



# ADIÇÃO E ELIMINAÇÃO DE COMPOSTOS OXIGENADOS

## REAÇÕES COM COMPOSTOS OXIGENADOS

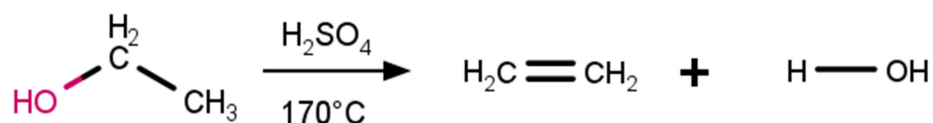
### Reações de eliminação de álcoois

As reações de eliminação na química orgânica são análogas às reações de decomposição: são formados dois ou mais produtos partindo de um único reagente. As principais reações de eliminação são as **desidratações**. Elas podem ser **intramoleculares** ou **intermoleculares**.

- 1. Intramoleculares** = o prefixo intra significa dentro, ou seja, ocorre na própria molécula orgânica, com a eliminação de alguns átomos. Geralmente esses átomos se organizam para formar moléculas como água ou haletos de hidrogênio. O composto orgânico restante é insaturado.
- 2. Intermoleculares** = o prefixo inter significa entre - ou seja, a eliminação ocorre entre moléculas orgânicas que se unem e eliminam um grupo de átomos.

### Desidratação de álcoois

O processo da eliminação de água nos álcoois pode ser intramolecular ou intermolecular, guiada pelo meio reacional. Em álcoois, ela acontece com a eliminação do -OH e um hidrogênio da cadeia carbônica. Assim, forma-se uma ligação dupla. Vamos olhar cada caso com atenção!



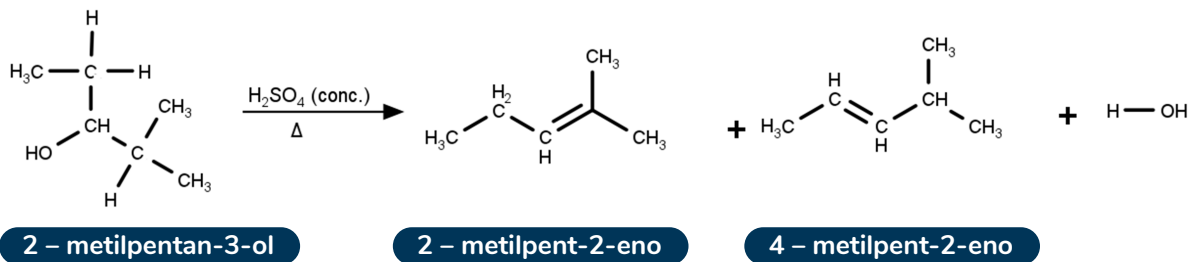
#### 1. Desidratação intramolecular de álcoois

Dependendo da posição da hidroxila e do tamanho da cadeia carbônica, os produtos orgânicos formados são diferentes. Como o produto de uma eliminação tem uma ligação dupla, precisamos saber de qual carbono hidrogênio será retirado.

A regra é clara: **o hidrogênio é sempre removido do carbono menos hidrogenado**. Assim, o hidrogênio com maior tendência a sair é o do carbono terciário, seguido pelo H do carbono secundário e, então, do carbono primário.

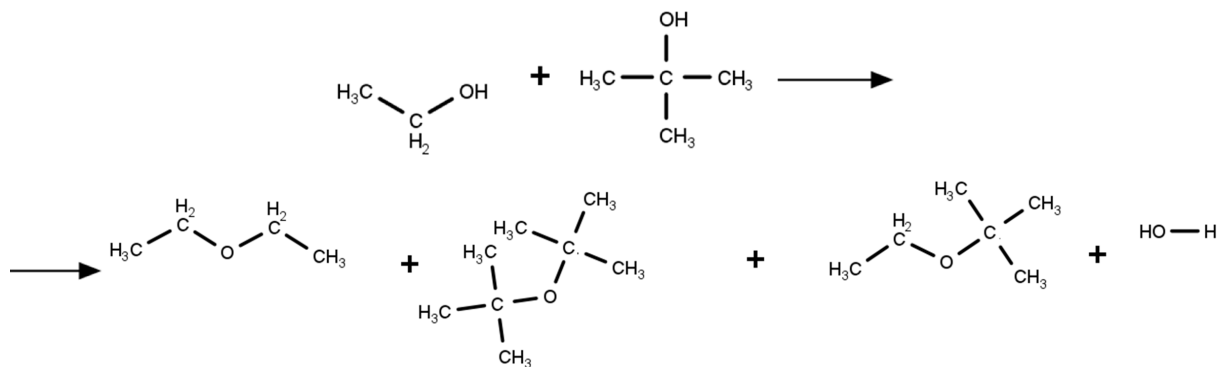


Veja o exemplo abaixo: o produto majoritário da reação é o 2-metilpent-2-eno, porque o hidrogênio tende a ser eliminado do carbono menos hidrogenado.



