## 4.11 ACIDOBAZICKÉ INDIKÁTORY

## Použité zkratky barviv:

Anthrach – anthrachinonové, Azin – azinové, Azo – azobarvivo, Ft – staleinové, Ind. – indigoidni, Nitro – nitrobarvivo, SFt – sulfostaleinové, TFM – trisenylmethanové, Liš – ziskané z lišejniků.

přechod pH	indikator (strukturni typ)	barevná změna	
0,1 - 3,2	methylová violeť (TFM)	žlutá – fialová	
0.2 - 1.8	kresolová červeň (SFt)	červená – žlutá	
1,2 - 2,8	m-kresolový purpur (SFt)	červená – žlutá	
1,2 - 2,8	methanilová žluť (Azo)	červená – žlutá	
1.2 - 2.8	thymolová modř (SFt)	červená – žlutá	
2.6 - 4.4	2.4-dinitrofenol (Nitro)	bezbaryá – žlutá	
2.9 - 4.0	dimethylová žluť (Azo)	červená – žlutá	
3,0 - 4,6	bromfenolová modř (SFt)	žlutá – purpurová	
3.0 - 5.0	červeň Kongo (Azo)	modrá – červená	
3.1 - 4.4	methylová oranž (Azo)	červená – žlutá	
3.8 - 5.4	bromkresolová zelcň (SFt)	žlutá – modrá	
4.2 - 6.3	methylová červeň (Azo)	červená – žlutá	
4.8 - 6.4	chlorfenolová červeň (SFt)	žlutá – červená	
5.0 - 8.0	lakmus (Liš)	červená – modrá	
5,5 - 6,8	alizarin (Anthrach)	žlutá – fialová	
5.6 - 7.6	p-nitrofenol (Nitro)	bezbarvá – žlutá	
6.0 - 7.6	bromthymolová modř (SFt)	žlutá – modrá	
6,2 - 8,0	aurin (TFM)	hnědožlutá – červená	
6.8 - 8.0	neutrální červeň (Azin)	červená – žlutá	
6.8 - 8.4	fenolová červeň (SFt)	žlutá – červená	
7,2 - 8,8	kresolová červeň (SFt)	žlutá – červenofialová	
7.3 - 8.7	α-naftoftalein (Ft)	žlutá – modrá	
7,4 - 9,0	m-kresolový purpur (SFt)	žlutá – purpurová	
8,0 - 9,6	thymolová modř (SFt)	žlutá – modrá	
8,3 - 10,0	fenolftalein (Ft)	bezbarvá – červená	
9,3 - 10,5	thymolftalein (Ft)	bezbarvá – modrá	
0.0 - 12.1	alizarinová žluť R (Azo)	žlutá – červenohnědá	
0,1 - 12,1	alizarin (Anthrach)	fialová – purpurová	
1,2 - 13,0	chlorazoviolet (Azo)	žlutá – fialová	
1,6 - 14,0	indigokarmin (Ind)	modrá – žlutá	
2.0 - 14.0	1,3,5-trinitrobenzen (Nitro)	bezbarvá – oranžová	

## 4.11 ACIDOBAZICKÉ INDIKÁTORY

## Použité zkratky barviv:

Anthrach – anthrachinonové, Azin – azinové, Azo – azobarvivo, Ft – staleinov Ind. – indigoidni, Nitro – nitrobarvivo, SFt – sulfostaleinové, TFM – triseny methanové, Liš – ziskané z lišejniků.

