



Universidade Federal do ABC

BCL 0307 – Transformações Químicas

Prof. Dr. André Sarto Polo
Bloco B – S. 1014 ou L202
andre.polo@ufabc.edu.br

Aula 07



http://pesquisa.ufabc.edu.br/pologroup/Transformacoes_quimicas.html



- Qual o ΔG_R para a combustão do etanol?

Substância	$\Delta G_f^\circ / \text{kJ mol}^{-1}$
Etanol _(l)	-174,78
CO _{2(g)}	-394,36
H ₂ O _(l)	-237,13



Combustão do acetileno

	$C_2H_2(g)$	$+ 5/2 O_2(g)$	\rightarrow	$2 CO_2(g)$	$+ H_2O(g)$	
ΔH_f	227,4	0		$2x(-393,5)$	-241,8	(kJ mol ⁻¹)
S°	200,9	205,15		213,8	188,8	(J mol ⁻¹ K ⁻¹)

$$\Delta H_R = -1256,2 \text{ kJ mol}^{-1}; \Delta S_R = -0,0974 \text{ kJ mol}^{-1}\text{K}^{-1}$$

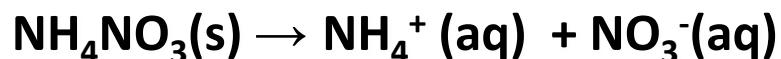
$$\Delta G^\circ_R = -1256 - (298)(-0,0974) = -1227 \text{ kJ mol}^{-1}$$

A reação é **favorecida no sentido dos produtos**, mesmo que ΔS°_R é negativo.

A reação é **entalpicamente favorecida**



Dissolução do NH_4NO_3



A dissolução do nitrato de amônio favorece a formação do produto?

Caso sim, a formação do produto é favorecida pela entalpia ou entropia do sistema?

[Filme da dissolução](#)

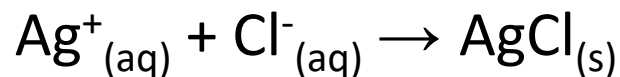
Por tabelas de dados termodinâmicos temos:

$$\Delta H^{\circ}_R = +25,7 \text{ kJ mol}^{-1}; \Delta S^{\circ}_R = +108,7 \text{ JK}^{-1}\text{mol}^{-1}; \text{ logo:}$$

$$\Delta G^{\circ}_R = +25,7 - (298)(+0,1087) = -6,7 \text{ kJ mol}^{-1}$$

A formação do produto é favorecida mesmo com valor negativo de ΔH°_R .

A reação é **entropicamente favorável**.



$$\Delta H^{\circ}_{\text{R}} = -65,01 \text{ kJ mol}^{-1}; \Delta S^{\circ}_{\text{R}} = -33,08 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}; \text{ logo:}$$

$$\Delta G^{\circ}_{\text{R}} = -54,9 \text{ kJ mol}^{-1}$$

A qual temperatura o processo se inverte?

$$\Delta G^{\circ}_{\text{R}} = 0 \text{ kJ}; \text{ portanto:}$$

$$T = \frac{\Delta H}{\Delta S} = \frac{-65,01 \text{ kJ}}{-33,8 \text{ J / K}} = 1923 \text{ K}$$



Energia livre de Gibbs

- $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$

TABELA 19.4 Efeito da temperatura na espontaneidade de reações

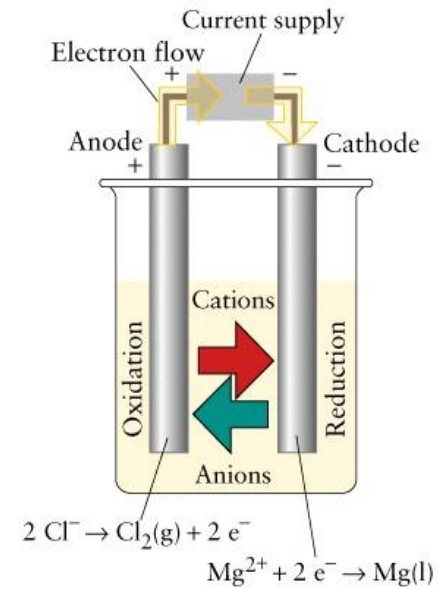
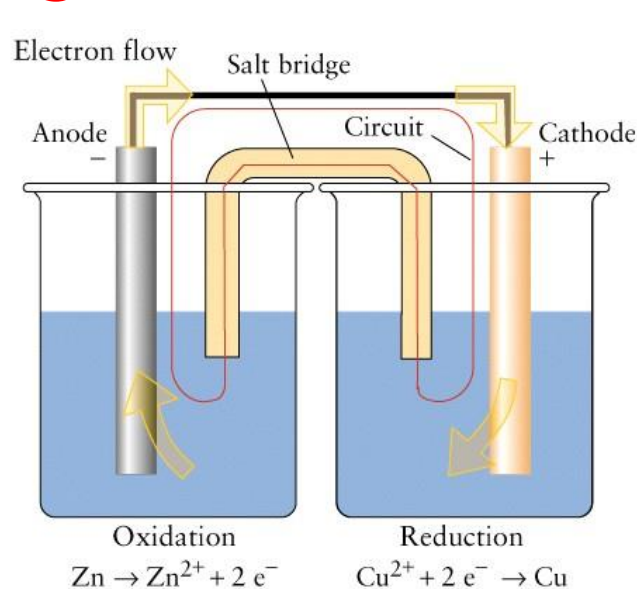
ΔH	ΔS	$-T\Delta S$	$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$	Características da reação
-	+	-	Sempre negativo	Espontânea a todas as temperaturas
+	-	+	Sempre positivo	Não espontânea a todas as temperaturas; reação inversa sempre espontânea
-	-	+	Negativo a baixas T ; positivo a altas T	Espontânea a baixa T ; torna-se não espontânea a altas T
+	+	-	Positivo a baixas T ; negativo a altas T	Não espontânea a baixas T ; torna-se espontânea a altas T



