

# CCM-0124 – Química II

Físico-Química: Estudo dos “porques” da Química

Gases

Termodinâmica

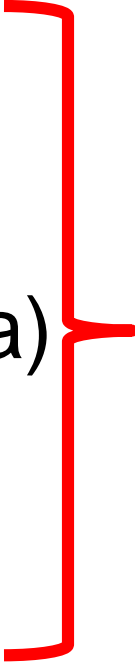
Transformações Físicas

Equilíbrio (Eletroquímica)

Misturas

Diagramas de fases

Cinética Química



Propor um **modelo**,  
verificar sua validade  
e prever resultados  
futuros

# Definição de modelo

Modelo: **representação simplificada da realidade**  
com uma determinada **finalidade**

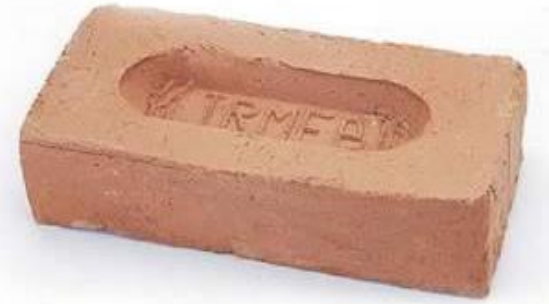
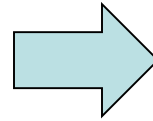
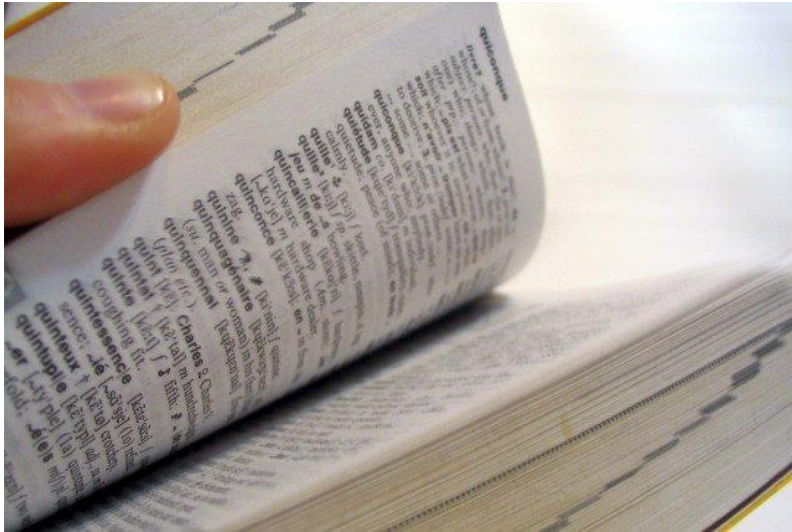


Mesma realidade, finalidades distintas

Qual modelo usamos para átomos, moléculas,  
reações?

# Definição de modelo

Modelo: **representação simplificada da realidade** com uma determinada **finalidade**



Mesma realidade, finalidades distintas

Qual modelo usamos para átomos, moléculas, reações?

# Qual modelo usar?

O que estamos tentando explicar com cada modelo?



