

Química Geral Experimental II

# Experimento N°4

## Equilíbrio Químico

Prof<sup>a</sup> Maria da Rosa Capri  
Orientado: João Vitor S. Fogaça

***Este material pode ser utilizado exclusivamente para fins didáticos – Os direitos são reservados aos seus autores***

# Objetivo

- Descrever o significado de um equilíbrio dinâmico.
- “Visualizar”, por analogia , que equilíbrio não significa necessariamente quantidade igual de reagentes e produtos.
- Descrever, por meio da analogia, como variam as velocidades de reações diretas e inversas enquanto o sistema tende ao equilíbrio.

EEL-USP

# Etapas

- Parte A: Uso de dois béqueres iguais para transferência do líquido.
- Parte B: Uso de dois béqueres diferentes para transferência do líquido.
- Parte C: Uso de dois béqueres diferentes para transferência do líquido com medição pela proveta.

EEL-USP

# A)Parte I

1. Marque duas cubas de 1 L com A e B.



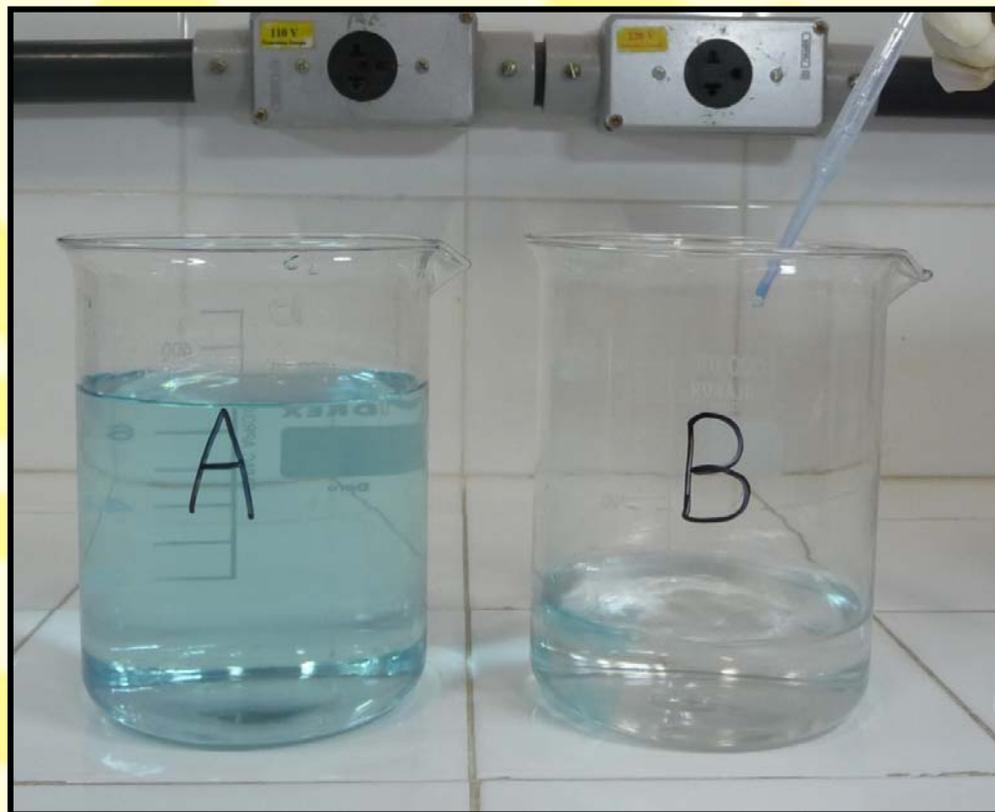
EEL-USP

2. Encha de água da torneira a cuba A até  $\frac{3}{4}$  de seu volume e a B até  $\frac{1}{4}$  aproximadamente.



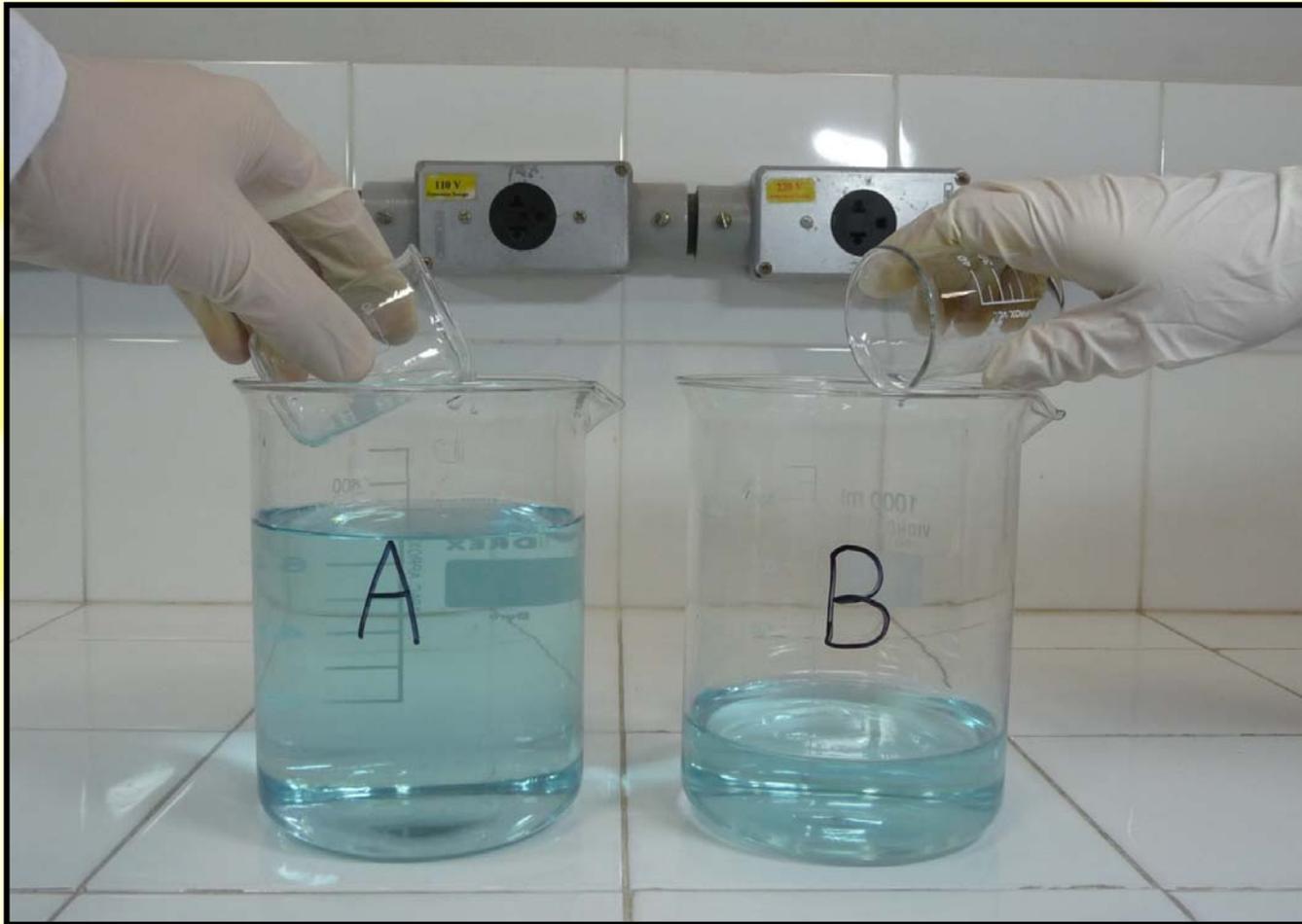
EEL-USP

3. Com um conta gotas adicione em cada béquer o corante azul de metileno até que as superfícies fiquem mais facilmente observáveis.



