



## Desidratação de Álcoois

### REAÇÃO DE ELIMINAÇÃO

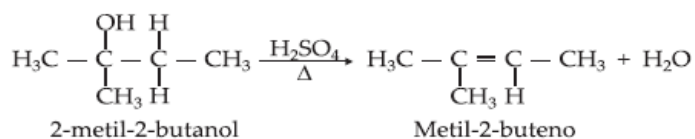
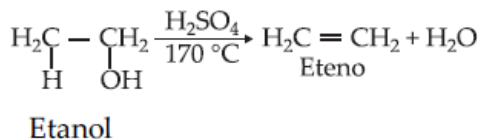
#### DESIDRATAÇÃO DE ÁLCOOIS

A desidratação (eliminação de água) de um álcool pode conduzir a alceno ou éter, dependendo das condições de reação:

Terciário > Secundário > Primário

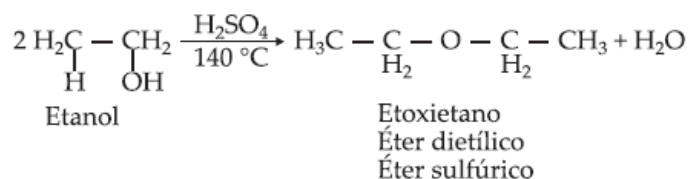
a) Desidratação intramolecular de um álcool conduz à formação de um alceno.

#### Exemplos



b) Desidratação intermolecular de um álcool conduz à formação de um éter.

#### Exemplo



## EXERCÍCIOS DE APLICAÇÃO

**01 (Unifenas-MG)** A busca de fontes alternativas, devido à possível escassez do petróleo, fez ressurgir o interesse pela produção de hidrocarbonetos a partir do álcool, o qual pode ser produzido por fonte de matéria-prima.

As reações envolvidas no processo de obtenção de hidrocarbonetos, a partir desse último, consistem na seguinte sequência reacional:

- desidratação intermolecular e adição.
- desidratação intramolecular e neutralização.
- desidratação intermolecular e hidrólise.
- desidratação intermolecular e hidrogenação catalítica.
- desidratação intramolecular hidrogenação catalítica.

**02 (FEI-SP)** É possível preparar etileno e éter etílico a partir do álcool etílico, de acordo com o esquema:

Álcool etílico  $\rightarrow$  etileno + substância X

Álcool etílico  $\rightarrow$  éter etílico + substância Y

As substâncias X e Y representam, respectivamente,

- água e água.
- hidrogênio e hidrogênio.
- água e hidrogênio.
- oxigênio e hidrogênio.
- oxigênio e água.

**03 (Fuvest-SP)** Em condições adequadas, etanol, quando tratado com ácido clorídrico concentrado, pode sofrer uma reação de substituição, enquanto que, quando tratado com ácido sulfúrico concentrado, pode sofrer uma reação de desidratação intermolecular. Os produtos formados nessas duas reações são, respectivamente,

- cloreto de etila e éter dietílico.
- cloreto de etila e etileno.
- 2-cloroetanol e acetato de etila.
- 1,1-dicloroetano e éter dietílico.
- 1,1-dicloroetano e etileno.

**04 (UFRJ-RJ)** A crise fez ressurgir o interesse pela produção de hidrocarbonetos a partir de álcool, que pode ser produzido por fonte de matéria-prima renovável. O etanol, por exemplo, no Brasil é largamente produzido a partir da cana-de-açúcar.



- Escreva a equação da reação utilizada para transformar etanol em eteno.
- O eteno, o produto dessa reação, pode ser utilizado para a produção de diversos compostos orgânicos da cadeia petroquímica. Qual é o produto da reação do eteno com o hidrogênio?

**05 (UFV-MG)** A desidratação de álcoois, em meio ácido, produz alquenos ou cicloalquenos.

a) Represente as estruturas dos dois cicloalquenos resultantes da desidratação do 2-metilciclopentanol.



b)

Nome do cicloalqueno I: \_\_\_\_\_

Nome do cicloalqueno II: \_\_\_\_\_

**06 (Vunesp-SP)** O terc-butilmetiléter, agente antidetonante da gasolina, pode ser obtido pela reação de condensação entre dois álcoois, em presença de ácido sulfúrico.

Escreva:

a) a fórmula estrutural do éter.

b) as fórmulas estruturais e os nomes oficiais dos álcoois que formam o éter por reação de condensação.

**07 (Unisa-SP)** O etanol (composto A) foi submetido à desidratação com  $H_2SO_4$ , resultando um composto B. Este composto B adiciona cloreto de hidrogênio, resultando um produto de adição C. O composto C é:

a) eteno.

b) propanona.

c) cloreto de isopropila.

d) éter etílico.

e) cloroetano.

**08 (UFRJ-RJ)** Uma substância X, de fórmula molecular  $C_4H_{10}O$ , que apresenta isomeria óptica, quando aquecida na presença de ácido sulfúrico, fornece uma substância Y que apresenta isomeria geométrica.

a) Dê o nome da substância X.

b) Escreva a fórmula estrutural de um isômero de posição da substância Y.