Escolha do melhor modelo para determinado uso

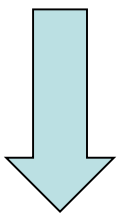


# Qualidade do modelo

Karl Popper

## Falseabilidade

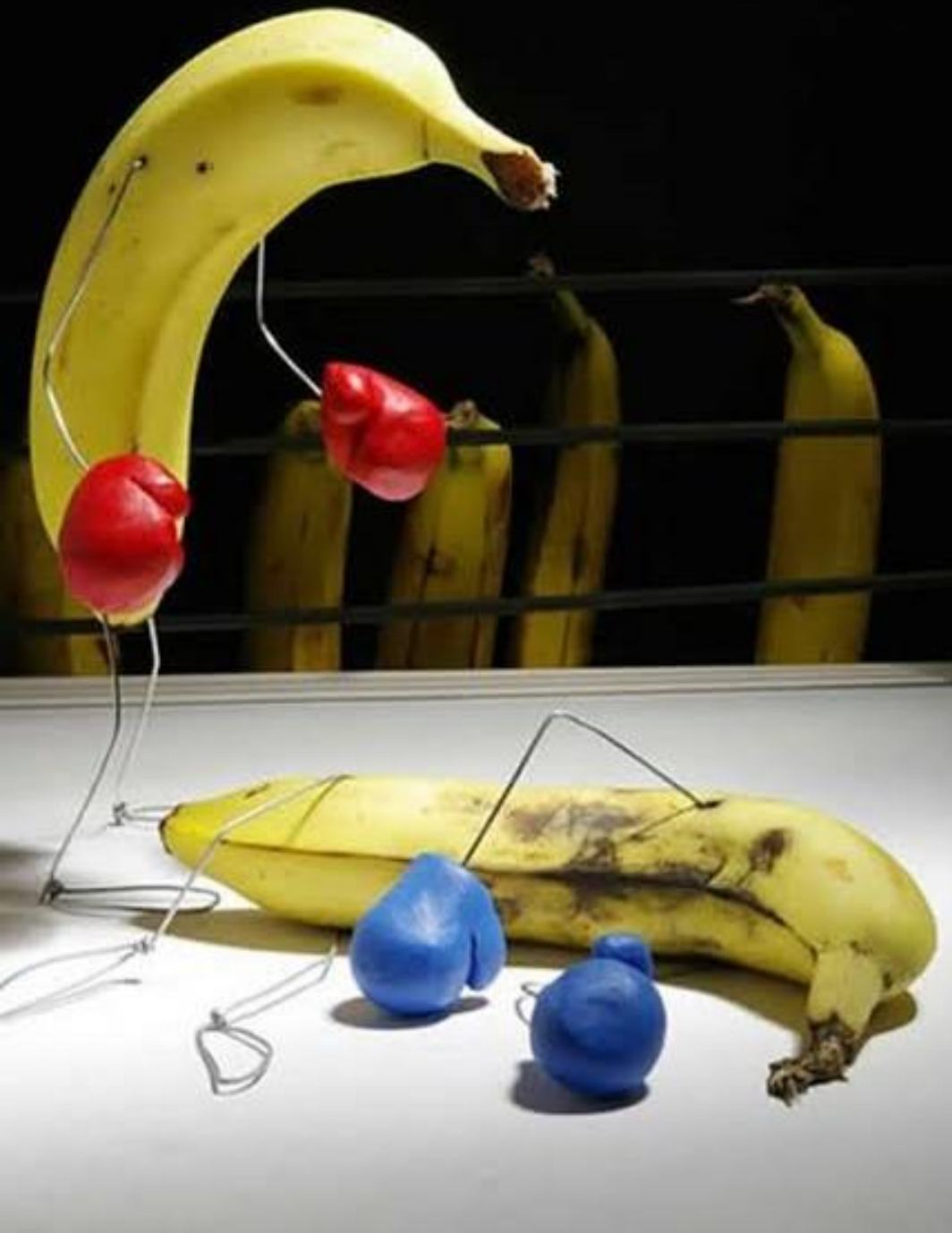
**Hipótese:** A água e o gelo são a mesma substância



