



As reações Químicas & o LavoisierApp



Genilson Pereira Santana

2020

As reações Químicas



As reações químicas ocorrem quando as substâncias são transformadas em outras. Elas podem ocorrer quando, por exemplo, uma substância é submetida a uma elevação de temperatura. Por exemplo, o carbonato de cálcio (CaCO_3), conhecido como calcário sendo usado para fabricar cimento e tamponar a acidez do solo, é aquecido a temperaturas superiores a $1000\text{ }^\circ\text{C}$. Nessas temperaturas ele é decomposto em óxido de cálcio e dióxido de carbono:



Uma questão que sempre devemos levar em conta é a igualdade do número de mols dos reagentes e produtos. Lembrem-se! O mol é considerado a dúzia do químico e ele vale $6,02 \times 10^{23}$ de átomos.

A reação acima é lida da seguinte forma $6,02 \times 10^{23}$ átomos de Ca e C e $3 \times 6,02 \times 10^{23}$ de O. Observe que o mesmo de átomos de reagentes é igual ao mesmo número de átomos de produtos.

Como $6,02 \times 10^{23}$ equivale a um mol, nota-se que a reação acima pode ser lida em termos de mol; ou seja, temos um mol de Ca



Lembre-se
 $1 \text{ mol} = 6,02 \times 10^{23}$

e C e 3 mols de O e que ainda a soma dos mols de reagente e produtos são equivalentes.

Para uma reação ser considerada completa a soma dos mols de produtos e reagentes deve igual. Essa condição é considerada como o princípio de conservação das massas. Popularmente conhecido como na natureza nada se perde, nada se cria, tudo se transforma.

Na prática toda é qualquer reação para ser considerada correta deve está balanceada; ou seja, a quantidade de elementos de reagente deve ser igual a quantidade de produtos, senão o princípio da conservação das massas não é obedecido. Ai você criou ou perdeu matéria ferindo o princípio de conservação das massas.

Ao encontrar uma reação química pela frente a primeira coisa que deve ser observada é o balanceamento químico. Caso não esteja balanceada, devemos usar de estratégias para garantir que o princípio da conservação das massas seja obedecido.

As estratégias do balanceamento químico estão diretamente ligadas à matemática, devemos colocar números (tecnicamente chamados na química de índices e subíndices) para igualar os dois lados de uma reação química. Desenvolver uma capacidade de usar as multiplicações e somas é fundamental para balancear uma reação química.



Como existe um distanciamento no processo da formação matemática com sua aplicação na química, balancear uma reação é estressante para muitas pessoas que não tem uma inteligência matemática desenvolvida.

O desenvolvimento de um pensamento matemático na química deve começar com as reações químicas simples, como



Nessa reação, percebe-se que de um lado existem dois nitrogênios e do outro quatro. Nota-se tranquilamente que essa reação química não está balanceada.

Matematicamente, temos que $2=4$, o que é não é uma igualdade. Para ser matematicamente correto é ne-

cessário que o número 2 seja multiplicado por 2, somente assim os dois lados da equação serão iguais.

Ao realizar essa operação matemática, nota-se que a reação química será balanceada:



Devemos chamar a atenção da diferença entre a matemática e a química. A diferença que devemos ter em mente é que o subíndice dois no N_2 , que matematicamente corresponde

a 2 dois nitrogênios. Existem alguns métodos para realizar o balanceamento de uma reação. Vamos

ver somente o método de tentativas e erro.

Na matemática significa que um lado da equação tem que ser igual ao outro: $2x = 2x$.

Método tentativa e Erro



O método tentativas é o mais simples de todos para o balanceamento de reações químicas. Ele consiste basicamente em tentar ajustar um dos elementos, por meio de um coeficiente tal que permite o ajustamento dos demais. A prática é muito importante para aprender esse método.