## 2. Desidratação intermolecular de álcoois

Essas reações também podem ser chamadas de reações de condensação, porque duas moléculas orgânicas se “condensam” e eliminam uma molécula de água. A desidratação intermolecular dos álcoois depende do meio reacional e de quais moléculas estão reagindo. Caso a reação ocorra com uma mistura de álcoois, os éteres formados são as combinações existentes entre os reagentes. Exemplo:



Resumo:

<b>Desidratação</b>	intramolecular	intermolecular
<b>Catalisador</b>	$\text{H}_2\text{SO}_4$ (conc.) ou $\text{Al}_2\text{O}_3$ ou $\text{SiO}_2$	$\text{H}_2\text{SO}_4$ (conc.)
<b>Temperatura</b>	Aquecimento mais alto, pelo menos 170 °C	Aquecimento mais brando, até 140 °C
<b>Produto formado</b>	Alceno e água	Éter e água
<b>Exemplo</b>	Eteno e água	Etoxietano e água
<b>Reação</b>	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2\text{OH} \rightarrow \text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2\text{OH} \rightarrow \text{H}_5\text{C}_2-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$

## Adições à carbonila: aldeídos e cetonas

O grupo carbonila dos aldeídos e cetonas é relativamente reativo. Isso acontece porque o oxigênio da carbonila tem pares eletrônicos disponíveis para doação, podendo então atuar como uma base de Lewis. Nessas adições, a ligação  $\text{C}=\text{O}$  geralmente é convertida a uma ligação  $-\text{C}-\text{OH}$ , porque o caráter básico do oxigênio pode acabar capturando um hidrogênio.



Como têm ligações C=O em sua estrutura, a diferença de eletronegatividade entre esses átomos é responsável pela polarização da molécula, concentrando cargas negativas sobre o oxigênio. Dependendo do meio reacional, é possível que um par de elétrons da ligação dupla fique momentaneamente mais concentrado sobre o oxigênio, resultando nas estruturas de ressonância:

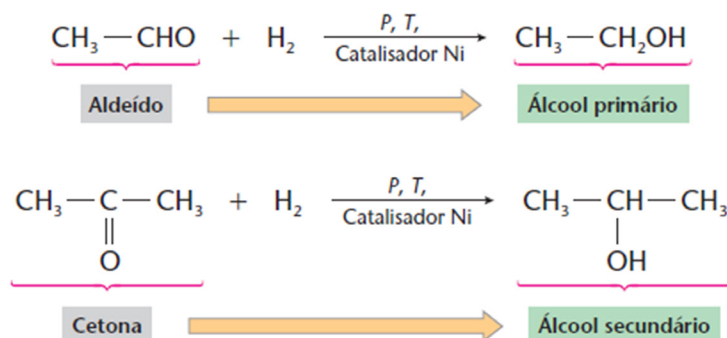


Assim, vemos que o carbono tem momentaneamente uma deficiência de elétrons (carga positiva), tornando ele um ácido de Lewis - suscetível a ataques de reagentes negativos (ou neutros, mas com pares de elétrons livres), conhecidos por **reagentes nucleofílicos**.

Grupos nucleofílicos tendem a atacar o carbono. Já os grupos eletrofílicos tendem a formar ligações com o oxigênio.

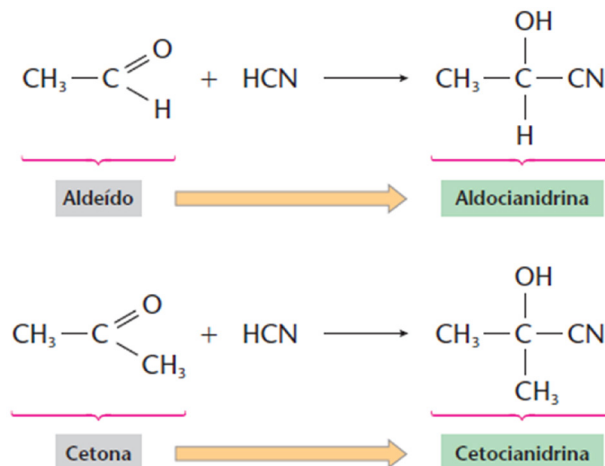
### 1. Adição de hidrogênio (H<sub>2</sub>)

Nas reações de adição de hidrogênio os aldeídos produzem álcoois primários e as cetonas álcoois secundários. Nesse caso, os hidrogênios entram tanto no **carbono**, formando uma ligação **C-H**, quando no **oxigênio**, formando uma ligação **O-H**.



### 2. Adição de cianidreto (HCN)

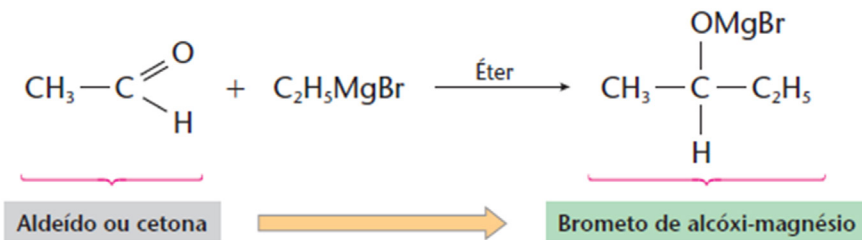
O cianidreto se dissocia em íons CN<sup>-</sup> e H<sup>+</sup>. O íon cianeto (CN<sup>-</sup>), em função do par de elétrons que lhe atribui carga negativa, forma uma nova ligação com o carbono deficiente em elétrons. Já o H<sup>+</sup> vai se ligar ao oxigênio.





### 3. Adição de composto de Grignard (R-MgX)

Os compostos de Grignard são cadeias carbônicas ligadas em um átomo de magnésio e um halogênio, especialmente cloro ou bromo. Como o Magnésio tem tendência a se oxidar, o carbono ligado diretamente a ele, como no composto  $C_2H_5MgBr$ , fica com caráter negativo, permitindo um ataque a carbonila (que tem caráter positivo, lembra?) e adição do radical alquila. O grupo  $MgBr$ , ligado na cadeia carbônica, é eliminado para a formação de uma ligação  $OH$ . Assim, o produto é um álcool com uma cadeia carbônica adicionada.



#### ANOTAÇÕES

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---