**Verificação:**  
derreter o gelo e  
observar o que é  
formado

**Tese:** A água e o gelo são  
a mesma substância

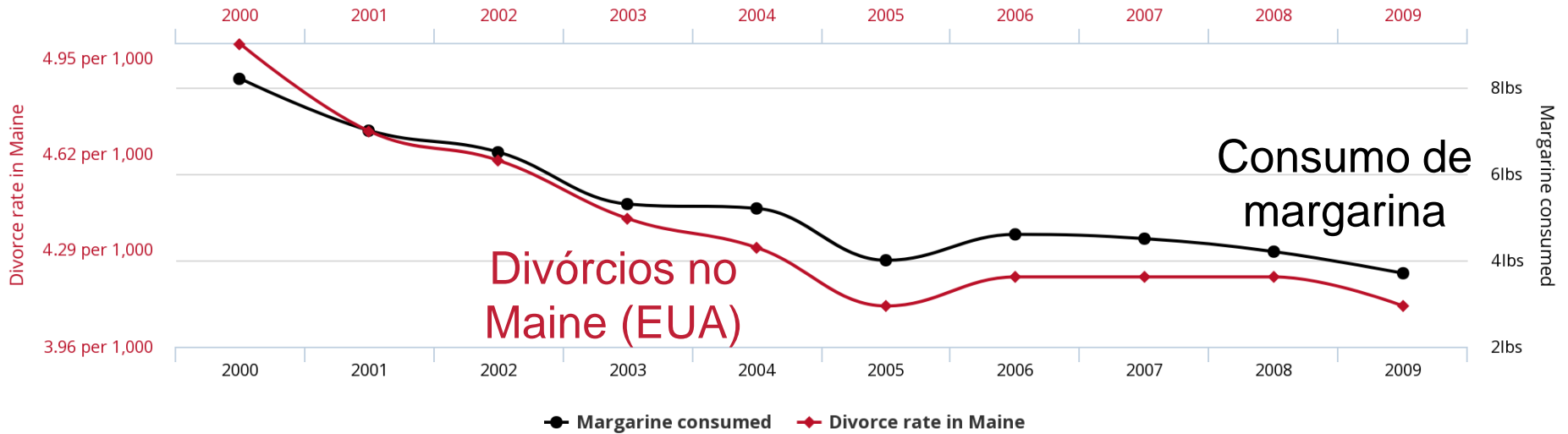




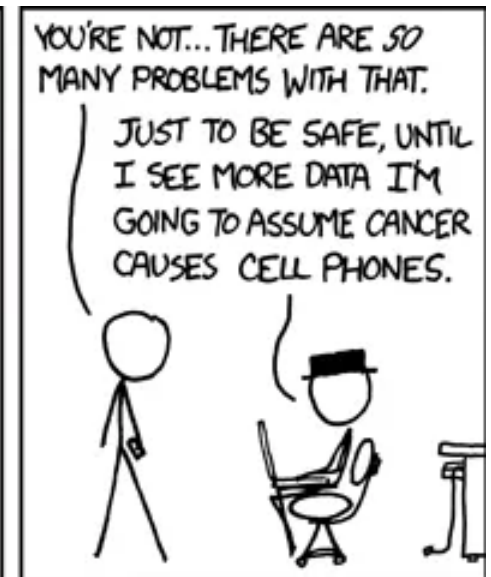
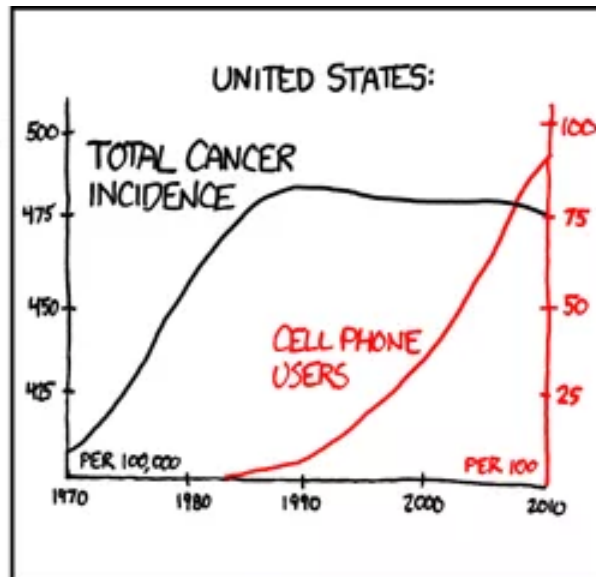
Bananas aparecem manchadas pela manhã pois lutam boxe quando os humanos vão dormir?

Como testar essa hipótese?

# Correlação implica causa?



tylervigen.com

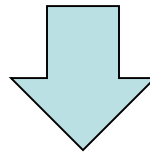


<http://www.tylervigen.com/spurious-correlations>  
<http://medium.com/blog/2017/01/19/causation-correlation>

Qual a relação?

