

ZUREN & BASEN



MPP
SULINDIA

ZUREN & BASEN

1. Zure en basische oplossingen
2. Zuren en basen
3. Zuur- base reacties
4. Zuurgraad

1. Zure en basische oplossingen

Oplossingen van zuren of basen in water.

Oplossingen aantoonbaar met zuur base indicatoren

De zuurgraad wordt uitgedrukt in de pH

pH



0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

**pH<7 zure
oplossing**



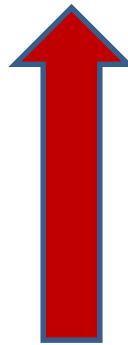
**pH>7 basische
oplossing**

**pH=7 neutrale
oplossing**

Indicator lakmoes

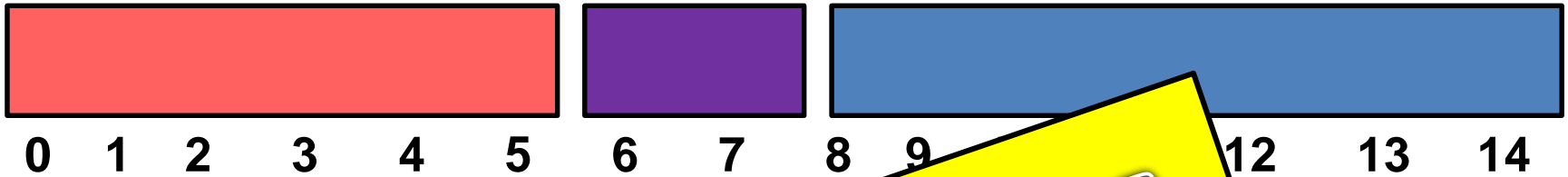


0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14



Omslagtraject
Lakmoes
pH 5,5--8,0

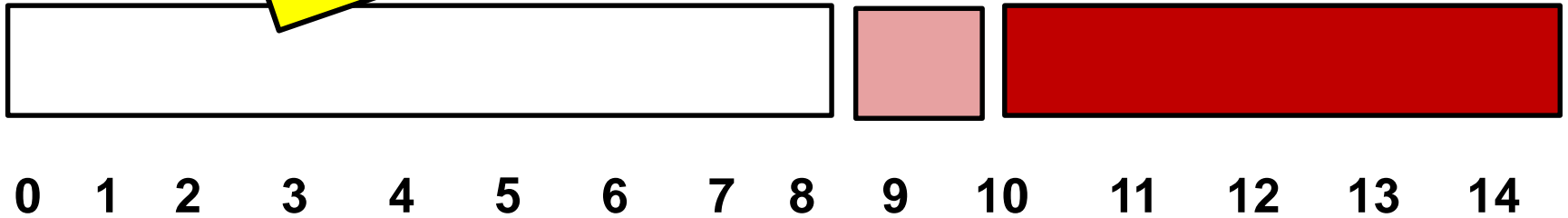
lakmoes



methylooranje

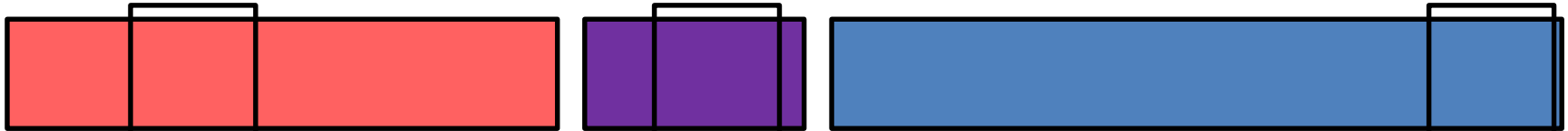


fenolftaleïne



BINAS 52A

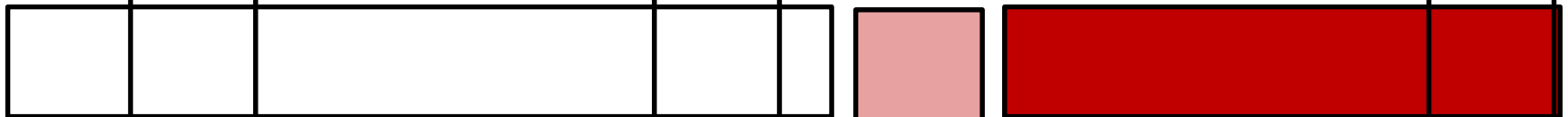
lakmoes



methylooranje



fenolftaleine



0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14



Universeel indicator

Universeel Indicator



pH bepaling mbv indicatoren

Zure oplossing met BFR paarsrood

Zure oplossing met TB geel

Broomfenolrood



0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

Thymolblauw



pH >6,8 en pH <8,0

2. ZUREN

Voorbeeld van een zuur : HCl(g)

Voorkennis:

Moleculaire stof