**09 (UFRN-RN)** Éteres, anidridos e alcenos podem ser obtidos a partir da respectiva desidratação de:

I. Fenóis, ácidos carboxílicos e álcoois.

II. Fenóis, álcoois e ácidos carboxílicos.

III. Ácidos carboxílicos, fenóis e álcoois.

IV. Ácidos carboxílicos, álcoois e fenóis.

a) I

b) II

c) III

d) IV

e) III e IV

**10** Dentre as substâncias abaixo, a que mais facilmente se desidrata é:

a) butanona.

b) butan-1-ol.

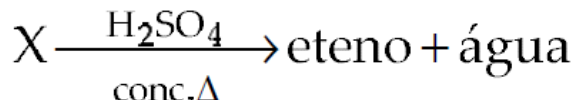
c) butan-2-ol.

d) 2-metil-butan-2-ol.

**11** Qual o produto formado na desidratação intermolecular do propan-1-ol?

12 Escreva a equação da reação que permite obter do álcool terciário  $C_5H_{12}O$  o alceno correspondente. Qual o nome do produto obtido?

13 (FCC-SP) O composto X é um:



- a) hidrocarboneto.
- b) aldeído.
- c) álcool.
- d) éster.
- e) éter.

14 (Cesgranrio-RJ) Assinale o álcool que se desidrata mais facilmente em presença de  $H_2SO_4$  a quente.

- a) propan-1-ol
- b) 2-metil-propan-2-ol
- c) pentan-2-ol
- d) 2-metilpropanal
- e) butan-1-ol

15 (Fuvest-SP) É possível preparar etileno e éter dietílico a partir do etanol de acordo com o esquema:

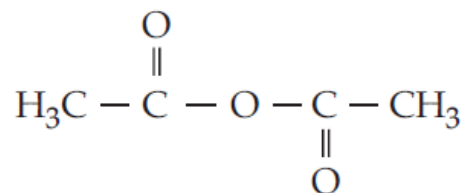
etanol  $\rightarrow$  etileno + X

etanol  $\rightarrow$  éter dietílico + Y

As substâncias X e Y representam, respectivamente:

- a) água e água.
- b) hidrogênio e hidrogênio.
- c) água e hidrogênio.
- d) oxigênio e hidrogênio.
- e) oxigênio e água.

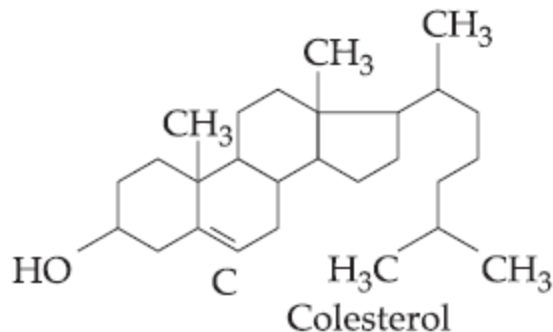
16 (Unitau-SP) O composto



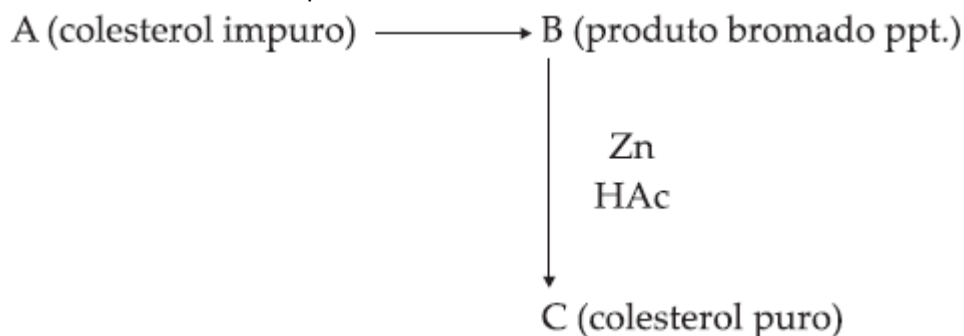
é normalmente obtido pela desidratação de:

- a) duas moléculas iguais de cetona.
- b) duas moléculas iguais de ácido carboxílico.
- c) duas moléculas iguais de álcool.
- d) uma molécula de álcool e uma de cetona.
- e) uma molécula de ácido carboxílico e uma de cetona.

17 (Ufop-MG) O colesterol impuro é isolado de cálculos biliares e é purificado por um processo de bromação e desbromação.



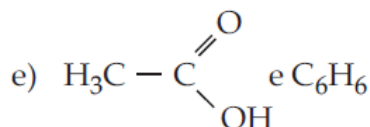
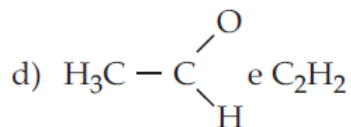
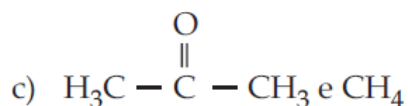
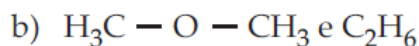
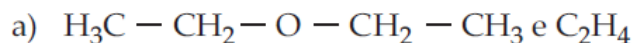
O colesterol é uma substância natural pertencente ao grupo dos esteróides (ácido biliático, agliconas cardíacas e hormônio sexual). Ela é encontrada nos tecidos animais como componente estrutural de membranas. A purificação do colesterol é efetuada por adição de bromo ao colesterol impuro:



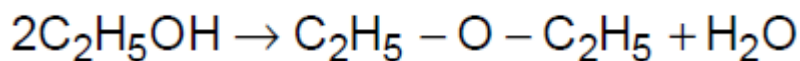
Com base nas informações acima:

- escreva a equação química correspondente, indicando a estrutura para o produto B;
- como pode ser classificada a reação química mostrada pela equação que leva ao produto C?
- indique a evidência de formação do produto B;
- qual é a estereoquímica esperada para o produto B? Represente o mecanismo;
- mostre quantos átomos de carbono primário, secundário e terciário estão presentes na estrutura do colesterol.