# Qualidade do modelo

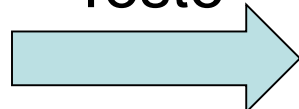
Modelos devem ser  
**confrontados**



Karl Popper - **Falseabilidade**

Hipótese 1: átomos são  
feitos de partículas com  
cargas

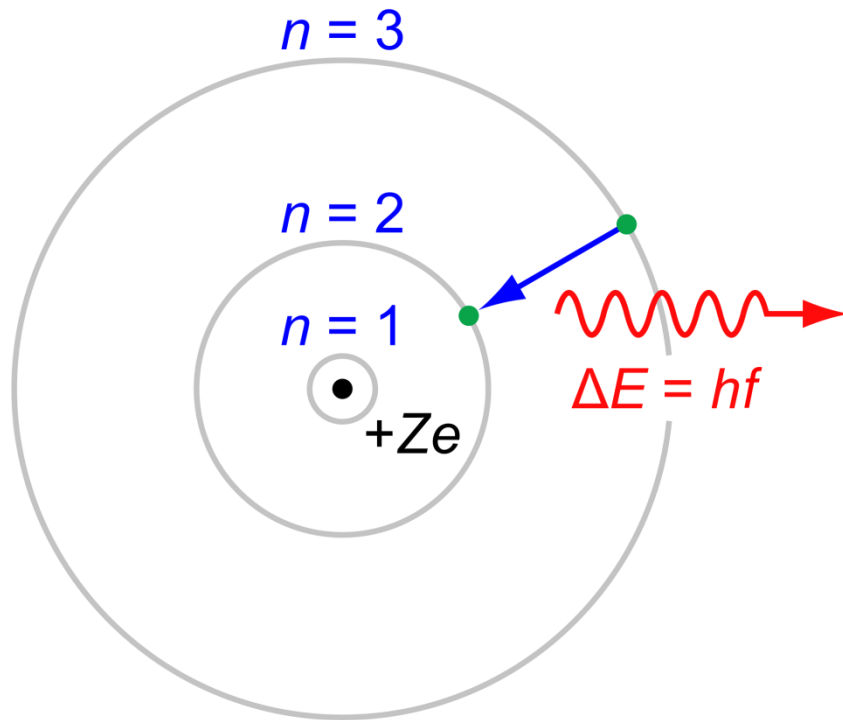
Hipótese 2: átomos são  
indivisíveis

Teste  
  
(Experimento)

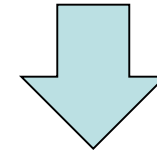
Observação:  
É possível retirar  
partículas carregadas  
da matéria.



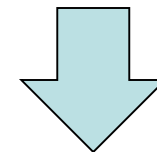
# Modelo atômico



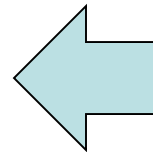
$$H \Psi = E \Psi$$



Sofisticação da modelagem



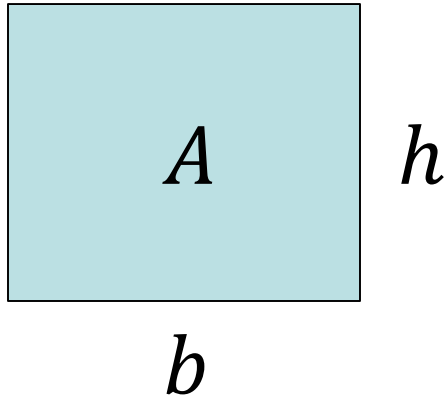
Ferramentas de cálculo



Limites, derivadas parciais, integrais, séries e etc

<http://https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/55/Bohr-atom-PAR.svg/2000px-Bohr-atom-PAR.svg.png>

# Considerações matemáticas



$$\frac{df(x)}{dx} = D$$

taxa de variação,  
 $D$  é a constante de  
proporcionalidade

$$A = b \cdot h, b = \text{cte} \quad \frac{dA}{db} = h$$

Se  $b$  dobra,  $A$  aumenta  $2h$

Se  $b$  e  $h$  são variáveis:

$$\left( \frac{\partial f(x, y)}{\partial x} \right)_y = D_y \quad \left( \frac{\partial A}{\partial b} \right)_h = h$$

taxa de variação com  $y$  cte

# Considerações matemáticas

$$\left(\frac{\partial A}{\partial b}\right)_h = h \quad \Rightarrow \quad dA = h db$$

Qual valor de  $\Delta A$  se  $b$  varia de  $b_i$  para  $b_f$ ?

$$dA = h_h db \quad \Rightarrow \quad \int_{A_i}^{A_f} dA = \int_{b_i}^{b_f} h db$$

Derivada total:

$$dA = \left(\frac{\partial A}{\partial b}\right)_h db + \left(\frac{\partial A}{\partial h}\right)_b dh$$

Um simples modelo...

O gás ideal!