Dipoolmolecuul $\text{H}^{\delta+} \rightarrow \text{Cl}^{\delta-}$

Goed oplosbaar in water

2. ZUREN

Experimenten met HCl in water

A. Stroomgeleiding

HCl in water bevat ionen

B: Neerslag met $\text{Pb}^{2+}_{(\text{aq})} + 2\text{NO}_3^{-}_{(\text{aq})}$

HCl in water bevat Cl^{-} ionen

C: Vorming van H_2 gas met $\text{Mg}(\text{s})$

HCl in water bevat H^{+} ionen

2. ZUREN

Definitie van een zuur:

Stof die H^+ ionen afstaat

2. ZUREN

Eenwaardige zuren

Zuren die per molecuul 1 H⁺ ion afstaan



2. ZUREN

Twewaardige zuren

Zuren die per molecuul 2 H⁺ ionen afstaan



2. ZUREN

Driewaardige zuren

Zuren die per molecuul 3 H⁺ ionen afstaan



2. ZUREN

Sterke en zwakke zuren

Sterke zuren doen hun taak goed in water:

zij staan helemaal af

Sterke zuren: HCl HBr HI HNO_3

Zwakke zuren doen hun taak slecht in

water: zij staan niet helemaal af

Zwakke zuren zijn alle

andere zuren o.a: HF CH_3COOH

BINAS 49

2. ZUREN

Zwakke zuren

Samenvatting zuren

Zuur	H ⁺ afgever	Alleen oplosbaar in water
Naam	Formule	Oplissing
Waterstofchloride	HCl	H ⁺ (aq) + Cl ⁻ (aq)
Salpeterzuur	HNO ₃	H ⁺ (aq) + NO ₃ ⁻ (aq)
Azijnzuur	CH ₃ COOH	CH ₃ COOH(aq)
Zwavelzuur	H ₂ SO ₄	2H ⁺ (aq) + SO ₄ ²⁻ (aq)
Koolzuur	"H ₂ CO ₃ "	H ₂ O(l) + CO ₂ (aq)
Fosforzuur	H ₃ PO ₄	H ₃ PO ₄ (aq)

2. BASEN

Definitie van een base:

