

Formularium

 $Academieja ar\ 2024-2025$

Timo Vandevenne

Formule	Variabelen en uitleg
Verdunningsregel: $M_i V_i = M_f V_f$	M Molariteit [mol/l]
	m Molaliteit [mol/kg]
PV = nRT	$\mathbf{P} \text{ Druk } [1 \text{ atm} = 1013\text{hPa} = 760 \text{ mmHg}]$
	V Volume
	n Aantal deeltjes [mol]
	R Gasconstante
	T Temperatuur [K]
$\Delta U = U_{prod.} - U_{reag.} = q + w$	ΔU Verandering van interne energie [J]
	q warmteuitwisseling met omgeving
	(q>0: warmte van omgeving in systeem)
	w Arbeid verricht op/door het systeem
	(w>0: arbeid op systeem)
$\mathbf{w} = -P\Delta V$	ΔV Volumeverandering
Wet van Hess:	ΔH^0_{rxn} Reactieenthalpie [kJ/mol]
$\Delta H_{rxn}^0 = \sum i\Delta H_f^0(prod.) - \sum j\Delta H_f^0(reag.)$	$(\Delta H_{rxn}^0 > 0)$: endotherme reactie)
	$\mathbf{H_f^0}$ Standaardvormingsenthalpie [kJ/mol]
	\mathbf{i}, \mathbf{j} coefficiënten in reactievergelijking
$q = ms\Delta T = C\Delta T$	m massa [g]
	s Specifieke warmte $\left[\frac{J}{g^{\circ}C}\right]$
$q_{sys} = 0 \Leftrightarrow q_{rxn} + q_{cal} + q_{opl} = 0$	ΔT Temperatuurverandering [K]
$q_{rxn} = n\Delta H_{rxn}^0$	C Warmtecapaciteit [J/K]
$\frac{q_{rxn} = n\Delta H_{rxn}^0}{E = h\mathbf{v} = h\frac{c}{\lambda}}$	E Energie [J]
^	h constante van Planck = $6.62 \cdot 10^{-34}$ Js
	$ \mathbf{v} $ frequentie [Hz]
	c Lichtsnelheid = $3 \cdot 10^8 \frac{m}{s}$
	λ Golflengte [m]
$E_{kin,e^-} = h\nu - W$	W Werkfunctie: maat voor hoe sterk e^- in metaal worden
	vastgehouden
De Broglie: $\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{mu}$	\mathbf{p} Impuls $\left[\frac{kg \cdot m}{s}\right]$
•	m Massa bewegend deeltje [kg]
	u Snelheid [m/s]
Wet van Dalton: $P_i = y_i P_{tot}$	$\mathbf{P_i}$ Partieeldruk
•	$\mathbf{y_i}$ Molfractie \mathbf{gas} [%]
Wet van Raoult: $P_i = x_i P_i^0$	x _i Molfractie vloeistof [%]
~	$\mathbf{P_{i}^{0}}$ Dampdruk
Wet van Henry: $P_i = x_i H_i = \frac{C_i}{k}$	$\mathbf{C_i}$ Concentratie
10	H _i Henry constante
	${f k}$ gegeven constante bij bep. temp



$K_1 = \frac{[C]^c[D]^d}{[A]^a[B]^b}$ $K = \frac{[C]^c[D]^d}{[A]^a[B]^b}$ $K Evenwichtsconstante (K>1: Evenwicht naar rechts)$ $K_p \text{ bij gassen (druk), } K_c \text{ bij concentraties}$ $[X] \text{ Concentratie van stof X } [M] = [\text{mol}/1]$ $Q \text{ Reactieconstante, K met actuele concentraties}$ $(Q>K: \text{ systeem naar links voor evenwicht})$ $\Delta \mathbf{n} = (c+d)-(a+b) \text{ bij } aA+bB \rightleftharpoons cC+dD$ $Systeem compenseert uitwendige stress gedeeltelijk}$ • Concentratieverandering • Druk & volumeverandering • Druk & volumeverandering • Temperatuursverandering • Temperatuursverandering • Temperatuursverandering • Katalysator & inert gas hebben geen invloed $FH = -\log[H^+] = -\log[H_3O^+]$ $FH = -\log[H_3O^+] = -\log[H_3O^+]$	Formule	Variabelen en uitleg
$ \begin{array}{c} \text{i} \ \text{Van} \ ^{\text{t}} \ \text{Hoff factor: aantal opgeloste deeltjes waarin een } \\ \text{verbinding voorkomt in oplossing} \\ K_{\mathbf{b}}, K_{\mathbf{f}} \ \text{karakteristiek van het oplosmiddel} \\ \text{m} \ \text{Molaliteit} \ \text{[mol/kg]} \\ \text{m} \ \text{Cosmotische druk} \\ \Delta P = x_{\text{opgeloste stef}} P_{\text{oplosmiddel}}^0 \\ \hline v = k[A]^x[B]^y \\ \hline \\ \text{Arrhenius vergelijking:} \\ k = Ae^{\frac{-2}{R^2}} \\ \text{La A-bB} = C-4D \\ \text{V} \ \text{Reactiesenelheid} \ [M/s] \\ \text{k} \ \text{Snelheidsconstante} \ \text{[Enheid afh. van reactieorde]} \\ \text{x} = \mathbf{a}, \mathbf{y} = \mathbf{b} \ \text{ indien elementaire stap} \\ \text{La} \ \text{Activeringsenergie} \ [k]/\text{mol}] \\ \hline \text{A Botsingsfrequentiefactor} \\ \hline \text{La} \ \frac{k_2 - E_a}{RT} + \ln A \\ \text{In} \ \frac{k_2 - E_a}{k_1} - \frac{1}{T_1} \\ \hline \text{Min} \ \frac{k_2 - E_a}{k_1} - \frac{1}{k_1} \\ \hline \text{Min} \ \frac{k_2 - E_a}{k_1} - \frac{1}{T_1} \\ \hline \text{Min} \ \frac{k_2 - E_a}{k_1} - \frac{1}{k_1} \\ \hline \text{Min} \ \frac{k_2 - E_a}{k_1} - \frac{1}{k_1} \\ \hline \text{Min} \ \frac{k_2 - E_a}{k_1} \\ \hline \text{Min} \ \frac{k_2 - E_a}{k_1} \\ \hline \text{Min} \ \frac{k_1 - E_a}{k_1} \\ $	$\Delta T_b = iK_b m$	ΔT_b Kookpuntsverhoging
