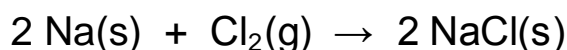


OXIDAÇÃO E REDUÇÃO



Reação típica de óxido-redução: o metal perde elétrons (*oxidação*) e o não-metal ganha estes elétrons (*redução*).

Qual espécie sofreu oxidação? Qual sofreu redução?

A **espécie que se oxida** provoca a redução da outra espécie, sendo chamada, então, de **agente redutor**. A **espécie que se reduz** provoca a oxidação da outra espécie, sendo chamada, então, de **agente oxidante**.

No exemplo acima, qual é o agente redutor e qual é o oxidante?

Para reconhecer se uma reação química é de óxido-redução é necessário identificar se há espécie química que perde elétrons e outra que ganha elétrons. Para facilitar esse reconhecimento, usa-se o número de oxidação (N_{ox}).

Número de oxidação ou estado de oxidação (N_{ox})

O número de oxidação é um número inteiro que expressa a carga que cada átomo “parece ter” numa determinada substância.

→ substâncias iônicas: o N_{ox} é igual a carga do íon.

→ substâncias em que há pares de elétrons compartilhados entre átomos diferentes: para o átomo mais eletronegativo, $N_{\text{ox}} = -1$ e para o átomo menos eletronegativo, $N_{\text{ox}} = +1$.

(Ordem de eletronegatividade:

$\text{F} > \text{O} > \text{N} > \text{Cl} > \text{Br} > \text{I} \approx \text{S} \approx \text{C} > \text{P} \approx \text{H} > \text{metais}$)

→ substâncias simples: o N_{ox} de cada átomo é igual a zero.

Exemplos: HCl, H₂, H₂O, N₂, NH₃.

Regras práticas para se determinar o N_{ox} (sem uso de fórmulas eletrônicas ou estruturais) de compostos inorgânicos

1. O N_{ox} de qualquer átomo em uma substância simples é zero.
2. Os átomos de metais alcalinos têm $N_{ox} = +1$ nas substâncias compostas.
3. Os átomos de metais alcalinos terrosos têm $N_{ox} = +2$ nas substâncias compostas.
4. O átomo de um íon monoatômico tem sempre N_{ox} igual à sua carga.
5. O átomo de hidrogênio nas substâncias compostas tem $N_{ox} = +1$, exceto nos hidretos, nos quais ele vem combinado com um metal; nesse caso, $N_{ox} = -1$.
6. O átomo de oxigênio nas substâncias compostas assume $N_{ox} = -2$. Exceto no OF_2 , em que o oxigênio adquire $N_{ox} = +2$ e nos peróxidos (ex. H_2O_2), nos quais o oxigênio adquire $N_{ox} = -1$.
7. O somatório de todos N_{ox} dos átomos em uma substância composta é zero.
8. O somatório de todos N_{ox} dos átomos em um íon poliatômico é igual à carga do íon.

Exemplos: Na_2SO_4 , $KMnO_4$, PO_4^{3-} .

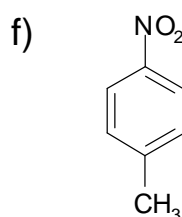
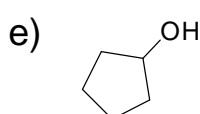
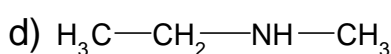
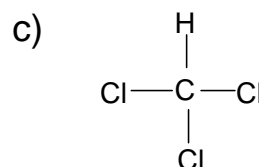
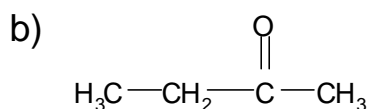
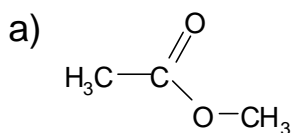
N_{ox} do carbono em compostos orgânicos

De acordo com a complexidade do composto, é necessário o uso de fórmulas eletrônicas ou estruturais.

Exemplos: propano, álcool etílico, ácido acético, acetaldeído, 2-metil-but-2-eno.

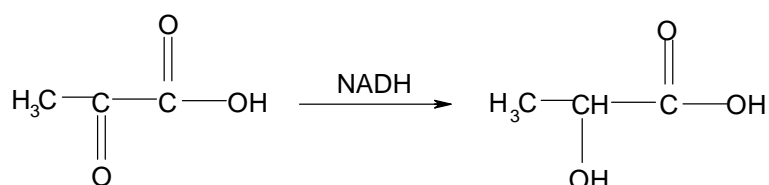
Exercício extra:

1) Indique o nome sistemático para os compostos orgânicos representados a seguir. Determine o N_{ox} médio do elemento carbono em cada uma das estruturas, assim como o N_{ox} de cada átomo das moléculas representadas.



2) Em nosso organismo ocorrem muitas reações de óxido-redução envolvendo compostos orgânicos. Uma delas, que acontece nos músculos submetidos a esforços intensos, é a transformação de ácido pirúvico em ácido láctico, que é promovida por uma substância de fórmula complexa, representada pelos bioquímicos como NADH.

A reação pode ser assim esquematizada:



a) Determine o número de oxidação de cada um dos átomos de carbono da molécula de ácido pirúvico.

b) Determine o número de oxidação de cada um dos átomos de carbono da molécula de ácido láctico.

c) Na transformação mencionada ocorreu oxidação ou redução do ácido pirúvico?

d) A substância NADH atuou como oxidante ou redutor?