**Deeltje dat H^+ ionen
opneemt**

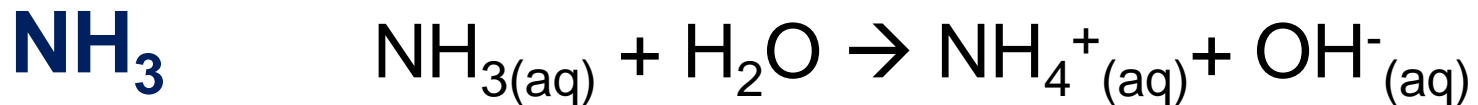
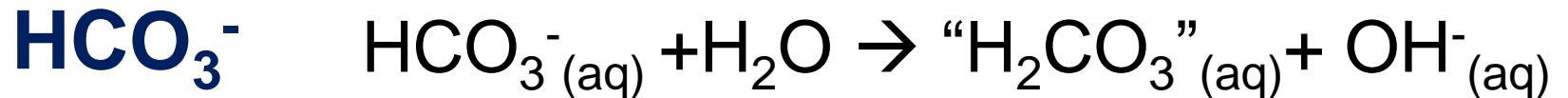
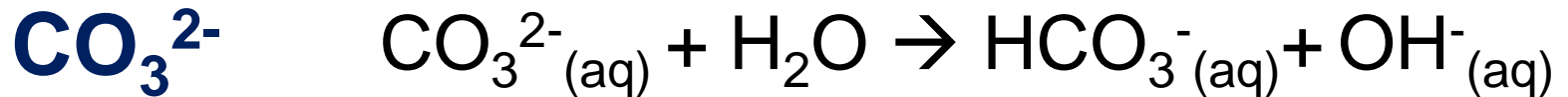
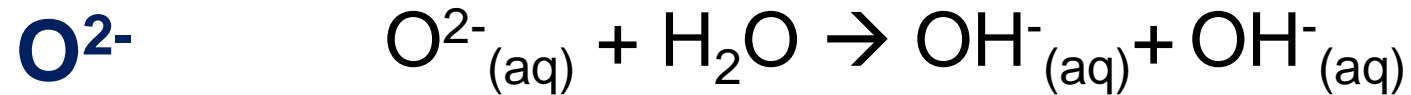
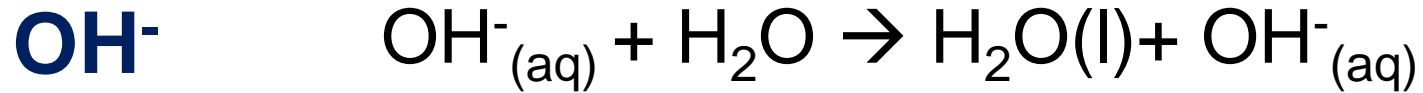
2. BASEN

Basen: Goed of slecht oplosbaar

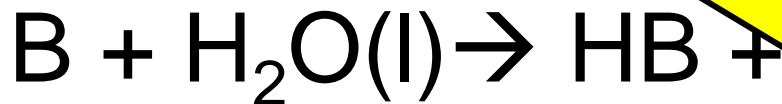


2. BASEN

Basen in water:



ZUREN & BASEN samengevat



Namen van zure en basische oplosmiddelen

Zoutzuur



Natronloog



Kaliloog



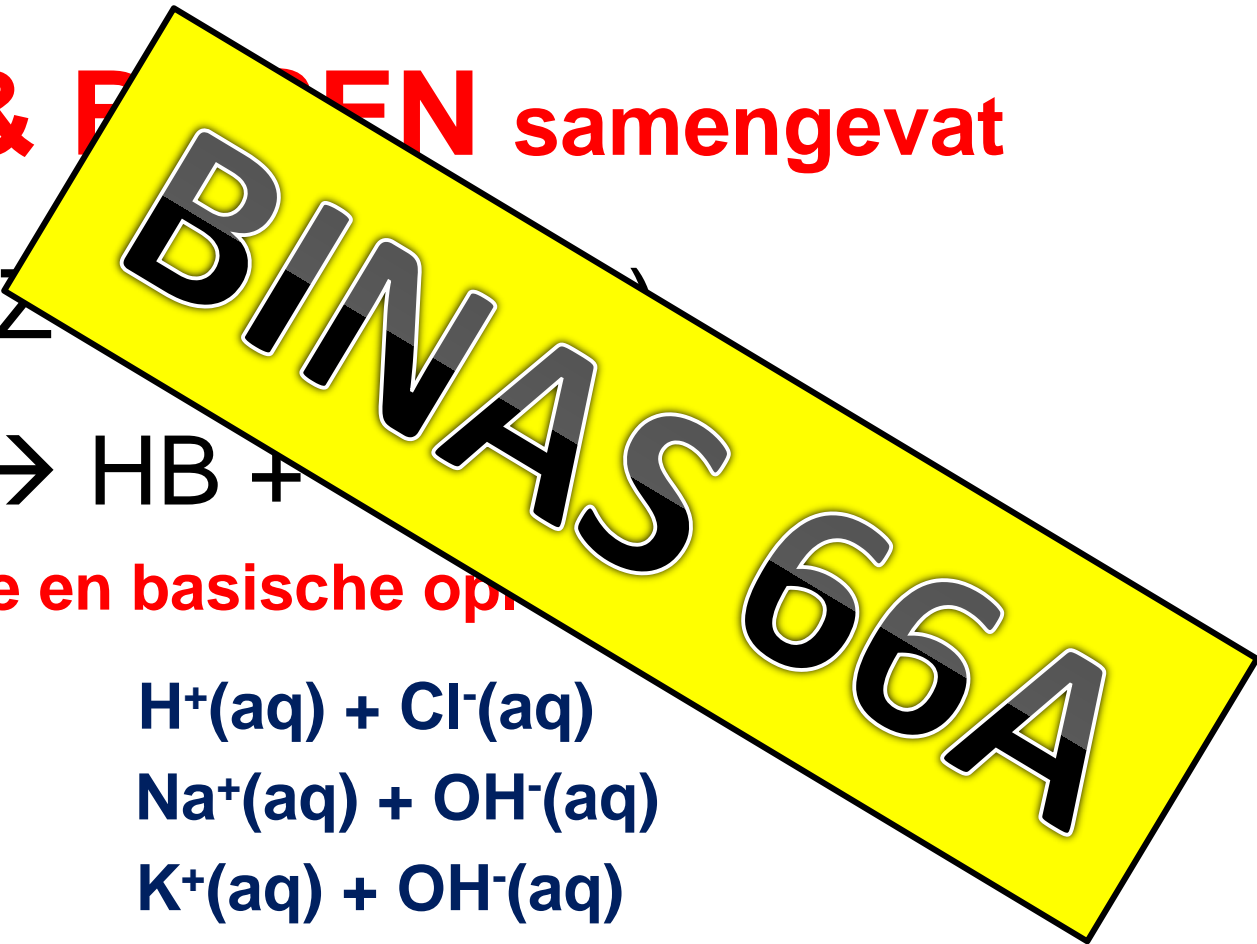
Kalkwater



Barietwater



Ammonia



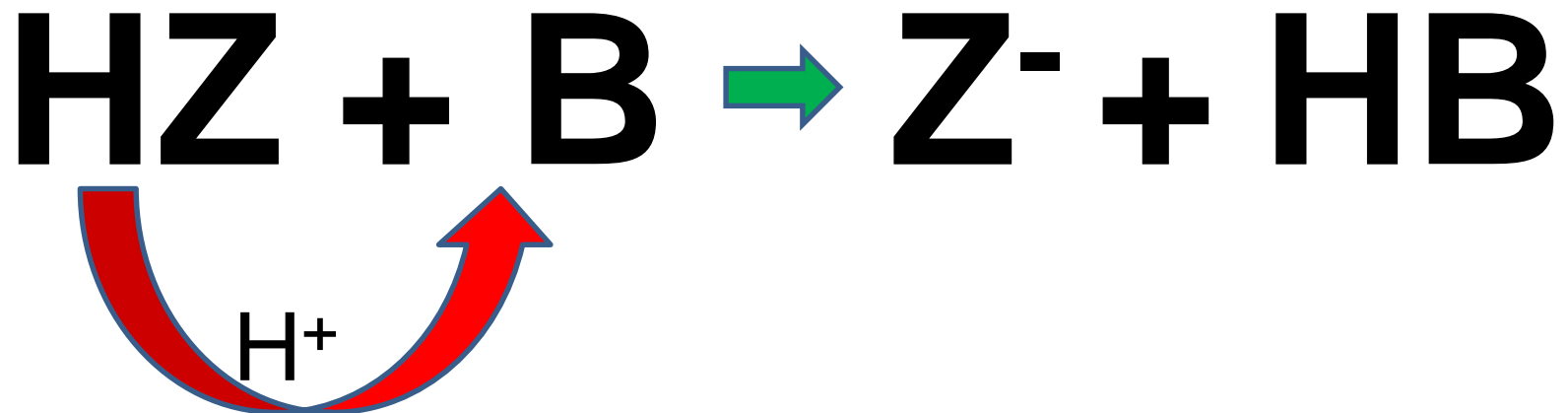
3. Zuur-base reacties.

Bij een zuur base reactie geeft het zuur het H^+ ion af aan de base.