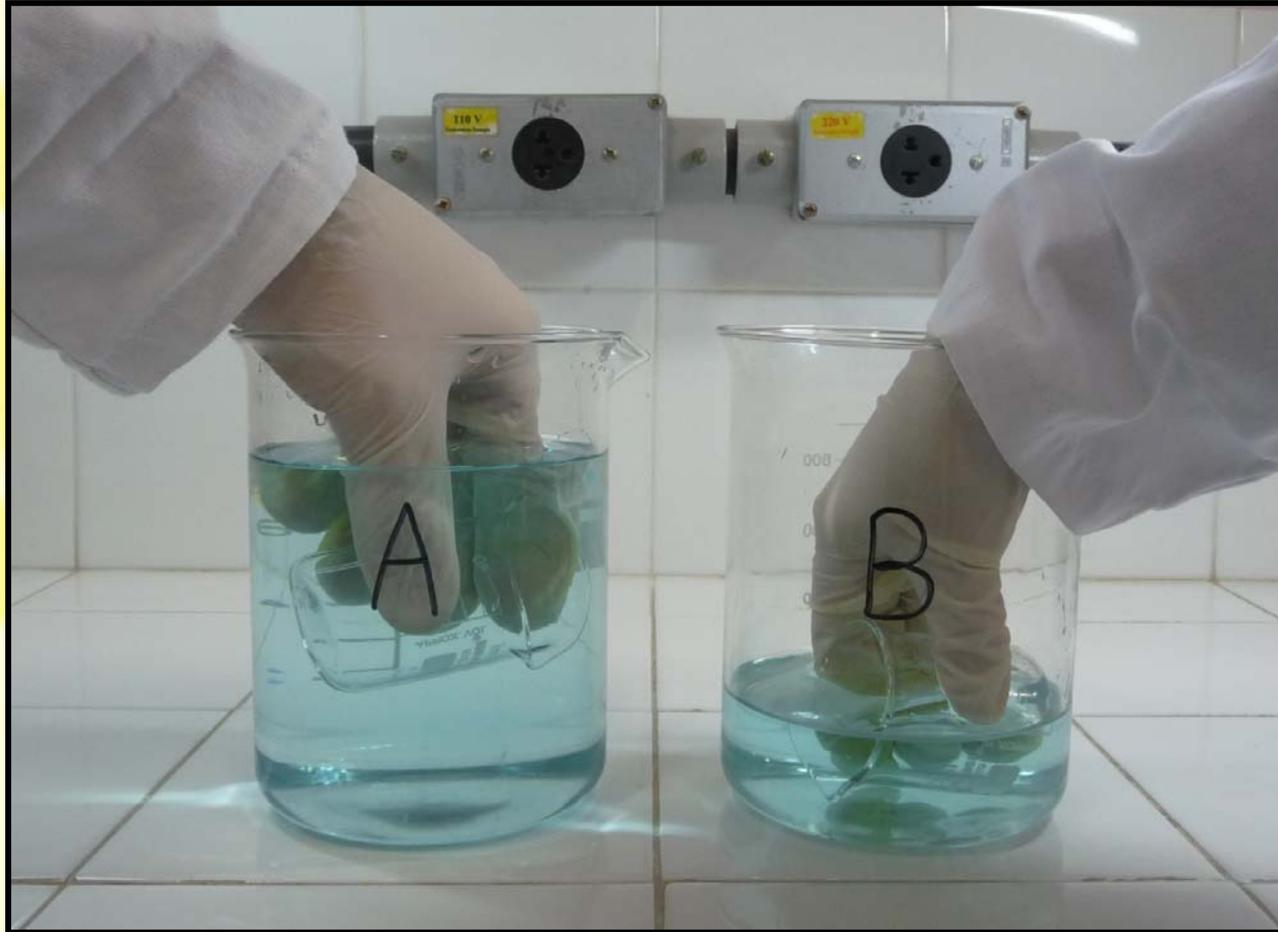
EEL-USP

4. Após colorir a água dos dois béqueres, utilize um béquer de 50 ml e outra pessoa outro béquer de 50 ml.



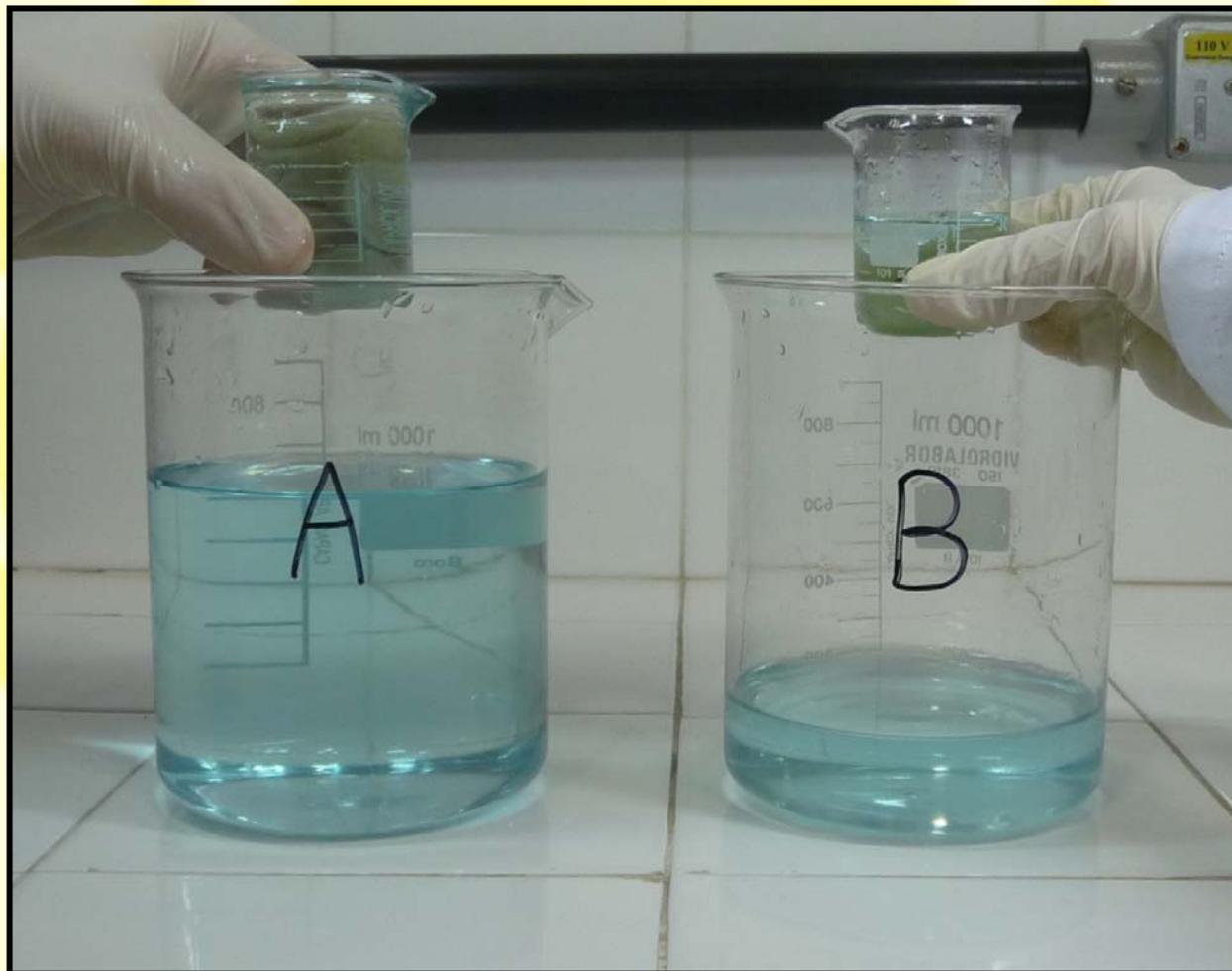
EEL-USP

5. Simultaneamente mergulhe os dois béqueres nos béqueres maiores, tentando enchê-los o máximo possível (sem inclinar os béqueres maiores).



