

Código: Zinco

Tópico 4: Cinética e Equilíbrio químico: Teoria e fundamentos na formação inicial de professores.

Compreender esses dois conteúdos é fundamental para a formação inicial do professor de química porque é com esse conteúdo que esses ^{futuros} ^{professores} não vão compreender sobre a velocidade das reações e sobre a extensão dessas. Ao abordar cinética química o professor deve mostrar a taxa de velocidade das reações e contextualizar o porquê isso é importante de ser estudado.

A taxa de uma reação química pode ser calculada analisando a variação da concentração dos produtos ou dos reagentes com o tempo.



A velocidade média dessa reação pode ser calculada por:

$$v_M = \frac{-d[A]}{dt} = \frac{-d[B]}{dt} = \frac{d[C]}{dt} = \frac{d[D]}{dt}$$

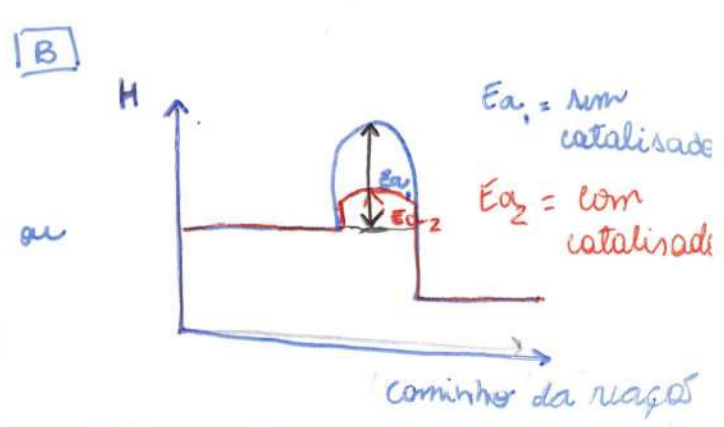
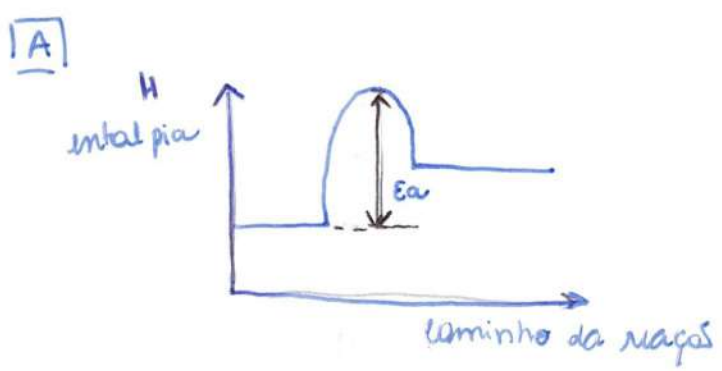
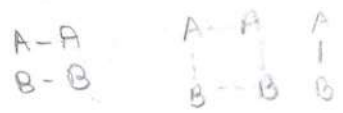
Nesse momento da teoria, é super importante que o futuro professor aborde a importância de entender se uma reação não é mais lenta ou mais devagar, por exemplo, se é uma reação que ocorrerá com o consumo de mol/L por segundo ou minuto ou dias ou horas.

Essa matéria então é importante tanto para indústrias para otimizar o tempo em que reações ocorrerão, tanto para o nosso cotidiano, pois podemos acelerar ou retardar a taxa de velocidade

das reações observando os fatores que alteram a taxa de velocidade das reações, fatores esses que são: a concentração dos reagentes, a temperatura, superfície de contato e o uso ou não de catalisadores.

Para fazer uma análise desses fatores, temos que compreender como uma reação química ocorre, sendo necessários alguns critérios como: o choque entre as moléculas, uma geometria e energia favorável, chamada de Energia de Ativação, que é a energia mínima para formar um complexo ativado, isto é átomos pertencem aos reagentes formam novas moléculas formando os produtos.