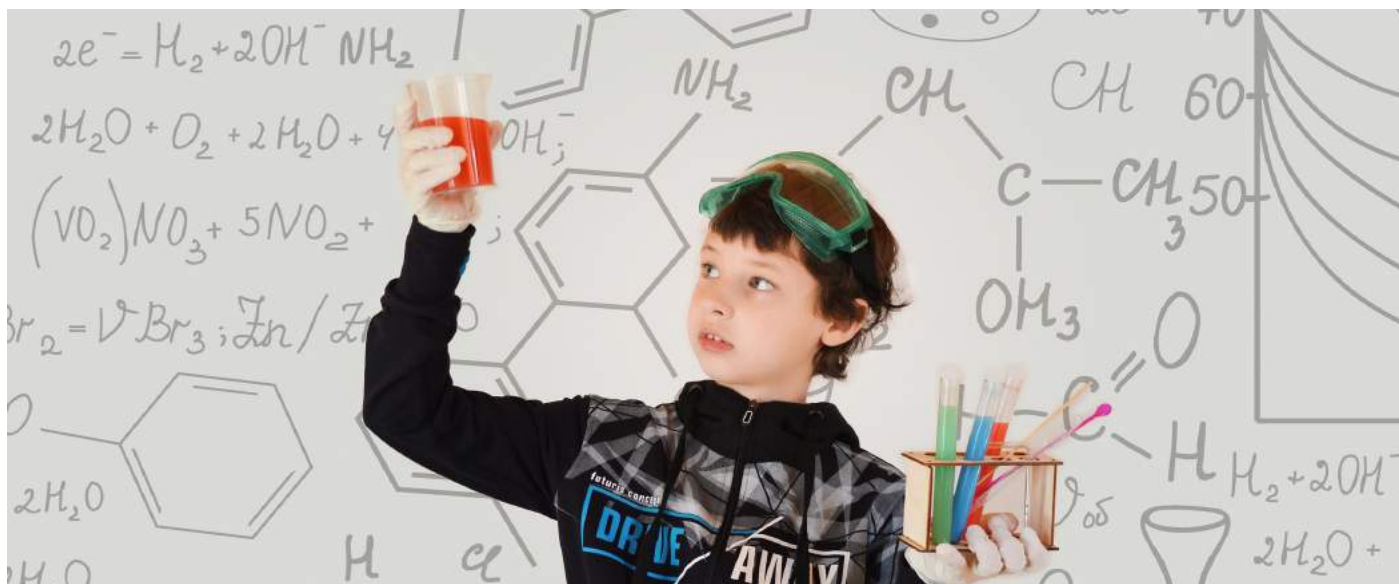
Estrategicamente damos as seguintes dicas:

Ajuste primeiramente os coeficientes dos elementos metálicos, em seguida os não metálicos, depois o hidrogênio e, finalmente, o oxigênio.

A reação abaixo mostra o alumínio reagindo com o ácido sulfúrico para formar o sulfato de alumínio e o hidrogênio:



Para balancear essa reação temos que começar pelo alumínio, que é o único metal presente. Como nos produtos temos dois átomos de alumínio, deveremos colocar nos reagentes o coeficiente dois na frente do alumínio.



Ao realizar essa ação podemos observar que a quantidade de alumínio tanto nos reagentes quanto nos produtos é exatamente a mesma.

Todavia, a reação ainda não se encontra balanceada, pois tanto o sulfato quanto os hidrogênio ainda se encontram com valores diferentes.

Bom! O próximo passo para fazer o balanceamento é ajustar a quantidade de sulfato. Observe que nos produtos a quantidade de sulfato é três. Então, para nós balanceamos os grupos sulfatos basta colocar o número três na frente do sulfato.



Opá! Conseguimos ajustar outro componente importante dessa reação, que é o sulfato. Agora, começamos a ver a luz no final do túnel, pois só falta

ajustar os hidrogênios. A quantidade de hidrogênio nos reagentes é seis e nos produtos é apenas dois. Para igualar a quantidade de hidrogênio devemos colocar o número três na frente do gás hidrogênio produzido nessa reação:



Que legal! Temos todos os elementos presentes nessa reação com a mesma quantidade, tanto no lado dos reagentes quanto de produtos. Para a química esse balanceamento representa que o princípio da conservação das massas está sendo obedecido.

Muito rapidamente podemos balancear a reação entre os gases hidrogênio e oxigênio para formar água.



Deixando o hidrogênio por último podemos primeiro ajustar a quantidade de oxigênio. No segundo passo o hidrogênio. É interessan-



te que usemos um exercício de cabeça para chegar ao balanceamento dessa reação. Ao colocar o número dois na frente da água observamos que o oxigênio está balanceado e que é necessário colocar um dois na frente do gás hidrogênio:



Olha que legal está balanceada a reação. Gostei demais de fazer balanceamento por tentativa que até vou fazer mais uma vez. Agora em eu vou balancear o enferrujamento do ferro



Eta! Assim que o ferro lá de casa é enferrujado pelo oxigênio? Vamos pensar aqui. Se eu colocar o número dois na frente do ferro, não tem como eu balancear o oxigênio. Puts!! Há mais seu colocar um dois na frente do Fe_2O_3 vai ficar legal. Porque ai vou ter quatro átomos de ferro nos reagentes e terei condição de colocar o número três na frente do oxigênio, ai eu consigo balancear a reação.

