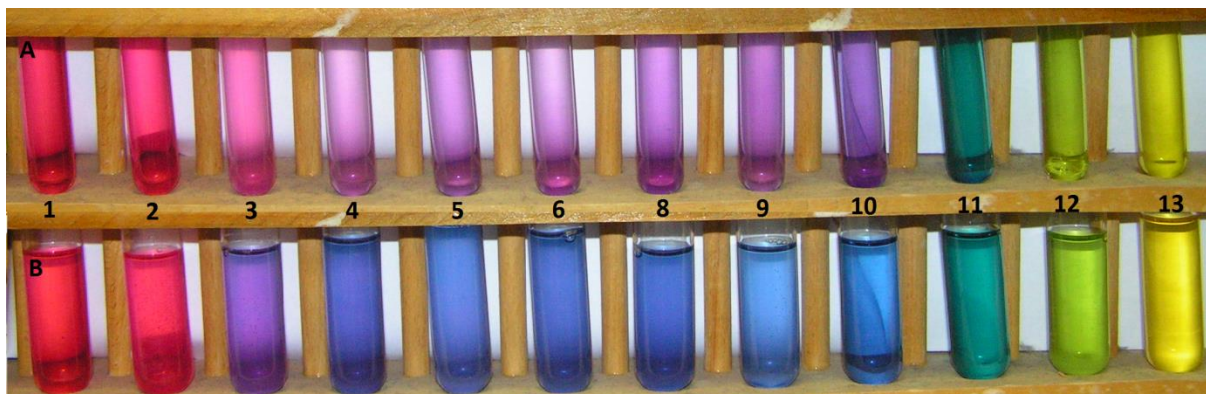


OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

zabarvený). Barva anthokyanů může být také ovlivněna přítomností dalších chemikálií ve vzorku, jako je tomu u Sava nebo čističe odpadu. Pamatujte také, že velmi záleží na kvalitě a pH vody, kterou budete ředit vzorky a připravovat pH škálu (viz obr. 5)



Obr. 5 pH škála s anthokyanem z červeného zelí: řada A připravena použitím destilované vody, řada B připravena použitím vody z vodovodu.

Zdrojem obrázků označených symbolem * je: kino.kulturakoprivnice.cz. Zdrojem ostatních obrázků je autor tohoto textu.

Doporučená literatura

1. Beneš, P. a kol.: *Základy praktické chemie 1.* vyd. Praha, Nakladatelství FORTUNA, 2006. (ISBN: 80-7168-879-7)
2. Opava, Z.: *Chemie kolem nás.* vyd. Praha, Albatros, 1986.
3. Los, P. a kol.: *Nebojte se chemie 2.* vyd. Praha, Nakladatelství SCIENTIA, 1998. (ISBN: 80-7183-116-6)



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Příloha

Urči hodnotu pH látek běžně přítomných v domácnosti pomocí univerzálního pH papírku, acidobazického indikátoru z červeného zelí a pH metru

Třída:

Pomůcky přinést dne:

Pomůcky	Jméno
citron	
ocet	
Sprite	
Coca Cola	
jablečný džus	
perlivá minerální voda (Mattoni)	
mléko	
kohoutková voda	ve třídě
sůl	
tekuté mýdlo Dove	
tuhé mýdlo	
prací prášek	
tekutý prací prášek (bezbarvý nebo bílý)	
jedlá soda	
borax hnojivo	součástí kitu pro pedagoga
tuhý čistič odpadu (Krték, NaOH granule, Fredy,...)	
Savo	
Fixinela	



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



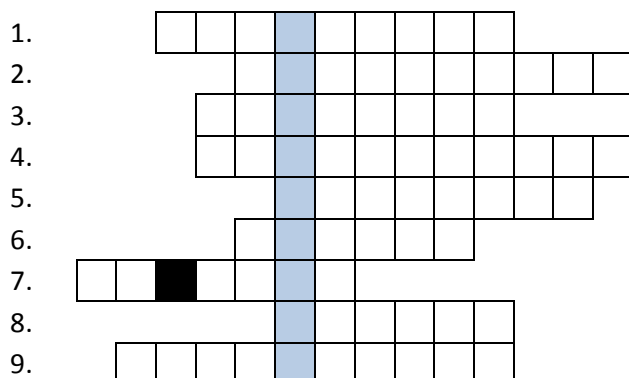
OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Opakování

1) Doplně křížovku a svými slovy pojem vysvětli. Uveď alespoň 2 příklady.



