

eBook grátis



Prof.
Calçada

**UM GUIA PARA RESOLVER AS QUESTÕES DE
QUÍMICA ORGÂNICA DO ENEM E DE OUTROS
VESTIBULARES!**





Prof. Calçada



Trabalhando desde 1992 em grandes cursinhos e colégios de São Paulo, o Professor Calçada é especialista em aprovar alunos nos vestibulares mais concorridos do Brasil tendo milhares de alunos aprovados no ENEM e outras provas importantes como a Fuvest.

Esse guia contém algumas dicas e foi feito com muito cuidado para ajudar você nos vestibulares.

Bom estudo!

01

A química orgânica no ENEM:
como é a prova.

02

Um guia com as principais
funções orgânicas

03

O básico de
nomenclatura

04

As cinco reações orgânicas
que têm maior chance de cair
nas provas

05

Isomeria

06

Polímeros e
biomoléculas



ÍNDICE

01

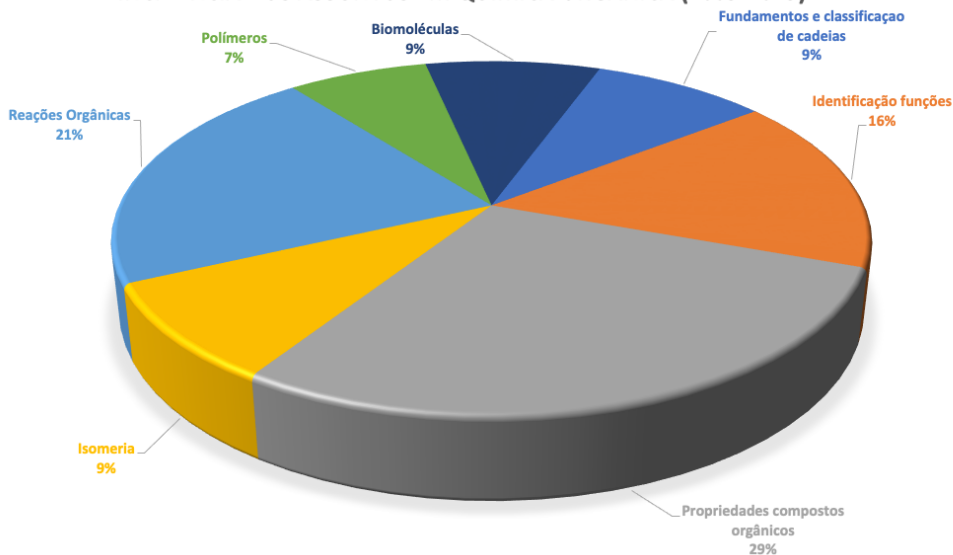
A QUÍMICA ORGÂNICA NO ENEM

Um verdadeiro raio-X da prova de orgânica, mostrando os tópicos que mais caem para você saber o que estudar.

Incidência por assunto

Abaixo você encontra a incidência das questões de orgânica dos últimos 10 anos de ENEM.

INCIDÊNCIA DOS ASSUNTOS EM QUÍMICA ORGÂNICA (2009-2019)



Metade da prova nos últimos 10 anos pediu reações orgânicas e propriedades dos compostos orgânicos.

Os outros assuntos caem com quase a mesma frequência, e isso varia de um ano para o outro.

A dica é você focar nos fundamentos e usar isso na resolução das questões.

A grande dica é estudar forças intermoleculares.

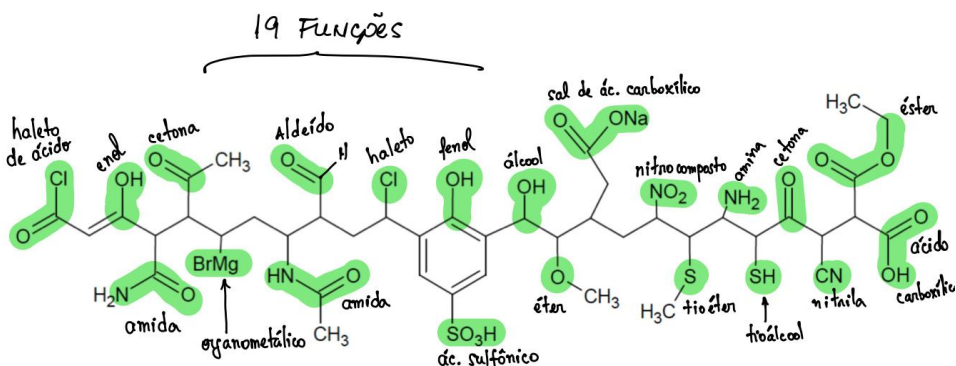
O assunto sempre é pedido junto com outros assuntos da química orgânica. Forças intermoleculares é um assunto para outro ebook.