$\pi = iMRT$ $\pi = iMRT$ $\Delta P = x_{\text{opgeloste stof}} P_{\text{ophsamiddel}}^{0}$ $\nabla = k[A]^{c}[B]^{y}$ $\nabla = k[A]^{c}[B]^{c}[A]^{c}[B]^{c}$ $\nabla = k[A]^{c}[B]^{c}[A]^{c}[B]^{c}[A]^{c}[B]^{c}$ $\nabla = k[A]^{c}[B]^{c}[A]^{c}[B]^{c}[A]^{c}[B]^{c}[A]^{c}[A]^{c}[B]^{c}[A]^{c}[A]^{c}[A]^{c}[A]^{c}[A]^{c}[A]^{c}[A]^{c}[A]^{c}[A]^{c}[A]^{c}[A]^{c}[A]^{c}[A]^{c}[A]^{c}[A]^{c}[A]^{c}[A]^{c}[A$	$\Delta T_f = iK_f m$	_ ~ ~ ~
$ \begin{array}{c} \pi = iMRT \\ \Delta P = x_{opgeloste stof} \ P_{oplosmiddel}^0 \\ v = k[A]^x[B]^y \\ \hline \\ k = k[A]^x[B]^y \\ \hline \\ $		
$ \pi = iMRT \\ \Delta P = x_{\text{opgeloste stof}} P_{\text{oplosmiddel}}^{0} $ $ \pi \text{ Ap Dampdrukerlaging} $ $ \pi \text{ As A+bB} = c\text{C+dD} $ $ Na Nation of the stock of the $		
$ \begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$		£ / -3
Arrhenius vergelijking: $k = Ae^{\frac{-Ea}{RT}}$ $k = Ae^{\frac{-Ea}{RT}}$ $\ln k = \frac{-E_a}{RT} + \ln A$ $\ln \frac{k_2}{k_1} = \frac{-E_a}{R} (\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1})$ $K = \frac{[C]^c[D]^d}{[A]^a[B]^b}$ $K = [C]$		
Arrhenius vergelijking: $k = Ae^{\frac{-g_{ca}}{RT}}$ $k = Ae^{\frac{-g_{ca}}{RT}}$ $\ln k = \frac{-E_{a}}{RT} + \ln A$ $\ln \frac{k_{2}}{k_{1}} = \frac{-E_{a}}{R} (\frac{1}{T_{2}} - \frac{1}{T_{1}})$ $K = \frac{\left[C\right]^{c}\left[D\right]^{d}}{\left[A\right]^{a}\left[B\right]^{b}}$ $K_{a} = \frac{\left[C\right]^{c}\left[D\right]^{d}}{\left[A\right]^{a}\left[B\right]^{b}}$ $K_{b} = \frac{\left[C\right]^{c}\left[D\right]^{d}}{\left[A\right]^{c}\left[A$	$\Delta P = x_{\text{opgeloste stof}} P_{\text{oplosmiddel}}^{0}$	
Arrhenius vergelijking: $k = Ae^{-\frac{R^n}{R^n}}$ $k = Ae^{-\frac{R^n}{R^n}}$ $k = Ae^{-\frac{R^n}{R^n}}$ $k = Ae^{-\frac{R^n}{R^n}}$ $k = \frac{-E_a}{RT} + \ln A$ $\ln \frac{k_2}{k_1} = \frac{-L_a}{R} (\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1})$ $K = \frac{[C]^c[D]^d}{[A]^a[B]^b}$ $K = \frac{[C]^c[D]^d}{[B]^a}$ $K = \frac{[C]^c[D]^d}{[B]^a}$ $K_a = \frac{[C]^c[D]^d}{[B]^a}$ $K_b = \frac{[C]^c[D]^d}{[C]^c}$ $K_b = $	$v = k[A]^x[B]^y$	
Arrhenius vergelijking: $k = Ae^{\frac{\pi}{RR}}$ E_a Activeringsenergie $[kJ/mol]$ In $k = \frac{-E_a}{R}$ $+$ In A In $k = \frac{-E_a}{R}$ $+$ In A In $\frac{k_2}{k_1} = \frac{-E_a}{R}$ ($\frac{1}{t_2} - \frac{1}{t_1}$) Dezelfde reactie op verschillende temperaturen vergelijken $K = \frac{ C ^c D ^d}{ A ^a B ^b}$ K Evenwichtsconstante $(K > 1$: Evenwicht naar rechts) K_p bij gassen (druk), K_c bij concentraties $[K_p = K_c(RT)^{\Delta n}]$ Q Reactieconstante, K_p met actuele concentraties $[K_p = K_c(RT)^{\Delta n}]$ Principe van Le Châtelier $[K_p = K_c(RT)^{\Delta n}]$ Q Reactieconstante, $K_p = K_c(RT)^{\Delta n}$ Druk & volumeverandering $[K_p = K_c(RT)^{\Delta n}]$ Druk & volumeverandering $[K_p = K_c(RT)^{\Delta n}]$ Principe van Le Châtelier $[K_p = K_c(RT)^{\Delta n}]$ Systeem compenseert uitwendige stress gedeeltelijk $[K_p = K_c(RT)^{\Delta n}]$ Concentratieverandering $[K_p = K_c(RT)^{\Delta n}]$ The space of $[K_p = K_c(RT)^{\Delta n}]$ Systeem compenseert uitwendige stress gedeeltelijk $[K_p = K_c(RT)^{\Delta n}]$ Concentratieverandering $[K_p = K_c(RT)^{\Delta n}]$ The space of $[K_p = K_c(RT)$. , ,
$\begin{aligned} k &= Ae^{\frac{\pi E_B}{RT}} \\ \ln k &= \frac{-E_a}{RT} + \ln A \\ \ln \frac{k_2}{k_1} &= \frac{-E_a}{R} (\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1}) \\ K &= \frac{\left(C \right)^c D ^d}{[A]^a B ^b} \\ K &= \frac{\left(C \right)^c D ^d}{[$,
