

Hoofdstuk 7 Zuren

1. a. $\text{pH} < 7$ (kan negatief zijn $\rightarrow$ max ong $-1,5$)
b. $\text{pH} > 7$ (kan hoger zijn dan 14)
c. $\text{pH} = 7 \rightarrow$ praktisch: $\text{pH} \approx 7$

2. a. verdunnen $\rightarrow$ minder zuur $\rightarrow$ hogere pH. (tot max. $\text{pH} = 7$)
b. " $\rightarrow$ " basisch $\rightarrow$ lagere pH (" min $\text{pH} = 7$)
LET OP: niet "wordt zuurder"
c. $\text{pH} = 7$

3. 1. proeven
2. indicator $\rightarrow$ via kleurverandering
3. pH-meter $\rightarrow$ meest nauwkeurig

lakmoes: Rood Zuur
Blaauw Basisch
 $\rightarrow$ universeel } kleurenschaal
indicator

4. a. een stof die door kleurverandering aangeeft of een opl. zuur of basisch is.

b.

	pH = 3	pH = 6	pH = 9
meth. or.	rood	or. geel	or. geel
meth. rood	rood	geel	geel
fenolrood	geel	geel	rood

5 BTB : geel $\rightarrow$ pH < 6,0 5,0 < pH < 6,0
Congo : or. rood $\rightarrow$ pH > 5,0

6. a. onnauwkeurig $\rightarrow$ alleen zuur of basisch

b. zie tekst

c. een stof kleur is afhankelijk van pH-waarde

7 a $\text{pH} > 6,8$
 $\text{pH} < 8,0$

b. $\text{pH} > 6,8$

c. $\text{pH} > 2,8$ en $\text{pH} < 8,0$

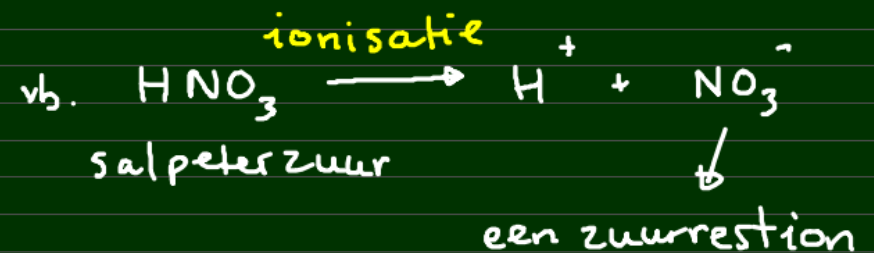
(klad: in water $\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+$)

8. Zure oplossing : geleiden stroom $\rightarrow$ ionen aanwezig (+ en -)
bij elektrolyse ontstaat $\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow$ H^+
zure smaak
 $\text{pH} < 7$
indicatoren veranderen van kleur } = proton.
door H^+

9. a. H^+

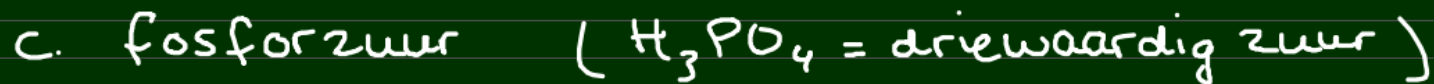
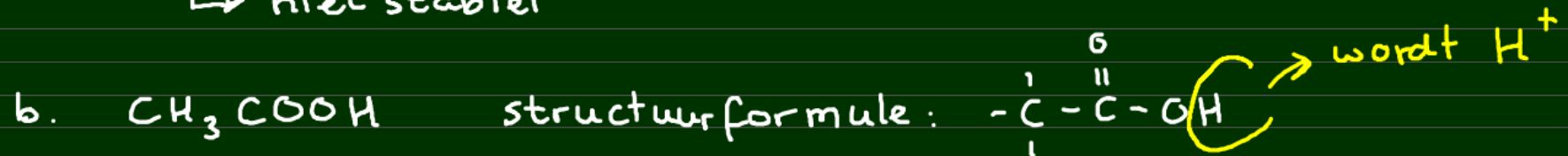
b. zuur in water $\rightarrow$ er ontstaat H^+

c.

