

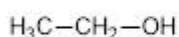
# REAÇÕES ORGÂNICAS DE ÁLCOOIS

## AULA 1 – INTRODUÇÃO

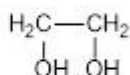
Os álcoois são compostos orgânicos identificados pela presença de um grupo – OH (hidroxila ou oxidrila) ligado diretamente a um carbono que só faz simples ligações, ou seja, um carbono saturado.

R-OH Estrutura geral de um álcool

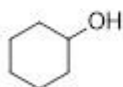
### Exemplos de Alguns Álcoois



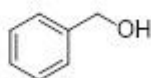
Álcool Alifático



Diálcool ou Diol Alifático



Álcool Cíclico



Álcool Aromático

As principais reações orgânicas que envolvem os álcoois são:

- Desidratações Intramoleculares e Intermoleculares
- Oxidações
- Esterificações

Atenção: Nem todo composto orgânico que apresenta grupos hidroxilas (OH) podem ser considerados álcoois. Observe os seguintes exemplos abaixo:



Não é álcool!  
É chamado **enol**, uma vez que a hidroxila está conectada a carbono insaturado



Também não é álcool!  
É uma **fenol**, pois o OH está ligado ao anel benzênico

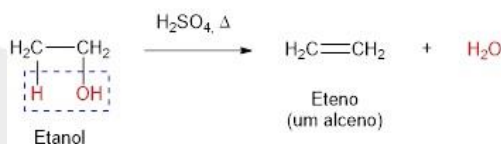
## AULA 2 – DESIDRATAÇÃO DE ÁLCOOIS

Uma reação orgânica de desidratação é aquela onde há a saída de água como produto além de outra substância orgânica. Também podemos classificar a reação de desidratação como sendo uma reação de **eliminação**.

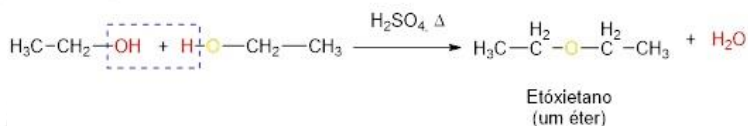
No caso da desidratação de álcoois, podemos realizar este tipo de reação **dentro** da própria molécula (desidratação **intramolecular**) ou então **entre** duas moléculas de álcoois (desidratação **intermolecular**). Esta última pode ocorrer entre moléculas de álcoois iguais entre si ou então diferentes.

Observe os exemplos abaixo:

### Desidratação Intramolecular

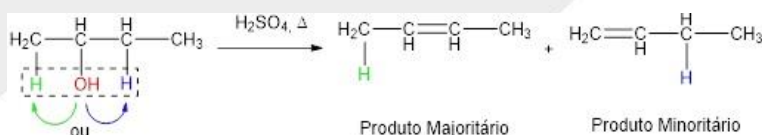


### Desidratação Intermolecular



É interessante notar que para as desidratações de álcoois com cadeias carbônicas maiores (mais de 3 átomos de carbono), temos de observar a **regra de Saytzeff**, ou seja, o hidrogênio será retirado do átomo de carbono *menos* hidrogenado.

Observe abaixo o exemplo da formação de dois produtos diferentes numa mesma reação de desidratação:



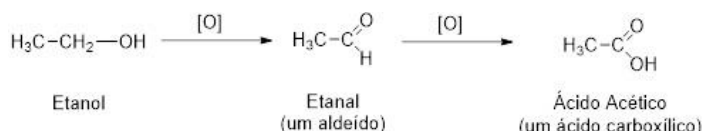
## AULA 3 – OXIDAÇÃO DE ÁLCOOIS

Os álcoois em presença de agentes oxidantes enérgicos, como o  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  (dicromato de potássio) e  $\text{KMnO}_4$  (permanganato de potássio) em presença de ácido sulfúrico concentrado, sofrem reações de oxidação.

Atenção: os agentes oxidantes são representados genericamente por [O]

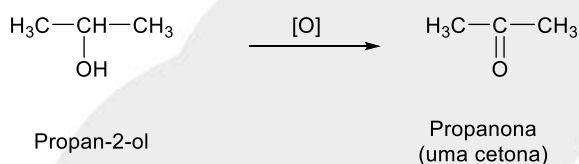
O exemplo mais clássico de oxidação de um álcool é a formação de ácido acético (ácido etanoico) a partir do álcool presente no vinho (etanol).

# REAÇÕES ORGÂNICAS DE ÁLCOOIS



Podemos notar pela reação acima que o etanol é oxidado a etanal que em seguida forma ácido acético também por oxidação. Podemos então generalizar dizendo que os álcoois primários sofrem a mesma sequência de oxidação, ou seja, passam por aldeído e finalizam como ácido carboxílico.

Os álcoois secundários sofrem oxidação, mas geram como produto uma cetona. Observe:



Por fim, os álcoois terciários não sofrem reação de oxidação.

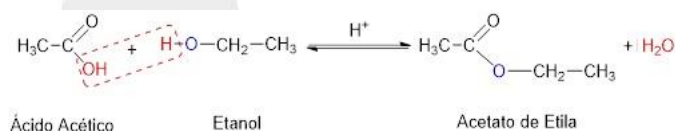
## AULA 4 – ESTERIFICAÇÃO

A reação de esterificação, também chamada de esterificação de Fischer, envolve a formação de um **éster** a partir de um **álcool** e um **ácido carboxílico**. Essa reação necessita de um catalisador para ocorrer. Neste caso, catalisa a reação os ácidos clorídrico ou então sulfúrico concentrados.