18 (Vunesp-SP) O "éter sulfúrico" é obtido industrialmente pela desidratação do etanol, em presença de  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . A mesma reação, ocorrendo em temperaturas mais elevadas, produz o alceno correspondente. O éter e o alceno têm, respectivamente, as fórmulas:



19 (Vunesp-SP) O éter etílico pode ser obtido por aquecimento do álcool etílico, segundo a reação termodinamicamente possível:



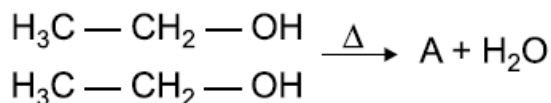
Experimentalmente, observa-se que o aquecimento direto do álcool puro não produz o éter esperado. Com a adição de ácido sulfúrico ao álcool etílico antes do aquecimento, ocorre a formação rápida do éter etílico. O ácido sulfúrico permanece quimicamente inalterado ao final da reação.

a) Por que a reação de formação do éter etílico não ocorre na ausência do ácido sulfúrico, embora o processo seja energeticamente favorecido?

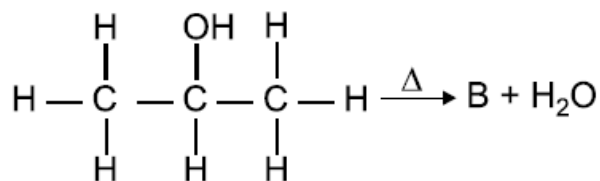
b) Qual o papel desempenhado pelo ácido sulfúrico na reação que faz com que o processo ocorra rapidamente?

20 Complete as reações de desidratação e identifique os compostos A e B.

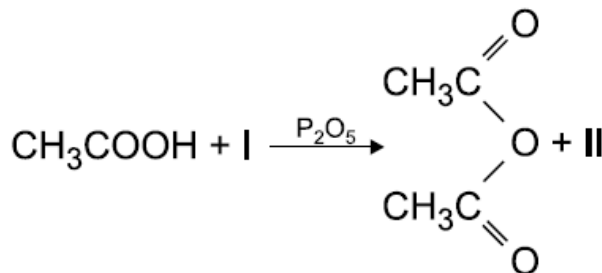
• Intermolecular:



• Intramolecular:



21 (ITA-SP) Considere a equação que representa uma reação química não balanceada:



A opção que contém as substâncias I e II que participam da reação em questão é:

- I = CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH, II = H<sub>2</sub>O
- I = CH<sub>3</sub>COONa, II = NaOH
- I = CH<sub>3</sub>COCl, II = HCl
- I = CH<sub>3</sub>COOH, II = H<sub>2</sub>O
- I = CH<sub>3</sub>ONH<sub>2</sub>, II = NH<sub>3</sub>

22 (UFPE-PE) A reação de 1 mol de 3-etil-pentan-3-ol com ácido sulfúrico sob o aquecimento leva à formação de um único produto com 50% de rendimento. Podemos afirmar, com relação a esta reação, que:

- ocorre formação de água.
- o produto gerado não apresenta isomeria cis/trans.
- o produto formado é o 3-etil-pent-2-eno.
- o produto formado nestas condições será uma cetona.

**23 (FCC-BA)** Pela ação de catalisadores adequados, quando se desidrata o metanol, obtém-se o éter dimetílico; quando se desidrata o etanol, obtém-se o éter dietílico. Que produto, além desses dois citados, pode ser obtido quando se desidrata uma mistura de metanol e etanol?

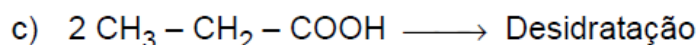
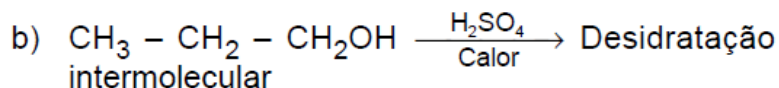
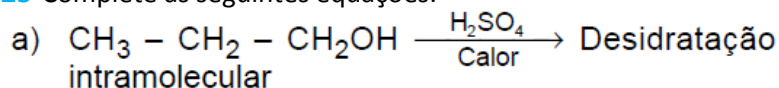
- a) propeno
- b) buteno
- c) éter dipropílico
- d) éter propilbutílico
- e) éter metiletílico

**24 (Unicamp-SP)** Quando vapores de etanol passam sobre argila aquecida, que atua como catalisador, há produção de um hidrocarboneto gasoso e vapor de água. Esse hidrocarboneto reage com bromo ( $\text{Br}_2$ ), dando um único produto.