Nossa tive que usar um exercício mental aqui interessante. A estratégia usada foi somar de cabeça a quantidade de oxigênio com a quantidade de ferro. Como o ferro era único, pensei há eu posso colocar qualquer número inteiro na sua frente. Há então o problema é o oxigênio que de um lado tem dois e do outro três. Então se eu multiplicar um por dois e outro por três, ambos os lados terá seis átomos de oxigênio. Depois ficou fácil ajustar a quantidade de ferro. Ao multiplicar por quatro o ferro, eu tenho quatro átomos de ferro no reagente e a reação balanceada:





O LavoisierApp

A experiência me mostrou que embora parece simples, o método de balanceamento por tentativas e erro se perdeu no tempo. A tecnologia nos trouxe muitos benefícios mas também a comodidade de ter uma resposta fácil.

Uma das consequências é a perda da aplicação do raciocínio lógico na química. A estratégia do pensamento matemático para resolver coisas simples como ir a uma padaria e pedir uma quantidade de pão e fazer aquela conta de cabeça para saber quanto devemos receber de troco foi perdida.

Quais as consequências disso? A perda do pensamento matemático o que tem causado prejuízos em áreas como química.

Preocupado com esse fato e

com a vivência como professor de Química Analítica há mais de 20 anos, observei que os alunos tem muita dificuldade em usar o raciocínio matemático na estequiometria, por exemplo.

As reações químicas perderam sentido para a maioria dos alunos. Geralmente, quando se fala em reação química se pensa no laboratório.

Aí está a dificuldade do aprendizado da química. O insucesso na química passou a ser atribuído a falta de aulas práticas no laboratório. O que na realidade não é totalmente verdade.

O entendimento da ciência, de forma geral, passa necessariamente pela observação e estabelecimento de um modelo



científico para explicar o fenômeno observado.

No caso de uma reação química, que é a base do químico, a falta de um raciocínio matemático prejudica muitas vezes o entendimento do fenômeno observado.

Uma das formas para desenvolver o pensamento matemático e o uso de jogos. Motivado para resolver esse problema desenvolvi o aplicativo online LavoisierApp.

Esse aplicativo tem como objetivo desenvolver um pensamento matemático específico para as reações químicas.

O usuário do aplicativo está em contato com uma série de reações presentes no cotidiano das pessoas. Ou seja, o jogador não apenas irá desenvolver uma capacidade de raciocínio lógico mas também conhecerá reações importantes, como processo de síntese da água, formas diméricas, uma queimada, processo de produção de combustíveis, etc.

O LavoisierApp não é apenas um jogo ou uma maneira de desenvolver o pensamento matemático, mas também de obtenção do conhecimento de reações.

Com o uso do aplicativo, o seu usuário será capaz, de a cada resolução matemática, está em contato com o mundo da química. No aplicativo LavoisierApp é possível encontrar reações presentes no cotidiano, tecnológicas, ambientais etc. Reações que permitiram o avanço tecnológico da humanidade.



Para acessar o aplicativo basta acessar o site Lavoisier.app e se cadastrar.

Ao entrar o usuário encontrará afirmações, por exemplo, “Como mudar as cores” ou mesmo “Descubra como produzir”. Cada reação adicionada ao aplicativo foi pensada para levar o usuário ao contato com problemas relacionados ao mundo da Química.

Por exemplo, como mudar as cores é uma seção do aplicativo em que o usuário encontrará reações envolvendo a mudança de cores das substâncias químicas. A química é uma ciência cujas cores estão sempre presentes.