$\begin{array}{lll} \ln k = \frac{-E_a}{RT} + \ln A \\ \ln \frac{k_2}{k_1} = \frac{-E_a}{R} (\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1}) \\ & & \text{Dezelfde reactie op verschillende temperaturen vergelijken} \\ & K = \frac{ C ^c D ^d}{ A ^a B ^b} \\ & K \text{ Evenwichts constante } (K>1: \text{ Even wicht naar rechts}) \\ & K_p \text{ bij gassen } (\text{druk}), \ K_c \text{ bij concentraties} \\ & X \text{ Concentratie van stof } X [M] = \text{mol}/l \\ & Q \text{ Reactie constante, } K \text{ met actuele concentraties} \\ & X \text{ Concentratie van stof } X [M] = \text{mol}/l \\ & Q \text{ Reactie constante, } K \text{ met actuele concentraties} \\ & Q>K: \text{ systeem naar links voor even wicht} \\ & \Delta \mathbf{n} = (c+d)\cdot(a+b) \text{ bij a} A+bB \rightleftharpoons cC+dD} \\ & \text{Systeem compenseer tuitwendige stress gedeeltelijk} \\ & \text{ Concentratie verandering} \\ & \text{ Pruk & volume verandering} \\ & \text{ Temperatuurs verandering} \\ & \text{ Temperatuurs verandering} \\ & \text{ Temperatuurs verandering} \\ & \text{ Kataly sator & inert gas hebben geen involed} \\ \\ & F_a = \frac{ H^+ [A^-]}{ HA } \\ & K_a \text{ Aciditeits constante } (pK_a = -\log K_a) \\ & K_b \text{ Basiciteits constante } (pK_b = -\log K_b) \\ & K_b \text{ Basiciteits constante van water} \\ & K_w \text{ Dissociatie constante van water} \\ & K_w \text{ Dissociatie constante van water} \\ & K_w \text{ [} H^+ [OH^-] = 10^{-14} \text{ bij } 25^\circ\text{C} \\ & K_{sp} \text{ Oplosbaarheids product: beschrijf het oplossen van een ionische verbinding in water} \\ & Q = [C]_0^a [D]_0^d \\ & Q \text{ Reactiequotiënt, } K_{sp} \text{ met actuele concentraties} \\ & Q \text{ Concentratie voor reactie} \\ & Q Concentratie voor r$		$\mathbf{x}=\mathbf{a}, \mathbf{y}=\mathbf{b}$ indien elementaire stap
$ \begin{aligned} \frac{k_2}{k_1} &= \frac{-E_a}{R}(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1}) \\ K &= \frac{[C]^c[D]^d}{[A]^a[B]^b} \end{aligned} & K \text{ Evenwichts constante } (K>1: \text{ Evenwicht naar rechts}) \\ K_p \text{ bij gassen } (\text{druk}), K_c \text{ bij concentraties} \\ K_p \text{ bij gassen } (\text{druk}), K_c \text{ bij concentraties} \end{aligned} & K \text{ Evenwicht naar rechts}) \\ K_p \text{ bij gassen } (\text{druk}), K_c \text{ bij concentraties} \end{aligned} & (Q>K: \text{ system naar links voor evenwicht}) \\ \Delta \mathbf{n} &= (c+\mathbf{d})-(a+\mathbf{b}) \text{ bij a} \mathbf{A} + \mathbf{b} \mathbf{B} \Rightarrow \mathbf{c} \mathbf{C} + \mathbf{d} \mathbf{D} \end{aligned} & \mathbf{N} \mathbf{n} \mathbf{b} \mathbf{b} \mathbf{b} \mathbf{b} \mathbf{c} \mathbf{c} \mathbf{c} \mathbf{b} \mathbf{b} \mathbf{b} \mathbf{c} \mathbf{c} \mathbf{c} \mathbf{d} \mathbf{d} \mathbf{b} \mathbf{b} \mathbf{c} \mathbf{c} \mathbf{c} \mathbf{c} \mathbf{d} \mathbf{d} \mathbf{c} \mathbf{c} \mathbf{c} \mathbf{d} \mathbf{c} \mathbf{c} \mathbf{c} \mathbf{c} \mathbf{c} \mathbf{c} \mathbf{c} c$	$k = Ae^{\frac{-E}{RT}}$	$\mathbf{E_a}$ Activeringsenergie [kJ/mol]
$K_{p} \text{ by gassen (artik), } K_{c} \text{ bij coheentraties} \\ [X] \text{ Concentraties van stof X } [M] = [\text{mol}/1] \\ Q \text{ Reactieconstante, } K \text{ met actuele concentraties} \\ (Q>K: \text{ systeem naar links voor evenwicht}) \\ \Delta \mathbf{n} = (c+d) \cdot (a+b) \text{ bij aA} + bB = cC + dD \\ \text{Systeem compenseert uitwendige stress gedeeltelijk} \\ \bullet \text{ Concentratieverandering} \\ \bullet \text{ Druk } \& \text{ volumeverandering} \\ \bullet \text{ Temperatuurs verandering} \\ \bullet \text{ Temperatuurs verandering} \\ \bullet \text{ Temperatuurs verandering} \\ \bullet \text{ Katalysator } \& \text{ inert gas hebben geen invloed} \\ \hline pH = -\log[H^+] = -\log[H_3O^+] \\ pOH = -\log[OH^-] = 14 - pH \\ K_{a} = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} \\ K_{b} = \frac{[OH^-][B^+]}{[B]} \\ K_{a} K_{b} = K_{w} \\ pK_{a} + pK_{b} = pK_{w} \\ K_{sp} = [C]^{d}[D]^{d} \\ K_{sp} \text{ Oplosbaarheidsproduct: beschrijf het oplossen van een ionische verbinding in water} \\ Q = [C]_{0}^{c}[D]_{0}^{d} \\ Q \text{ Reactiequotiënt, } K_{sp} \text{ met actuele concentraties} \\ [X]_{0} \text{ Concentratie voor reactie} \\ \bullet Q$	$\ln k = \frac{-E_a}{RT} + \ln A$	A Botsingsfrequentiefactor
