

CINÉTICA QUÍMICA

De uma forma geral, para $aA + bB \rightarrow cC + dD$

$$r = -\frac{1}{a} \frac{\Delta [A]}{\Delta t} = -\frac{1}{b} \frac{\Delta [B]}{\Delta t} = \frac{1}{c} \frac{\Delta [C]}{\Delta t} = \frac{1}{d} \frac{\Delta [D]}{\Delta t} \quad r = k[A]^p \Leftrightarrow k = \frac{r}{[A]^p} [=] \frac{Ms^{-1}}{M^p} = M^{1-p}s^{-1}$$

Reações de 1º Ordem

$$\ln[A]_t = \ln[A]_0 - kt \quad PV = nRT$$

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k} \quad \frac{n}{V} = \frac{P}{RT} = [A]$$

$$\ln P_t = \ln P_0 - kt$$

Reações de 2º Ordem

$$\frac{1}{[A]_t} = \frac{1}{[A]_0} + kt$$

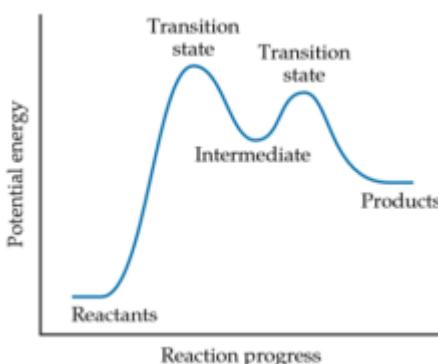
$$\frac{1}{k[A]_0} = t_{1/2}$$

Reações de Ordem 0

$$[A]_t = [A]_0 - kt$$

$$\frac{[A]_0}{2k} = t_{1/2}$$

$$\ln k = \ln A - \frac{E_a}{RT}$$



Química Nuclear

Type	Nuclear Equation	Change in Atomic Number	Change in Mass Number	Particle	Symbol
Alpha decay	$\frac{A}{Z}X \longrightarrow \frac{A-4}{Z-2}Y + \frac{4}{2}\text{He}$	-2	-4	Neutron	$\frac{1}{0}\text{n}$ or n
Beta emission	$\frac{A}{Z}X \longrightarrow \frac{A}{Z+1}Y + \frac{-1}{1}\text{e}$	+1	Unchanged	Proton	$\frac{1}{1}\text{H}$ or p
Positron emission	$\frac{A}{Z}X \longrightarrow \frac{A}{Z-1}Y + \frac{0}{1}\text{e}$	-1	Unchanged	Electron	$\frac{-1}{0}\text{e}$
Electron capture*	$\frac{A}{Z}X + \frac{0}{-1}\text{e} \longrightarrow \frac{A}{Z-1}Y$	-1	Unchanged	Alpha particle	$\frac{4}{2}\text{He}$ or α
				Beta particle	$\frac{0}{-1}\text{e}$ or β^-
				Positron	$\frac{0}{+1}\text{e}$ or β^+

neutrões. Ainda nessa linha de pensamento, núcleos com o número magico 2, 8, 20, 28, 50 ou 82 de protões ou 2, 8, 20, 28, 50, 82 ou 126 de neutrões são mais estáveis que

$$\Delta E = \Delta mc^2$$

Equilíbrio Químico



$$K_c = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b} \quad K_p = \frac{[P_D]^c [P_C]^d}{[P_A]^a [P_B]^b}$$

$$K_p = K_c (RT)^{\Delta n}$$

$$A \rightleftharpoons B \quad B \rightleftharpoons A \quad nA \rightleftharpoons nB$$