02

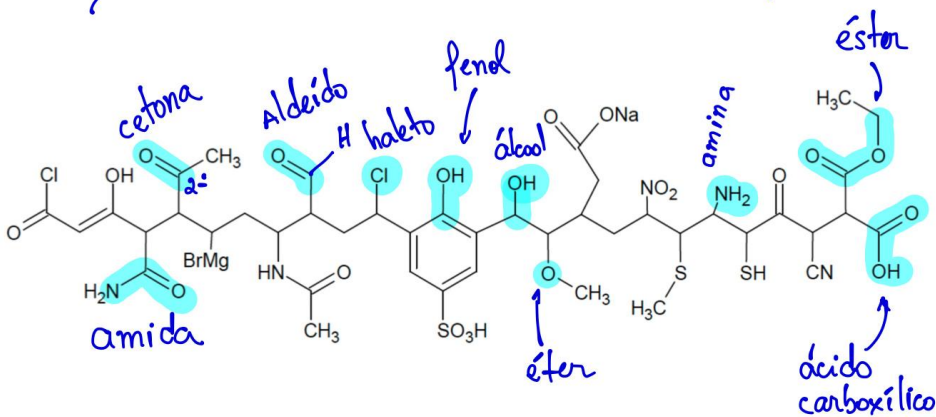
GUIA DAS PRINCIPAIS FUNÇÕES ORGÂNICAS

Na próxima página um guia completo identificando as funções orgânicas e mostrando as mais importantes.

De 20 funções orgânicas, a figura tem 19, você precisa focar em 10 funções. Na figura não está representado o hidrocarboneto, molécula que só tem C e H. Você vai precisar saber identificar e dar nome pelo menos para essas 10 funções mais os hidrocarbonetos.



AS 10 FUNÇÕES QUE VOCÊ PRECISA SABER!



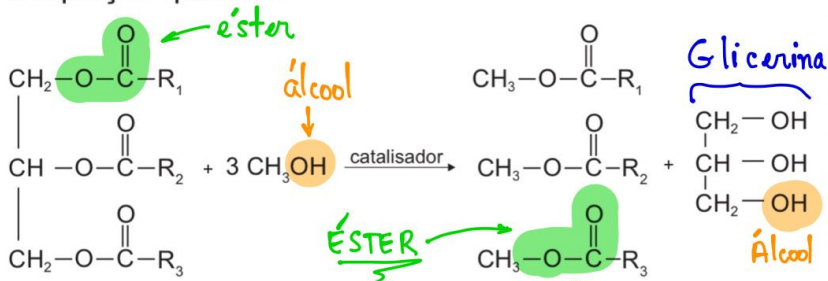
Essas 10 funções são fundamentais. Não se preocupe em decorar. Ao fazer exercícios e conhecendo um pouco de cada uma delas você vai aprendendo naturalmente. Vamos ver um exemplo de resolução de questão em que precisamos reconhecer as funções orgânicas.

Para resolver essa questão você precisa saber que o **biodiesel** é um **éster**. Este é um assunto frequente e que você precisa conhecer: a reação de produção do biodiesel. Nesta reação só temos as funções álcool e éster. Isso elimina as alternativas **a**, **d** e **e**. Sobram **b** e **c**. Como o biodiesel é um éster só pode ser **B**. Prova amarela de 2017.

CN - 2º dia | Caderno 5 - AMARELO - Página 3

QUESTÃO 96

O biodiesel é um biocombustível obtido a partir de fontes renováveis, que surgiu como alternativa ao uso do diesel de petróleo para motores de combustão interna. Ele pode ser obtido pela reação entre triglicerídeos, presentes em óleos vegetais e gorduras animais, entre outros, e álcoois de baixa massa molar, como o metanol ou etanol, na presença de um catalisador, de acordo com a equação química:



A função química presente no produto que representa o biodiesel é

- A** éter.
- B** éster.
- C** álcool.
- D** cetona.
- E** ácido carboxílico.