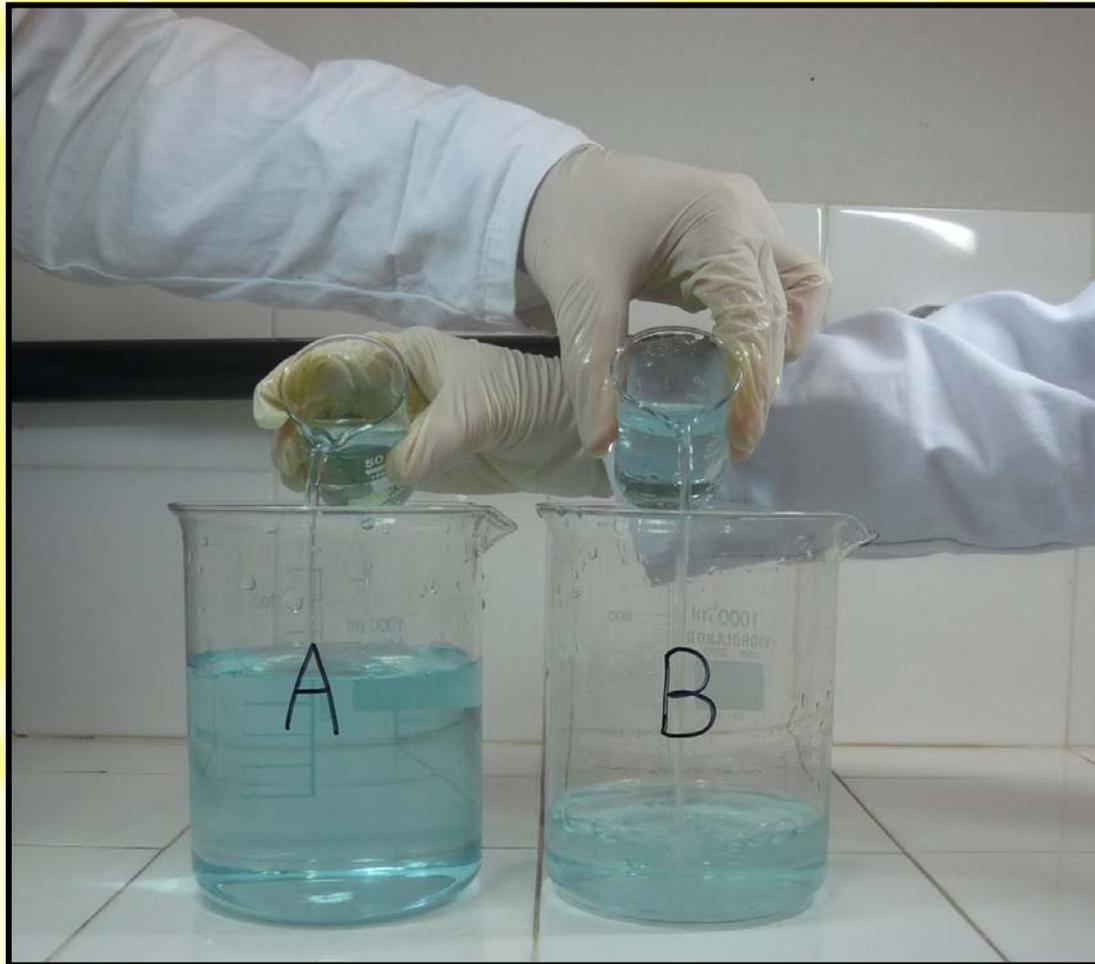
EEL-USP

6. Retires os béqueres cheios e observe a diferença de volume entre os béqueres...



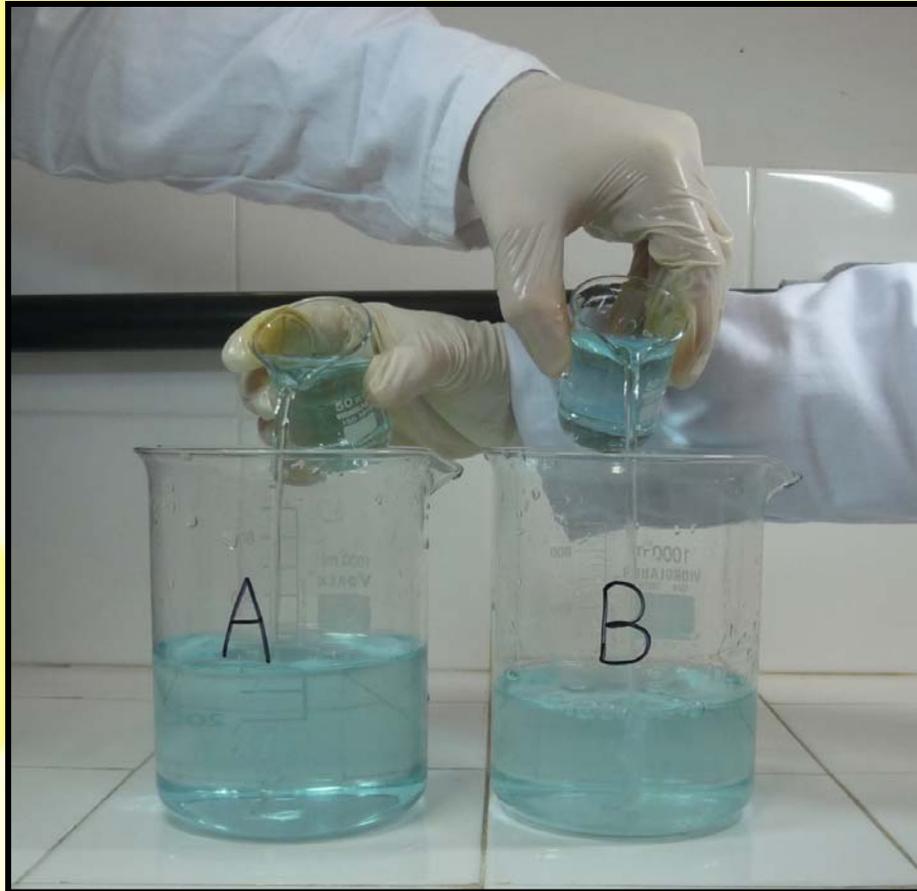
EEL-USP

7. Transfira o béquer que foi preenchido em A para o B e vice-versa. Este movimento tem que ser feito no mesmo ritmo.



EEL-USP

8. Continue os movimentos “reação” até que as quantidades de líquido transferidas se tornem constante, ou seja, até que a velocidade de formação de A e B não mais varie.



EEL-USP

9. Compare as quantidades de água nos béqueres A e B.



EEL-USP

## 10. Por meio das observações feitas responda

- Como variou o nível da água em cada uma das cubas?
- A quantidade de água transferida de A para B é sempre igual à quantidade transferida de B para A? Se não for igual, procure descrever como estas quantidades variam.
- Como você descreveria o equilíbrio para esta “reação”?
- Esboce um gráfico da variação da  $[A]$  e  $[B]$  em função do tempo de reação.