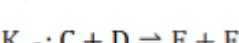
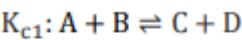
$$K_c = \frac{[B]}{[A]} \quad K'_c = \frac{[A]}{[B]} = \frac{1}{K_c} \quad K'_c = \frac{[B]^n}{[A]^n} = \left(\frac{[B]}{[A]}\right)^n = (K_c)^n$$

$$nA \rightleftharpoons nB$$

$$Q < K_c, \text{ o sistema tem défice de produtos}$$

$$Q > K_c, \text{ o sistema tem excesso de produtos}$$

$$Q = K_c, \text{ o sistema está numa situação de equilíbrio}$$

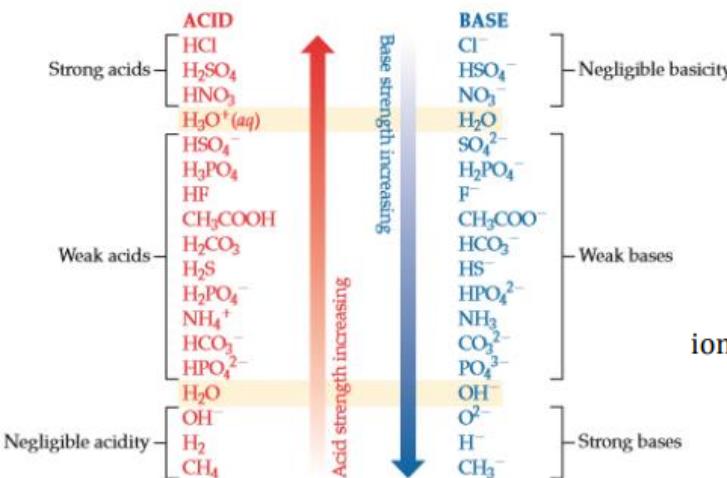


$$K_c = \frac{[C][D]}{[A][B]} \cdot \frac{[E][F]}{[C][D]} = K_{c1} * K_{c2} = \frac{[E][F]}{[A][B]}$$



$Q < K_c$, o sistema tem défice de produtos
 $Q > K_c$, o sistema tem excesso de produtos
 $Q = K_c$, o sistema está numa situação de equilíbrio

Equilíbrio Ácido-Base



$$\begin{aligned} \text{pH} + \text{pOH} &= \text{pK}_w \\ \text{pH} &= -\log[\text{H}^+] \\ \text{pOH} &= -\log[\text{OH}^-] \\ \text{pK}_w &= -\log[K_w] \\ \text{ionização(}\%) &= \frac{[\text{H}^+]_{\text{equilíbrio}}}{[\text{HA}]_{\text{inicial}}} \times 100 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} K_a &= \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} \\ K_b &= \frac{[\text{BH}^+][\text{OH}^-]}{[\text{B}]} \\ K_a \times K_b &= K_w \\ \text{pK}_a + \text{pK}_b &= \text{pK}_w \end{aligned}$$

Reações de Aniões com a Água

Os aníons são bases. Ao reagirem com água numa reação de hidrólise formam iões hidróxido. Esta reação está intimamente dependente da força do seu ácido conjugado. Caso o ácido formado pela adição de um protão seja um ácido forte, o anião não reagirá com a água, uma vez que tem força desprezável para formar iões hidróxido, não variando o pH. Caso, o ácido conjugado não seja nenhum dos sete ácidos fortes, então o anião irá hidrolisar e aumentar o pH da solução.

Reações de Catiões com a Água

Catiões com protões ácidos tendem a baixar o pH da solução. A maioria dos catiões metálicos hidratados também tende a baixar o pH da solução. Este efeito é mais visível em catiões pequenos e com cargas extremamente carregadas positivamente (Figura 28). Como os catiões de metais alcalinos e metais alcalinoterrosos não reagem com a água, uma vez que são provenientes de hidróxidos, bases fortes, não afetam o pH da solução.

4A	5A	6A	7A
CH_4 Neither acid nor base	NH_3 Weak base $K_b = 1.8 \times 10^{-5}$	H_2O	HF Weak acid $K_a = 6.8 \times 10^{-4}$
SiH_4 Neither acid nor base	PH_3 Very weak base $K_b = 4 \times 10^{-28}$	H_2S Weak acid $K_a = 9.5 \times 10^{-8}$	HCl Strong acid
		H_2Se Weak acid $K_a = 1.3 \times 10^{-4}$	HBr Strong acid

Increasing acid strength

Increasing acid strength