Qual a diferença entre uma célula galvânica e uma eletrolítica?

- Em uma **célula galvânica**, a energia química é convertida em energia elétrica (processo espontâneo)
- Em uma **eletrólise**, energia elétrica é empregada para efetuar uma mudança química (processo não espontâneo)

Aulas 4 - 5



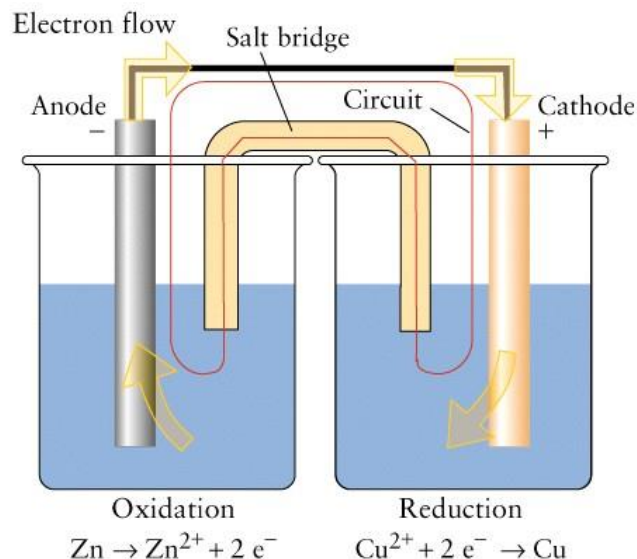


Universidade Federal do ABC

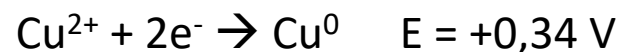
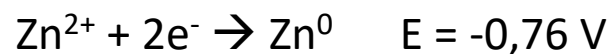
Energia livre e Potencial Redox

Aulas 4 - 5

- Em uma **célula galvânica**, a energia química é convertida em energia elétrica (processo **espontâneo**)



Semi-reações:



Potencial E:

Propriedade intensiva

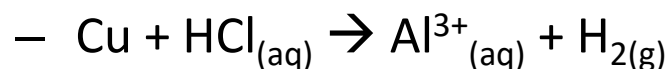
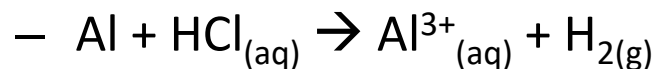
Depende do sentido da semi-reação

$$\Delta E = E_{\text{red}} - E_{\text{ox}} \quad (\text{ou } E_{\text{cat}} - E_{\text{an}})$$

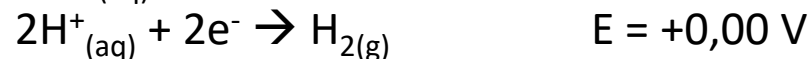
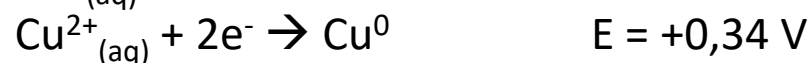
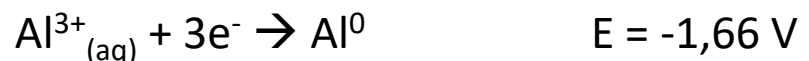
$$\Delta G = -nF\Delta E$$



- Qual destas reações é espontânea?



Semi-reações:



- Baseando-se nas semi-reações abaixo, escreva a reação balanceada que é espontânea





Universidade Federal do ABC



Fim da primeira parte