biodiesel

não temos essas funções na reação

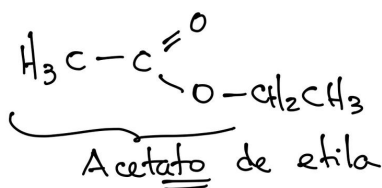
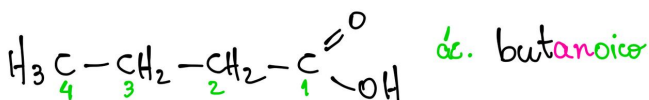
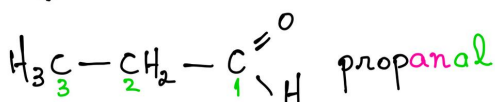
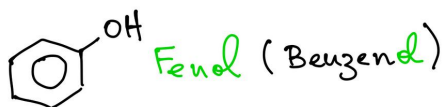
03

O BÁSICO DE NOMENCLATURA IUPAC PARA A PROVA

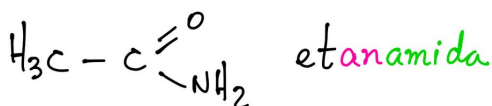
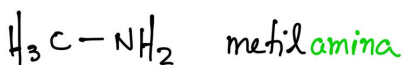
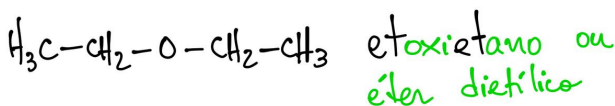
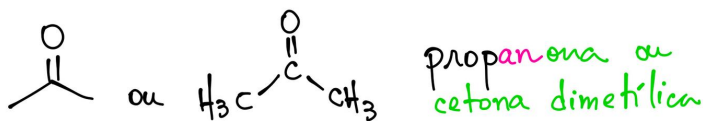
Na próxima página exemplos de moléculas com sua nomenclatura IUPAC.

ATENÇÃO: deixei um link de um artigo muito bom para estudar nomenclatura.

EXEMPLOS DE NOMES IUPAC DAS 10 FUNÇÕES QUE MAIS CAEM NO ENEM



Procure um bom livro de química orgânica para saber como damos esses nomes. Ensino com essas cores nas minhas aulas, elas têm a função de facilitar o uso de prefixos, intermediários e sufixos.



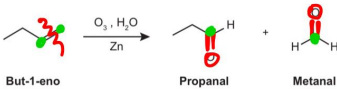
QNEsc. NOMES IUPAC

Esse link tem um artigo muito legal sobre os nomes IUPAC feito pela Revista Química Nova na Escola

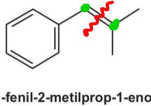
Vamos ver um exemplo de questão do ENEM com identificação de funções. Prova amarela de 2017.

QUESTÃO 128

A ozonólise, reação utilizada na indústria madeireira para a produção de papel, é também utilizada em escala de laboratório na síntese de aldeídos e cetonas. As duplas ligações dos alcenos são clivadas pela oxidação com o ozônio (O₃), em presença de água e zinco metálico, e a reação produz aldeídos e/ou cetonas, dependendo do grau de substituição da ligação dupla. Ligações duplas dissubstituídas geram cetonas, enquanto as ligações duplas terminais ou monossustituídas dão origem a aldeídos, como mostra o esquema.



Considere a ozonólise do composto 1-fenil-2-metilprop-1-eno:

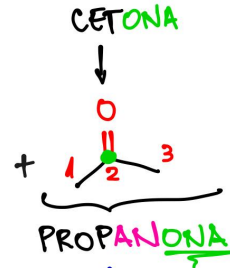
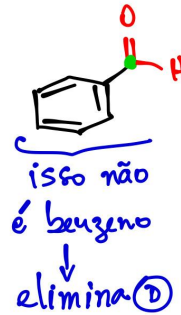


MARTINO, A. Química, a ciência global. Goiânia: Editora W, 2014 (adaptado).

Quais são os produtos formados nessa reação?

- A) Benzaldeído e propanona.
- B) Propanal e benzaldeído.
- C) 2-fenil-etanal e metanal.
- D) Benzeno e propanona.
- E) Benzaldeído e etanal.

conta que devemos quebrar a dupla entre C e adicionar um O.



só pode ser A ou D

Embora a questão tenha uma reação ela cobra *nomenclatura*. Observe que o enunciado nos fala o que devemos fazer com a moléculas do 1-fenil-2-metilprop-1-eno:

Separar os carbonos em verde e adicionar uma dupla com oxigênio. Ao fazer isso chegamos a duas moléculas. Uma delas é a propanona (o que nos deixa com as alternativas A e D. Como a outra molécula não é o benzeno, sobra alternativa A. Repare que para resolver essa questão bastava conhecer o benzeno e a propanona.