EEL-USP

## B)Parte II

1. Nesta parte do experimento, encha a cuba A até  $\frac{3}{4}$  com a água utilizada anteriormente e deixe a B vazia.



EEL-USP

2. Para a transferência dos líquidos utilize desta vez béqueres com tamanhos diferentes, um de 50 ml e outro de 100 ml.



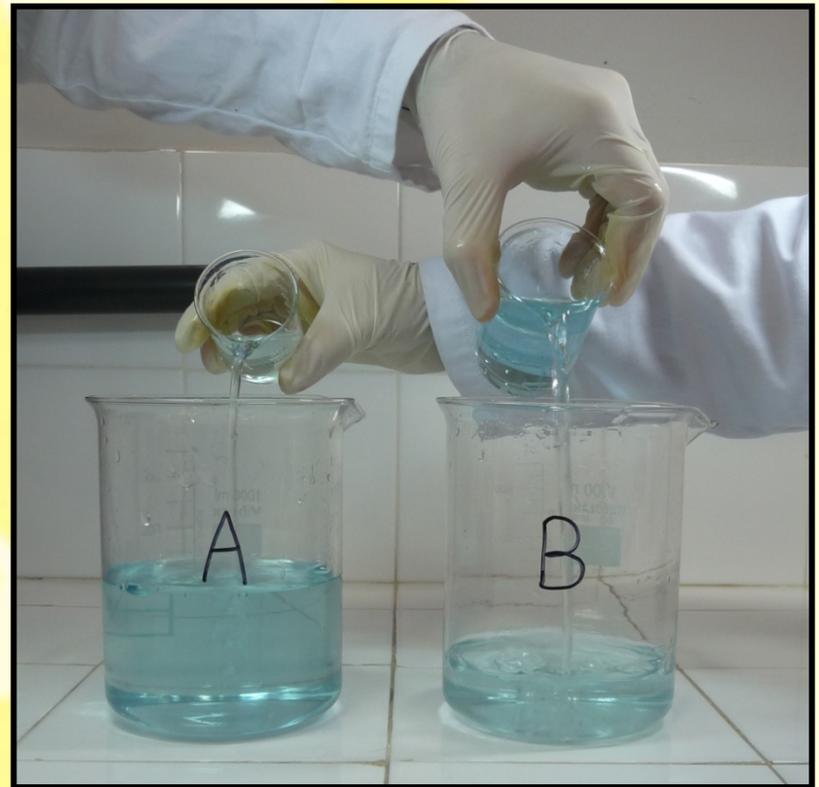
EEL-USP

3. Repita o procedimento da letra A e observe que na primeira vez o béquer que será mergulhado em B ficará vazio.