Vysvětli:

.....

Využití:

Příklad:

1. Přednastavení pH metru pomocí změřených pH roztoků o přesně známém pH. Teprve poté měří přístroj správně a přesně.
2. Přírodní látky s funkcí acidobazického indikátoru, jsou obsažené v listech zelí, květech máku či růží, plodech rybízu atd.
3. exponent je mírou kyselosti vodného roztoku, značíme jej pH.
4. indikátor je směs vhodně volených indikátorů, které svými funkčními oblastmi pokrývají celou škálu pH.
5. Látky, které ve vodě odštěpují H^+ ion, ten se s vodou váže za vzniku oxoniového kationtu H_3O^+ , jejich pH < 7.
6. Látky, které ve vodě poutají H^+ ion a z molekuly vody tak vzniká hydroxidový anion OH^- ; jejich pH > 7.
7. Přístroj, kterým jsme schopni nepřesněji určit míru kyselosti vodného roztoku.
8. Funkční je charakteristický interval hodnot pH, v němž dochází k barevné přeměně daného indikátoru.
9. V vodném roztoku je koncentrace H^+ iontů rovná koncentraci OH^- aniontů; jeho pH = 7.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

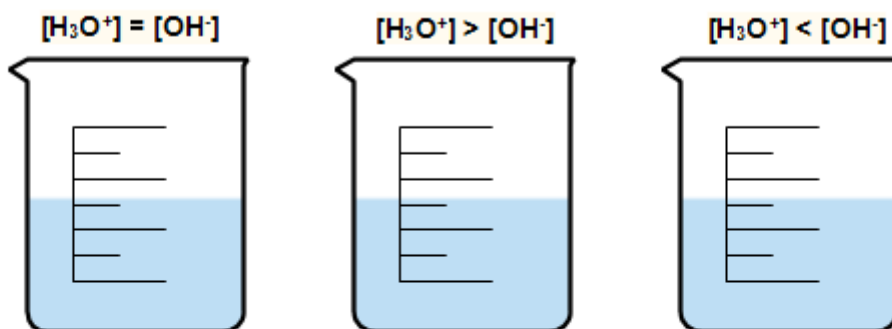


OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

2) Rozhodni, ve které kádince je přítomna kyselina sírová, hydroxid draselný a voda a zapiš je vzorcem pod odpovídající kádinku. Urči, zda je $\text{pH} > 7$, $\text{pH} = 7$ nebo $\text{pH} < 7$ a je-li roztok kyselý, zásaditý nebo neutrální. (Pomůže ti obrázek 1 ve výkladu).



vzorec
pH
roztok

3) Mnoho látek v domácnosti a látek, se kterými se setkáváme v běžném životě, obsahuje kyseliny a zásady. Některé z nich jsou uvedeny v tabulce níže. Tvým úkolem je napsat vzorec příslušných látek a přiřadit písmeno k jeho využití v běžném životě.

písmeno	Chemikálie	Vzorec	Využití	doplň písmeno
A	Kyselina sírová	H_2SO_4	jedlá soda, kypřící prášek	
B	Kyselina octová	CH_3COOH	Coca-Cola	
C	Kyselina citrónová	ocet	
D	Kyselina fosforečná	H_3PO_4	Savo	
E	Kyselina chlorovodíková	HCl	žaludeční šťávy	
F	Hydroxid sodný	NaOH	čistič odpadů, výroba mýdla	
G	Chlornan sodný	NaClO	baterie v autě	
H	Hydrogenuhličitan sodný	NaHCO_3	ochucovadlo, citrusové plody	



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

4) Rozhodni, zda jsou následující tvrzení pravdivá či nikoliv.