Escreva as equações:

- a) da reação de formação do hidrocarboneto, indicando o nome deste;
- b) da reação do hidrocarboneto com o bromo.

**25** Complete as seguintes equações:



**26 (UFPE-PE)** Álcoois não são utilizados somente como combustíveis, mas também na produção de derivados do petróleo, como, por exemplo, alquenos. Qual dos álcoois abaixo produzirá propeno a partir da desidratação em meio ácido?

- a) 2-metil-propan-2-ol.
- b) etanol.
- c) propan-2-ol.
- d) butan-2-ol.
- e) 2-metil-propan-1-ol.

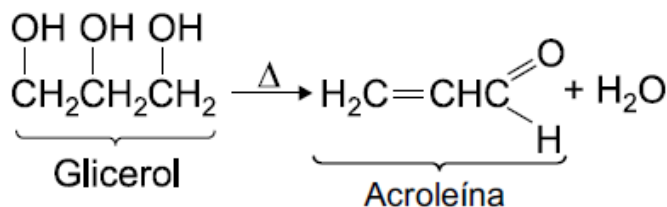
**27 (UFR-RJ)** Uma substância A foi submetida à desidratação intramolecular, resultando em uma substância B. Essa substância B sofre adição de cloreto de hidrogênio, formando o cloretoetano. Pedem-se:

- a) as fórmulas estruturais das substâncias A e B;
- b) os nomes oficiais (IUPAC) das substâncias A e B.

**28 (UFR-RJ)** A desidratação do butan-2-ol é conseguida com o aquecimento do álcool a  $170^\circ\text{C}$  e na presença do ácido sulfúrico concentrado, formando, principalmente, uma substância que possui isomeria geométrica.

- a) Escreva a equação que representa a reação completa da desidratação do butan-2-ol.
- b) Dê a fórmula estrutural da forma cis da substância produzida.

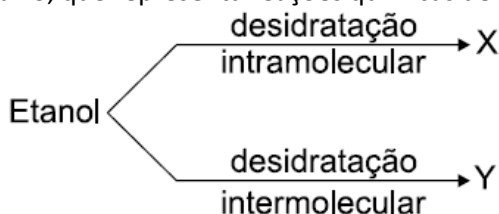
29 (UFV-MG) Ao se fazer um churrasco de carne vermelha, percebe-se, a distância, um aroma característico. Isto se deve, em parte, à reação de decomposição do glicerol, com formação de acroleína, um líquido de forte odor.



Assinale a opção incorreta:

- a) A acroleína é um aldeído.
- b) A acroleína é uma substância insaturada.
- c) A formação de acroleína necessita de aquecimento.
- d) A acroleína tem temperatura de ebulição maior que a do glicerol.
- e) O glicerol é um triol.

30 (Unifor-CE) Considere o esquema abaixo, que representa reações químicas de desidratação.



Os produtos X e Y devem ser, respectivamente:

- a) etano e éter dietílico.
- b) eteno e éter dimetílico.
- c) eteno e éter dietílico.
- d) éter dietílico e etano.
- e) éter dimetílico e eteno.

31 (UPE-PE) Analise as afirmativas abaixo:

- I. Os compostos de fórmulas moleculares  $\text{C}_2\text{H}_5\text{—O—C}_2\text{H}_5$ ,  $\text{C}_3\text{H}_7\text{—CO—CH}_3$  e  $\text{CH}_3\text{NH}_2$  pertencem às funções, respectivamente éter, cetona e amina.
- II.  $\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{Cl—CH}_2\text{Cl}$  é uma reação de adição.
- III.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \rightarrow \text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$  é uma reação de eliminação.
- IV.  $\text{CH}_3\text{CH} = \text{CHCH}_3$  é um alceno.

Estão CORRETAS

- a) apenas I e III.
- b) apenas I e II.
- c) apenas I e IV.
- d) apenas III e IV.
- e) I, II, III e IV.

32 (UFPE-PE) Analise as reações incompletas, apresentadas abaixo e assinale a alternativa correta.

- 1) Alceno + HBr
- 2) Álcool +  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- 3) Benzeno +  $\text{HNO}_3/\text{H}_2\text{SO}_4$
- 4) Aldeído + HCN

- a) A reação (3) é uma reação de adição do íon  $\text{NO}_3^-$  ao benzeno (nitração do benzeno).
- b) A reação (4) é uma reação de redução da carbonila do aldeído.
- c) As reações (1) e (4) são reações de substituição nucleofílica.
- d) A reação (1) é uma reação de adição do HBr à dupla ligação do alceno.
- e) A reação (2) é uma reação de oxidação de álcoois.

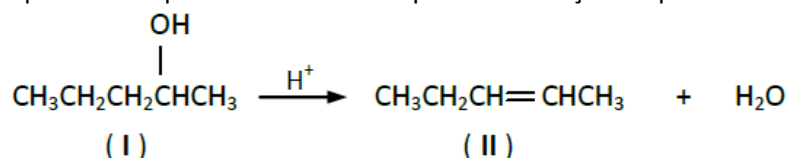


33 (UFPE-PE) A reação de 1 mol de 3-metil-pentan-3-ol com ácido sulfúrico leva a formação de um único produto com 50% de rendimento. Podemos afirmar com relação a esta reação:

I II

- 0 0 O corre formação de água.  
 1 1 O produto gerado não apresenta isomeria cis/trans.  
 2 2 O produto formado é o 3-metil-2-penteno.  
 3 3 O produto formado nessas condições será uma cetona.  
 4 4 49 g de produto é formado.