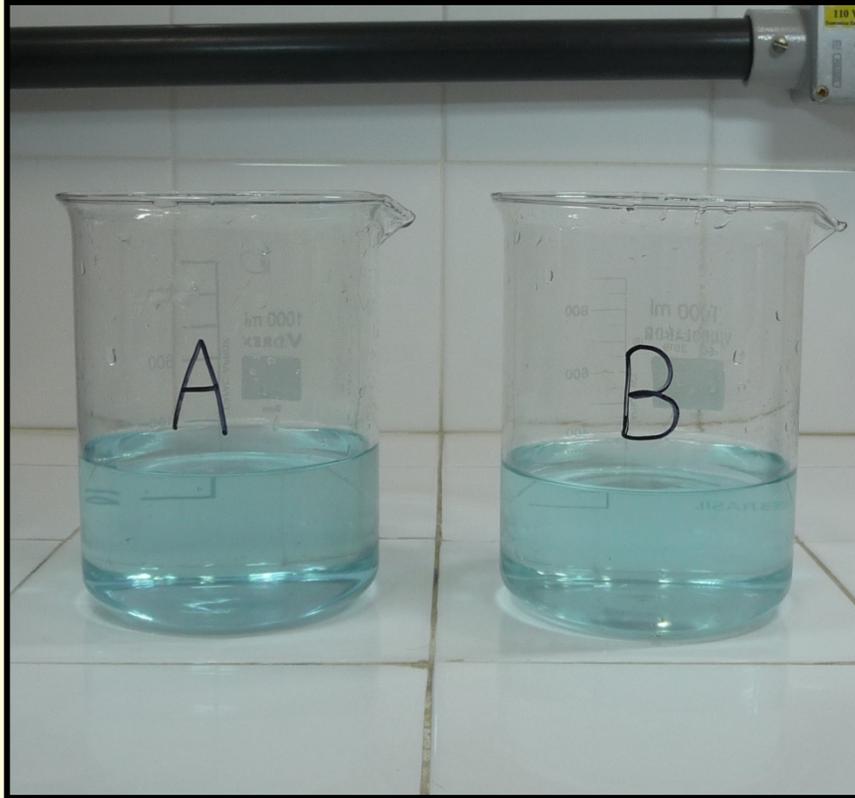
EEL-USP

4. Continue a reação, não se esquecendo de completar os béqueres o máximo possível para transferência.



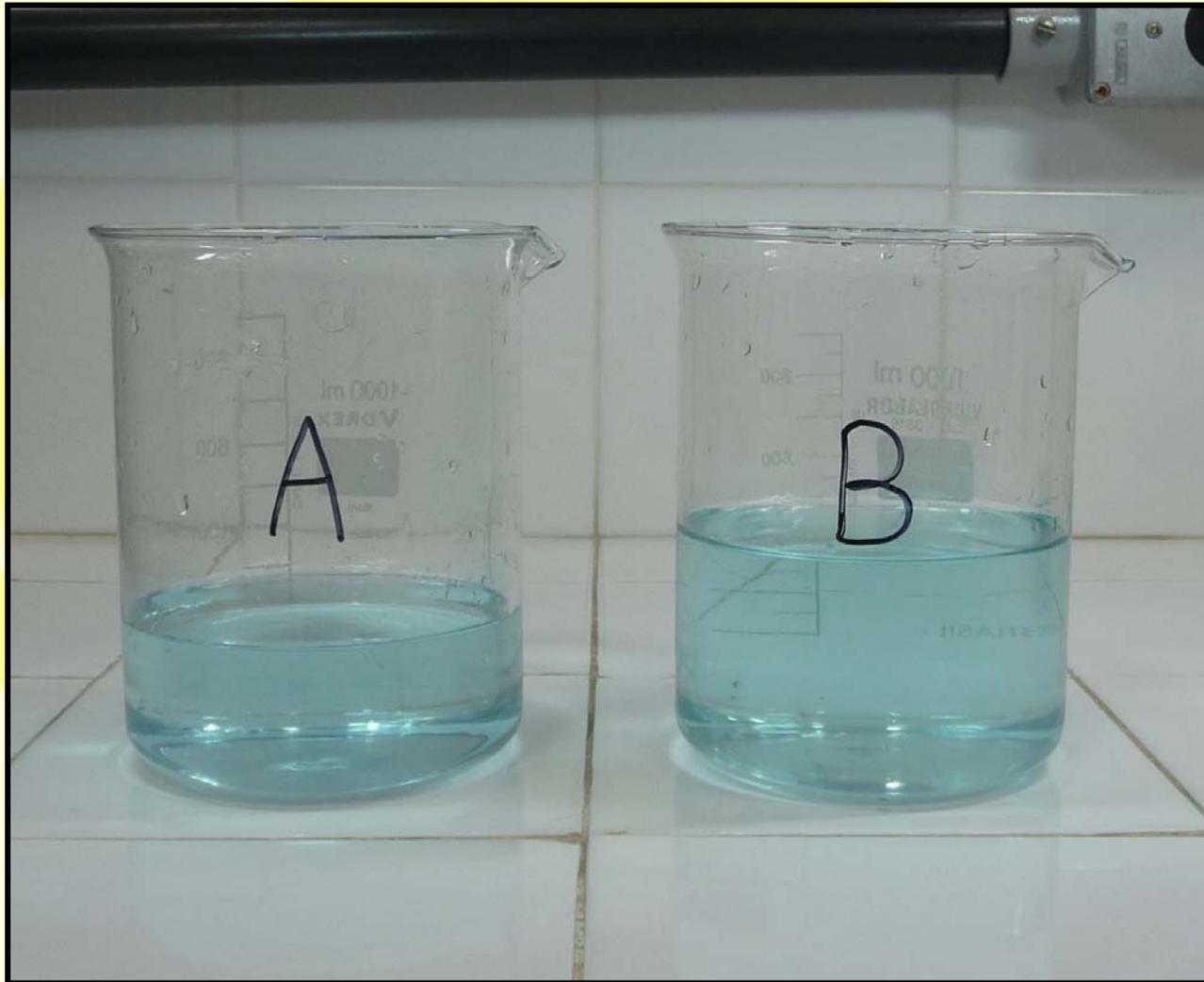
EEL-USP

5. Continuar com os movimentos até que as quantidades de líquido transferidas seja constante, ou seja, até que a velocidade de formação de A e B não varie.