04

PRINCIPAIS REAÇÕES

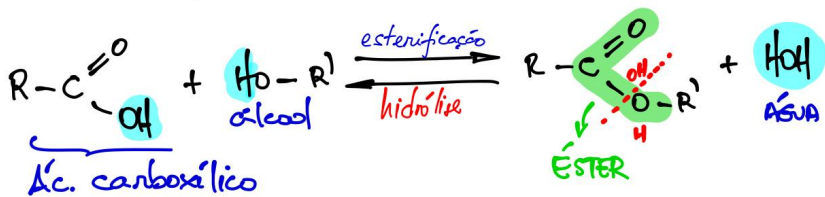
ESTERIFICAÇÃO
HIDRÓLISE DE ÉSTER
HIDRÓLISE E FORMAÇÃO DE AMIDAS
SAPONIFICAÇÃO
TRANSESTERIFICAÇÃO

Um exemplo de cada uma dessas reações e uma aplicação no cotidiano e no sistema produtivo.

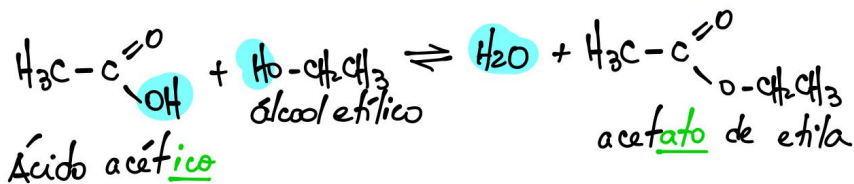
As reações a seguir são as mais importantes. Isso não quer dizer que outras reações não possam cair na prova.

A reação de esterificação e sua reação inversa a hidrólise são muito importantes. No caso da hidrólise ser do triglicérideo (um tipo de éster) forma o SABÃO, produto importante na prevenção do COVID-19

Esterificação

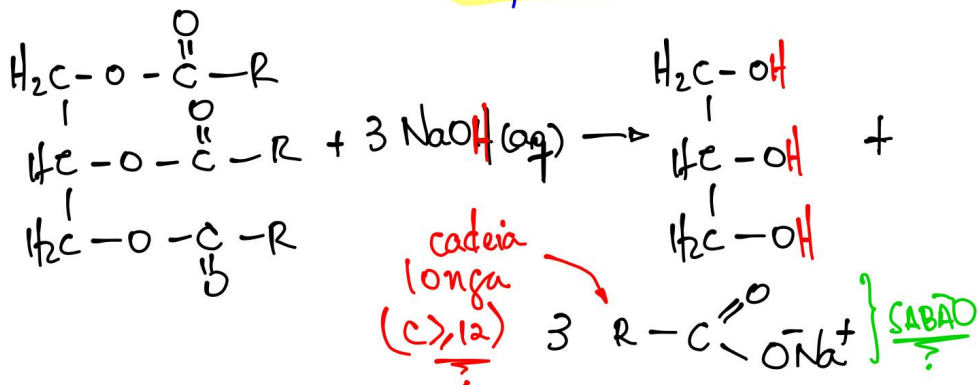


Guarde isso: $\text{Ácido} + \text{álcool} \rightleftharpoons \text{éster} + \text{água}$