34 (UFPE-PE) O pent-2-eno pode ser sintetizado por desidratação do pentan-2-ol como representado abaixo:

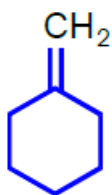


Sobre I e II podemos afirmar:

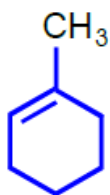
I II

- 0 0 A equação acima mostra a síntese de II a partir de I por uma reação de eliminação.  
 1 1 O composto II reage com uma solução de Br<sub>2</sub> em CCl<sub>4</sub>.  
 2 2 O composto II reage com cloro produzindo o 2, 3-dicloropentano.  
 3 3 O composto I reage com HBr produzindo o 2-bromo-pentano numa reação de substituição.  
 4 4 A reação do composto II com cloro é uma reação de substituição.

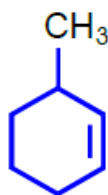
35 (UFPE-PE) O composto 1-metilciclohexanol, numa reação de eliminação, perde água, formando produto(s) contendo dupla ligação. Das estruturas abaixo, pode-se afirmar que o(s) produto(s) desta reação é(são):



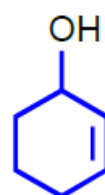
(I)



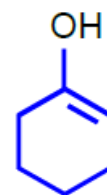
(II)



(III)



(IV)

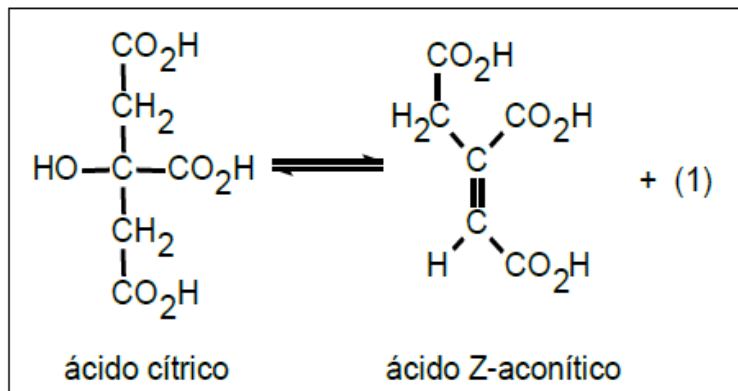


(V)

I II

- 0 0 I  
 1 1 II  
 2 2 III  
 3 3 IV  
 4 4 V

36 (COVEST-PE) No ciclo de Krebs, o ácido cítrico é convertido no ácido isocítrico tendo como intermediário o ácido Z-aconítico:



Sobre esta reação, podemos afirmar que:

- a) o composto (1) é H<sub>2</sub>.
- b) é uma reação de desidratação.
- c) o ácido Z - aconítico apresenta isomeria óptica.
- d) é uma reação de substituição.
- e) o composto (1) é O<sub>2</sub>.

37 Um recipiente fechado contendo uma mistura equimolar de metanol e etanol é aquecido e a temperatura mantida em torno dos 140 °C. Terminado o processo pode-se afirmar que:

I    II

- 0 0 O recipiente contém apenas éter metil – etílico.
- 1 1 O sistema não contém éter metílico.
- 2 2 Haverá formação de apenas um produto orgânico pertencente a função éter.
- 3 3 Haverá a formação três produtos orgânicos distintos.
- 4 4 Um dos produtos formados será o éter sulfúrico.

38 (UFRPE-PE) Os anidridos são muito utilizados em síntese orgânica, principalmente para a introdução de grupos acilas – reações denominadas de acilação ou acetilação. Os anidridos podem ser obtidos quando dois grupos ..... de mesma molécula ou de moléculas diferentes sofrem uma ..... liberando simultaneamente uma molécula de .....

Assinale a alternativa que preenche corretamente o texto acima.

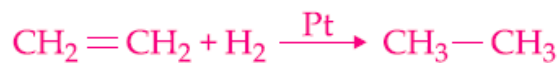
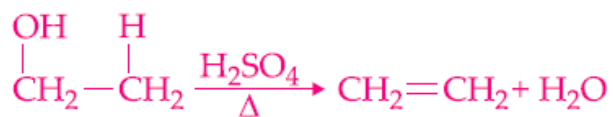
- a) amina, hidrólise, água.
- b) ácido carboxílico, condensação, gás hidrogênio.
- c) ácido acético, desidratação, gás carbônico.
- d) carboxila, desidratação, gás hidrogênio.
- e) carboxila, condensação, água.

39 A eliminação de água do butan-1-ol (álcool butílico), em meio ácido, leva à obtenção de dois tipos de compostos, dependendo da temperatura em que se desenvolve a reação. Escreva as reações de formação desses dois tipos de compostos.

40 Uma mistura contendo os álcoois metanol e etanol foi aquecida, em meio ácido, a 140 °C. Dê os nomes dos compostos orgânicos formados.