Schematisch ziet dat er zo uit:

ZUUR= HZ

BASE= B



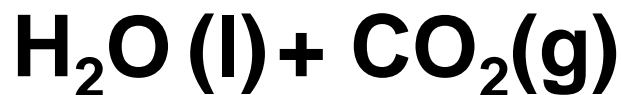
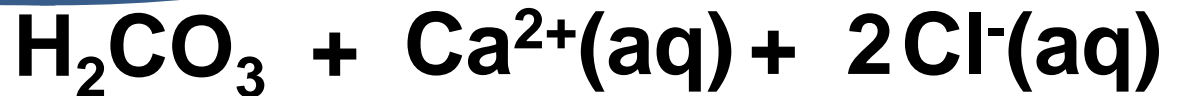
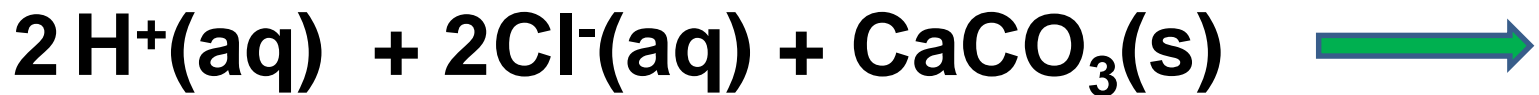
4. Zuur-base reacties.

Welke zuur base reacties zijn mogelijk?

1. Een zuiver zuur en een zuivere base



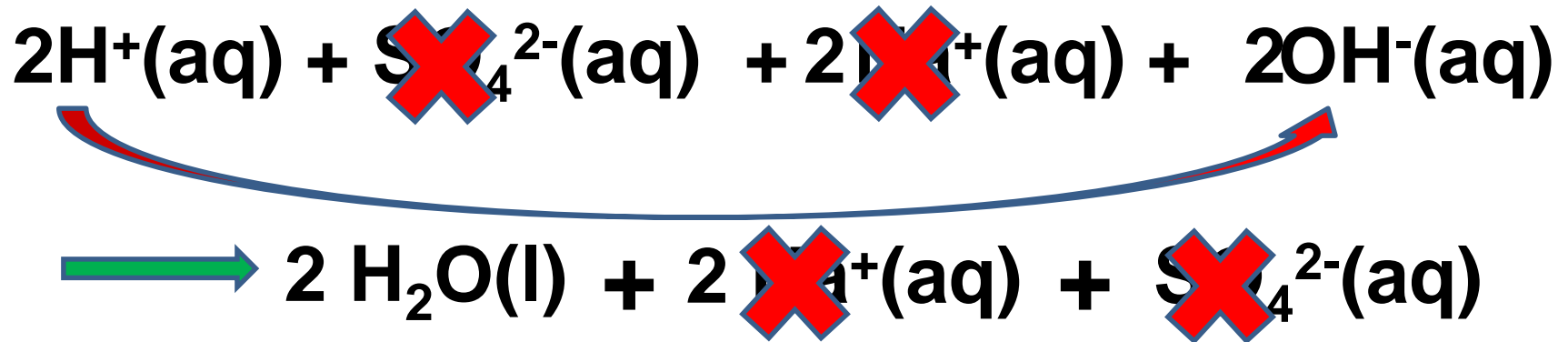
2. Een zure oplossing en een zuivere base



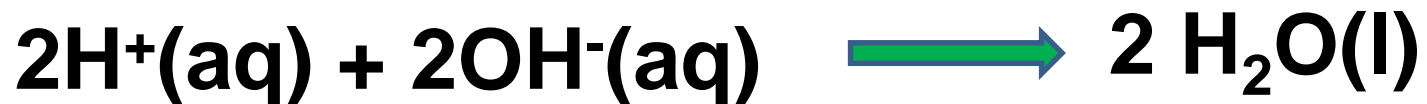
3. Zuur-base reacties.

Welke zuur base reacties zijn mogelijk?