Analisando graficamente, a energia de ativação é demonstrada nas reações: A) indotômicas ou B) metômicas:



Uma reação com E_a (energia de ativação) maior será uma reação mais lenta.

O uso de catalisadores faz com que a E_a de uma reação seja menor e por isso, acelera a velocidade da reação.

A catálise é uma área muito importante da química pois movimenta anualmente muito dinheiro sendo importante para o desenvolvimento do país por isso o professor em formação inicial deve compreender detalhadamente os conceitos de catálise abordando catálise homogênea e heterogênea (reações onde o catalisador está na mesma fase ou não da reação), aqui é interessante propor uma metodologia de ensino,

os quais os alunos trazem diferentes reações e catalisadores mais usados, O aumento na concentração dos reagentes faz com que ocorra uma maior probabilidade de choques entre os átomos, e tendo estes uma Ea suficiente, maior a taxa de velocidade da reação.

1) aumento da temperatura é um outro fator que altera a velocidade das reações e por isso a geladeira é um eletrodoméstico tão cobigado, pois retarda as reações e os alimentos "estragam".

Outro fator é a superfície de contato dos reagentes, um exemplo comum no cotidiano é a palha de aço que por estar finamente dividida, quando queimada, se consome rapidamente. Quanto maior a superfície de contato do reagente, mais exposto e maior a possibilidade de reagir, outro exemplo comum é o carvão para churrasco, quanto maior a tora, mais difícil de acender.

Para determinar a lei de velocidade da reação é necessário fazer testes experimentais e a fórmula é dada por:

$$v = k [A]^x [B]^y, \text{ para a reação do exemplo 1,}$$

onde v é a velocidade da reação, $[A]$ e $[B]$ são concentrações dos reagentes e x e y são expoentes determinados experimentalmente, não são os coeficientes da reação.

Para testar no laboratório é fácil, se ao dobrar a concentração do reagente A, a velocidade de reação também dobrar, mantendo as outras condições iguais, significa que o expoente $x = 1$. Se ao fazer o mesmo, a velocidade de reação quadruplicar, então $x = 2$. Faz-se o mesmo teste para o reagente B, e então

blém-se a lei de velocidade da reação estudada, quando os expoentes x e y são iguais aos expoentes da reação a e b , dizemos que esse tipo de reação é uma reação elementar.

Analisar e compreender o equilíbrio químico também é muito importante para mostrar a extensão de uma reação química e equilíbrios encontrados cotidianamente em nossas vidas, como no pH do sangue, a solubilidade dos sais e dos gases por exemplo.

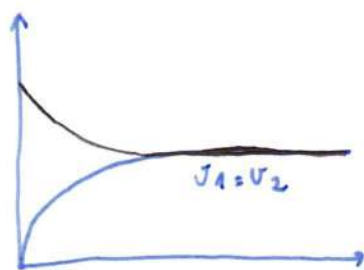
O equilíbrio químico é o momento da reação em que a velocidade de formação dos produtos é igual a velocidade de formação dos reagentes.

Exemplo 2 ::

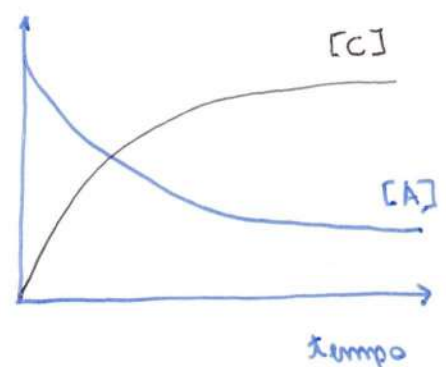


Graficamente, temos que:

Velocidade
(mol/L.s)



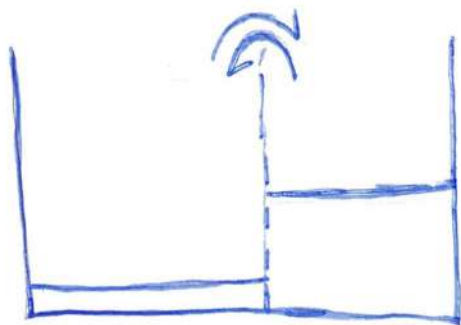
Concentração
(mol/L)



É importante observar que no equilíbrio as velocidades das reações direta e inversa são iguais, porém a concentração dos reagentes e produtos são diferentes. Sendo os reagentes consumidos ao longo do tempo e os produtos formados.

