



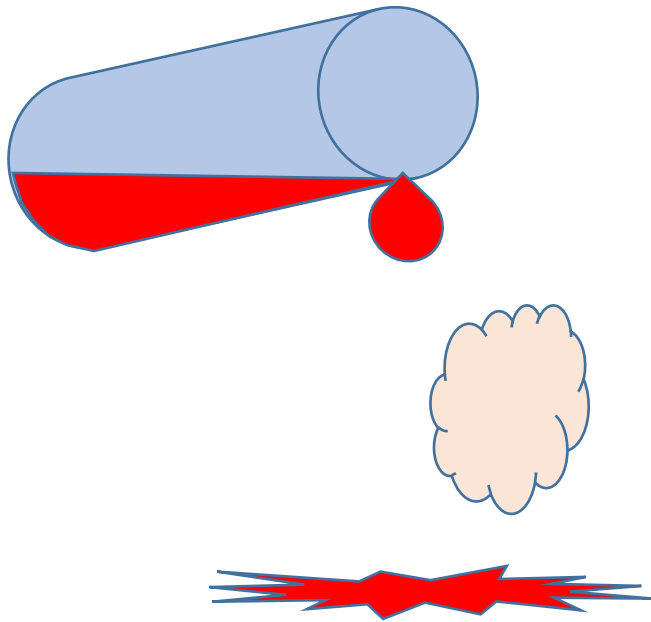
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Gymnázium Vysoké Mýto

nám. Vaňorného 163, 566 01 Vysoké Mýto

Kyseliny a zásady

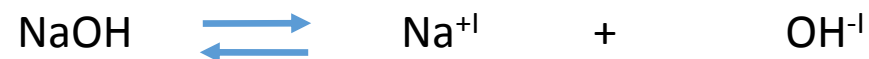
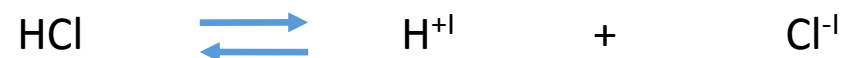


Teorie kyselin a zásad

Arheniova teorie

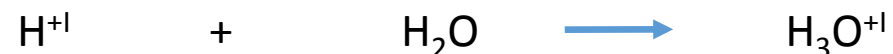
Kyseliny jsou látky schopné ve vodném prostředí odštěpovat iont H^{+l} .

Zásady jsou látky schopné ve vodném prostředí odštěpovat iont OH^{-l} .



Poznámka.

Ve skutečnosti není iont H^{+l} ve vodném prostředí schopen samostatné existence. Okamžitě se váže koordinačně kovalentní vazbou na molekulu vody a vytváří **oxoniový kationt**. Množství vzniklých oxoniových kationtů je stejné jako množství kationtů H^{+l} .



Brönstedtova teorie

Kyseliny jsou látky schopné ve vodném prostředí odštěpovat iont H^+ .

Zásady jsou látky schopné ve vodném prostředí iont H^+ (proton) vázat.



HCl je kyselina neboť odštěpuje iont H^+ a vzniká chloridový aniont. NH_3 je zásada neboť iont H^+ váže a vytvoří se kationt amonný.

Částicím lišícím se o H^+ (proton) říkáme **konjugované páry**. Konjugovaný pár je tvořen konjugovanou kyselinou a konjugovanou zásadou.

HCl a Cl^- je konjugovaný pár. HCl je konjugovaná kyselina a Cl^- je konjugovaná zásada.

NH_3 a NH_4^+ je konjugovaný pár. NH_3 je konjugovaná zásada a NH_4^+ je konjugovaná kyselina.

Některé látky mohou v některých reakcích vystupovat jako konjugované kyseliny a v jiných jako konjugované zásady. Takovým látkám říkáme **amfoterní**. Typickým příkladem je voda. Při reakci s kyselinou se chová jako zásada a přijímá iont H^+ , při reakci se zásadou se chová jako kyselina a iont H^+ odštěpuje.



Rozklad kyselin a zásad ve vodném prostředí se nazývá **disociace**.

Jednosytné kyseliny disociují ve vodném prostředí do prvního stupně za vzniku oxoniového kationtu a aniontu kyseliny.



Dvojsytné kyseliny disociují do dvou stupňů.



Síla kyselin a zásad

Kyseliny a zásady jsou tím silnější, čím mají větší schopnost disociace. Tedy čím se více jejich molekul ve vodném roztoku rozpadne na ionty.

Mírou disociace je **disociační konstanta K_d** , která je pro kyseliny i zásady tabelována.

Pro jednosytnou kyselinu, jejíž obecný vzorec je HA můžeme disociační konstantu odvodit z rovnovážné konstanty disociace kyseliny ve vodě.



$$K_r = \frac{[\text{H}_3\text{O}^{+I}] \cdot [\text{A}^{-I}]}{[\text{HA}] \cdot [\text{H}_2\text{O}]}$$

V hranatých závorkách jsou koncentrace v mol/dm³.