$K_{p} \text{ by gassen (artik), } K_{c} \text{ bij coheentraties} \\ [X] \text{ Concentraties van stof X } [M] = [\text{mol}/1] \\ Q \text{ Reactieconstante, } K \text{ met actuele concentraties} \\ (Q>K: \text{ systeem naar links voor evenwicht}) \\ \Delta \mathbf{n} = (c+d) \cdot (a+b) \text{ bij aA} + bB = cC + dD \\ \text{Systeem compenseert uitwendige stress gedeeltelijk} \\ \bullet \text{ Concentratieverandering} \\ \bullet \text{ Druk } \& \text{ volumeverandering} \\ \bullet \text{ Temperatuurs verandering} \\ \bullet \text{ Temperatuurs verandering} \\ \bullet \text{ Temperatuurs verandering} \\ \bullet \text{ Katalysator } \& \text{ inert gas hebben geen invloed} \\ \hline pH = -\log[H^+] = -\log[H_3O^+] \\ pOH = -\log[OH^-] = 14 - pH \\ K_{a} = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} \\ K_{b} = \frac{[OH^-][B^+]}{[B]} \\ K_{a} K_{b} = K_{w} \\ pK_{a} + pK_{b} = pK_{w} \\ K_{b} \text{ Basiciteits constante } (pK_{b} = -\log K_{a}) \\ K_{w} \text{ Dissociatie constante van water} \\ K_{w} = [H^+][OH^-] = 10^{-14} \text{ bij } 25^{\circ}\text{C} \\ K_{sp} \text{ Oplosbaarheidsproduct: beschrijf het oplossen van een ionische verbinding in water} \\ Q = [C]_{0}^{c}[D]_{0}^{d} \\ Q \text{ Reactiequotiënt, } K_{sp} \text{ met actuele concentraties} \\ [X]_{0} \text{ Concentratie voor reactie} \\ \bullet Q < K_{sp} \text{: Onverzadigde oplossing} \rightarrow \text{Net geen neerslag} \\ \bullet Q < K_{sp} \text{: Oververzadigde oplossing} \rightarrow \text{Net geen neerslag} \\ \bullet Q < K_{sp} \text{: Oververzadigde oplossing} \rightarrow \text{Net geen neerslag} \\ \bullet Q < K_{sp} \text{: Oververzadigde oplossing} \rightarrow \text{Net geen neerslag} \\ \bullet Q < K_{sp} \text{: Oververzadigde oplossing} \rightarrow \text{Net geen neerslag} \\ \bullet Q < K_{sp} \text{: Oververzadigde oplossing} \rightarrow \text{Net geen neerslag} \\ \bullet Q < K_{sp} \text{: Oververzadigde oplossing} \rightarrow \text{Neerslag onstaat} \\ \text{Nernst: } E = E^{0} - \frac{RT}{nE} \log Q$	$\ln\frac{k_2}{k_1} = \frac{-E_a}{R}(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1})$	Dezelfde reactie op verschillende temperaturen vergelijken
$K_{p} \text{ by gassen (artik), } K_{c} \text{ bij coheentraties} \\ [X] \text{ Concentraties van stof X } [M] = [\text{mol}/1] \\ Q \text{ Reactieconstante, } K \text{ met actuele concentraties} \\ (Q>K: \text{ systeem naar links voor evenwicht}) \\ \Delta \mathbf{n} = (c+d) \cdot (a+b) \text{ bij aA} + bB = cC + dD \\ \text{Systeem compenseert uitwendige stress gedeeltelijk} \\ \bullet \text{ Concentratieverandering} \\ \bullet \text{ Druk } \& \text{ volumeverandering} \\ \bullet \text{ Temperatuurs verandering} \\ \bullet \text{ Temperatuurs verandering} \\ \bullet \text{ Temperatuurs verandering} \\ \bullet \text{ Katalysator } \& \text{ inert gas hebben geen invloed} \\ \hline pH = -\log[H^+] = -\log[H_3O^+] \\ pOH = -\log[OH^-] = 14 - pH \\ K_{a} = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} \\ K_{b} = \frac{[OH^-][B^+]}{[B]} \\ K_{a} K_{b} = K_{w} \\ pK_{a} + pK_{b} = pK_{w} \\ K_{b} \text{ Basiciteits constante } (pK_{b} = -\log K_{a}) \\ K_{w} \text{ Dissociatie constante van water} \\ K_{w} = [H^+][OH^-] = 10^{-14} \text{ bij } 25^{\circ}\text{C} \\ K_{sp} \text{ Oplosbaarheidsproduct: beschrijf het oplossen van een ionische verbinding in water} \\ Q = [C]_{0}^{c}[D]_{0}^{d} \\ Q \text{ Reactiequotiënt, } K_{sp} \text{ met actuele concentraties} \\ [X]_{0} \text{ Concentratie voor reactie} \\ \bullet Q < K_{sp} \text{: Onverzadigde oplossing} \rightarrow \text{Net geen neerslag} \\ \bullet Q < K_{sp} \text{: Oververzadigde oplossing} \rightarrow \text{Net geen neerslag} \\ \bullet Q < K_{sp} \text{: Oververzadigde oplossing} \rightarrow \text{Net geen neerslag} \\ \bullet Q < K_{sp} \text{: Oververzadigde oplossing} \rightarrow \text{Net geen neerslag} \\ \bullet Q < K_{sp} \text{: Oververzadigde oplossing} \rightarrow \text{Net geen neerslag} \\ \bullet Q < K_{sp} \text{: Oververzadigde oplossing} \rightarrow \text{Net geen neerslag} \\ \bullet Q < K_{sp} \text{: Oververzadigde oplossing} \rightarrow \text{Neerslag onstaat} \\ \text{Nernst: } E = E^{0} - \frac{RT}{nE} \log Q$	$K = \frac{[C]^c[D]^d}{C}$	K Evenwichtsconstante (K>1: Evenwicht naar rechts)
