

**Código:** QF 531

**Disciplina:** Físico-Química II

4 Aulas teóricas

4 horas/aulas semanais

Carga Horária Semestral: 60

### **Conteúdo Programático**

**- Equilíbrio Químico**

Sistemas de gases ideais e reais, soluções ideais e reais, fases condensadas puras. Atividades.

**- Cinética Química**

Equações integradas. Reações reversíveis, irreversíveis e consecutivas. Mecanismos. Estado estacionário. Catálise homogênea e heterogênea. Teoria cinética dos gases.

**- Eletroquímica iônica**

Teoria de Arrhenius e de Debye-Huckel. Teoria de condutividade.

**- Eletroquímica eletrônica**

Termodinâmica das pilhas. FEM padrão, Potencial de eletrodo. Aplicações.

(haverá também aulas sobre tópicos de equilíbrios de fases, em reposição ao semestre anterior)

### **Bibliografia**

MOORE, W.S. "Físico-Química", 4 ed. São Paulo, EDUSP/Edgard Blucher (1976).  
ATKINS, P.W. "Physical Chemistry", 4 ed. Oxford, Oxford University Press, 1990.  
LEVINE, I.N. "Physical Chemistry", Tokyo, Kogashusha, MacGraw Hill, 1978.

O texto usado na organização das aulas é o de P.W. Atkins, "Physical Chemistry"

### **Sites recomendados para consulta e exercícios**

Assunto
Introdução. O mínimo de energia de Gibbs 1) <a href="http://mc2.cchem.berkeley.edu/Java/Gibbs/Gibbs.html">http://mc2.cchem.berkeley.edu/Java/Gibbs/Gibbs.html</a> Este é um aplicativo que calcula o valor da variação de energia livre de Gibbs, a partir de valores de $\Delta H^\circ$ e $\Delta S^\circ$ , que você mesmo escolhe. O gráfico

$\Delta G^\circ \times T$  é traçado pelo programa.

No mesmo gráfico ele separa os valores de T, para os quais a reação é favorecida ou não, respeitando os inputs do H e S que você fez.

Não dá para fazer *download*. Tem que ser *online*.

2) <http://www.learnchem.net/quiz/quiz1/>

Exercícios (testes tutorais)

Não dá para fazer *download*. Tem que ser *online*

3) <http://www.quivprocura.net/equilibrio.htm>

Um pequeno texto com dois exemplos de equilíbrio químico no nosso dia-a-dia: lentes fotocromáticas e refrigerantes.

4) CDROM que acompanha o livro de Princípios de Química (P. Atkins e Loretta Jones): vídeo 15 (influência da temperatura sobre o equilíbrio químico)

5) <http://www.whfreeman.com/elements/content/livinggraphs/E3012.html>

Dada a equação que expressa a variação de energia livre de Gibbs (dois gases “perfeitos”), vamos brincar de construir gráfico  $\Delta G \times$  fração molar, fixando T e P ? *On-line*.

6) Composição de Misturas em Equilíbrio químico

<http://mc2.cchem.berkeley.edu/Java/equilibrium/index.html>

Brincando de equilíbrio químico: [coli\\_orlandi](#). (*download*)

7) Estabelecendo-se a concentração dos reagentes é possível observar graficamente a variação destas no equilíbrio, assim como do produto.

[http://colossus.chem.umass.edu/bvining/downloads/chemland2/chemEq\\_u3.htm](http://colossus.chem.umass.edu/bvining/downloads/chemland2/chemEq_u3.htm)

8) [http://www.mp-](http://www.mp-docker.demon.co.uk/as_a2/topics/chemical_equilibrium/index.html)

[docker.demon.co.uk/as\\_a2/topics/chemical\\_equilibrium/index.html](http://www.mp-docker.demon.co.uk/as_a2/topics/chemical_equilibrium/index.html)

Mais quizzes (muito básico, cálculo de K, unidades).