As cores dos compostos está diretamente ligada muitas vezes ao estado de oxidação do elemento químico,

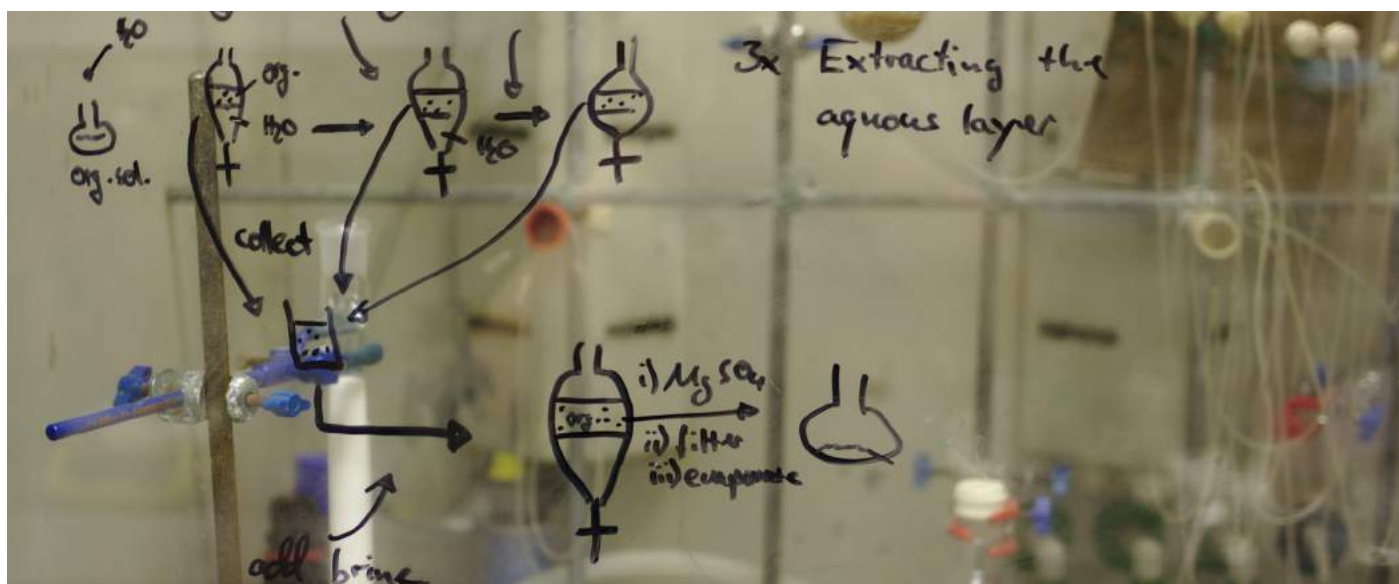
LavoisierApp - Versão Beta



Para jogar use sempre: Na natureza nada se cria, na se perde, tudo se transforma.

Cadastro para jogar

Faça um Login



ou mesmo de uma estereoquímica específica. Outro aspecto interessante do mundo químico é que uma simples mudança de arranjo espacial ou uma reação química pode tornar um composto em altamente tóxico ou mesmo salvar vidas.

O LavoisierApp é um aplicativo que tem como objetivo mostrar

ao seu usuário a químicas através das reações químicas.

Devemos chamara a atenção para o fato de que os livros de química de modo geral estão apegados aos conceitos e não na aplicação. A aplicabilidade por exemplo das reações químicas são deixadas para segundo plano.

Nos livros, as transformações químicas são apresentadas como meras coadjuvantes. O LavoisierApp busca colocar no primeiro plano as reações químicas em situações vivenciadas pelas pessoas juntamente com o pensamento matemático.





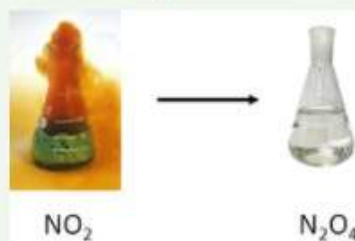
Ao optar, por exemplo, pela mudança das cores dos gases de nitrogênio é apresentada ao usuário uma reação em termos de cores e, não na forma clássica dos livros de química. Observando os dois erlenmeyer da figura é possível perceber que as cores dos gases NO_2 e N_2O_4 são diferentes.

O NO_2 possui uma cor laranjada ao contrário do N_2O_4 que é incolor. Embaixo dessa reação, tem-se os números 46 e 92 pedindo que seja adicionado números para igualar dos dois lado da equação. O LavoisierApp quer incentivar o seu usuário a balancear uma reação química de uma forma intuitiva.