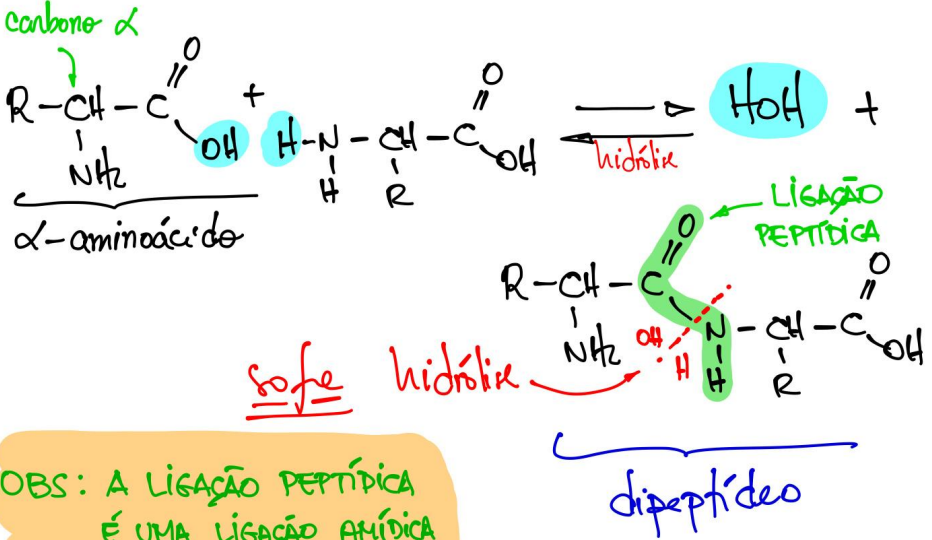
* Hidrólise \rightarrow é a reação inversa da esterificação.

Quando ocorre a hidrólise básica e o éster é um triéster do glicerol (um triglicérideo!) a reação é chamada saponificação!



Já a reação entre ácidos carboxílicos e aminas forma as AMIDAS. Uma aplicação importante é a síntese proteica, onde os aminoácidos vão formar as proteínas. Aqui a reação inversa também é importante. Quando digerimos as proteínas estamos fazendo uma hidrólise da ligação peptídica (que contém a função amida).

AMIDAS → resultado da síntese proteica!



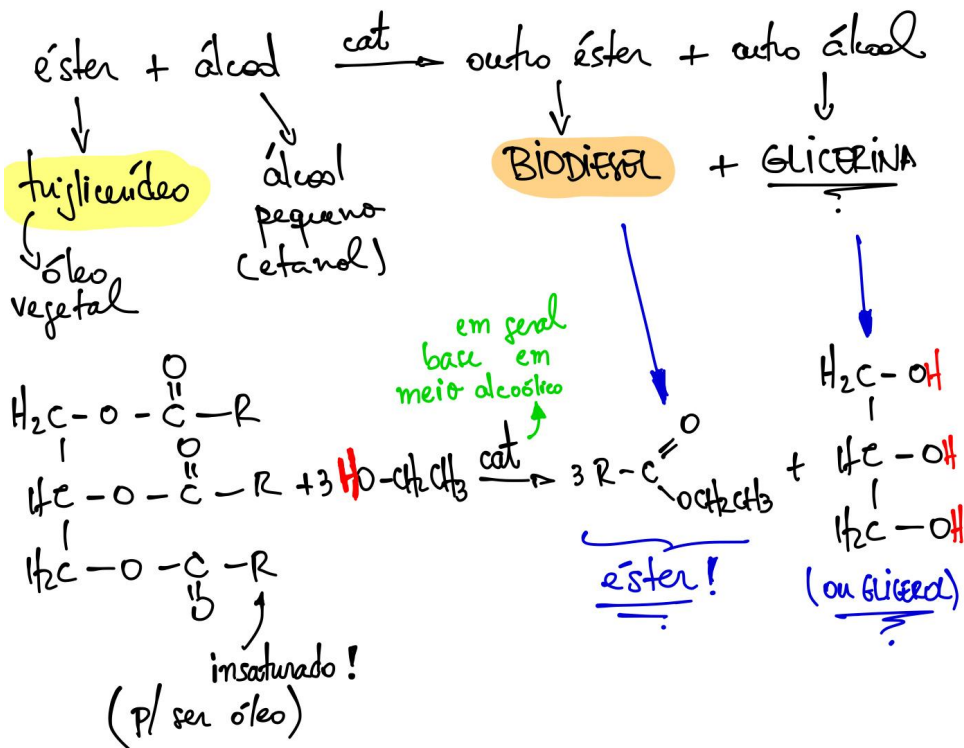
OBS: A LIGAÇÃO PEPTÍDICA É UMA LIGAÇÃO AMÍDICA (CONTÉM A AMIDA)!

A hidrólise da amida (ligação peptídica) é o que ocorre quando as proteínas são digeridas.

Perceba que essas reações usam as funções mais importantes do capítulo 2.

Outra reação dos ésteres é a transesterificação. É importante porque o BIODIESEL é obtido através dessa reação.

* Transesterificação → produção do biodiesel.