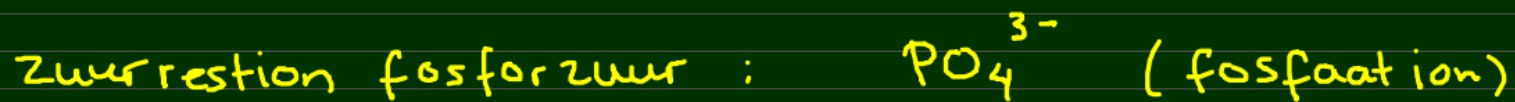




↳ niet stabiel



66 B.



12. Ionisatievergelijkingen.

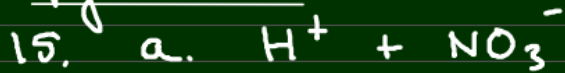


na de pijl:
zoutzuur

verdund salpeterzuur

(verdund azijnzuur)

opg 15 + 16 In een verdunde opl. van een zuur* komen alleen ionen voor.



16 a. zoutzuur

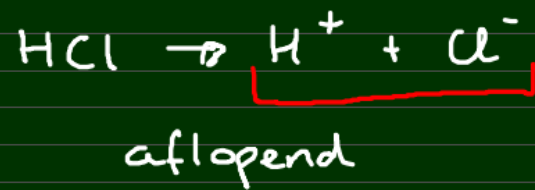
c. waterstofchloride (gas)

b. zuiver / vloeibaar
salpeterzuur

d. verdund zwavelzuur /
een opl van zwavelzuur.

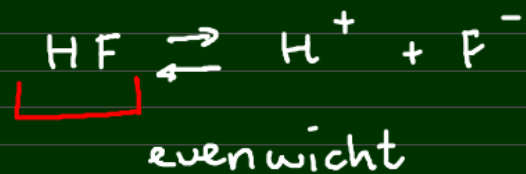
Sterke zuren
100% omgezet in ionen

1^e zeven in tabel 4g



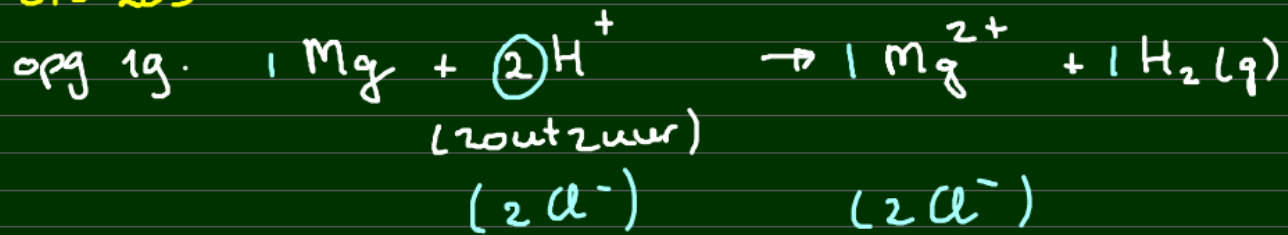
Zwakke zuren
<< 100% omgezet in ionen.

rest in tabel 4g.