$[X] \text{ Concentratie van stof } X [M] = [\text{mol}/l] \\ Q \text{ Reactie constante, } K \text{ met actuele concentraties} \\ (Q>K: \text{ systeem naar links voor evenwicht}) \\ \Delta \mathbf{n} = (\mathbf{c}+\mathbf{d}) - (\mathbf{a}+\mathbf{b}) \text{ bij aA} + \mathbf{bB} = \mathbf{cC} + \mathbf{dD} \\ \text{Systeem compenseert uitwendige stress gedeeltelijk} \\ \bullet \text{ Concentratie verandering} \\ \bullet \text{ Druk } \& \text{ volume verandering} \\ \bullet \text{ Temperatuurs verandering} \\ \bullet \text{ Kataly sator } \& \text{ inert gas hebben geen involed} \\ \\ K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} \\ K_b = \frac{[OH^-][B^+]}{[B]} \\ K_a K_b = K_w \\ pK_a + pK_b = pK_w \\ K_sp = [C]^d[D]^d \\ K_sp \text{ Oplos baarheid sproduct: } \text{ beschrijf het oplossen van een ionische verbinding in water} \\ Q = [C]_0^c[D]_0^d \\ Q \text{ Reactie quotient, } K_{sp} \text{ met actuele concentraties} \\ [X]_0 \text{ Concentratie voor reactie} \\ \bullet \text{ Q} < K_{sp} \text{ Oplos possing} \rightarrow \text{ Neer slag on staat} \\ \bullet \text{ Q} < K_{sp} \text{ Oververzadigde oplossing} \rightarrow \text{ Neer slag on staat} \\ \text{Nernst: } E = E^0 - \frac{RT}{nE} \log Q \\ \text{F Faraday constante: lading 1 mol e}^- \\ \\ \text{F Faraday constante: lading 1 mol e}^- \\ \\ \text{F Faraday constante: lading 1 mol e}^- \\ \\ \text{F Faraday constante: lading 1 mol e}^- \\ \\ \text{Reactie constante, K} \text{ met actuele concentraties} \\ \text{Nernst: } E = E^0 - \frac{RT}{nE} \log Q \\ \text{F Faraday constante: lading 1 mol e}^- \\ \\ \text{F Faraday constante: lading 1 mol e}^- \\ \\ \text{F Faraday constante: lading 1 mol e}^- \\ \\ \text{Concentratie voor reactie} \\ \text{Concentratie voor stante: lading 1 mol e}^- \\ \text{Reactie concentraties} \\ Re$	$[A]^a[B]^b$	
$K_p = K_c(RT)^{\Delta n}$ $K_p = K_c(RT)^{\Delta n}$ Principe van Le Châtelier $PH = -\log[H^+] = -\log[H_3O^+]$ $pOH = -\log[OH^-] = 14 - pH$ $K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]}$ $K_b = \frac{[OH^-][B^+]}{[B]}$ $K_aK_b = K_w$ $pK_a + pK_b = pK_w$ $K_{sp} = [C]^d[D]^d$ $Q = [C]_0^c[D]_0^d$		
$K_p = K_c(RT)^{\Delta n} \qquad \qquad (Q>K: \text{ systeem naar links voor evenPrincipe van Le Châtelier} \qquad \Delta \mathbf{n} = (c+d) \cdot (a+b) \text{ bij aA} + b\mathbf{B} \rightleftharpoons c\mathbf{C} + d\mathbf{D}$ Systeem compenseert uitwendige stress gedeeltelijk • Concentratieverandering • Druk & volumeverandering • Temperatuursverandering • K verandert • Katalysator & inert gas hebben geen invloed $ pH = -\log[H^+] = -\log[H_3O^+] \\ pOH = -\log[OH^-] = 14 - pH \\ K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} \qquad \mathbf{K_a} \text{ Aciditeits constante } (pK_a = -\log K_a) \\ K_b \text{ Basiciteits constante } (pK_b = -\log K_b) \\ K_aK_b = K_w \\ pK_a + pK_b = pK_w \\ K_sp = [C]^d[D]^d \qquad \mathbf{K_sp} \text{ Oplos barheids product: beschrijf het oplossen van een ionische verbinding in water} \\ Q = [C]_0^c[D]_0^d \qquad \mathbf{Q} \text{ Reactiequotiënt, } K_{sp} \text{ met actuele concentraties} \\ [X]_0 \text{ Concentratie voor reactie} \\ \mathbf{Q} < K_{sp} \text{ Oplors baing} \rightarrow \text{ Neer slag on staat} \\ \mathbf{Nernst: } E = E^0 - \frac{RT}{nF} \log Q \qquad \mathbf{F} \text{ Far aday constante: lading 1 mol e}^- $		
$K_p = K_c(RT)^{\Delta n}$ Principe van Le Châtelier $\begin{array}{c} \Delta \mathbf{n} = (\mathbf{c} + \mathbf{d}) \cdot (\mathbf{a} + \mathbf{b}) \text{ bij } \mathbf{a} \mathbf{A} + \mathbf{b} \mathbf{B} \rightleftharpoons \mathbf{c} \mathbf{C} + \mathbf{d} \mathbf{D} \\ \text{Systeem compenseert uitwendige stress gedeeltelijk} \\ \bullet \text{ Concentratieverandering} \\ \bullet \text{ Druk & volumeverandering} \\ \bullet \text{ Druk & volumeverandering} \\ \bullet \text{ Temperaturs verandering} \rightarrow \mathbf{K} \text{ verandert} \\ \bullet \text{ Katalysator & inert gas hebben geen invloed} \\ \\ PH = -\log[H^+] = -\log[H_3O^+] \\ POH = -\log[OH^-] = 14 - pH \\ K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} \\ K_b = \frac{[OH^-][B^+]}{[B]} \\ K_b \text{ Basiciteits constante } (pK_a = -\log K_a) \\ K_b \text{ Basiciteits constante } (pK_b = -\log K_b) \\ K_w \text{ Dissociatie constante van water} \\ K_w = [H^+][OH^-] = 10^{-14} \text{ bij } 25^{\circ} \text{C} \\ K_{sp} \text{ Oplosbaarheids product: beschrijf het oplossen van een ionische verbinding in water} \\ Q = [C]_0^c[D]_0^d \\ Q \text{ Reactiequotiënt, } K_{sp} \text{ met actuele concentraties} \\ [X]_0 \text{ Concentratie voor reactie} \\ \bullet \text{ Q} < K_{sp} \text{ Oplosbaarheids oplossing} \rightarrow \text{ Geen neers lag} \\ \bullet \text{ Q} < K_{sp} \text{ Oververzadigde oplossing} \rightarrow \text{ Neerselag on staat} \\ \text{Nernst: } E = E^0 - \frac{RT}{nF} \log Q \\ \text{F Faraday constante: lading 1 mol e}^- \\ \end{array}$		
Principe van Le Châtelier Systeem compenseert uitwendige stress gedeeltelijk Concentratieverandering Druk & volumeverandering Temperatuursverandering Temperatuursverandering Katalysator & inert gas hebben geen invloed $ pH = -\log[H^+] = -\log[H_3O^+] \\ pOH = -\log[OH^-] = 14 - pH $ $ K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} $ $ K_b = \frac{[OH^-][B^+]}{[B]} $ $ K_a K_b = K_w \\ pK_a + pK_b = pK_w $ $ K_b Basiciteitsconstante (pK_b = -\log K_b) $ $ K_w Dissociatieconstante van water $ $ K_w Dissociatieconstante van water $ $ K_w E[H^+][OH^-] = 10^{-14} \text{ bij } 25^{\circ}\text{C} $ $ K_{sp} = [C]^d[D]^d $ $ K_sp Oplosbaarheidsproduct: beschrijf het oplossen van een ionische verbinding in water $ $ Q = [C]_0^c[D]_0^d $ Q Reactiequotiënt, K_{sp} met actuele concentraties $ [X]_0 \text{ Concentratie voor reactie} $ $ Q < K_{sp}: \text{ Onverzadigde oplossing} \rightarrow \text{ Geen neerslag} $ $ Q < K_{sp}: \text{ Verzadigde oplossing} \rightarrow \text{ Net geen neerslag} $ $ Q < K_{sp}: \text{ Oververzadigde oplossing} \rightarrow \text{ Neerslag onstaat} $ Nernst: $E = E^0 - \frac{RT}{nE} \log Q$ F Faraday constante: lading 1 mol e^-	$K_n \equiv K_n(RT)^{\Delta n}$	\ - \ \ '
• Concentratieverandering • Druk & volumeverandering • Temperatuursverandering • Temperatuursverandering • Temperatuursverandering • Temperatuursverandering • K verandert • Katalysator & inert gas hebben geen invloed $pH = -\log[H^+] = -\log[H_3O^+]$ $pOH = -\log[OH^-] = 14 - pH$ $K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]}$ $K_b = \frac{[OH^-][B^+]}{[B]}$ $K_b = \frac{[OH^-][B^+]}{[OH^-]}$ $K_b = \frac{[OH^-][B^+]}{[OH^-]}$ $K_b = \frac{[OH^-][B^+]}{[OH^-]}$ $K_b = \frac{[OH^-][B^+]}{[OH^-$	1	
• Druk & volumeverandering • Temperatuursverandering → K verandert • Katalysator & inert gas hebben geen invloed $pH = -\log[H^+] = -\log[H_3O^+]$ $pOH = -\log[OH^-] = 14 - pH$ $K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]}$ $K_b = \frac{[OH^-][B^+]}{[B]}$ $K_a \text{ Aciditeits constante } (pK_a = -\log K_a)$ $K_b \text{ Basiciteits constante } (pK_b = -\log K_b)$ $K_b $		
• Temperatuursverandering \rightarrow K verandert • Katalysator & inert gas hebben geen invloed $pH = -\log[H^+] = -\log[H_3O^+]$ $pOH = -\log[OH^-] = 14 - pH$ $K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]}$ $K_b = \frac{[OH^-][B^+]}{[B]}$ $K_aK_b = K_w$ $pK_a + pK_b = pK_w$ $K_b = [C]^d[D]^d$ $Q = [C]_0^c[D]_0^d$ $Q = $		
$pH = -\log[H^+] = -\log[H_3O^+]$ $pOH = -\log[OH^-] = 14 - pH$ $K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]}$ $K_b = \frac{[OH^-][B^+]}{[B]}$ $K_aK_b = K_w$ $pK_a + pK_b = pK_w$ $K_{sp} = [C]^d[D]^d$ $Q = [C]_0^c[D]_0^d$ $Q = [C_0^c]_0^c[D]_0^d$ $Remarks: E = E^0 - \frac{RT}{nE}\log Q$ $K_a = -\log K_a \text{ inert gas hebben geen invloed}$ $K_a \text{ Katalysator & inert gas hebben geen invloed}$ $K_a \text{ Katalysator & inert gas hebben geen invloed}$ $K_a \text{ Aciditeits constante } (pK_a = -\log K_a)$ $K_b \text{ Basiciteits constante } (pK_b = -\log K_b)$ $K_b \text{ Basiciteits constante van water}$ $K_w \text{ Dissociatie constante van water}$ $K_w = [H^+][OH^-] = 10^{-14} \text{ bij } 25^{\circ}\text{C}$ $K_{sp} \text{ Oplos baar heids product: beschrijf het oplossen van een ionische verbinding in water}$ $Q \text{ Reactie quotiënt, } K_{sp} \text{ met actuele concentraties}$ $[X]_0 \text{ Concentratie voor reactie}$ $Q < K_{sp} \text{: Oververzadigde oplossing } \rightarrow \text{ Neerslag on staat}$ $P = E^0 - \frac{RT}{nE} \log Q$, and the second