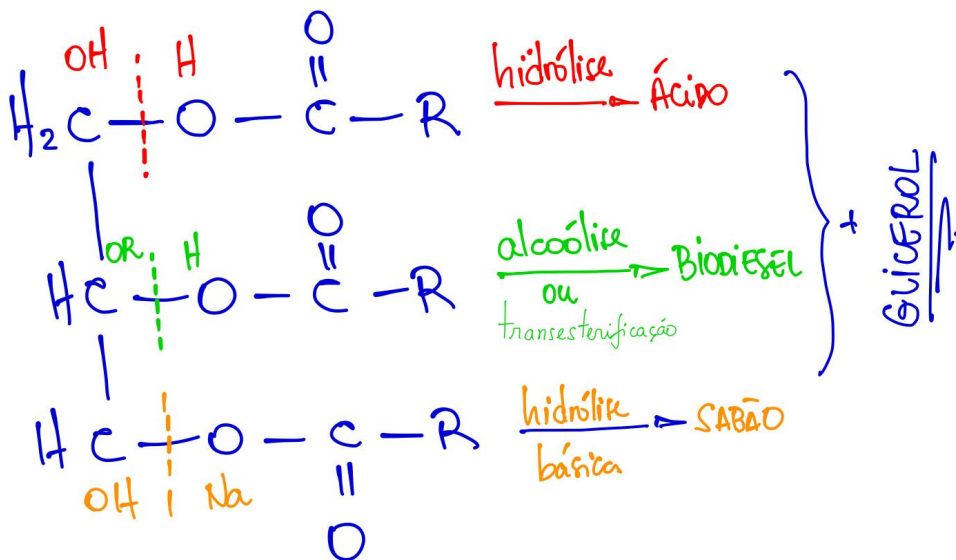
IMPORTANTE!

A base não pode ser em meio aquoso para não formar sabão!

atrapalha a produção do biodiesel!

Um resumo muito útil. O triglicéride pode formar o ácido carboxílico, o biodiesel ou o sabão. Depende do tipo de hidrólise. Repare que o glicerol (ou GLICERINA) é um subproduto comum a TODAS essas reações.

LEMBRE-SE : o triglicéride é um éster!



Bem entendido

- ① triglicérides + água \longrightarrow glicerol + ácido graxo
- ② " + álcool \longrightarrow " + biodiesel
- ③ " + base \longrightarrow " + sabão

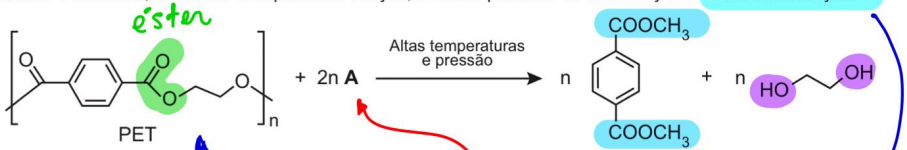
① é uma hidrólise ② é uma alcoólise

③ é uma saponificação

Veja um exemplo de como isso caiu no ENEM de 2019 - prova amarela.

Questão 127

Uma das técnicas de reciclagem química do polímero PET [poli(tereftalato de etileno)] gera o tereftalato de metila e o etanodiol, conforme o esquema de reação, e ocorre por meio de uma reação de transesterificação.



O composto A, representado no esquema de reação, é o

- A metano.
- B metanol.**
- C éter metílico.
- D ácido etanoico.
- E anidrido etanoico.

um éster reage com um álcool para formar outro éster e outro álcool

A tem que ser um álcool.

Só temos álcool na letra (B)

LEMBRE-SE ÁLCOOL TERMINA EM

a

05

ISOMERIA

**UM RESUMO
COM OS
PRINCIPAIS
CONCEITOS QUE
CAEM NA
PROVA**

O mapa conceitual abaixo contém os principais conceitos que aparecem nas provas.

Isômeros

{ = Fórmula molecular
≠ estrutural

também chamada de isomeria PLANA

também chamada de isomeria ESPACIAL

constitucionais
átomos ligados de forma diferente

estereoisômeros
átomos ligados da mesma forma

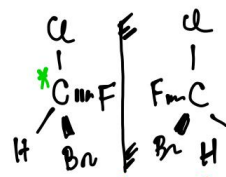
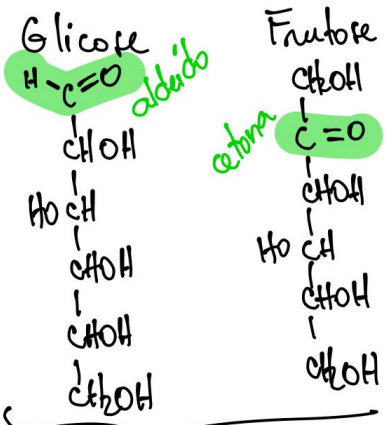
Glicose e Frutose
↓
C₆H₁₂O₆

ÓPTICA

enantiômeros
↓
uma molécula é a imagem em espelho da outra

diastereoisômeros
↓
outros casos (caso famoso é a Z/E ou cis/trans).