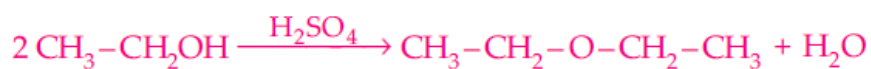
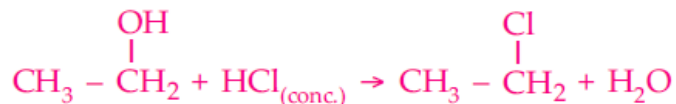
# GABARITO

01- Alternativa E

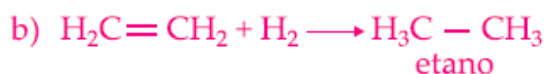


02- Alternativa A

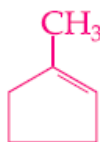
03- Alternativa A



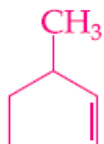
04-



05-

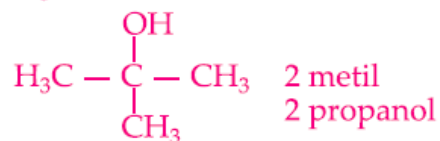
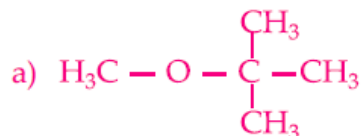


1 metil  
ciclopenteno

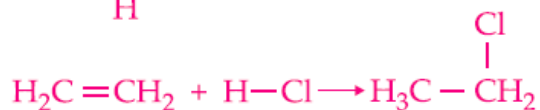
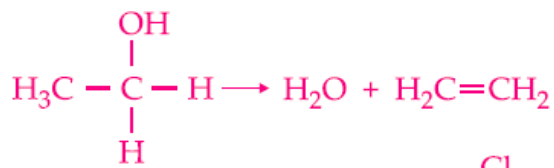


3 metil  
ciclopenteno

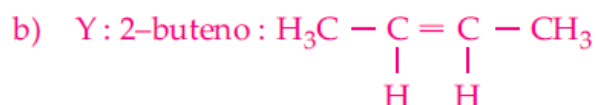
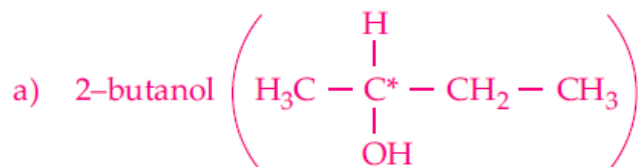
06-



07- Alternativa E



08-



Isômero de posição de Y : 1-buteno:

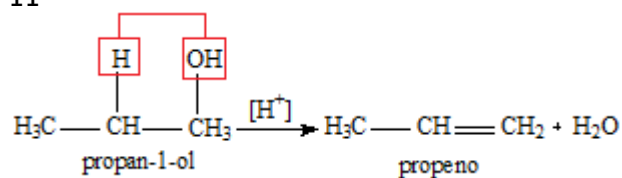


09- Alternativa A

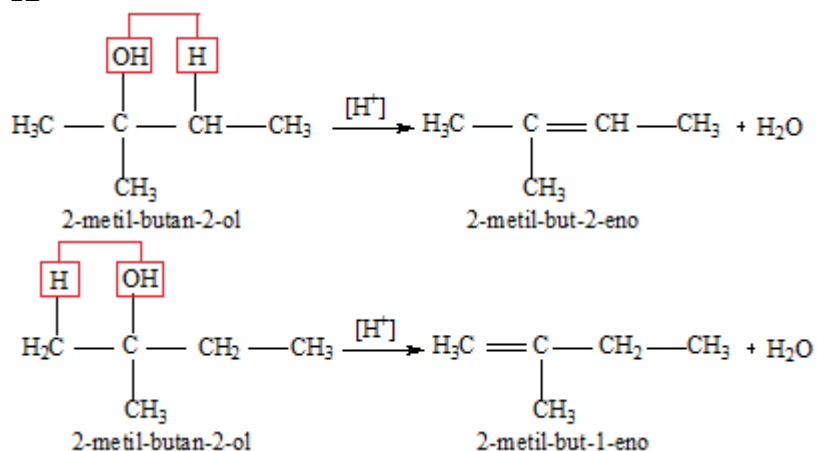
10- Alternativa D

A facilidade de desidratação é maior nos álcoois terciários, depois nos secundários e por último nos primários.

11-



12-



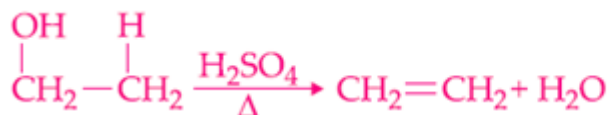
13- Alternativa C



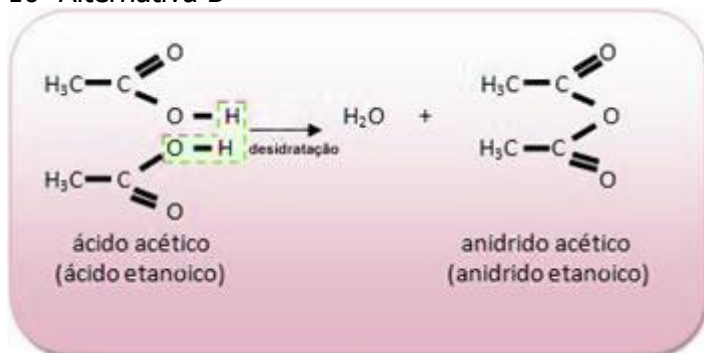
14- Alternativa B

A facilidade de desidratação é maior nos álcoois terciários, depois nos secundários e por último nos primários.

