

## CAPÍTULO 1 – Estrutura da Matéria

A matéria é formada por átomos, que são constituídos de prótons, nêutrons e elétrons.

O número atômico ( $Z$ ) corresponde ao número de prótons no núcleo, enquanto o número de massa ( $A$ ) é a soma de prótons e nêutrons. Os elétrons orbitam em níveis de energia discretos, descritos pelos modelos atômicos de Bohr e posteriormente pela mecânica quântica. Isótopos são átomos de mesmo número atômico, mas massas diferentes.

Exemplo: Carbono-12 e Carbono-14 são isótopos do elemento carbono.

## CAPÍTULO 2 – Ligações Químicas

As ligações químicas são interações que mantêm os átomos unidos em moléculas ou estruturas cristalinas. Existem três tipos principais:

- Ligação iônica: ocorre pela transferência de elétrons entre metais e não metais.

Exemplo: NaCl.

- Ligação covalente: ocorre pelo compartilhamento de elétrons entre não metais.

Exemplo: H<sub>2</sub>O.

- Ligação metálica: ocorre entre átomos metálicos, com elétrons livres formando uma “nuvem eletrônica”.

As forças intermoleculares (dipolo-dipolo, forças de London e ligações de hidrogênio) explicam propriedades físicas como ponto de ebulação e solubilidade.

## CAPÍTULO 3 – Estados Físicos da Matéria

A matéria pode existir nos estados sólido, líquido e gasoso. Cada estado apresenta características próprias:

- Sólido: partículas organizadas, volume e forma definidos.

- Líquido: volume definido, forma variável.
- Gasoso: nem volume nem forma definidos.

Mudanças de estado físico incluem fusão, vaporização, condensação e sublimação.

Diagramas de fases representam as condições de pressão e temperatura em que cada estado é estável.

#### CAPÍTULO 4 – Termodinâmica Química

A termodinâmica estuda as trocas de energia em processos químicos e físicos.

- Primeira lei: a energia interna de um sistema varia conforme o calor trocado e o trabalho realizado.

$$\Delta U = Q - W$$

- Entalpia ( $\Delta H$ ): mede o calor liberado ou absorvido em pressão constante.

Reações exotérmicas liberam calor ( $\Delta H < 0$ ), endotérmicas absorvem calor ( $\Delta H > 0$ ).

- Entropia ( $\Delta S$ ): medida da desordem do sistema.
- Energia livre de Gibbs ( $\Delta G$ ): determina a espontaneidade de uma reação.

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$

#### CAPÍTULO 5 – Cinética Química

A cinética estuda a velocidade das reações químicas e os fatores que a influenciam.

A teoria das colisões afirma que moléculas devem colidir com energia suficiente e orientação correta para reagirem. A velocidade depende de:

- Concentração dos reagentes
- Temperatura
- Presença de catalisadores

## CAPÍTULO 6 – Equilíbrio Químico

O equilíbrio químico ocorre quando as velocidades das reações direta e inversa se igualam. A constante de equilíbrio ( $K_c$  ou  $K_p$ ) indica a posição do equilíbrio.

O princípio de Le Chatelier explica como o sistema responde a perturbações externas (concentração, pressão, temperatura).

## CAPÍTULO 7 – Soluções

Uma solução é uma mistura homogênea de soluto e solvente. As formas de expressar concentração incluem:

- Molaridade (mol/L)
- Molalidade (mol/kg de solvente)
- Fração molar

Propriedades coligativas dependem apenas do número de partículas dissolvidas:

- Diminuição da pressão de vapor
- Elevação do ponto de ebulação
- Diminuição do ponto de congelamento
- Osmose

## CAPÍTULO 8 – Eletroquímica

A eletroquímica estuda processos que envolvem transferência de elétrons.

- Pilhas galvânicas: geram corrente elétrica espontaneamente.

Exemplo: pilha de Daniell (Zn/Cu).

- Eletrólise: processo não espontâneo que consome energia elétrica.

Exemplo: eletrólise da água.

O potencial padrão de redução permite calcular a força eletromotriz de uma pilha.

## CAPÍTULO 9 – Radioatividade

Certos núcleos atômicos são instáveis e emitem radiação para se estabilizar.

- Radiação alfa ( $\alpha$ ): emissão de partículas  $\text{He}^{2+}$ .
- Radiação beta ( $\beta$ ): emissão de elétron ou pósitron.
- Radiação gama ( $\gamma$ ): emissão de energia eletromagnética.

A meia-vida é o tempo necessário para que metade dos núcleos radioativos se desintegre.

Aplicações: radioterapia, datação por carbono-14, geração de energia nuclear.