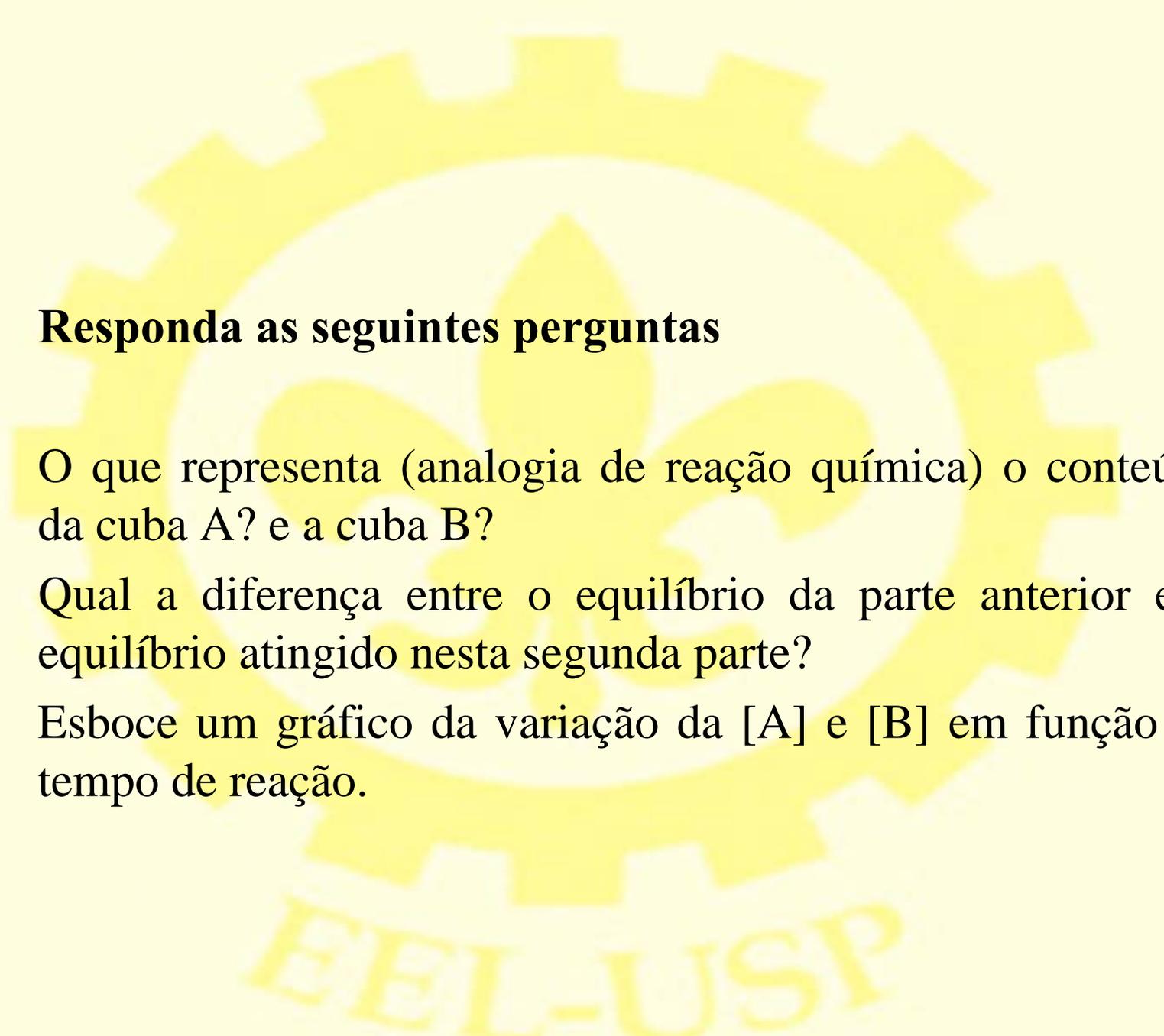


EEL-USP

6. Compare as quantidades de água nos béqueres A e B e anote.



EEL-USP

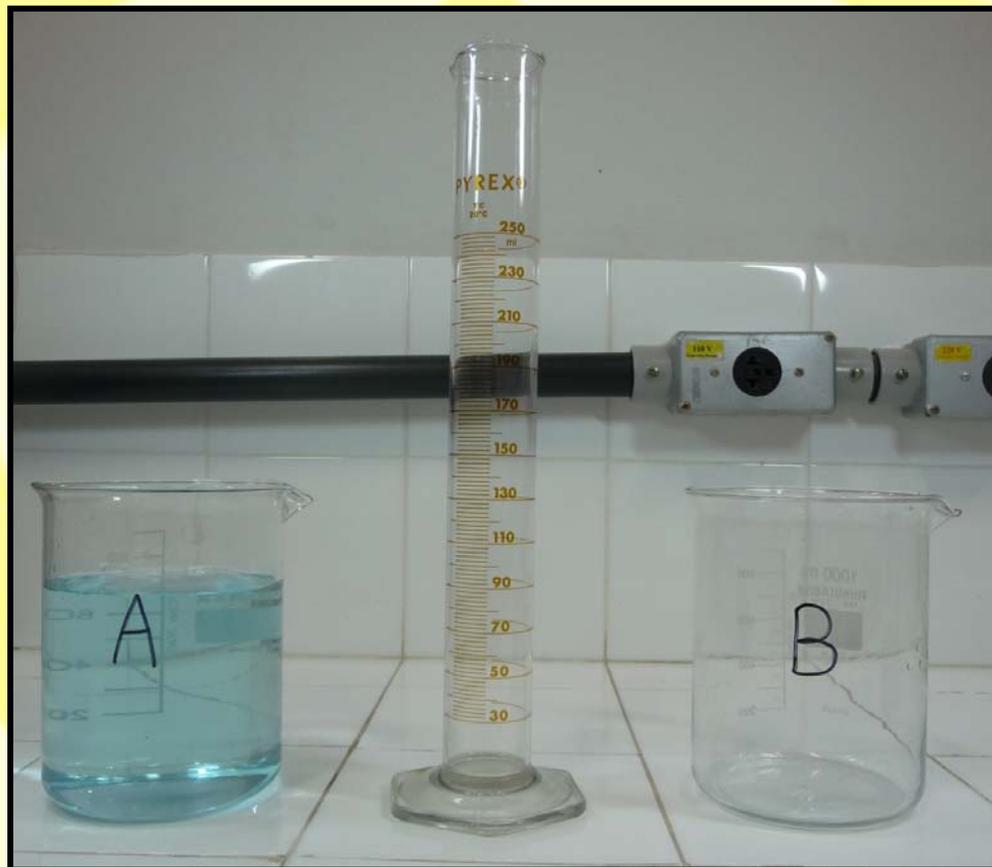


## 7. Responda as seguintes perguntas

- a. O que representa (analogia de reação química) o conteúdo da cuba A? e a cuba B?