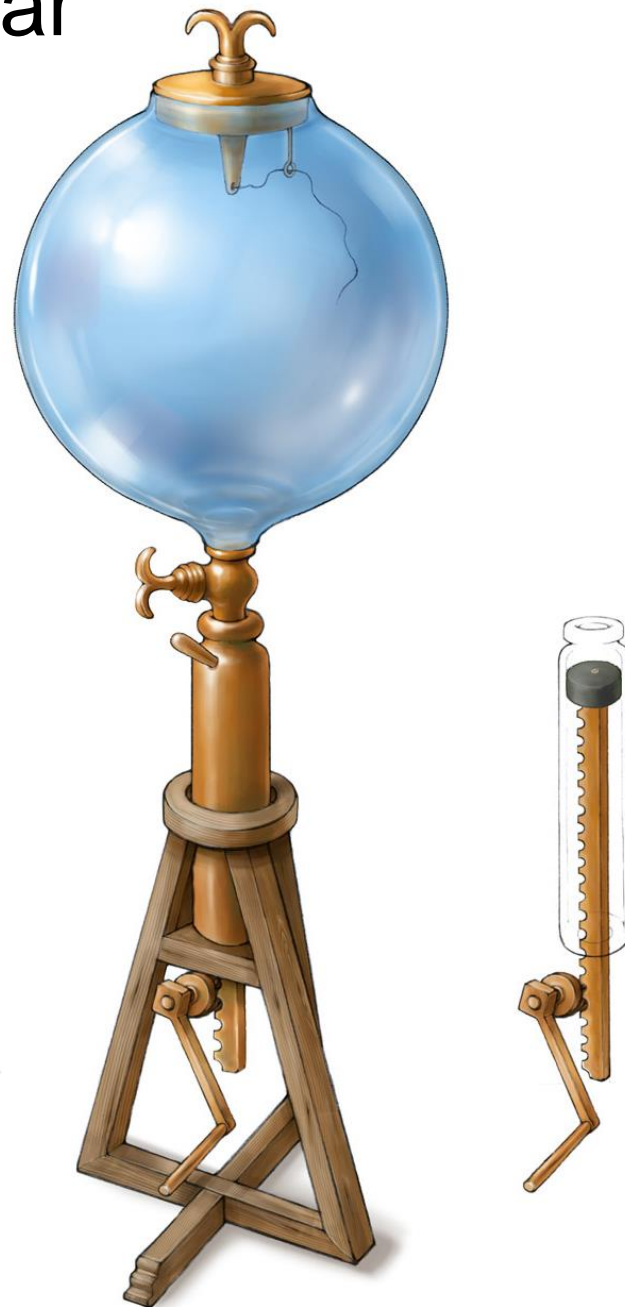


# Propriedades do ar

- Parte composta por algo que sustenta a chama (vida)
- Outra parte é “inerte”
- Após a chama, nível da água é elevado e ela se torna ácida
- É possível comprimir o ar



- Ar é composto de outras espécies!

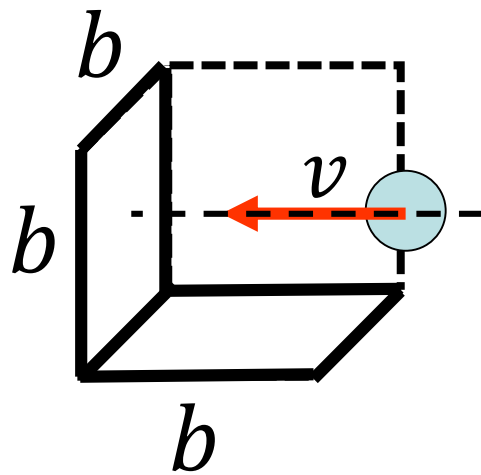


# Gases ideais

Variáveis de estado:

Pressão, Volume, **Temperatura** e quantidade  
(de matéria)

Correlacionado com energia translacional



Hipótese:

- Partículas pontuais em movimento aleatório
- Partículas e paredes só interagem durante o choque
- Aumento de temperatura causa aumento da velocidade das partículas do gás

# Gases ideais

Variáveis de estado:

Pressão, Volume, **Temperatura** e quantidade  
(de matéria)

$$P = \frac{mv^2}{V} \rightarrow \text{Correlacionado com energia translacional}$$

Se a hipótese utilizada estiver correta:

$$\begin{array}{ccc} PV \propto T & \Rightarrow & PV = \mathcal{C} T \\ \downarrow & & \downarrow \\ \text{Proporcional} & & PV/T = \mathcal{C} \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{ccc} PV \propto T & \Rightarrow & PV = \mathcal{C} T \\ \downarrow & & \downarrow \\ \text{Proporcional} & & PV/T = \mathcal{C} \end{array}} \right\} \begin{array}{l} \text{Basta verificar} \\ \text{para um gás} \\ \text{ideal} \end{array}$$

Constante de proporcionalidade