

Formularium

Academiejaar 2024 – 2025

Timo Vandevenne

Formule	Variabelen en uitleg
Verdunningsregel: $M_i V_i = M_f V_f$ $PV = nRT$	M Molariteit [mol/l] m Molaliteit [mol/kg] P Druk [1 atm = 1013hPa = 760 mmHg] V Volume n Aantal deeltjes [mol] R Gasconstante T Temperatuur [K]
$\Delta U = U_{prod.} - U_{reag.} = q + w$ $w = -P\Delta V$ Wet van Hess: $\Delta H_{rxn}^0 = \sum i \Delta H_f^0(prod.) - \sum j \Delta H_f^0(reag.)$ $q = ms\Delta T = C\Delta T$ $q_{sys} = 0 \Leftrightarrow q_{rxn} + q_{cal} + q_{opl} = 0$ $q_{rxn} = n\Delta H_{rxn}^0$	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) ΔV Volumeverandering ΔH_{rxn}⁰ Reactieenthalpie [kJ/mol] (ΔH _{rxn} ⁰ >0: endotherme reactie) H_f⁰ Standaardvormingsenthalpie [kJ/mol] i, j Coëfficiënten in reactievergelijking m Massa [g] s Specifieke warmte [$\frac{J}{g^\circ C}$] ΔT Temperatuurverandering [K] C Warmtecapaciteit [J/K]
$E = h\nu = h\frac{c}{\lambda}$ $E_{kin,e^-} = h\nu - W$ De Broglie: $\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{mu}$	E Energie [J] h Constante van Planck = $6.62 \cdot 10^{-34}$ Js ν Frequentie [Hz] c Lichtsnelheid = $3 \cdot 10^8 \frac{m}{s}$ λ Golflengte [m] W Werkfunctie: maat voor hoe sterk e ⁻ in metaal worden vastgehouden p Impuls [$\frac{kg \cdot m}{s}$] m Massa bewegend deeltje [kg] u Snelheid [m/s]
Wet van Dalton: $P_i = y_i P_{tot}$ Wet van Raoult: $P_i = x_i P_i^0$ Wet van Henry: $P_i = x_i H_i = \frac{C_i}{k}$	P_i Partieldruk y_i Molfractie gas [%] x_i Molfractie vloeistof [%] P_i⁰ Dampdruk C_i Concentratie H_i Henry constante k Gegeven constante bij bepaalde temperatuur
$\Delta T_b = iK_b m$ $\Delta T_f = iK_f m$ $\pi = iMRT$ $\Delta P = x_{opgeloste stof} P_{oplosmiddel}^0$	ΔT_b Kookpuntsverhoging ΔT_f Vriespuntsverlaging i Van 't Hoff factor: aantal opgeloste deeltjes waarin een verbinding voorkomt in oplossing K_b, K_f Karakteristiek van het oplosmiddel [°C/m] m Molaliteit [mol/kg] π Osmotische druk ΔP Dampdrukverlaging

Formule	Variabelen en uitleg
$v = k[A]^x[B]^y$ Arrhenius: $k = Ae^{\frac{-E_a}{RT}}$ $\ln k = \frac{-E_a}{RT} + \ln A$ $\ln \frac{k_2}{k_1} = \frac{-E_a}{R} \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right)$	$aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$ v Reactiesnelheid [M/s] k Snelheidsconstante [Eenheid afh. van reactieorde] x=a, y=b indien elementaire stap E_a Activeringsenergie [kJ/mol] A Botsingsfrequentiefactor Dezelfde reactie op verschillende temperaturen vergelijken
$K = \frac{[C]^c[D]^d}{[A]^a[B]^b}$ $K_p = K_c(RT)^{\Delta n}$ Principe van Le Châtelier	K Evenwichtsconstante ($K > 1$: Evenwicht naar rechts) K_p bij gassen (druk), K_c bij concentraties [X] Concentratie van stof X [M] = [mol/l] Q Reactieconstante, K met actuele concentraties ($Q > K$: systeem naar links voor evenwicht) $\Delta n = (c+d) - (a+b)$ bij $aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$ Systeem compenseert uitwendige stress gedeeltelijk <ul style="list-style-type: none"> • Concentratieverandering • Druk & volumeverandering • Temperatuursverandering → K verandert • Katalysator & inert gas hebben geen invloed
$pH = -\log[H^+] = -\log[H_3O^+]$ $pOH = -\log[OH^-] = 14 - pH$ $K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]}$ $K_b = \frac{[OH^-][B^+]}{[B]}$ $K_a K_b = K_w$ $pK_a + pK_b = pK_w$ $K_{sp} = [C]^c[D]^d$ $Q = [C]_0^c[D]_0^d$ Henderson-Hasselbalch: $pH = pK_a + \log \frac{[\text{geconj. base}]_b}{[\text{zuur}]_b}$	K_a Aciditeitsconstante ($pK_a = -\log K_a$) K_b Basiciteitsconstante ($pK_b = -\log K_b$) K_w Dissociatieconstante van water $K_w = [H^+][OH^-] = 10^{-14}$ bij 25°C K_{sp} Oplosbaarheidsproduct: beschrijf het oplossen van een ionische verbinding in water Q Reactiequotiënt, K_{sp} met actuele concentraties [X]₀ Concentratie voor reactie <ul style="list-style-type: none"> • $Q < K_{sp}$: Onverzadigde oplossing → Geen neerslag • $Q = K_{sp}$: Verzadigde oplossing → Net geen neerslag • $Q > K_{sp}$: Oververzadigde oplossing → Neerslag ontstaat
Nernst: $E = E^0 - \frac{RT}{nF} \log Q$ $A(s) \mid A^{a+} (xM) \parallel B^{b+} (yM) \mid B(s)$ <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> → Anode: oxidatie Kathode: reductie → </div> $E_{cel}^0 = \frac{RT}{nF} \log K$ $E_{cel}^0 = E_{ox}^0 + E_{red}^0 = E_{red,anode}^0 + E_{red,kathode}^0$	F Faraday constante: lading 1 mol e ⁻ Notatie celdiagram E_{cel}⁰ Celpotentiaal ($E_{cel}^0 > 1$: Formatie producten) E_{red}⁰ Reductiepotentiaal (afleesbaar in de tabel) E_{ox}⁰ Oxidatiepotentiaal $E_{ox}^0 = -E_{red}^0$