- b. Qual a diferença entre o equilíbrio da parte anterior e o equilíbrio atingido nesta segunda parte?
- c. Esboce um gráfico da variação da  $[A]$  e  $[B]$  em função do tempo de reação.

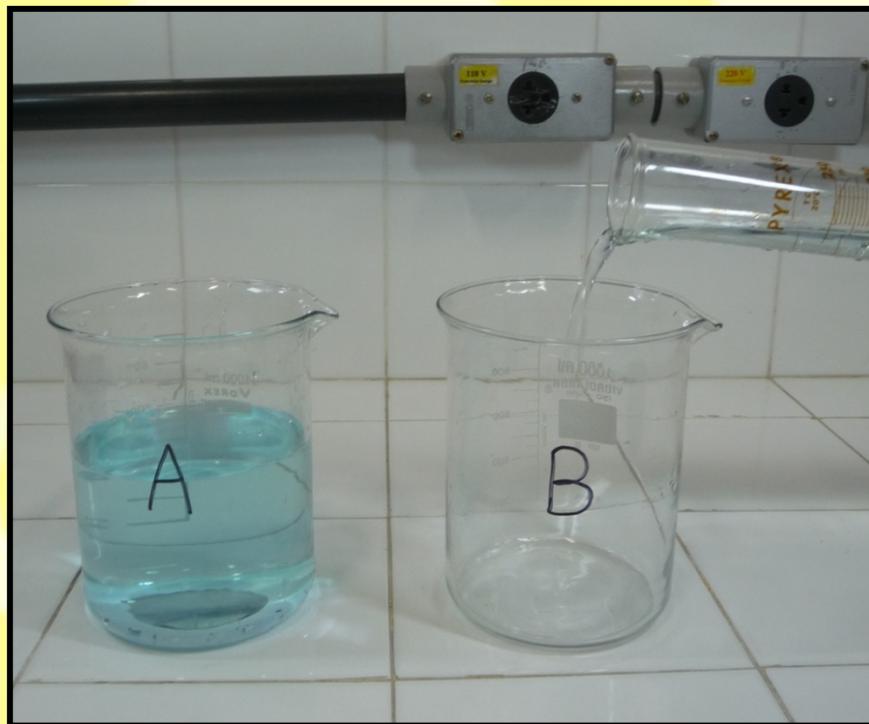
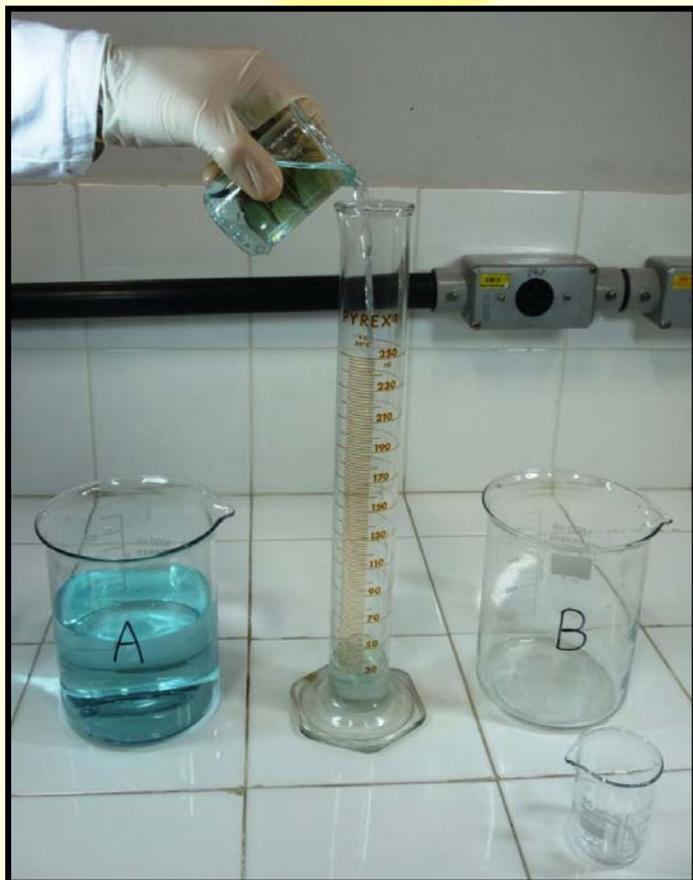
## C) Parte III