Tvrzení	ANO	NE
1. Při ředění kyselin je správné přidávat kyselinu do vody a ne naopak.		
2. V laboratoři se určuje pH roztoku ochutnáním velmi malého množství vzorku kyseliny nebo zásady.		
3. Kyseliny v roztoku uvolňují vodíkový kation H^+ .		
4. Koncentrace H_3O^+ iontů v roztoku obsahující kyselinu je menší, než koncentrace OH^- aniontů.		
5. Acidobazické indikátory jsou výhradně syntetické látky, které nelze získat z přírodních látek.		
6. Acidobazické indikátory mění svou barvu podle koncentrace H_3O^+ a OH^- iontů v roztoku.		
7. Čím je hodnota pH vyšší, tím je roztok kyselejší.		
8. Orientační hodnotu pH lze zjistit pomocí univerzálního pH papírku, přesnou pH metrem.		
9. Všechny indikátory mají stejné barevné přechody = stejné funkční oblasti indikátoru.		
10. pH metr je nutné kalibrovat, aby se zajistila správnost výsledků při měření pH.		
11. Neutrální roztoky obsahují rozdílné množství vodíkových a hydroxidových iontů.		

Zdrojem obrázků je autor tohoto textu.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



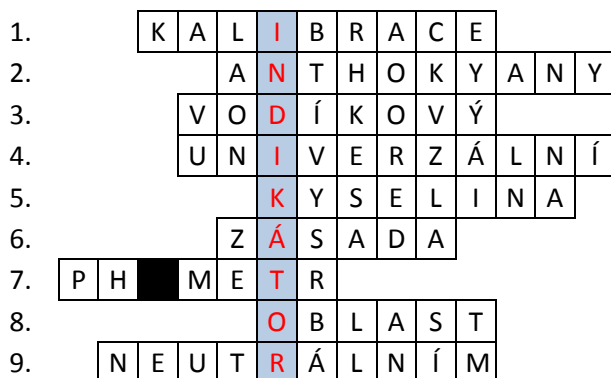
OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Opakování

1) Doplně křížovku a svými slovy pojem vysvětli. Uveď jeho využití a alespoň 2 příklady.



Vysvětli: INDIKÁTOR je přírodní nebo syntetické barvivo, které je schopné měnit svou barvu podle koncentrace H^+ iontů v roztoku neboli podle hodnoty pH.

Využití: používá se ke zjištění orientační hodnoty pH

Příklad: fenolftalein, methyloranž, methylčerveň, bromthymolová modř, lakmus, anthokyany

- Přednastavení pH metru pomocí změření pH roztoků o přesně známém pH. Teprve poté měří přístroj správně a přesně.
- Přírodní látky s funkcí acidobazického indikátoru, jsou obsažené v listech zelí, květech máku či růží, plodech rybízu atd.
- exponent je mírou kyselosti vodného roztoku, značíme jej pH.
- indikátor je směs vhodně volených indikátorů, které svými funkčními oblastmi pokrývají celou škálu pH.
- Látky, které ve vodě odštěpují H^+ ion, ten se s vodou váže za vzniku oxoniového kationtu H_3O^+ , jejich $pH < 7$.
- Látky, které ve vodě poutají H^+ ion a z molekuly vody tak vzniká hydroxidový anion OH^- ; jejich $pH > 7$.
- Přístroj, kterým jsme schopni nepřesněji určit míru kyselosti vodného roztoku.
- Funkční je charakteristický interval hodnot pH, v němž dochází k barevné přeměně daného indikátoru.
- V vodném roztoku je koncentrace H^+ iontů rovná koncentraci OH^- aniontů; jeho $pH = 7$.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