GEOMÉTRICA

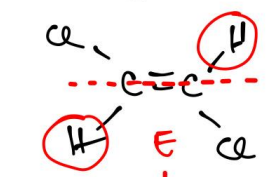
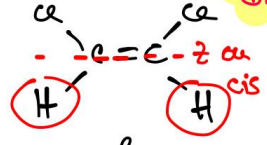


se (d) então (l)

dextrógiro levógiro

desviam luz polarizada

*C → carbono quiral ou assimétrico



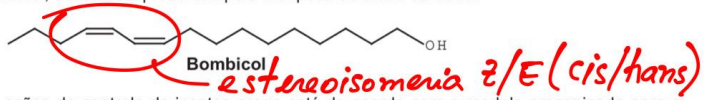
ou trans

isômeros constitucionais de função

Aqui um exemplo de como isso caiu no ENEM de 2016. Prova amarela.

QUESTÃO 68

Os feromônios são substâncias utilizadas na comunicação entre indivíduos de uma espécie. O primeiro feromônio isolado de um inseto foi o bombycol, substância produzida pela mariposa do bicho-da-seda.



O uso de feromônios em ações de controle de insetos-praga está de acordo com o modelo preconizado para a agricultura do futuro. São agentes altamente específicos e seus compostos químicos podem ser empregados em determinados cultivos, conforme ilustrado no quadro.

Substância	Inseto	Cultivo
	<i>Sitophilus spp</i>	Milho
	<i>Migdolus fryanus</i>	Cana-de-açúcar
	<i>Anthonomus rubi</i>	Mozango
	<i>Grapholita molesta</i>	Fritas
	<i>Scrobipalpaloides absoluta</i>	Tomate

FERREIRA, J. T. B.; ZARBIN, P. H. G. Amor ao primeiro odor: a comunicação química entre os insetos. *Química Nova na Escola*, n. 7, maio 1998 (adaptado).

Considerando essas estruturas químicas, o tipo de estereoisomeria apresentada pelo bombycol é também apresentada pelo feromônio utilizado no controle do inseto

- A *Sitophilus spp.*
- B *Migdolus fryanus.*
- C *Anthonomus rubi.*
- D *Grapholita molesta.*
- E *Scrobipalpaloides absoluta.*

também vai apresentar o mesmo tipo de estereoisomeria!

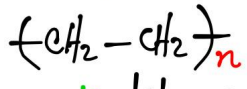
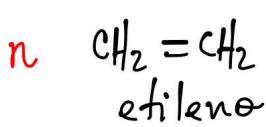
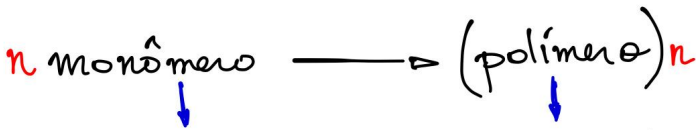
Resposta E.

06

POLÍMEROS E BIOMOLÉCULAS

Exemplos de reações de polimerização
e das principais biomoléculas que
caem nas provas

* Polímeros



polietileno

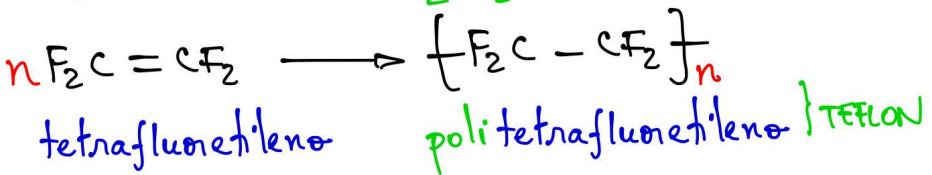
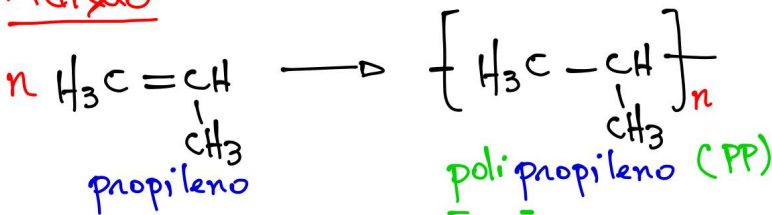
} Polímero de
adição!
(PE)

Polímeros

- adição \longrightarrow polimeriza a dupla ligação
- condensação \longrightarrow polimeriza eliminando molécula pequena (H₂O, HCl, etc.)