opl. van HF: $\text{HF}(\text{aq})$ en niet $\text{H}^+ + \text{F}^-$

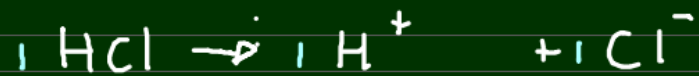
blz 203



400 mg 10,0 mL

1,0 M ("molair")
↓

mol per liter = molariteit / concen-
tratie



1,00 mol : 1,00 mol 1,00 mol

1,00 L : 1,00 L 1,00 L

$[\text{Cl}^-] = 1,00 \text{ M}$

$[\text{H}^+] = 1,00 \text{ M}$

extra 1

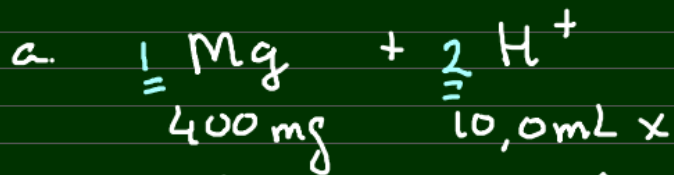
Waarom is zoutzuur als H^+ genoteerd en niet als HCl ?

HCl is een sterk zuur (tab 49) dus volledig gesplitst in ionen.

extra 2

Is dit een zuurbase reactie?

Nee, er wordt geen H^+ gebonden door een base



$\text{volume} \times \text{concentratie} = (\text{m}) \text{mol}$

$\downarrow \div 24,31 \quad 1,00 \text{ M}$
 $\downarrow (\text{tabgg}) \quad \downarrow$
 $16,5 \text{ mmol} \quad 10,0 \text{ mmol}$
 overmaat

$\text{L} \times \frac{\text{mol}}{\text{L}} = \text{mol}$

$\text{mL} \times \frac{\text{mmol}}{\text{mL}} = \text{mmol}$

$5 \text{ mmol} : 10,0 \text{ mmol}$
 $1 : 2$



c. $\downarrow \times 2,016 \quad \downarrow \times 2,016$
 $0,0101 \text{ g H}_2 \quad 10,1 \text{ mg H}_2$

$\frac{82,7 \text{ g H}_2}{1,00 \text{ m}} \quad \frac{82,7 \text{ mg}_3}{1,00 \text{ dm}} \quad \frac{82,7 \text{ mg}_3}{1000 \text{ cm}}$

$\frac{82,7 \text{ mg}}{1000 \text{ cm}^3} \quad \frac{10,1 \text{ mg}}{122 \text{ cm}^3}$



22. Aantal mol stof per liter.

↳ oplossing

↳ gasmengsel

23. a. A. blijft gelijk

B. groter

C. kleiner

b. A gehalveerd (maar ook volume)

B. zelfde (in kleiner volume)

C. zelfde (in groter volume)

25. mol per liter / mol/L / mol L⁻¹ of L ⇒ dm³
a. mol/dm³ mol dm⁻³

molair

M 0,3 M = 0,3 'molair' = 0,3 mol L⁻¹

b. [deeltje dat daadwerkelijk aanwezig is]

[ion] en [moleculaire stof] ⇒ goed

→ bij zuren: [H⁺] ⇒ hieruit volgt de pH (57.4)