9) [http://lrc-srvr.mps.ohio-](http://lrc-srvr.mps.ohio-state.edu/under/chemed/qbank/quiz/bank11.htm)

[state.edu/under/chemed/qbank/quiz/bank11.htm](http://lrc-srvr.mps.ohio-state.edu/under/chemed/qbank/quiz/bank11.htm)

Mais exercícios.. Não são muitos, mas é um site para guardar porque tem vários tópicos de Físico-Química

Os efeitos da pressão e temperatura  
(englobados pelos tópicos anteriores)

Aplicações a sistemas selecionados

Regra das fases

Diagrama de fases em sistemas binários

1) <http://www.soton.ac.uk/~pasr1/>

Como construir um diagrama de fases. Tem ainda alguns *quizzes*.

2) <http://www.sciencegeek.net/Chemistry/taters/phasediagram.htm>

Apresenta um diagrama de fases de uma substância hipotética. As perguntas residem em identificar as regiões delimitadas pelas curvas.

3) <http://invsee.asu.edu/ed/phase/phasefeat.htm#top>

Apresenta um diagrama de fases de uma substância pura e, à medida que você passa o cursor nas propriedades listadas na janela, o ponto ou região do gráfico correspondente será indicado.

4) <http://www.chem.csus.edu/poster/phase/phase.htm>

É um tutorial em que são dados os diagramas de fase para sistemas binários. Idem ao site acima: diagramas L-V, mas tem também L-S.

Equilíbrios L-L e S-L. Propriedades coligativas.

1)

<http://library.thinkquest.org/C006669/data/Chem/quizzes/solcoll.html>

Questões (básico) sobre soluções e propriedades coligativas

2) [http://www.public.asu.edu/~jpbirk/CHM-113\\_BLB/Chpt13/sld026.htm](http://www.public.asu.edu/~jpbirk/CHM-113_BLB/Chpt13/sld026.htm)

Alguns slides

3) <http://chemistry.twu.edu/tutorial/ColligFPProb.html>

Clicando em *New Problem*, será feita uma pergunta sobre ponto de congelamento de uma dada substância a uma dada concentração. A partir de dados constantes de uma tabela, o aluno faz o cálculo. Respostas erradas serão corrigidas.

4) <http://chemunder.mps.ohio-state.edu/under/chemed/qbank/quiz/bank9.htm>

Este é um banco de questões sobre SOLUÇÕES. Lá dentro você encontra os tópicos e os seleciona.

Ultrapureza e controle de impurezas. Sistemas a três componentes

### **Cinética**

Movimentos de moléculas em gases

Este site é para moléculas em geral: é possível observar o movimento das moléculas variando-se valores de temperatura, pressão, etc...

<http://mc2.cchem.berkeley.edu/Java/molecules/index.html>

Movimentos de moléculas e íons em Líquidos e Sólidos

Difusão

Fotos da Difusão do Bromo e Hidrogênio

<http://www.chem.leeds.ac.uk/delights/photos/>

Taxas de reação: cinética empírica

Exercícios:

<http://www.learnchem.net/practice/kinetics.shtml>

Mecanismos de reações

Cinética de reações em cadeia, polimerização.

<http://www.openscience.org/index.php?section=137>

CDROM que acompanha o livro de Princípios de Química (P. Atkins e Loretta Jones): vídeo 13 (formação do Nylon 66).

Formação de poliuretano: texto descrevendo o experimento e animação

[http://www.chem.leeds.ac.uk/delights/texts/expt\\_31.html](http://www.chem.leeds.ac.uk/delights/texts/expt_31.html)

No mesmo site, outros experimentos e animação:

<http://www.chem.leeds.ac.uk/delights/animations/>

Catálise e oscilações

Dinâmica das Reações: colisões, complexos ativados e superfícies de

energia potencial.
<b>Eletroquímica</b>
Eletroquímica: fenomenologia <a href="http://www.openscience.org/index.php?section=137">http://www.openscience.org/index.php?section=137</a>
Eletrólitos, termodinâmica de soluções iônicas, atividades.
Potenciais de eletrodos e células eletroquímicas
Potenciais padrão. Aplicações termodinâmicas e analíticas
Dinâmica eletroquímica: processos eletródicos
Processos eletroquímicos, células a combustível e corrosão.