1. Deixe novamente somente o béquer A até  $\frac{3}{4}$  e o B vazio como na parte B e reserve uma proveta de 250 ml.



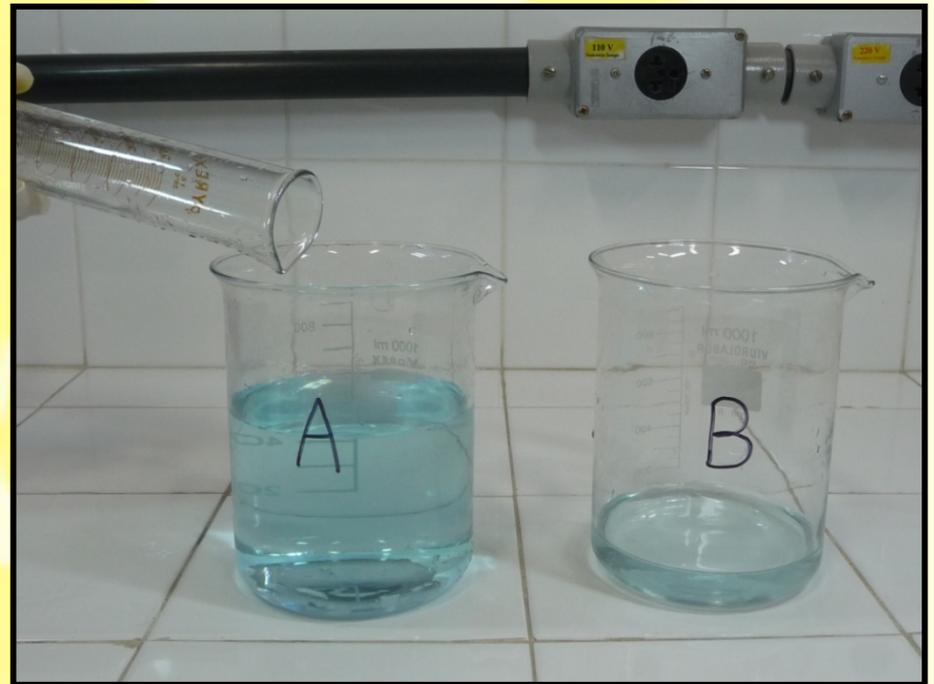
EEL-USP

2. Repita o procedimento feito nos itens anteriores, mas na primeira vez antes de fazer a transferência dos líquidos, meça o volume, ou seja, pegue o conteúdo retirado de A e meça na proveta antes de despejar em B.



EEL-USP

3. Feito em A, meça o conteúdo retirado de B e adicione em A. Continue somente as transferências por 10 movimentos, no 11º repita as medições. Faça isso até alcançar um equilíbrio de volume medido na proveta e preencha a tabela da apostila.



EEL-USP

# Tópicos para estudo.

- Noções básicas de equilíbrio
- Lei da ação das massas
- Constante de equilíbrio
- Princípio de Le Chatelier e o Equilíbrio Químico

EEL-USP

# Equilíbrio Químico

O estudo de equilíbrios químicos sempre foi de grande interesse comercial, pois através dele

pode-se reverter processos ou favorecê-los como na produção de amoníaco e seus sais fertilizantes.

Para entender seu funcionamento, podemos expressar uma reação simbólica por:



onde A, B são reagentes ; C, D são produtos e a,b,c,d são coeficientes.

Quando esta reação entra em equilíbrio, a temperatura constante, as velocidades de formação de C e D são iguais as de A e B, assim após muitos estudos Guldberg e Waage descobriram a seguinte relação:

$$K_e = \frac{[A]^a [B]^b}{[C]^c [D]^d}$$

a qual foi chamada de Lei da Ação das Massas, sendo  $K_e$  a constante de equilíbrio. Assim, a condição de equilíbrio de cada reação química pode ser descrita pela sua constante.

Clique [aqui](#) para voltar.

# Fatores que alteram o Equilíbrio

- Mudança de concentração: Qualquer aumento na concentração de produtos ou reagentes provocará um deslocamento no sentido contrário daquele que foi adicionado. Uma diminuição acarretará um deslocamento no sentido daquele que foi diminuído, sendo isso uma resposta do sistema para voltar ao equilíbrio.
- Variação de pressão: se for aplicado uma mudança, como um aumento, a reação se deslocará para o lado com menor número de mols de gás, a fim de atenuar a elevação da pressão. Por outro lado, se a pressão diminui, a reação se deslocará para o lado com maior número de mols de gás para ajudar a não reduzir a pressão.
- Mudança da Temperatura: Se no sistema onde acontece uma reação eleva-se a temperatura, a reação se deslocará para o lado que absorva calor (reação endotérmica). Por outro lado, se a temperatura diminui, a reação se deslocará para o lado que desprenda calor (reação exotérmica).

Clique [aqui](#) para voltar.