26. 1. goed

2. fout er is
geen KCl meer,
maar K⁺ en Cl⁻

3. goed

$[H^+]$ levert de pH volgens: $pH = -\log[H^+]$

v.b. $[H^+] = 0,00314 \text{ M} \Rightarrow pH = -\log 0,00314 = 2,503$

significantie



decimalen, pH

$$[H^+] = 3,14 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$

$$[-] [\log] 3,14 [EXP] [-] 3 [=]$$

Omgekeerd: gemeten pH = 3,64 Bereken $[H^+]$

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

$$[H^+] =$$

$$10 [\wedge] [-] 3,64 =$$

$$[10^x] [-] 3,64 =$$

$$2,29086 \cdot 10^{-4} \text{ M}$$

$$2,3 \cdot 10^{-4} \text{ M}$$

pH pondus Hydrogenii
1923 Sørensen

blz 214

opg 40 pH berekenen in de juiste significantie

a. $-\log 0, \underline{270} = 0, \underline{569}$

b. $-\log 0, \underline{050} = 1, \underline{30}$

c. $-\log 0, \underline{00025} = 3, \underline{60}$

d. $-\log \underline{1,0527} = -0, \underline{02230}$

opg 42

a 2

b 3

c 1

opg 43

a $10^{-4,2} = \underline{6} \cdot 10^{-5}$

b $10^{-1,3} = \underline{5} \cdot 10^{-2}$ of $0, \underline{05}$

c $10^{-2,0} = 0, \underline{01}$

d $10^{-0,855} = 0, \underline{140}$ of $1, \underline{40} \cdot 10^{-1}$

HNO_3

H_2SO_4

43b. salpeterzuur : $\text{HNO}_3 \Rightarrow [\text{H}^+] = 0,05 \text{ M}$

d. zwavelzuur : $\text{H}_2\text{SO}_4 \Rightarrow [\text{H}^+] = 0,140 \text{ M}$



b. molariteit van HNO_3 -opl.



d. molariteit van H_2SO_4 -opl. $\textcircled{1} \text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{0,0698} \textcircled{2} \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$
 $0,140 \text{ M}$

1:2

41. a. HCl = sterk dus $\text{HCl} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$

$$[\text{H}^+] = 0,035 \text{ M} (1:1) \Rightarrow \text{pH} = -\log 0,035 = 1,46$$

b. H_2SO_4 = sterk, dus $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$

$$[\text{H}^+] = 0,345 \times 2 = 0,690 \text{ M} \Rightarrow \text{pH} = -\log 0,690 = 0,161$$

$$[\text{H}^+] = \frac{1,22}{3,0} = 0,41 \text{ M}$$

$$\text{pH} = -\log 0,41 = 0,39$$

c. HNO_3 en HCl zijn sterk.

$$\text{HNO}_3: 1,00 \times 0,10 = 0,10 \text{ mol HNO}_3 \xrightarrow{1:1} 0,10 \text{ mol H}^+$$

$$\text{HCl}: 2,00 \times 0,56 = 1,12 \text{ mol HCl} \xrightarrow{1:1} 1,12 \text{ mol H}^+$$

3,00 L 9 vol. x conc = mol

1,22 mol H^+ in 3,0 L

d. citroensap $\Rightarrow$ citroenzuur $\Rightarrow$ zwak

$1,0 \cdot 10^{-4}$ mol per 100 mL

$$[H^+] = 1,0 \cdot 10^{-3} \text{ M} \rightarrow \text{pH} = 3,0.$$

$\downarrow$ 100x sterker

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

blz 220 1) a. $\text{pH} = -\log [H^+]$

sterk zuur: $[\text{zuur}] = [H^+]$

LET OP:

Bij H_2SO_4 : $[\text{zuur}] \Rightarrow 2 \times [H^+]$

$\uparrow$

zoutzuur: 0,45 M $\Rightarrow [H^+] = ?$

HCl-opl: tab 66A

$\rightarrow$ sterk zuur: tab 49

$\rightarrow H^+ + Cl^-$ HCl: $H^+ = 1:1$.

$$[H^+] = 0,45 \text{ M}$$

$$\text{pH} = -\log 0,45 = 0,35$$

$$b. \frac{31,5 \text{ g HNO}_3}{63,013} = 0,500 \text{ mol HNO}_3$$

in 1,0 L
↑↑

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

$$\text{HNO}_3: 0,500 \text{ M} \Rightarrow [\text{H}^+] = 0,500 \text{ M} \Rightarrow \text{pH} = 0,30 \text{ X}$$

↑↑

Extra: ↓↓

! 0,0064 M H₂SO₄ : pH = 1,89 } 10x verdunnen ⇒ pH = 2,89

[H⁺] = 0,0128 M

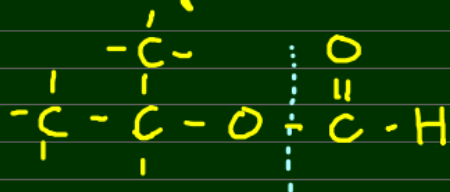
[H⁺] = 0,00128 M

alleen bij sterke zuren!