Existem ~~uma~~ metodologias de ensino interessantes para abordar essa parte do conteúdo, uma é relacionada às TDIC (tecnologias

digitais de informações e comunicações) que são podcasts e videocasts
envolvidos pelo grupo de pesquisa do professor lúcio de uma universi-
dade federal brasileira e outra é com uso de um aquário e
peças de Lego, como esquematizado na figura abaixo:



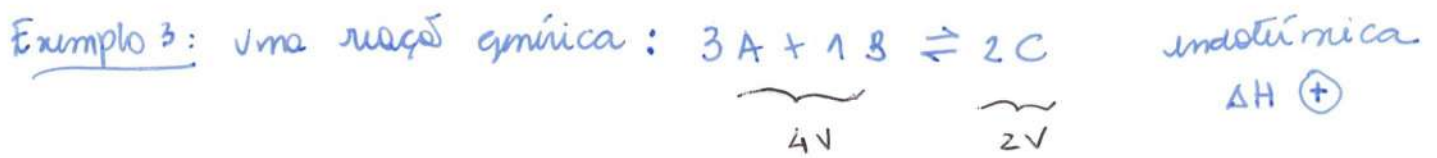
Observa-se um aquário no qual é dividido como se a primeira
parte fosse relacionada aos reagentes e a segunda aos produtos
e os alunos vão colocando com mesma velocidade peças de ambos
os lados e não "cresce" nenhum dos lados, isso ^{de} mostra que é
um equilíbrio dinâmico e para saber a extensão da reação, se
ela tem tendência a estar deslocada para o lado dos produtos
ou para o lado dos reagentes, nós analisamos a constante de
equilíbrio (K_c ou K_p - relacionada às concentrações ou pressões parciais
a fórmula da constante de equilíbrio é:

$$K_c = \frac{[\text{produtos}]}{[\text{reagentes}]} \quad \text{ou} \quad K_p = \frac{P(\text{produtos})}{P(\text{reagentes})}$$

usa-se K_c quando os componentes da reação estão em solução
aquosa e K_p quando os componentes da reação estão em fase gasosa,
sólidos e líquidos não são incluídos nessa fórmula.

O ideal seria o uso de atividade de seus componentes, porém, é comum a aproximação usando-se as concentrações ou pressões parciais.

Quando K_c ou K_p é maior que 1 observa-se uma reação deslocada à favor dos produtos e menor que 1 uma reação deslocada à favor dos reagentes, e assim pode-se observar a intensidade das reações, mas existem fatores que alteram o equilíbrio químico e são relacionados pelo "Princípio de Le Chatelier" no qual indica-se que: quando há uma perturbação no equilíbrio, a reação se desloca no sentido de minimizar essa perturbação! Sendo assim, os fatores que podem deslocar o equilíbrio são: 1) Aumento ou diminuição na concentração de produtos ou reagentes, 2) Temperatura, 3) Aumento ou diminuição na pressão, vamos analisar o exemplo 3 e observar os fatos no deslocamento desse equilíbrio:



- Ao aumentar a concentração de A, o equilíbrio se desloca em direção aos produtos.
- Ao diminuir a concentração de A, o equilíbrio se desloca em direção aos reagentes.
- Ao aumentar a concentração de C, o equilíbrio se desloca em direção aos reagentes.
- Ao diminuir a concentração de C, o equilíbrio se desloca em direção aos produtos.
- Ao aumentar a temperatura, o equilíbrio se deslocará em direção aos produtos

- Ao diminuir a temperatura, em equilíbrio se deslocará no sentido dos reagentes
- Ao aumentar a pressão, o equilíbrio se deslocará em sentido de menor volume, logo no sentido dos produtos
- Ao diminuir a pressão, o equilíbrio se deslocará no sentido dos reagentes.