$pH = -\log[H^+] = -\log[H_3O^+]$ $pOH = -\log[OH^-] = 14 - pH$ $K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]}$ $K_b = \frac{[OH^-][B^+]}{[B]}$ $K_a K_b = K_w$ $pK_a + pK_b = pK_w$ $K_{sp} = [C]^d[D]^d$ $Q = [C]_0^c[D]_0^d$ $K_{sp} = C - \frac{RT}{nF} \log Q$ $K_a + \frac{RT}{nF} \log Q$ $K_b = \frac{RT}{nF} \log Q$		
$K_{a} = \frac{[H^{+}][A^{-}]}{[HA]}$ $K_{b} = \frac{[OH^{-}][B^{+}]}{[B]}$ $K_{a}K_{b} = K_{w}$ $pK_{a} + pK_{b} = pK_{w}$ $K_{sp} = [C]^{d}[D]^{d}$ $Q = [C]_{0}^{c}[D]_{0}^{d}$ $K_{sp} = [C]^{d}[D]_{0}^{d}$ $V_{sp} = [C]^$	$pH = -\log[H^+] = -\log[H_3O^+]$	
$K_{\mathbf{w}}$ Dissociatieconstante van water $pK_a + pK_b = pK_w$ $K_{\mathbf{w}} = [C]^d[D]^d$ $K_{\mathbf{sp}} = [C]^0[D]^d$ $K_{\mathbf{sp}} = [C]^0[D]^d$ $K_{\mathbf{sp}} = [C]^0[D]^d$ $K_{\mathbf{sp}} = [C]^0[D]^d$ \mathbf{w} $$	$pOH = -\log[OH^-] = 14 - pH$	
$K_{\mathbf{w}}$ Dissociatieconstante van water $pK_a + pK_b = pK_w$ $K_{\mathbf{w}} = [C]^d[D]^d$ $K_{\mathbf{sp}} = [C]^0[D]^d$ $K_{\mathbf{sp}} = [C]^0[D]^d$ $K_{\mathbf{sp}} = [C]^0[D]^d$ $K_{\mathbf{sp}} = [C]^0[D]^d$ \mathbf{w} $$	$[H^+][A^-]$	TZ A : 1': (TZ 1 TZ)
$K_{\mathbf{w}}$ Dissociatieconstante van water $pK_a + pK_b = pK_w$ $K_{\mathbf{w}} = [C]^d[D]^d$ $K_{\mathbf{sp}} = [C]^0[D]^d$ $K_{\mathbf{sp}} = [C]^0[D]^d$ $K_{\mathbf{sp}} = [C]^0[D]^d$ $K_{\mathbf{sp}} = [C]^0[D]^d$ \mathbf{w} $$	$K_a = \frac{[HA]}{[HA]}$	$\mathbf{K_a}$ Aciditeits constante $(p\mathbf{K_a} = -\log \mathbf{K_a})$
$K_{\mathbf{w}}$ Dissociate constante van water $pK_a + pK_b = pK_w$ $K_{\mathbf{w}} = [C]^d[D]^d$ $K_{\mathbf{sp}} = [C]^c[D]^d$ $K_{\mathbf{sp}} = [C]^c[D]^d$ $K_{\mathbf{sp}} = [C]^c[D]^d$ $K_{\mathbf{sp}} = [C]^c[D]^d$ \mathbf{w} $$	$K_b = \frac{[OH^-][B^+]}{[B]}$	$\mathbf{K_b}$ Basiciteitsconstante $(\boldsymbol{pK_b} = -\log K_b)$
$K_{sp} = [C]^d[D]^d$ $K_{sp} \text{ Oplosbaarheidsproduct: beschrijf het oplossen van een ionische verbinding in water}$ $Q = [C]_0^c[D]_0^d$ $Q \text{ Reactiequotiënt, } K_{sp} \text{ met actuele concentraties}$ $[X]_0 \text{ Concentratie voor reactie}$ $\bullet Q < K_{sp} \text{: Onverzadigde oplossing} \rightarrow \text{Geen neerslag}$ $\bullet Q < K_{sp} \text{: Verzadigde oplossing} \rightarrow \text{Net geen neerslag}$ $\bullet Q < K_{sp} \text{: Oververzadigde oplossing} \rightarrow \text{Neerslag onstaat}$ $\text{Nernst: } E = E^0 - \frac{RT}{nF} \log Q$ $\text{F Faraday constante: lading 1 mol e}^-$	$\kappa_a \kappa_b = \kappa_w$	
een ionische verbinding in water $Q = [C]_0^c[D]_0^d$ Q Reactiequotiënt, K_{sp} met actuele concentraties $[\mathbf{X}]_0 \text{ Concentratie voor reactie}$ $\bullet Q < K_{sp}$: Onverzadigde oplossing \to Geen neerslag $\bullet Q < K_{sp}$: Verzadigde oplossing \to Net geen neerslag $\bullet Q < K_{sp}$: Oververzadigde oplossing \to Neerslag onstaat $\mathbf{F} \text{ Faraday constante: lading 1 mol e}^-$		
$Q = [C]_0^c[D]_0^d$ $Q \text{ Reactiequotiënt, } K_{sp} \text{ met actuele concentraties}$ $[\mathbf{X}]_0 \text{ Concentratie voor reactie}$ $\bullet Q < K_{sp} \text{: Onverzadigde oplossing} \to \text{Geen neerslag}$ $\bullet Q < K_{sp} \text{: Verzadigde oplossing} \to \text{Net geen neerslag}$ $\bullet Q < K_{sp} \text{: Oververzadigde oplossing} \to \text{Neerslag onstaat}$ $\text{Nernst: } E = E^0 - \frac{RT}{nF} \log Q$ $\text{F Faraday constante: lading 1 mol e}^-$	$K_{sp} = [C]^a [D]^a$	
$[\mathbf{X}]_{0} \text{ Concentratie voor reactie}$ $\bullet \ Q < \mathbf{K}_{sp} \text{: Onverzadigde oplossing} \to \text{Geen neerslag}$ $\bullet \ Q < \mathbf{K}_{sp} \text{: Verzadigde oplossing} \to \text{Net geen neerslag}$ $\bullet \ Q < \mathbf{K}_{sp} \text{: Oververzadigde oplossing} \to \text{Neerslag onstaat}$ $\bullet \ Q < \mathbf{K}_{sp} \text{: Oververzadigde oplossing} \to \text{Neerslag onstaat}$ $\bullet \ \mathbf{F} \text{ Faraday constante: lading 1 mol e}^-$	0 [00:1-1]	y .
