Otázka: Acidobazické děje

Předmět: Chemie

Přidal(a): Žaneta

Teorie kyselin a zásad:

Arrhemiova teorie (1887)

Kyseliny jsou látky, které odštěpují ve vodném roztoku proton vodíku H+

HA -> H+ + A-

Zásady jsou látky, které ve vodném roztoku odštěpují OH-

BOH -> B+ +OH-

- nevysvětluje otázky kyselosti a zásaditosti v nevodném prostředí
- některé látky jsou zásady, i když neodštěpují OH- ionty (roztok Na_2CO_3 nebo K_2S)

Brönstedova teorie (1923)

dnes užívaná

Kyseliny jsou látky, které jsou schopny odštěpovat proton (jsou donorem protonů)

Zásady jsou látky, které jsou schopny protony přijímat (jsou akceptory protonů)

- Některé látky se mohou chovat jako kyseliny i zásady – jsou **amfoterní**. (HSO_4^-, HCO_3^-, H_2O)

Kyseliny a zásady = ***protolyty***

Protoyitické děje: látky si vyměňují proton H+

Acidobazické děje: přenos protonu

Konjugovaný pár: dvojce částic, která se liší o jeden proton. Tvoří jej kyselina a její konjugovaná zásada.

Kyselina	Zásada
H_2O	OH^-
H_3O^+	H_2O
HS^-	S^{-2}
NH_4^+	NH_3

Elektrolytická disociace:

štěpení látek ve vodném roztoku na ionty

u sloučenin s iontovou a polární vazbou

disociační stupeň a:

a =	**počet disociovaných molekul**
	počet všech molekul v roztoku

elektrolyt obsahuje ionty – vede elektrický proud

Rozdělení elektrolytů:

Silné elektrolyty:

- téměř úplně disociovány a = 1 (téměř)
- Př.: HCl, H_2SO_4, NaOH, KOH, $HClO_3$, NaCl… soli silných kyselin K, Na Ca…

Slabé elektrolyty:

- < 0,1

– Př.: H_2CO_3, H_2SO_3, H_2S, HCN, NH_4OH, $(NH_4)_2CO_3$

Kyselost látek posuzujeme jako schopnost odštěpit proton

Sílu zásad posuzujeme jako schopnost přijmout proton

Disociační konstanta kyselin

- slouží k tomu, aby nám upřesnila sálu kyselin
- porovnáváme acidobazické vlastnosti roztoku
- vycházíme z rovnovážné konstanty:

$K = [H_3O^+] \times [Cl^-]$

$[HCl] \times [H_2O]$

- voda je ve zředěném roztoku v nadbytku, její koncentrace se nemění, můžeme ji přiřadit k rovnovážné konstantě, vznikne konstanta disociační.

$K_{[H2O]} = [H_3O^+] \times [Cl^-]$

[HCl]

K_K – konstanta kyselosti

Silné kyseliny:

$K_K > 10^{-2}$ (H_2SO_4, HNO_3, $HClO_4$)

Slabé kyseliny

$10^{-2} < K_K > 10^{-9}$ (CH_3COOH, $HCOOH$, HNO_2, H_2CO_3, H_3PO_4)

Velmi slabé kyseliny

$K_K < 10^{-9}$ ($HClO$, H_3PO_3, H_3BO_3)

Kyselost kyselin:

$H_n = O_n$ vyrovnán počet kyslíků a vodíků Þ slabá kyselina

$H_n = O_{n+1}$ Þ silnější kyseliny

$H_n = O_{n+3}$ Þnejsilnější kyseliny

Hodnoty K_K a K_Z jsou malé čísla, proto se převádí pomocí dekadických logaritmů – log se základem 10 (pK_K = – log K_K)

Autoprotolýza vody:

- čistá voda vede elektrický proud
- je elektrolytem – obsahuje ionty

autoprotolýza vody

- $Kv = K_{(H2O \times H2O)}$– iontový součin vody

$Kv = [H_3O^+] \times [OH^-]$

- V 1 l vody je přítomno (t= 25°C) 10^{-7} molu H_3O^+a OH^-
- **Hodnota Kv** = 10^{-7} x 10^{-7} = **10^{-14} mol/dm^3**
- Podle hodnot koncentrací H_3O^+ a OH^- rozlišujeme:

Roztoky kyselé

$[H_3O^+] > [OH^-]$

$[H_3O^+] < 10^{-7}$

Roztoky zásadité

$[H_3O^+] < [OH^-]$

$[H_3O^+] > 10^{-7}$

Roztoky neutrální

$[H_3O^+] = [OH^-]$

$[H_3O^+] = 10^{-7}$

pH:

1919 vynalezl **Sörensen**

pH = – log $[H_3O^+]$

pOH = – log $[OH^-]$

p – záporný dekadický logaritmus

Acidobazické indikátory:

- určují kyselost, nebo zásaditost látek
- fenolftalejn, methyl oranž, methyl červeň, lakmus, univerzální indikátorový papír

Výpočet pH:

Jaké je pH 0,001M HCl

pH = – log [H_3O^+]

[H_3O^+] = 0,001mol/dm^3

Þ pH = 3

U vícesytných kyselin se koncentrace násobí sytností, stejně platí i u hydroxydů (z 1 mol H_2SO_4 vzniknou disociací 2 moly H_3O^+)

ROZTOKY … □ .

- **homogenní směs** (přesněji *homogenní disperzní soustava*) **dvou nebo více chemicky čistých látek**
- *: **disperzní soustava*** = směs, která obsahuje jednu látku tvořící základ soustavy (tzv. disperzní prostředí) a další látky (tzv. dispergované podíly), které jsou v ní rozptýleny (dispergovány)

Disperzní soustava	**Velikost dispergovaných částic**	Vlastnosti

Homogenní(analytická; stejnorodá)	**menší než 10^{-9} m** (nelze pozorovat optickým mikroskopem)	ve všech svých částech stejné

- složení: ***látka rozpuštěná*** (dispergovaný podíl)

rozpouštědlo (disperzní prostředí) látka, která je v roztoku v nadbytku (nejčastěji voda, organická rozpouštědla)

- dělení roztoků:

î **podle skupenství**

1. **pevné** (např. slitiny kovů, sklo, ...)
2. **kapalné** (např. sůl ve vodě, minerální voda, slivovice, ...)
3. **plynné** (např. vzduch, ...)

î **podle povahy rozpuštěné látky**

1. **roztoky neelektrolytů**

- vznikají rozpouštěním látky s *málo polárními* nebo *nepolárními molekulami* – tyto molekuly se rozptýlí mezi částice rozpouštědla a dál se s nimi nic neděje
- např. rozpouštění sacharosy ve vodě

1. **roztoky elektrolytů**

- vznikají rozpouštěním látky s *iontovou strukturou* v polárních rozpouštědlech (voda) – jednotlivé ionty jsou z látky postupně uvolňovány a obalovány částicemi vody (*hydratace*) î vznik ***hydratovaných iontů***

- jsou volně pohyblivé î roztoky elektrolytů **vedou elektrický proud**

1. **roztoky potenciálních elektrolytů**

- vznikají tak, že rozpouštěná látka reaguje s některými molekulami rozpouštědla î mezi zbytek rozpouštědla se rozptýlí až produkty této reakce
- např. „rozpouštění“ plynného chlorovodíku ve vodě

- složení roztoků:

1. **neomezeně mísitelné látky**

- vytvářejí homogenní směs bez ohledu na to, v jakém poměru je mísíme
- např. ethanol + voda

1. **omezeně mísitelné látky**

- vytvářejí homogenní směs jen v určitém poměru
- např. voda + sůl

- ***nenasycený roztok***
- takový roztok, v němž se za daných podmínek látka rozpouštěná v příslušném rozpouštědle stále rozpouští

- ***nasycený roztok***
- takový roztok, v němž se za daných podmínek látka rozpouštěná v daném rozpouštědle přestane rozpouštět

- ***přesycený roztok***
- takový roztok, v němž se za daných podmínek látka rozpouštěná v daném rozpouštědle dále nerozpouští î nachází se v něm nerozpuštěná