3. Een zure oplossing en een basische oplossing



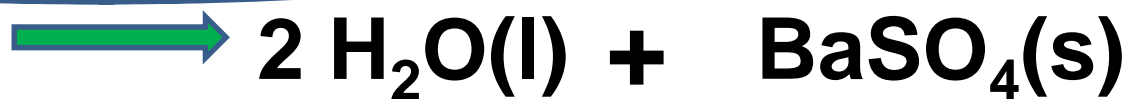
Netto reactie:



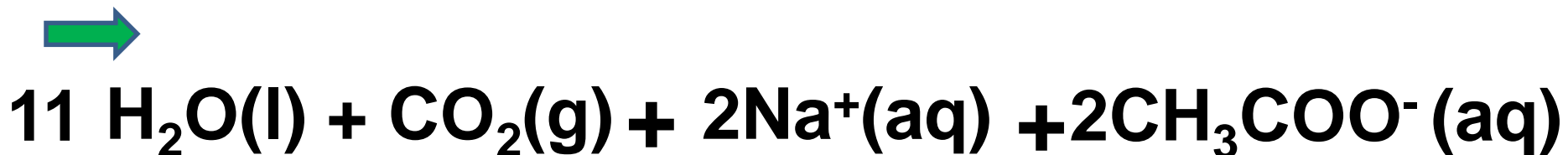
3. Zuur-base reacties.

Nog twee om het af te leren.....

Verdund zwavelzuur met barietwater



Huishoudazijn met vast soda



4. ZUURGRAAD

Zuurgraad hangt af van de H^+ concentratie

Wat is concentratie?

Concentratie= aantal mol stof in een liter oplossing. **Notatie: [formule stof]**

$[HCl]= 0,10$ dwz 0,10 mol HCl opgelost in 1,0 L water; **Notatie: 0,10 M HCl**

4. ZUURGRAAD

Zuurgraad = pH

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+(\text{aq})]$$

Wat is “log” ?

“Log” staat voor logaritme

Logaritme is de exponent van 10

Log 100 = 2 want $10^2 = 100$

Log 0,010 = -2 want $10^{-2} = 0,0100$

Rekenmachine “log”

4. ZUURGRAAD

Zuurgraad = pH

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+(\text{aq})]$$

Vb pH van 0,25 mol H_2SO_4 opgelost in 5,0 Liter?

$$[\text{H}_2\text{SO}_4] = 0,25/5=0,05 \text{ mol/L}$$

H_2SO_4 levert 2 H^+ \rightarrow $[\text{H}^+(\text{aq})] = 0,10 \text{ mol/L}$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] = -\log 0,10 = 1,0$$

4. ZUURGRAAD

Zuurgraad = pH

$$[\text{H}^+(\text{aq})] = 10^{-\text{pH}}$$

Vb $[\text{H}^+]$ van een oplossing met $\text{pH}=3,5$?

$$[\text{H}^+] = 10^{-3,5} = 3,2 \cdot 10^{-4}$$

Dit geldt voor zure oplossingen want die hebben H^+ ionen

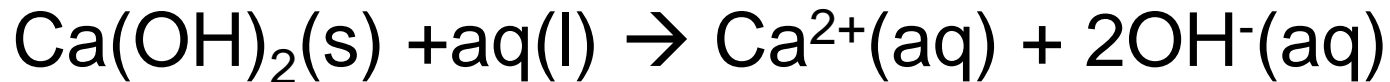
Hoe zit het dan met een basische oplossing die geen H^+ bevat maar OH^- ?

4. ZUURGRAAD

Voor een basische oplossing geldt:

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$$

Vb gevraagd **pOH** van 0,10 M kalkwater?



0,10 mol $\text{Ca(OH)}_2(\text{s})$ levert 0,20 mol $\text{OH}^-(\text{aq})$

$$[\text{OH}^-] = 0,20 \quad \text{pOH} = -\log 0,20 = 0,70$$

4. ZUURGRAAD

De zuurgraad blijft echter pH

Ook voor een basische oplossing.