zwak zuur
opl van koolzuur met } 10x verdunnen. A. pH = 2,89
pH = 1,89 }
minder H⁺ dan bij sterk zuur,
dus hogere pH

B. pH > 2,89 ✗
C. pH < 2,89

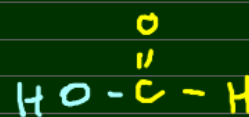
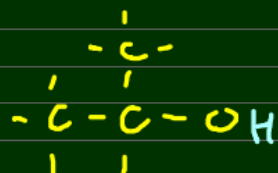
Toetsvraag



a. Type verbinding

Ester vanwege COO -groep.

b. Structuurformule van alcohol + zuur waaruit de ester gemaakt.

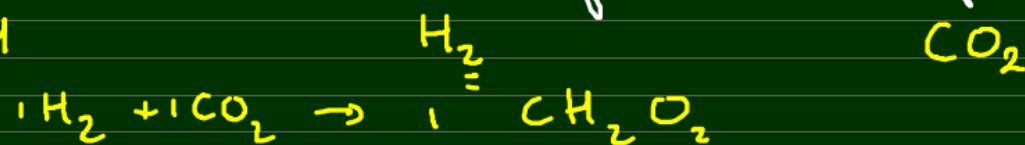
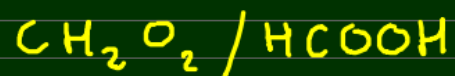


c. namen van alc. en zuur.

propaan-2-ol
3 C C-C OH

methaanzuur.

d. methaanzuur maken uit waterstof en koolstofdioxide. Reactieverg.



e. Bereken hoeveel L $H_2(g)$ nodig is om 56g $HCOOH$ te maken. Gebruik tabel 12.



- aantal mol $HCOOH$ ($M = 46,026 \text{ g mol}^{-1}$).

$$56 / 46,026 = 1,2 \text{ mol } HCOOH$$

- aantal mol H_2 via molverhouding.

$$H_2 : HCOOH = 1:1 \quad \text{dus} \quad 1,2 \text{ mol } H_2$$

- aantal gram H_2

$$1,2 \text{ mol} \times 2,016 = 2,45 \text{ gram } H_2$$

- aantal L H_2 via dichtheid uit tabel 12 $\Rightarrow$

$$\begin{array}{c|c} 0,090 \text{ g} & 2,45 \text{ g} \\ 1 \text{ L} & 2,7 \text{ L} \end{array}$$

$$\begin{array}{c|c} 0,090 \text{ kg} & 0,090 \text{ g} \\ 1 \text{ m}^3 & 1 \text{ L} \end{array}$$

$\times 10^3$ (top arrow)
 $\times 10^3$ (bottom arrow)

f. $\underbrace{56 \text{ g } HCOOH}_{1,2 \text{ mol}}$ oplossen in 4,0 L water. Bereken $\underbrace{[HCOOH]}_{\text{mol per L.}}$

$$\frac{1,2 \text{ mol}}{4,0 \text{ L}} = 0,30 \text{ M}$$

g. pH meten: $pH = 2,13$.

Welke 2 indicatoren kunnen samen deze waarde het beste benaderen? $\rightarrow$ uit tab 52A.

Kristalviolet, want blauw bij $pH > 1,8$
dimethylgeel, „ rood bij $pH < 2,9$ } $pH = 2,13$

NIET kijken naar omslagtraject.

h. Leg uit dat $HCOOH$ een zwak zuur is, op grond van de pH-waarde.

• Bereken $[H^+]$ uit $pH = 2,13$

$$[H^+] = 10^{-2,13} = 7,4 \cdot 10^{-3} M$$

$$[HCOOH] = 0,30 M \quad \text{indien sterk: } [H^+] = 0,30 M$$

maar $[H^+] \ll 0,30 M \Rightarrow$ zwak zuur.