1. **nemísitelné látky**

- vzájemně nerozpustné látky î netvoří homogenní disperzní soustavu
- např. olej + voda

KONCENTRACE ROZTOKŮ

HMOTNOSTNÍ ZLOMEK (hmotnostní podíl) ... w

- udává podíl rozpuštěné látky ve **100 g**roztoku
- je roven podílu hmotnosti rozpuštěné látky (X) v roztoku a celkové hmotnosti roztoku

w_X ... hmotnostní zlomek látky X

m_r ... hmotnost rozpouštědla

m_X ... hmotnost látky X

m_R ... celková hmotnost roztoku

- nabývá hodnot od (0; 1)
- běžně se vyjadřuje ***hmotnostním procentem*** î vynásobíme hmotnostní zlomek 100 %
- součet hmotnostních zlomků všech látek obsažených ve směsi (tzn. rozpuštěné látky + rozpouštědlo) = **1**
- *pro určitou složku molekuly* $\mathbf{A_xB_y}$ *platí:*

- nezávisí na teplotě

OBJEMOVÝ ZLOMEK (objemový podíl) … φ

- je roven podílu objemu rozpuštěné látky (X) v roztoku a celkovému objemu roztoku

!!! $V_R \neq V_X + V_r$

Příčina: při smíchání dvou (více) látek dojde následkem pronikaní jednoho typu molekul mezi druhého k ***objemové kontrakci***

φ

$_X$ … objemový zlomek látky X

V_r … objem rozpouštědla

V_X … objem látky X

V_R … celkový objem roztoku

- nabývá hodnot od (0; 1)
- běžně se vyjadřuje ***objemovým procentem*** î vynásobíme objemový zlomek 100 %
- závisí na teplotě

MOLÁRNÍ KONCENTRACE … c

- je rovna podílu látkového množství látky obsažené v roztoku a celkového objemu roztoku
  î je rovna počtu molů určité látky rozpuštěné v 1 dm^3 roztoku

C_X … molární koncentrace látky X

n_X … látkové množství látky X

V_X … objem látky X

m_X … hmotnost látky X

M_X … molární objem látky X

- jednotka: **mol . dm^{-3}**
- závisí na teplotě

Změny ve složení ROZTOKŮ

SMĚŠOVACÍ ROVNICE

- vychází ze *zákona zachování hmotnosti látky* & ze *zachování celkové hmotnosti roztoků*

$m_1 + m_2 = m_3$ $\qquad$ $m_{R1} + m_{R2} = m_{R3}$

$m_1 = w_1.m_{R1}$

$m_2 = w_2.m_{R2}$ $\qquad$ $\mathbf{w_1.m_{R1} + w_2.m_{R2} = w_3.m_{R3}}$

$m_3 = w_3.m_{R3}$ $\mathbf{w_1.m_{R1} + w_2.m_{R2} = w_3.(m_{R1} + m_{R2})}$

- vychází ze *zákona zachování hmotnosti látky* & ze *zachování celkové hmotnosti roztoků*
- platí i pro látková množství: $\mathbf{n_1 + n_2 = n_3}$ î $V_1.C_1 + V_2.C_2 = V_3.C_3$

KŘÍŽOVÉ PRAVIDLO

- jiný zápis směšovací rovnice

$w_1 > w_2$

$c_1 > c_2$

!!! POZNÁMKA !!!

- ***Ředění*** Õ do roztoku přiléváme čisté **rozpouštědlo**, jehož $\mathbf{w_2 = 0}$

î směšovací rovnice se zjednoduší na tvar: $\mathbf{w_1.m_{R1} = w_3.(m_{R1} + m_{R2})}$

- ***Koncentrace*** Õ do roztoku přiléváme čisté **látku**, jejíž $\mathbf{w_2 = 1}$

î směšovací rovnice se zjednoduší na tvar: $\mathbf{w_1.m_{R1} + m_{R2} = w_3.(m_{R1} + m_{R2})}$

- m_{R2} v tomto případě odpovídá čisté hmotnosti přidávané látky … m_1

1. Směsi – otázka z chemie
2. Roztoky – maturitní otázka z chemie
3. Roztoky – maturitní otázka z biologie