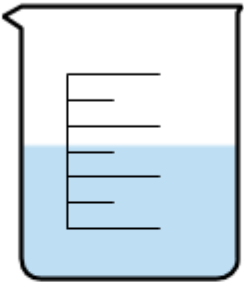
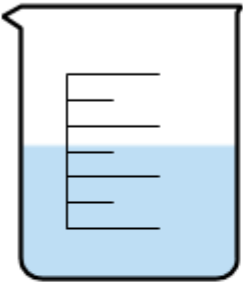
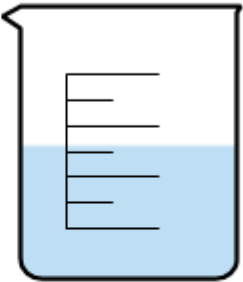


OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

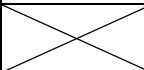


INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

2) Rozhodni, ve které kádince je přítomna kyselina sírová, hydroxid draselný a voda a zapiš je vzorcem pod odpovídající kádinku. Urči, zda je $\text{pH} > 7$, $\text{pH} = 7$ nebo $\text{pH} < 7$ a je-li roztok kyselý, zásaditý nebo neutrální. (Pomůže ti obrázek 1 ve výkladu).

	$[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{OH}^-]$	$[\text{H}_3\text{O}^+] > [\text{OH}^-]$	$[\text{H}_3\text{O}^+] < [\text{OH}^-]$
			
vzorec	H ₂ O	H ₂ SO ₄	KOH
pH	pH = 7	pH < 7	pH > 7
roztok	neutrální	kyselý	zásaditý

3) Mnoho látek v domácnosti a látek, se kterými se setkáváme v běžném životě, obsahuje kyseliny a zásady. Některé z nich jsou uvedeny v tabulce níže. Tvým úkolem je napsat vzorec příslušných látek a přiřadit písmeno k jeho využití v běžném životě.

písmeno	Chemikálie	Vzorec	Využití	doplň písmeno
A	Kyselina sírová	H ₂ SO ₄	jedlá soda, kypřící prášek	H
B	Kyselina octová	CH ₃ COOH	Coca-Cola	D
C	Kyselina citrónová		ocet	B
D	Kyselina fosforečná	H ₃ PO ₄	Savo	G
E	Kyselina chlorovodíková	HCl	žaludeční šťávy	E
F	Hydroxid sodný	NaOH	čistič odpadů, výroba mýdla	F
G	Chlornan sodný	NaClO	baterie v autě	A
H	Hydrogenuhličitan sodný	NaHCO ₃	ochucovadlo, citrusové plody	C



evropský
sociální
fond v ČR



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

4) Rozhodni, zda jsou následující tvrzení pravdivá či nikoliv.

Tvrzení	ANO	NE
1. Při ředění kyselin je správné přidávat kyselinu do vody a ne naopak.	✓	
2. V laboratoři se určuje pH roztoku ochutnáním velmi malého množství vzorku kyseliny nebo zásady.		✓
3. Kyseliny v roztoku uvolňují vodíkový kation H^+ .	✓	
4. Koncentrace H_3O^+ iontů v roztoku obsahující kyselinu je menší, než koncentrace OH^- aniontů.		✓
5. Acidobazické indikátory jsou výhradně syntetické látky, které nelze získat z přírodních látek.		✓
6. Acidobazické indikátory mění svou barvu podle koncentrace H_3O^+ a OH^- iontů v roztoku.	✓	
7. Čím je hodnota pH vyšší, tím je roztok kyselejší.		✓
8. Orientační hodnotu pH lze zjistit pomocí univerzálního pH papírku, přesnou pH metrem.	✓	
9. Všechny indikátory mají stejné barevné přechody = stejné funkční oblasti indikátoru.		✓
10. pH metr je nutné kalibrovat, aby se zajistila správnost výsledků při měření pH.	✓	
11. Neutrální roztoky obsahují rozdílné množství vodíkových a hydroxidových iontů.		✓

Zdrojem obrázků je autor tohoto textu.