přechod pH	indikâtor (strukturni typ)	barevná změna
0,1 - 3,2 0,2 - 1,8 1,2 - 2,8 1,2 - 2,8 1,2 - 2,8 1,2 - 2,8 2,6 - 4,4 2,9 - 4,0 3,0 - 5,0 3,1 - 4,4 3,8 - 5,4 4,2 - 6,3 4,8 - 6,4 5,0 - 8,0 5,5 - 6,8 5,6 - 7,6 6,0 - 7,6 6,2 - 8,0 6,8 - 8,0 1,2 - 8,8 7,3 - 8,7 7,4 - 9,0 8,0 - 9,6 8,3 - 10,0 9,3 - 10,5 10,0 - 12,1 10,1 - 12,1 11,2 - 13,0 11,6 - 14,0 12,0 - 14,0	methylová violeť (TFM) kresolová červeň (SFt) m-kresolový purpur (SFt) methanilová žluť (Azo) thymolová modř (SFt) 2.4-dinitrofenel (Nitro) dimethylová žluť (Azo) bromfenolová modř (SFt) červeň Kongo (Azo) methylová oranž (Azo) bromkresolová zeleň (SFt) methylová červeň (Azo) chlorfenolová červeň (SFt) lakmus (Liš) alizarin (Anthrach) p-nitrofenel (Nitro) bromthymolová modř (SFt) aurin (TFM) neutrální červeň (Azin) fenolová červeň (SFt) kresolová červeň (SFt) c-naftoftalein (Ft) m-kresolový purpur (SFt) thymolová modř (SFt) fenolftalein (Ft) thymolotalein (Ft) alizarinová žluť R (Azo) alizarin (Anthrach) chlorazovioleť (Azo) indigokarmin (Ind) 1,3,5-trinitrobenzen (Nitro)	Zlutů — fialovů červenů — Zlutů bezbarvů — Zlutů červenů — Zlutů Žlutů — purpurovů modrů — červenů červenů — Žlutů Žlutů — modrů červenů — Zlutů Žlutů — fialovů bezbarvů — Zlutů Žlutů — fialovů bezbarvů — Zlutů Žlutů — modrů Žlutů — modrů Žlutů — modrů Žlutů — modrů Žlutů — červenů červenů — Žlutů Žlutů — modrů Žlutů — červenů Žlutů — červenů Žlutů — červenů Žlutů — červenů Žlutů — modrů Žlutů — červenů bezbarvů — červenů bezbarvů — červenů bezbarvů — řervenů člutů — řelovů modrů — žlutů bezbarvů — modrů Žlutů — řelovů modrů — žlutů bezbarvů — modrů

		Kv		
[H'O.]	IOH-I	[H <sub>3</sub> O*].[OH*]	ROZTOK JE:	pН
10°	10-14	10-14	silně kyselý	0
10-1	10-13	10-14	silně kyselý	1
10-2	10-12	10-14	kyselý	2
10-3	10-11	10-14	kyselý	3
10-	10-10	10-14	kyselý	4
10-5	10-9	10-14	kyselý	5
10⁻	10-8	10-14	slabě kyselý	6
10-	10-7	10-14	neutrální	7
10-2	10⊸	10-14	slabě zásaditý	8
10-	10-5	10-14	zásaditý	9
10-10	10-	10-14	zásaditý	10
10-11	10-3	10-14	zásaditý	11
10-12	10-2	10-14	zásaditý	12
10-13	10-1	10-14	silně zásaditý	13
10-14	10°	10-14	silně zásaditý	14

$$P\ddot{r}$$
:  $[H_3O^*] = 0,001 \text{ mol } .dm^{-3}$   
 $pH = -\log[H_3O^*] = -\log 0,001$   
 $\log 0,001 = -3$   
 $pH = -(-3) = 3$ 

Bude-li např.  $[H_3O^*] = 1.05 \text{ mol } / 1 \implies pH = -0.02$ 

V tabulce si dobře povšimněte: je-li  $[H_3O^*] = 1 \text{ mol } / 1 \Rightarrow pH = 0$ 

Čím nižší je stupeň pH, tím větší je koncentrace H,O\* a tím menší je koncentrace OH-

Čím vyšší je stupeň pH, tím menší je koncentrace H<sub>3</sub>O\* a tím větší je koncentrace OH-

Je-li pH = 0, pak konc. H<sub>3</sub>O = 1 => je velmi vysoká a koncentrace OH je zanedbatelná.

