

A APRENDIZAGEM DA QUÍMICA

Capítulo 6 do livro: A Aprendizagem e o Ensino de Ciências -
do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico

A natureza da matéria como um sistema de interação entre partículas

p. 145 até 157

A mudança conceitual na aprendizagem da química

PRINCÍPIOS CONCEITUAIS

Marco em que são inscritos os conceitos envolvidos

Fatos ou dados

A matéria é tal como se vê: contínua e estática. As partículas possuem as mesmas propriedades do sistema macroscópico a que pertencem.

Causalidade linear (de simples para múltiplo)

Mudanças da matéria causadas por um agente unidirecional e explicadas a partir da modificação das características externas. Mudanças causadas por vários agentes que somam seus efeitos.

Interação

A matéria é concebida como um sistema de partículas que interagem.

QUADRO 6.5

Interpretação da matéria como um sistema de partículas em interação

<p>Fatos e dados dos quais o aluno parte e que o levam a adotar determinadas crenças</p>	<p>Crenças do aluno</p> <ul style="list-style-type: none">- A matéria é tal como a vemos: contínua e estática. O repouso é seu estado natural e não existe vazio.- Basta uma descrição macroscópica para explicar as características da matéria, embora, às vezes, seja possível recorrer às partículas.- Se a matéria está constituída por partículas, estas devem ter as mesmas propriedades que o sistema ao qual pertencem.- Se as partículas explicam o comportamento da matéria, quando esta sofre uma mudança suas partículas devem experimentar a mesma mudança.- Quanto mais parecidas forem as substâncias inicial e final, menor será a mudança atribuída às partículas.
<p>Causalidade linear e unidirecional</p>	<p>Relações causais que o aluno estabelece</p> <ul style="list-style-type: none">- As mudanças que a matéria experimenta estão determinadas pela mudança de suas características externas.- As mudanças que as partículas sofrem coincidem com as mudanças macroscópicas da substância estudada (cor, estado físico, aspecto, etc.).- As partículas somente podem sair de seu estado natural, o repouso, quando houver um agente que provoque a mudança.- As mudanças nas partículas são causadas por um agente externo. Quanto à interação entre elas, é unidirecional; uma partícula provoca a mudança da outra.

A natureza da matéria como um sistema de interação entre partículas

- **A matéria tem uma natureza descontínua.**
 - **A matéria é formada por partículas**
 - **Entre as partículas não há absolutamente nada, vazio.**
- **A matéria é formada por partículas (átomos, moléculas, íons) que estão em contínuo movimento e interação.**
- **As partículas podem se combinar para dar lugar a estruturas mais complexas.**
- **As interações entre as partículas provocam mudanças em seu movimento ou nas associações entre as partículas, que são responsáveis pelas mudanças macroscópicas da matéria.**



Noções necessárias para explicar e descrever:

- *A **estrutura e as propriedades** dos diversos estados da matéria (sólido, líquido e gás).*
- *As **mudanças** (físicas ou químicas) da estrutura da matéria.*

Por que é difícil aprender química?

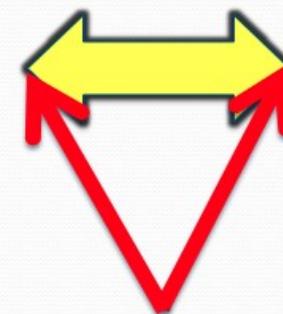
- Objetivo: compreender e analisar as **propriedades** e **transformações** da matéria.
- Exige alta demanda cognitiva.
- Trabalha com modelos abstratos (modelagem).
- Utiliza conceitos abstratos (chega a ser uma abstração sobre a abstração).
- Utiliza uma linguagem própria.
- Estabelece relações entre os níveis macro e microscópico da matéria.



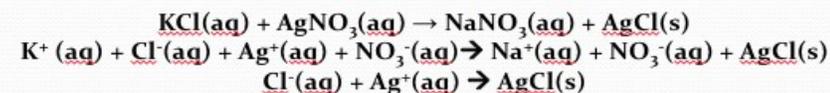
SUBMICROSCÓPICO



MACROSCÓPICO



**REPRESENTACIONAL
(SIMBÓLICO/ MATEMÁTICO)**



A natureza da matéria como um sistema de interação entre partículas

- **A matéria tem uma natureza descontínua.**
 - **A matéria é formada por partículas**
 - **Entre as partículas não há absolutamente nada, vazio.**
- **A matéria é formada por partículas (átomos, moléculas, íons) que estão em contínuo movimento e interação.**
- **As partículas podem se combinar para dar lugar a estruturas mais complexas.**
- **As interações entre as partículas provocam mudanças em seu movimento ou nas associações entre as partículas, que são responsáveis pelas mudanças macroscópicas da matéria.**



Noções necessárias para explicar e descrever:

- *A **estrutura e as propriedades** dos diversos estados da matéria (sólido, líquido e gás).*
- *As **mudanças** (físicas ou químicas) da estrutura da matéria.*

NÃO SE TRATA SIMPLEMENTE DE ENSINAR DIRETAMENTE ESTAS IDEIAS (PRINCÍPIOS), MAS DE ENSINAR (FALAR) SEMPRE ESTES PRINCÍPIOS NOS DIFERENTES CONTEXTOS EM QUE SE APLICAM. USA-LOS PARA INTERPRETAR E EXPLICAR OS DIFERENTES PROCESSOS ESTUDADOS. ENSINAR OS PRINCÍPIOS DE FORMA INDUTIVA!