Chamamos a atenção para o fato de que o 46 e 92 são as massas moleculares

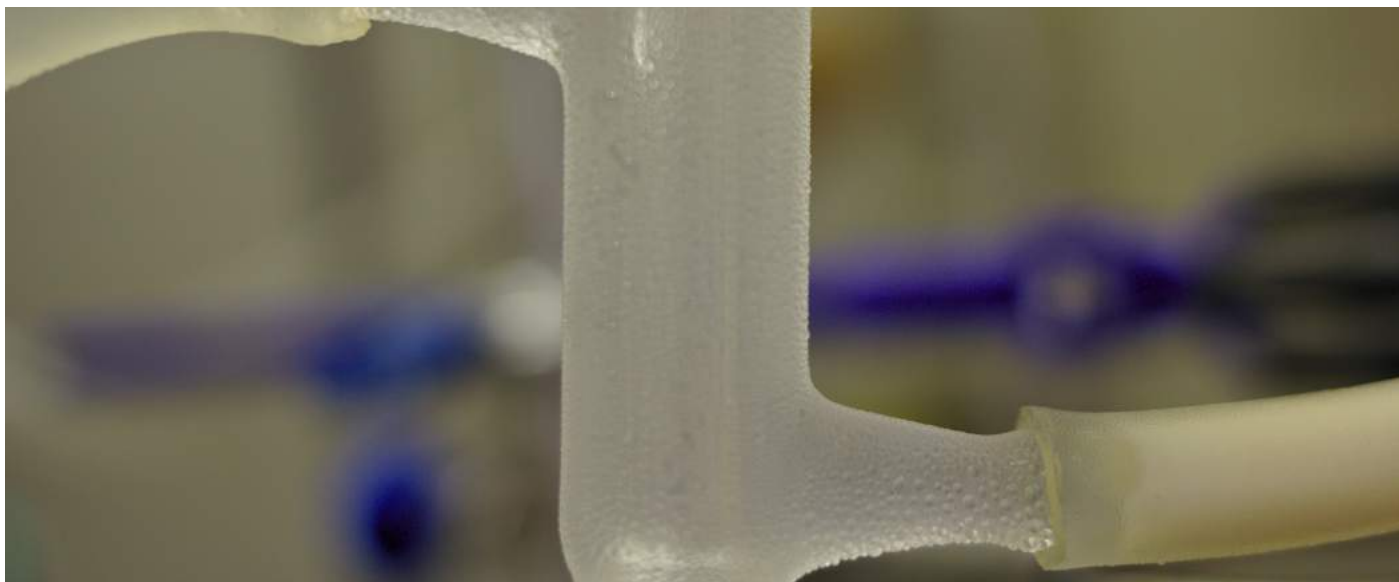


Não crie e nem perca nada, use a multiplicação para igualar os dois lados e mudar a cor dos gases de nitrogênio



$$0 \times 46 = 92 \times 0$$

Verifique sua resposta



do NO_2 e N_2O_4 . O LavoisierApp quer que o seu usuário se acostume com o princípio de conservação das massas. Ou seja, que a soma das massas moleculares de reagente seja igual ao dos produtos.

LavoisierApp

Regras do Jogo

Na natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma. Na matemática isso significa um lado da equação é igual ao outro.

$\text{H}_2 \neq \text{H}$	} Química
Errado $2\text{H} \neq 1\text{H}$	
Errado $2 \neq 1$	} Matemática
Lógica	
Certo $2 = 2.1$	

Certo $\text{H}_2 = 2\text{H}$ **Química + Matemática**

Lembre-se sempre na Química use a lógica matemática para igualar os dois lados de uma equação

Agora você está pronto para jogar

Para ajudar o usuário do LavoisierApp colocamos nas regras do jogo a relação entre a matemática e a química. Outra coisa interessante que colocamos na regra do jogo foi uma frase que todo aquele que tiveram contato com a química fala. Na natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma.

Me lembro que essa frase sempre é citada por causa das cantinas ou refeitórios das escolas públicas. Como uma forma para não desperdiçar comida. A sobra de uma refeição é aproveitada em



outro prato, nem sempre tão saboroso.

Não crie e nem perca nada, use a multiplicação para igualar os dois lados da equação matemática.

Aqui a ideia é lembrar ao usuário do LavoisierApp que a estequiometria de uma reação química só é possível com o balanceamento da reação química. Enfim essa é a essência do aplicativo LavoisierApp. Esperamos que os usuários gostem tanto a ponto de sugerir aperfeiçoamento desse princípio que colocamos em prática no LavoisierApp.



**Para mais desafios sugestões entre em contato:
gsantana@clubedaquimica.com
WhatsApp: 31 - 98830 6776**