15- Alternativa A

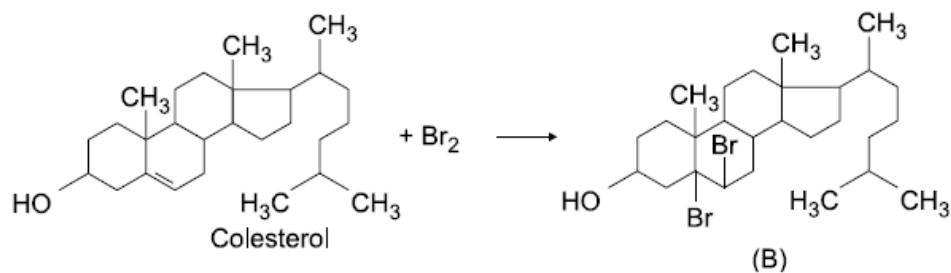


16- Alternativa B



17-

a)



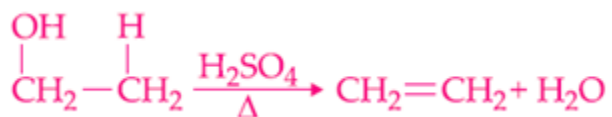
b) Eliminação.

c) Formação de precipitado.

d) A adição de bromo à dupla ligação é eletrofílica. O ataque à molécula é feito em trans. Portanto, forma-se o isômero trans.

e) Primário: 5; secundário: 13; terciário: 7.

18- Alternativa A

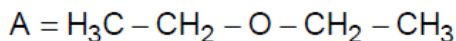


19-

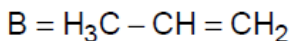
a) O  $\text{H}_2\text{SO}_4$  é o agente desidratante. Apesar da reação ter fatores termodinâmicos favoráveis, ela não ocorre na ausência do ácido devido à fatores cinético-químicos: reação possui uma energia de ativação alta.

b) Catalisador.

20-

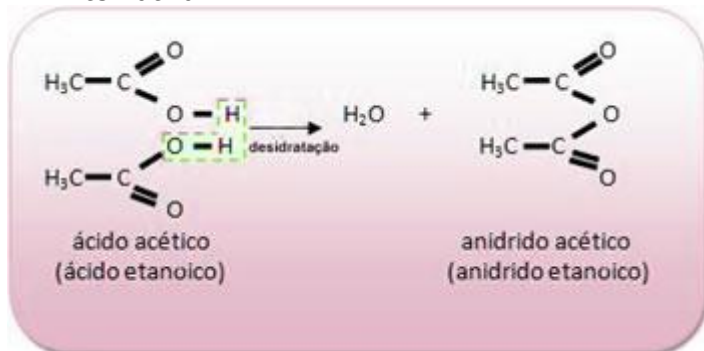


Éter dietílico

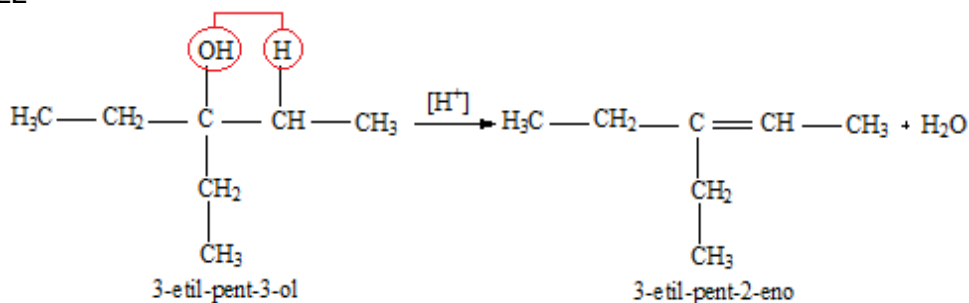


Propeno

21- Alternativa D



22-



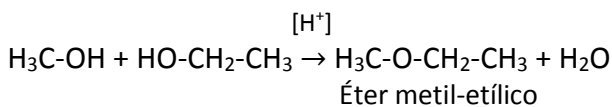
(V) ocorre formação de água.

(V) o produto gerado não apresenta isomeria cis/trans.

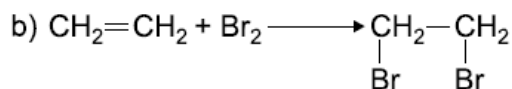
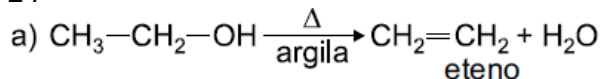
(V) o produto formado é o 3-etil-pent-2-eno.

(F) o produto formado nestas condições será uma cetona.