Za molární koncentraci vody můžeme ve zředěných roztocích dosadit 1 neboť voda je ve velkém nadbytku. Dostáváme výraz pro disociační konstantu.

$$K_d = \frac{[\text{H}_3\text{O}^{+I}] \cdot [\text{A}^{-I}]}{[\text{HA}]}$$

V čitateli je součin koncentrací iontů vzniklých disociací, ve jmenovateli koncentrace nedisociovaných molekul. Čím vyšší je K_d , tím je kyselina silnější.

Závislost hodnot disociačních konstant na síle kyselin a zásad

Hodnoty disociačních konstant ve většině tabulek chybí. Zato tam jsou hodnoty pK_d což je **záporně vzatý dekadický logaritmus disociační konstanty** potřebný pro výpočty pH roztoků. Proto si musíme uvědomit závislost mezi hodnotou pK_d a silou kyselin a zásad.

Je-li například disociační konstanta kyseliny $K_d=1 \cdot 10^{-4}$ je hodnota $pK_d=4$. Je-li hodnota disociační konstanty jiná, slabší kyseliny je $K_d=1 \cdot 10^{-5}$ a odpovídající hodnota $pK_d=5$. Z toho odvodíme, že čím je hodnota disociační konstanty větší a tudíž kyselina nebo zásada silnější, tím je její pK_d menší.

U vícesytných kyselin bývá uvedeno tolik disociačních konstant, do kolika stupňů kyselina disociuje. Tedy například u kyseliny šťavelové bychom mohli najít dvě disociační konstanty pro disociaci do prvního a druhého stupně. U kyseliny trihydrogenborité dokonce tři disociační konstanty. Platí, že disociační konstanta disociace do prvního stupně je největší.

Ve většině tabulek také nenajdeme disociační konstanty silných kyselin. Pro výpočty totiž nejsou potřeba, neboť se uvažuje, že jsou úplně disociovány.

Příklad tabulky hodnot disociačních konstant.

[Tabulka \$pK_d\$](#)

Obecné závěry o síle kyselin.

Velmi slabé kyseliny mají obecný vzorec H_nXO_n . Patří k nim například kyselina chlorná, trihydrogenboritá nebo tetrahydrogenkřemičitá.

Slabé kyseliny mají obecný vzorec H_nXO_{n+1} . Patří k nim například kyselina uhličitá, trihydrogenfosforečná, dusitá nebo siřičitá.

Silné kyseliny mají obecný vzorec H_nXO_{n+2} . Patří k nim například kyselina sírová, dusičná nebo chlorečná.

Velmi silné kyseliny mají obecný vzorec H_nXO_{n+3} . Patří k nim například kyselina chloristá nebo manganistá.

Ze všech bezkyslíkatých kyselin jsou nejsilnější **kyseliny halogenovodíkové**. Jejich síla roste od HF k HI.

Použitá literatura

MAREČEK, Aleš a Jaroslav HONZA. *Chemie pro čtyřletá gymnázia*. 3., přeprac. vyd. Olomouc: Nakladatelství Olomouc, 2005, 240 s. ISBN 80-7182-055-51.

ŠRÁMEK, Vratislav a Ludvík KOSINA. *Obecná a anorganická chemie*. 2. vyd. Olomouc: Nakladatelství Olomouc, 2000, 262 s. ISBN 80-718-2099-7.

VOHLÍDAL, J. a kol., *Chemické a analytické tabulky*, Grada, Praha 1999.

Registrační číslo projektu	CZ.1.07/1.5.00/34.0951
Šablona	III/2 INOVACE A ZKVALITNĚNÍ VÝUKY PROSTŘEDNICTVÍM ICT
Autor	Ing. František Paseka
Název materiálu / Druh	17. Kyseliny a zásady
Ověřeno ve výuce dne	16. 5. 2013
Předmět	Chemie
Ročník	První
Klíčová slova	Kyselina, zásada, Arheniova teorie kyselin a zásad, Brönstedtova teorie kyselin a zásad, konjugovaný pár, amfoterní látky, disociace kyselin a zásad, síla kyselin a zásad, disociační konstanta.
Anotace	Úvodní snímky vysvětlují Arheniovu a Brönstedtovu teorii kyselin a zásad. Definují se pojmy kyselina a zásada. Zavádí a vysvětlují se pojmy disociace a konjugovaný pár a uvádí se příklady. Další snímky se zabývají silou kyselin a zásad. Mírou síly je disociační konstanta, která je odvozena z rovnovážné konstanty na dalším snímku. Závěrem se uvádí hodnoty záporného log disociačních konstant z tabulek a vyvozují se obecné závěry platné pro porovnání síly kyselin.
Metodický pokyny	Prezentace je určena jako výklad do hodiny i jako materiál určený k samostudiu.
Počet stran	10
Pokud není uvedeno jinak, použitý materiál je z vlastních zdrojů autora.	