Sníží-li se pH o 1 stupeň (např. z pH = 5 na pH = 4) zvýší se koncentrace  $H_3O^-$  10 krát (koncentrace  $OH^-$  klesne 10 krát), protože 0,000 1/0,000 01 = 10.

Jestliže pH kleslo ze 7 na 1, pak koncentrace H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> se zvýšila milionkrát!

Pro pH = 7 (neutrální prostředí) - je  $[H_3O^*] = [OH^-] = 10^{-7} = 0,000\ 000\ 1\ mol/dm^3$ 

Nejznámější indikátory: · fenolftalein - zásadami se zbarvuje červeně, » kys. je stabarvy

· lakmus – červený se zásadamí se zabarvuje modře; modrý se kyselinami zabarvuje červeně (pe překeh liselníků)

univerzální indikátor – na jednotlivé stupně pH reaguje určitým zabarvením. V kyselém roztokú je červený a oranžový, v neutrálním žlutý, v slabě zásaditém světle zelený, zelený a modrý v silně zásaditém prostředí.

digi - pH-metry

_			KV		
1	H'O.l	[OH-]	[H <sub>0</sub> O'].[OH']	ROZTOK JE:	pH
	10°	10-14	10-14	sílně kyselý	0
*	10-1	10-13	10-14	silně kyselý	1
	10-2	10-12	10-14	kyselý	2
	10-3	10-11	10-14	kyselý	3
	10-	10-10	10-14	kyselý	4
	10-5	10-9	10-14	kyselý	5
	10-	10 <sup>-8</sup>	10-14	slabě kyselý	6
	10-	10-7	10-14	neutrální	7
	10-8	10-6	10-14	slabě zásaditý	. 8
1	10-4	10-5	10-14	zásaditý	9
1	()-10	10-4	10-14	zásaditý	10
1	0-11	10-3	10-14	zásaditý	. 11
1	0-12	10-2	10-14	zásaditý	12
1	0-13	10-1	10-14	silně zásaditý	13
1	0-14	100	10-14	silně zásaditý	14

$$P\ddot{r}$$
:  $[H_3O^*] = 0.001 \text{ mol } dm^{-3}$   
 $pH = -\log[H_3O^*] = -\log 0.001$   
 $\log 0.001 = -3$   
 $pH = -(-3) = 3$ 

Bude-li např.  $[H_3O^+] = 1.05 \text{ mol } / 1 \Rightarrow pH = -0.02$ 

V tabulce si dobře povšimněte: je-li  $[H_3O^*] = 1 \mod / 1 \implies pH = 0$ .

Čím nižší je stupeň pH, tím větší je koncentrace H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> a tím menší je koncentrace OH<sup>-</sup>

Čim vyšší je stupeň pH, tím menší je koncentrace H<sub>3</sub>O a tím větší je koncentrace OH

Je-li pH = 0, pak konc. H<sub>3</sub>O = 1 => je velmi vysoká a koncentrace OH je zanedbatelna

Sníží-li se pH o 1 stupeň (např. z pH = 5 na pH = 4) zvýší se koncentrace  $H_1O^-$  10 krát (koncentrace  $OH^-$  klesne 10 krát), protože 0,000 1/0,000 01 = 10.

Jestliže pH kleslo ze 7 na 1, pak koncentrace H<sub>3</sub>O\* se zvýšila milionkrát!

Pro pH = 7 (neutrální prostředí) - je [H<sub>3</sub>O<sup>\*</sup>] = [OH<sup>-</sup>] =  $10^{-7}$  = 0,000 000 1 mol/dm<sup>3</sup>

Nejznámější indikátory: • fenolftalein – zásadami se zbarvuje červeně

· lakmus – červený se zásadami se zabarvuje modře; modrý se kyselinami zabarvuje červeně (20 skélek linguiku)

univerzální indikátor – na jednotlivé stupně pH reaguje určitým zabarvením. V kyselém roztoků je červený a oranžový, v neutrálním žlutý, v slabě zásaditém světle zelený, zelený a modrý v sílně zásaditém prostředí.

digi pH-metry