Equilíbrios iônicos e de solubilidade também são muito presentes em nosso cotidiano e assuntos como solubilidade dos sais, força de ácidos e bases, pH podem ser entendidos a partir do estudo dos equilíbrios químicos.

- Ao diminuir a temperatura, esse equilíbrio se deslocará no sentido dos reagentes.
 - Ao aumentar a pressão, o equilíbrio se deslocará em sentido de menor volume, logo no sentido dos produtos.
 - Ao diminuir a pressão, o equilíbrio se deslocará no sentido dos reagentes.
- Os equilíbrios iônicos e de solubilidade também são muito importantes e presentes no nosso cotidiano e assuntos como solubilidade de sais, força dos ácidos e bases, pH, podem ser entendidos a partir do estudo dos equilíbrios químicos.

Tópico 1: Estrutura eletrônica, modelos atômicos e contexto histórico para a formação inicial de professores:

Compreender a estrutura eletrônica dos átomos é fundamental para entender o tipo de ligações presentes entre os átomos, as suas propriedades e tendências ao receber ou doar ou compartilhar elétrons e a propriedade dos materiais mas para compreender a estrutura eletrônica atual dos átomos ^{passaram} passaram-se diversos estudos, por muitos cientistas para que chegassemos a compreender que temos atualmente e que provavelmente no futuro será atualizada ainda mais.

O tema "estrutura eletrônica" foi modificado ao longo de várias formações de diversos professores de química, isso porque para explicar a estrutura eletrônica dos átomos foram desenvolvidas diferentes modelos de átomos de acordo com o contexto histórico envolvidos.

Os gregos antigos, destacando-se Leucipo e Demócrito, propunham a ideia do átomo como algo que fosse indivisível, sem demonstrações experimentais, apenas como uma ideia de algo que já não seria mais possível de dividir. Milhares de anos depois, em 1808, Dalton propõe um modelo de átomo, algo como uma esfera maciça, indivisível e indestrutível, observar que nesse momento ainda não há elétrons, ainda não se sabia nesse contexto a existência do elétron. Deve veio a ser descoberto posteriormente por Thomson em seus estudos sobre os raios catódicos, no qual a partir de suas experiências propôs um novo modelo atômico, nesse momento baseadas em técnicas experimentais,

mas que eram limitadas em seu contexto histórico. ~~Este~~ ^{Nesse} modelo sabe-se que
há ~~sub~~ a existência de cargas nesses átomos, mas esse modelo rapidamente
foi modificado por Rutherford que com seus experimentos com ^{polônio}
propôs que o átomo era formado por um núcleo formado por
partículas positivas, que denominou como prótons que eram rodea-
das por elétrons em órbitas circulares, ele determinou experimen-
talmente que no núcleo ficava a maioria da massa contida no
átomo. Nesse momento já existiam pesquisas sobre eletricidade, radio-
atividade e então Bohr propõe um modelo audacioso, misturando
o átomo na física quântica. Ele propõe que os elétrons ocupavam
certas camadas que tinham a sua energia quantizada, nesse
contexto junto a Heisenberg, Einstein e todas as descobertas daquele
momento, é proposta a teoria atômica de Schrödinger, na qual
existem dimensões de probabilidade de se encontrar o elétron.
Esse tema é excelente para na formação inicial do professor mostrar
que não há uma verdade unânime e que os modelos foram
sendo construídos de acordo com a tecnologia disponível da épo-
ca e que isso não desmerece os pesquisadores, mas contribuições
foram significativas e apesar de limitadas foram possibilitando
novos conhecimentos.