Exemplos

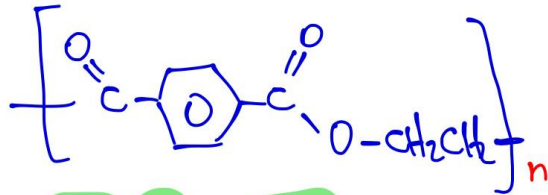
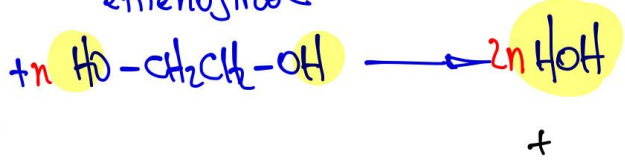
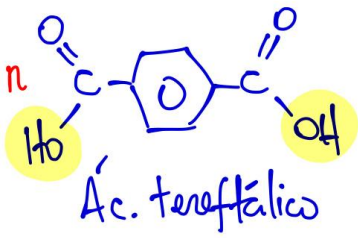
Adição



Condensação

os dois monômeros precisam ter duas funções
e reagir eliminando uma molécula pequena

etilenoglicol



Poli Etileno Tereftalato
PET

Biomoléculas

1. Aminoácidos → formam peptídeos

já vimos
no item 4.

proteínas

que
formam

ác. carboxílico cadeia longa

2. Lípidios → são os ácidos graxos e seus ésteres com glicerol, o colesterol e as vitaminas lipossolúveis (A, D, E, K)

podem ser

óleos
(insaturados)

gorduras
(saturados)

↓ base (álcool)

Biodiesel

por

Transesterificação

↓ BASE (aquoso)

SABÃO

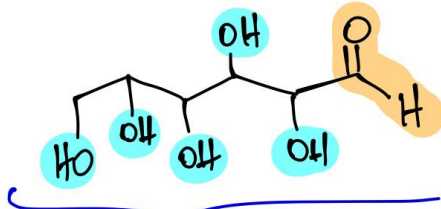
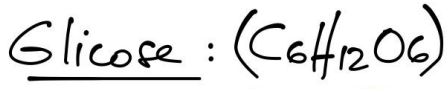
por hidrólise básica

3. Carboidratos



hidratos de carbono

* são chamados de **OS&S** / Glicose
Frutose
Sacarose



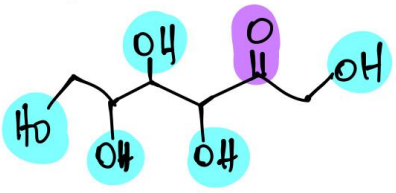
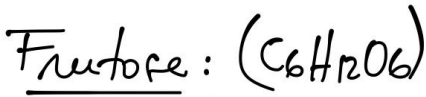
} poli-álcool-aldeído

ALDOSE

↓
aldeído

hexose

6C

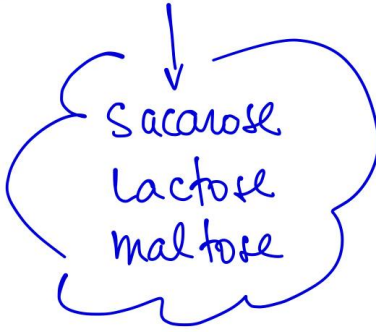


} poli-álcool-cetona

CETOSE

↓
cetona

* Formam dissacarídeos e polissacarídeos



amido e
glicogênio
polímeros de
(GLICOSE)
?

Glicose + Glicose → Maltose

Glicose + Galactose → Lactose

Glicose + Frutose → Sacarose

} dissacarídeos
?



Gostou?

Compartilhe com os colegas e indique o portal

Química Sem Decoreba.

Você sabia que temos um grupo no Telegram onde tiro dúvidas todas as sextas às 19h30?

Clique aqui e faça parte!