Para este tipo de reação, a ordem de reatividade dos álcoois que reagem com o ácido carboxílico é:

Álcool Primário > Álcool Secundário > Álcool Terciário

Observe abaixo um exemplo de reação de esterificação entre o etanol (álcool primário) e ácido acético (ácido etanoico).



É importante notar que grupo –OH sai do ácido carboxílico e se conecta ao hidrogênio que sai da hidroxila do álcool para a formação da molécula de água.

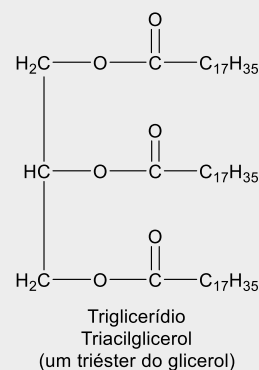
Perceba também que a reação de esterificação gera um equilíbrio químico. A reação direta é chamada de

esterificação enquanto a reação inversa é chamada de **hidrólise de éster**.

## AULA 5 – LIPÍDIOS

Os lipídios, também chamados de glicerídeos, triglicerídeos, triglicérides ou triacilgliceróis, são quimicamente considerados triésteres de ácidos graxos (ácidos carboxílicos de cadeia longa) e glicerol. Este último conhecido como glicerina ou oficialmente *propano-1,2,3-triol*.

São encontrados na natureza como óleos ou gorduras de origem animal ou vegetal.



Dependendo do tipo de ácido graxo, os lipídios podem ser sólidos (gorduras) ou então líquidos (óleos).

Quando os ácidos graxos de um lipídio são majoritariamente insaturados, temos um óleo; enquanto as gorduras apresentam ácidos graxos saturados.

Os lipídios são uma forma interessante e altamente eficiente de armazenamento de energia. Por serem apolares, são armazenados na ausência de água (forma anidra) e assim são capazes de gerar seis vezes mais energia no metabolismo quando comparado, por exemplo, ao glicogênio que está ligado ao dobro de sua massa em moléculas de água.

Por serem menos oxidados em relação aos carboidratos e também as proteínas, os lipídios liberam maior quantidade de energia no processo de metabolismo (oxidação).

## AULA 6 – SAPONIFICAÇÃO

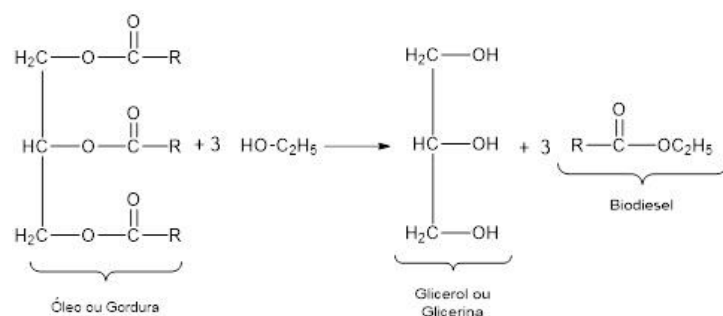
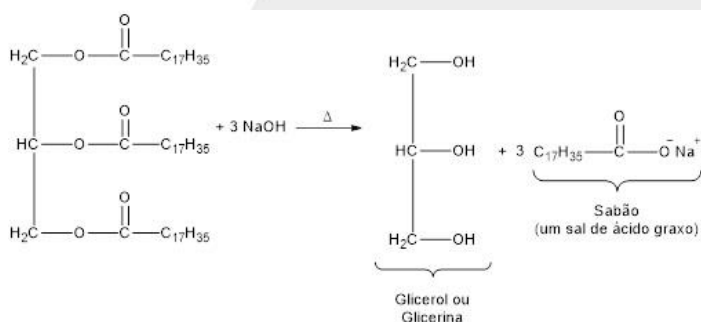
# REAÇÕES ORGÂNICAS DE ÁLCOOIS

A grande maioria dos ésteres que encontramos na natureza está na forma de óleos e gorduras, ou seja, na forma de lipídios. Estes compostos são triésteres do glicerol (formados pela esterificação de ácidos graxos e glicerina) e podem ser utilizados para a produção de sabões numa reação conhecida como **saponificação**.

A saponificação ocorre em duas etapas:

1. Hidrólise do triéster do glicerol: quebra do óleo ou gordura liberando a glicerina e os ácidos graxos (ácidos carboxílicos de cadeia carbônica longa)
2. Reação de neutralização do ácido graxo por uma base inorgânica forte (NaOH ou KOH)

Observe abaixo o processo global de saponificação:



Geralmente o biodiesel consiste em ésteres metílicos ou etílicos de ácidos graxos derivados de óleos ou gorduras (lipídios).

## AULA 7 – TRANSESTERIFICAÇÃO

A reação de transesterificação transforma um éster em um novo éster diferente como produto. Esta reação ocorre com um éster e um álcool em presença de um catalisador.

É também chamada de reação de **alcoólise** uma vez que podemos considerar que é o álcool quem faz a quebra do éster reagente.

Observe a reação de transesterificação ou alcoólise abaixo:



Este tipo de reação é particularmente importante devido a produção do *biodiesel*, um combustível considerado renovável que pode vir a substituir o diesel de origem fóssil (derivado do petróleo). Sua queima não produz óxidos de enxofre ( $\text{SO}_x$ ) uma vez que não possui enxofre que é o principal contaminante dos derivados de petróleo.