A natureza da matéria como um sistema de interação entre partículas

- Dificuldade para interpretar as interações entre as partículas:
 - A compreensão do movimento intrínseco das partículas.
 - O mecanismos explicativos das mudanças da matéria.
 - A descontinuidade da matéria e a ideia de vazio
 - A representação dos diferentes estados da matéria

A utilização do modelo corpuscular

Movimento intrínseco

Não se diferenciam entre o movimento das partículas (nível microscópico) e o movimento do material do qual elas fazem parte (nível macroscópico).

sólidos → As partículas de que são constituídos estão sempre em repouso.

líquidos → Suas partículas movimentam-se somente quando há um agente externo para causar o movimento.

gases → Suas partículas movimentam-se sempre.

Mecanismo explicativo

O mecanismo atribuído à mudança depende do número de substâncias que participam no sistema.

duas ou mais substâncias (reações e dissoluções)

→ É aceita a interação entre partículas das duas substâncias. De modo geral, uma delas é o agente que provoca a mudança na outra.

uma substância (mudança de estado e dilatação)

→ As partículas experimentam a mesma mudança que ocorre no nível macroscópico.

Descontinuidade e vazio

Concepção contínua da matéria a partir do seu aspecto físico.

sólidos → Entre as partículas não há nada ou há mais partículas da mesma substância.

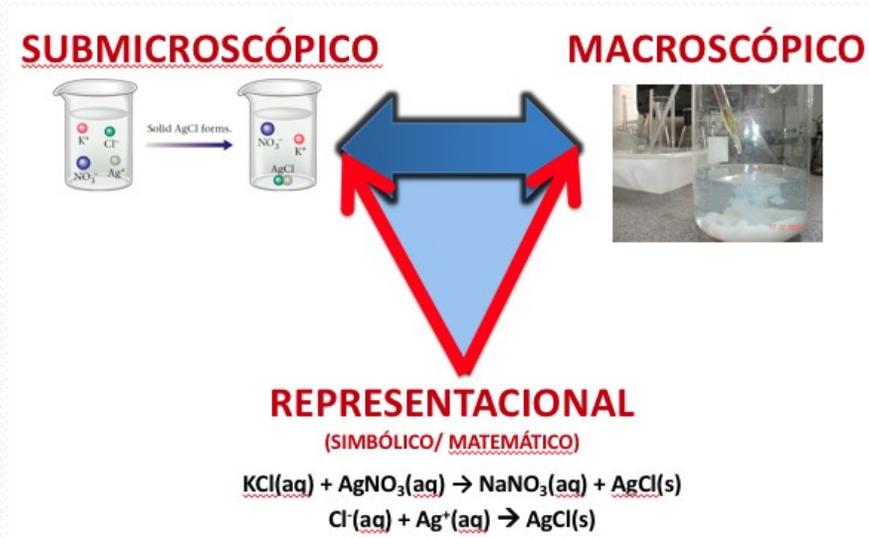
líquidos → Surgem diversas ideias em função de seu aspecto ou das ideias sobre a substância concreta (por exemplo, a água).

gases → Entre as partículas há ar.

A representação dos diferentes estados da matéria

- Teoria cinético-molecular: permite explicar os diferentes estados de agregação como diversos estados de um mesmo modelo.
- Teorias implícitas dos alunos: cada estado de agregação é explicado por um modelo diferente.

Quadro 6.8



QUADRO 6.7

Exemplos de questões sobre estrutura da matéria com formato descritivo e explicativo

Exemplo de questão com um nível de resposta descritivo

Temos um recipiente cheio de ar em que colocamos um balão na boca. Aquecemos o recipiente e vemos como o balão vai enchendo. Por que você acha que o balão encheu?

- A. As partículas de ar estão mais separadas umas das outras e por isso ocupam mais espaço.
- B. Com o calor o ar dilata e ocupa mais espaço, por isso o balão enche.
- C. Com o calor o ar concentra-se na parte de cima, no balão.
- D. As partículas de ar dilatam-se com o calor e, ao aumentar de tamanho, precisam de mais espaço.

Exemplo de questão com um nível de resposta explicativo

Quando deixamos uma bola ao sol observamos que com o passar do tempo ela fica mais cheia. Por que você acha que isso acontece?

- A. Porque com o calor as partículas de ar que estão dentro da bola se movimentam mais depressa, ocupam mais espaço e a bola enche.
- B. Porque com o calor o ar presente no interior da bola sofre uma dilatação, ocupando mais espaço, e a bola enche.
- C. Porque o calor faz com que aumente a quantidade de ar que há no interior da bola e por isso ela está mais cheia.
- D. Porque com o calor as partículas de ar que estão dentro da bola dilatam, precisam de mais espaço e por isso a bola enche.

As duas questões estão construídas de modo que correspondam às quatro opções com quatro categorias de resposta definidas: *A. Resposta microscópica correta. B. Resposta macroscópica correta. C. Resposta macroscópica incorreta. D. Resposta microscópica incorreta.*