Existem algumas metodologias de ensino interessantes para trabalhar
com esse assunto, pode-se fazer a sala de aula invertida e
solicitar aos alunos que tragam o contexto de cada época, 9

Assim, ao perceber que Dalton propôs algo que parece ser tão simples e atualmente seria inacreditável, mas ao analisarmos que na época nós conhecíamos a eletricidade, muda-se a perspectiva e compreende-se melhor a evolução da ciência.

Outra metodologia interessante é criar uma peça de teatro motivando os vestimentas, tecnologias da época, como eram os laboratórios em que esses cientistas pesquisavam, suas vidas e ideias podem também ser abordadas e isso trás mais curiosidade por parte dos alunos e uma formação mais abrangente desses futuros professores.

Outra metodologia que pode ser realizada é a partir de histórias em quadrinhos que podem relatar as experiências de cada um desses cientistas e a evolução dos modelos atômicos desde os jogos antigos até o modelo de Schrödinger que está em vigência até que outro cientista ^{nos} mostre uma outra possibilidade da estrutura atômica.

Tópico 6: História, filosofia e sociologia das ciências no âmbito de química.

A história, filosofia e sociologia das ciências são três disciplinas fundamentais para o entendimento mais amplo da química.

A história para entendermos tudo que foi desenvolvido, todas as dificuldades e o desenvolvimento de estudos para chegarmos até aqui. A filosofia para entendermos que não existem verdades absolutas e o questionamento das teorias vigentes e a sociologia para que as pessoas entendam o seu papel na sociedade e como as ciências se aplicam e como as pessoas aplicam as ciências.

A história mostra a importância da microbiologia científica e como o trabalho de diversos cientistas nas áreas de biologia, química e física foram fundamentais para o mundo que hoje conhecemos. ~~Do~~ desenvolvimento de vacinas, antibióticos, agrotóxicos, medicamentos, desenvolvimento de telúrios, nanomateriais, tudo é fruto de séculos de desenvolvimento científico.

Sair da alquimia para a química moderna através de experiências e demonstrações mostra que a pesquisa não se faz com uma pessoa apenas, por isso a comunidade científica é importante e o âmbito das ciências para perpetuar conhecimentos, esse âmbito deve visar uma formação integral, cidadã

e por isso é necessária a análise dos contextos históricos, econômica e sociais, as ciências desenvolveram também explosivos, armas e bombas e por isso a sociologia é fundamental para o ensino de ciências no contexto do mundo se vendo como cidadão e que suas escolhas e descobertas têm influência na sociedade. Um grande exemplo foi Einstein e a bomba atômica, seus estudos e de outros cientistas possibilitaram algumas grandes conquistas na 2ª guerra mundial. A filosofia se faz necessária para o questionamento do por que, para quem e para quem esse mundo está sendo realizado.

Esses três grandes eixos no ensino de química vêm mudando a fama como esse mundo vem sendo realizado. A partir de diferentes questionamentos, vindo de pessoas de vários, esse ensino ficou mais plural e o ensino que antes era fundamentado numa visão eurocêntrica hoje vêm tomando novos significados, estamos aprendendo mais sobre a história de ciências de países africanos, por exemplo.

Outro grande exemplo é que antigamente poucas mulheres eram citadas nos livros de química e hoje isso já vem melhorando um pouco mais.

Essas grandes mudanças observadas no ensino de química vivem devido à análise e cada vez maior contribuição dos conteúdos de história, filosofia e sociologia das ciências. Porque a formação de um cidadão consciente, com pensamento crítico, ético só se faz com um ensino de química baseado em sua história, não recitada, mas qual, com todas as contribuições de povos, suas culturas e tecnologias, assim como as filosofias adotadas, as verdades absolutas que foram questionadas e o entendimento que o ensino é dado para uma pessoa que faz parte de uma sociedade e que ^{essa entende que} ao cuidar o meio ambiente, ajudar a não respirar o outro por sua história ou filosofia de vida faz com que essa sociedade não seja sustentável e acabe ou poluída ou em guerra ou violenta e o ensino é justamente para desenvolver conhecimentos mas também habilidades e competências de um cidadão consciente e íntegro.