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14$$

Vb gevraagd **pH** van 0,10 M kalkwater?

pOH=0,70 volgens vorige dia

$$\text{pH} + 0,70 = 14 \quad \text{pH} = 13,3$$

Zuurgraad samengevat

Concentratie stof =

[formule stof] = aantal mol per liter

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$$

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$$

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14$$

$$[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}}$$

$$[\text{OH}^-] = 10^{-\text{pOH}}$$

Oefensommen

Je hebt 210 ml 0,10 M H_2SO_4 oplossing

a. Bereken de pH

H_2SO_4 is een tweewaardig zuur $\rightarrow [\text{H}^+] = 0,20$

$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] = -\log 0,20 = 0,70$

Je voegt toe 325 ml water

b. Wat wordt de pH van het mengsel?

0,10 mol H_2SO_4 per liter \rightarrow 0,20 mol H^+ per liter;
dus 0,20 mmol H^+ per mL

In 210 mL zat dus $210 \cdot 0,20 = 42,0$ mmol H^+

$[\text{H}^+]$ na verdunnen = mmol/mL = $42/535 = 0,0785$

$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log 0,0785 = 1,1$

Oefensommen

Je hebt 210 ml 0,10 M H_2SO_4 oplossing

Je voegt toe 325 ml water

a. Hoe groot is de verdunningsfactor

De verdunningsfac geeft aan hoeveel het volume groter wordt.

Het volume wordt 535 mL

Verdunningsfactor = $535 / 210 = 2,54$

b. Bereken mbv de verdunningsfactor de pH na verdunnen.

$[\text{H}^+] \text{ na verdunnen} = 0,20 / 2,54 = 0,0785$

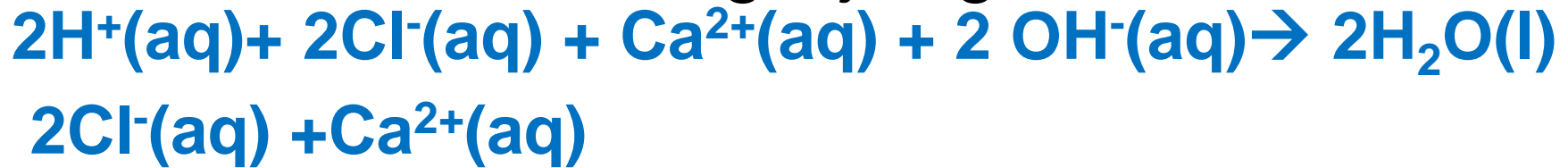
$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log 0,0785 = 1,1$

Oefensommen

Je hebt 200 ml 0,10 M HCl oplossing

Je voegt toe 240 ml 0,10 M kalkwater

a. Geef de reactievergelijking.



b. Bereken de pH na het mengen.

$$[\text{H}^+] = \text{mol/L} \text{ mmol/mL} \rightarrow \text{mmol} = [\text{H}^+] \times \text{mL}$$

$$\text{mmol H}^+ = 0,10 \times 200 = 20 \text{ mmol H}^+$$

$$[\text{OH}^-] = 2 \times 0,10 = 0,20 \text{ M} \rightarrow$$

$$\text{mmol OH}^- = 0,20 \times 240 = 48 \text{ mmol OH}^-$$

20 mmol H⁺ reageert met 20 mmol OH⁻ dus over
48-20=28 mmol OH⁻

Oefensommen

Je hebt 200 ml 0,10 M HCl oplossing

Je voegt toe 240 ml 0,10 M kalkwaterwater

b. Bereken de pH na het mengen.

$$[\text{H}^+] = \text{mol/L} \text{ mmol/mL} \rightarrow \text{mmol} = [\text{H}^+] \times \text{mL}$$

$$\text{mmol H}^+ = 0,10 \times 200 = 20 \text{ mmol H}^+$$

$$[\text{OH}^-] = 2 \times 0,10 = 0,20 \text{ M} \rightarrow$$

$$\text{mmol OH}^- = 0,20 \times 240 = 48 \text{ mmol OH}^-$$

20 mmol H⁺ reageert met 20 mmol OH⁻ dus over
48-20=28 mmol OH⁻ in totaal 440 mL

$$[\text{OH}^-] = \text{mmol/mL} = 28/440 = 0,064$$

$$\text{pOH} = -\log 0,064 = 1,2 \rightarrow \text{pH} = 14 - 1,2 = 12,8$$