$\begin{array}{c} \bullet \ {\rm Q}{<}{\rm K}_{sp}{\rm : \ Onverzadigde \ oplossing} \to {\rm Geen \ neerslag} \\ \bullet \ {\rm Q}{<}{\rm K}_{sp}{\rm : \ Verzadigde \ oplossing} \to {\rm Net \ geen \ neerslag} \\ \bullet \ {\rm Q}{<}{\rm K}_{sp}{\rm : \ Oververzadigde \ oplossing} \to {\rm Neerslag \ onstaat} \\ \\ {\rm Nernst: \ } E = E^0 - \frac{RT}{nF} {\rm log} \ Q \\ \\ \hline \end{array} \qquad \qquad \begin{array}{c} {\rm F \ Faraday \ constante: \ lading \ 1 \ mol \ e^-} \\ \end{array}$	$Q = [C]_0^c [D]_0^a$	
$ \begin{array}{c} \bullet \ \mathrm{Q} < \mathrm{K}_{sp} \colon \mathrm{Verzadigde} \ \mathrm{oplossing} \to \mathrm{Net} \ \mathrm{geen} \ \mathrm{neerslag} \\ \bullet \ \mathrm{Q} < \mathrm{K}_{sp} \colon \mathrm{Oververzadigde} \ \mathrm{oplossing} \to \mathrm{Neerslag} \ \mathrm{onstaat} \\ \\ \mathrm{Nernst:} \ E = E^0 - \frac{RT}{nF} \mathrm{log} \ Q \\ \end{array} \qquad \qquad \begin{array}{c} \mathbf{F} \ \mathrm{Faraday} \ \mathrm{constante:} \ \mathrm{lading} \ 1 \ \mathrm{mol} \ \mathrm{e}^- \\ \end{array} $		
Nernst: $E = E^0 - \frac{RT}{nF} \log Q$		
Nernst: $E = E^0 - \frac{RT}{nF} \log Q$		
Nernst: $E = E^0 - \frac{\kappa T}{nF} \log Q$	DIT	• $Q < K_{sp}$: Oververzadigde oplossing \rightarrow Neerslag onstaat
$A(s) \mid A^{a+}(xM) \mid \mid B^{b+}(yM) \mid B(s)$ Notatie celdiagram	Nernst: $E = E^0 - \frac{\kappa T}{nF} \log Q$	F Faraday constante: lading 1 mol e ⁻
$\xrightarrow{\hspace*{1cm}} \xrightarrow{\hspace*{1cm}} \xrightarrow{\hspace*{1cm}$	$\underbrace{A(s) \mid A^{a+} (xM) \mid B^{b+} (yM) \mid B(s)}_{\text{Anode: oxidatie}} \xrightarrow{\text{Kathode: reductie}}$	Notatie celdiagram
Anode: oxidatie Kathode: reductie $E^{0} = RT \log V$ $E^{0} = C_{\text{elector}} (E^{0} > 1) \text{ Formation and described}$	Anode: oxidatie Kathode: reductie $RT_{log}V$	\mathbf{E}^0 Colpotential ($\mathbf{E}^0 > 1$, Formatic and duston)
$E_{cel}^{0} = \frac{RT}{nF} \log K$ $E_{cel}^{0} = E_{ox}^{0} + E_{red}^{0} = E_{red,anode}^{0} + E_{red,kathode}^{0}$ $E_{cel}^{0} = E_{ox}^{0} + E_{red}^{0} = E_{red,anode}^{0} + E_{red,kathode}^{0}$ $E_{cel}^{0} = E_{cel}^{0} + E_{cel}^{0} = E_{cel}^{0} + $	$E_{cel} = \frac{1}{nF} \log \Lambda$	
$E_{cel}^{0} = E_{ox}^{0} + E_{red}^{0} = E_{red,anode}^{0} + E_{red,kathode}^{0} $ $E_{red}^{0} $ Reductiepotentiaal (afleesbaar in de tabel) $E_{ox}^{0} $ Oxidatiepotentiaal $E_{ox}^{0} = -E_{red}^{0}$	$E_{cel}^{\circ} = E_{ox}^{\circ} + E_{red}^{\circ} = E_{red,anode}^{\circ} + E_{red,kathode}^{\circ}$	

 ${\rm Timo~Vandevenne} \\$