

Máquinas Ácido-Base: Captura de Energia de Reações de Neutralização

Acid-Base Machine: Energy Harvesting from Neutralization Reactions

F. Huguenin*

Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto - USP, AV. Dos Bandeirantes, 3900, Monte Alegre – Ribeirão Preto – SP - Brasil

Resumo: Diferentemente das máquinas térmicas, as quais realizam trabalho a partir do fluxo de calor quando operadas entre reservatórios em alta e baixa temperatura, as máquinas ácido-base produzem trabalho elétrico quando acopladas em reservatórios ácido e básico, a partir do fluxo de prótons, íons hidroxilas e alcalinos (Figura 1a e 1b). Estas máquinas contribuem para o crescimento sustentável, uma vez que convertem energia entrópica das reações de neutralização em trabalho útil, incentivando o tratamento de águas residuais ácidas. Como no ciclo de Carnot, uma máquina ácido-base idealizada opera em quatro etapas, envolvendo fluxo de matéria e inserção/deinserção seletiva, reversível, tamponada e isotérmica de prótons e íons alcalinos em matrizes hospedeiras [1]. A partir da energia livre de mistura e energia livre de reação eletroquímica, à pressão e à temperatura constantes, máximo trabalho elétrico pode ser determinado, assim como o grau de irreversibilidade e a eficiência das máquinas para diferentes intervalos de pH e pNa, permitindo a avaliação quanto ao aproveitamento de energia. Um novo modelo cinético no domínio de frequência é proposto para a inserção iônica em matrizes hospedeiras, possibilitando uma melhor compreensão das etapas eletroquímicas associadas à dissipação de energia. Como prova de conceito, polioxometalatos e policianometalatos foram investigados em células unitárias, como eletrodos seletivos a prótons e íons alcalinos, respectivamente. Visando um maior aproveitamento de energia, outras estratégias de captura de energia são propostas, juntamente com as respectivas provas de conceito, como o acoplamento do processo de foto-oxidação da água nas máquinas ácido-base.

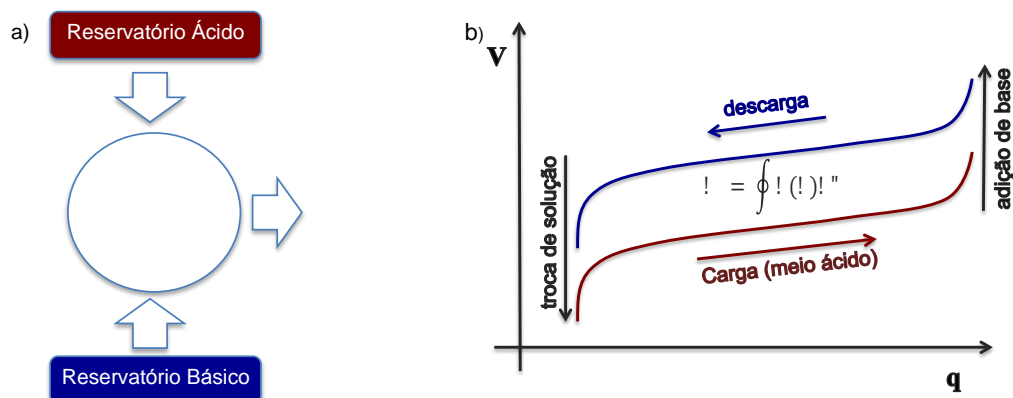


Figura 1: a) Representação esquemática de uma máquina ácido-base acoplada em um reservatório ácido e outro básico. b) Princípio de funcionamento da máquina. A área entre as curvas de carga e descarga corresponde ao trabalho (w) realizado.

Acknowledgments: Fapesp e Capes

References:[1] Morais, W. G.; Gomes, W. J. A. S.; Huguenin, F. J. *Phys. Chem. C* 120 (2016) 17872-17877.

* e-mail do autor principal: fritz@ffclrp.usp.br