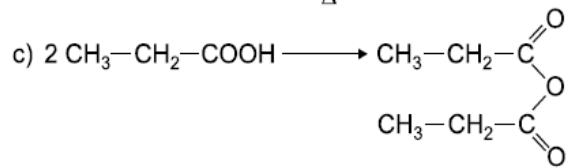
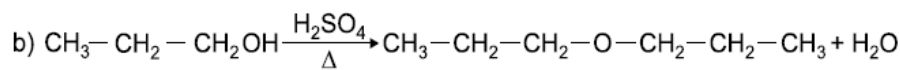
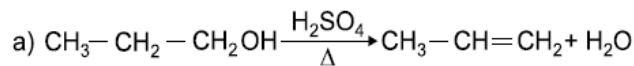
23- Alternativa E



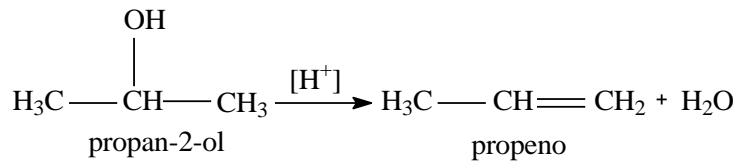
24-



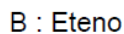
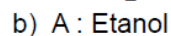
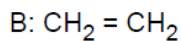
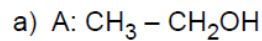
25-



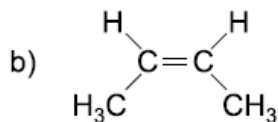
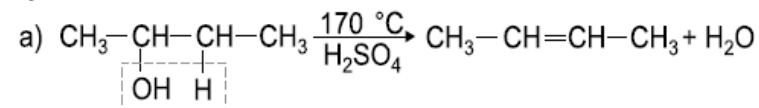
26- Alternativa C



27-



28-



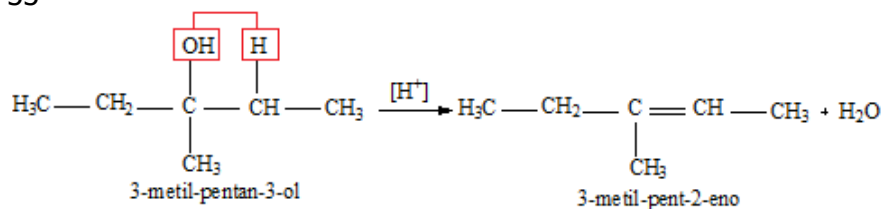
29- Alternativa D

30- Alternativa C

31- Alternativa E

32- Alternativa D

33-



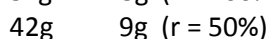
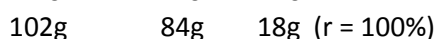
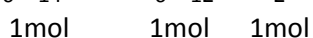
(0) Verdadeiro

(1) Falso. O produto formado apresenta isomeria cis-trans.

(2) Verdadeiro

(3) Falso. O produto formado será um hidrocarboneto da classe dos alcenos e água.

(4) Falso. Obtém-se 51g de produtos com 50% de rendimento.



34-

- (0) Verdadeiro.
- (1) Verdadeiro
- (2) Verdadeiro.
- (3) Verdadeiro.
- (4) Falso. Reação de adição.

35-

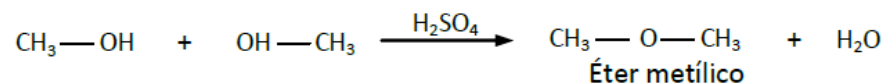
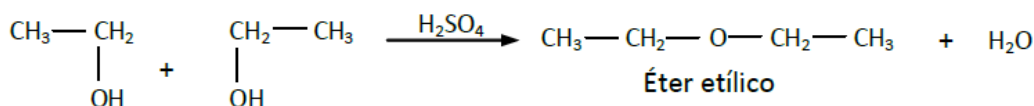
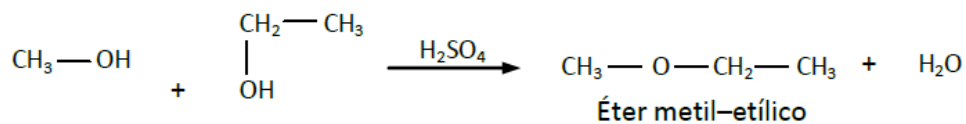
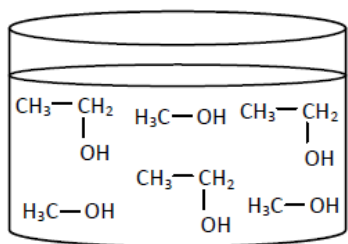
- (0) Verdadeiro.
- (1) Verdadeiro
- (2) Falso.
- (3) Falso.
- (4) Falso.

36- Alternativa B

37-

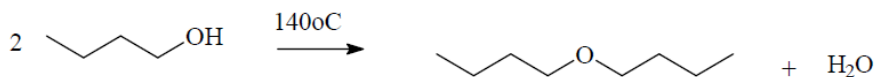
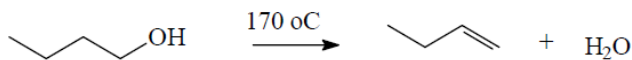
- (0) Falso.
- (1) Falso.
- (2) Falso. Forma-se éter e também água.
- (3) Verdadeiro.
- (4) Verdadeiro.

Um recipiente fechado contendo uma mistura equimolar de metanol e etanol é aquecido e a temperatura mantida em torno dos 140 °C. Terminado o processo pode-se afirmar que:



38- Alternativa E

39-



40-

Metoximetano, etoxietano e metoxietano.