



## Alcenos e Alcadienos

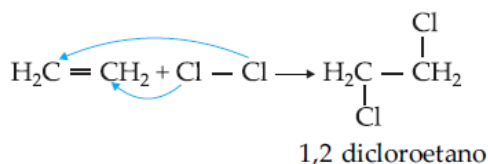
### 1. ALCENOS OU OLEFINAS

Hidrocarbonetos de cadeia acíclica, insaturada com uma dupla-ligação.

1) **Fórmula geral** →  $C_nH_{2n}$

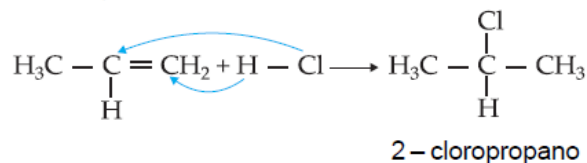
2) Apresentam reações de adição (halogenação)

A)



B) Reação com halogenidretos (HX = HCl, HBr, HI, HF)

O elemento eletropositivo (geralmente o hidrogênio) tem a propriedade de fixar-se no carbono mais hidrogenado (Regra de Markownikoff).

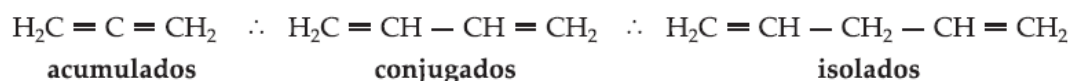


### 2. ALCADIENOS OU DIOLEFINAS

Hidrocarbonetos de cadeia acíclica, insaturada com duas duplas-ligações.

1) **Fórmula Geral** →  $C_nH_{2n-2}$

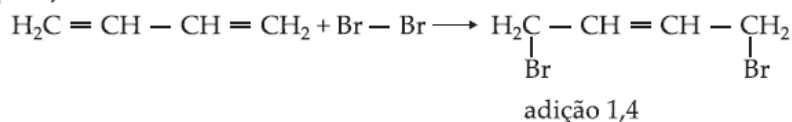
2) **Classificação**



3) **Características Químicas**

Os alcadienos fornecem as mesmas reações que os alcenos, nas duas duplas, isto é, reação de adição.

Quando alcadienos conjugados reagem com 1 mol de reagente, ocorre, em maior proporção, a reação denominada de **adição 1,4**.



## EXERCÍCIOS DE APLICAÇÃO

**01 (Vunesp-SP)** Álcoois podem ser obtidos pela hidratação de alcenos, catalisada por ácido sulfúrico. A reação de adição segue a regra de Markownikoff, que prevê a adição do átomo de hidrogênio da água ao átomo de carbono mais hidrogenado do alceno.

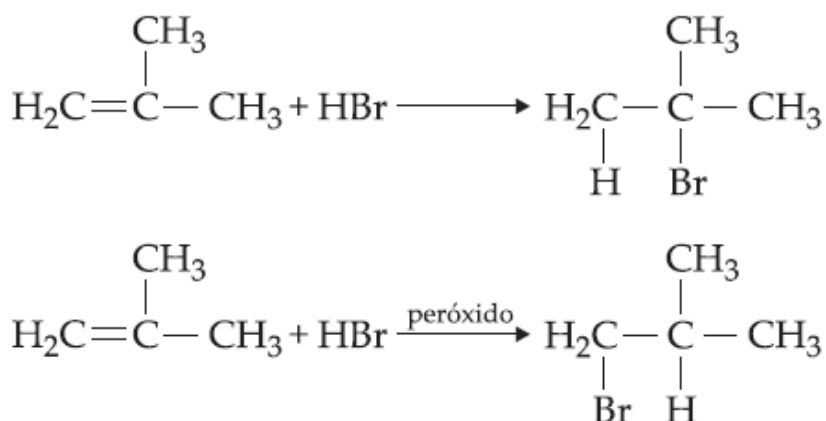
Escreva:

- a) a equação química balanceada de hidratação catalisada do but-1-eno;
- b) o nome do produto formado na reação indicada no item a.

**02 (UFBA-BA)** O principal produto obtido pela adição de 1 mol de HBr ao eritreno (1,3-butadieno) é o:

- a) 2-bromo-butano
- b) 2-bromo-but-2-eno
- c) 2,3-dibromo-but-2-eno
- d) 2-bromo-2-metil-butano
- e) 1-bromo-but-2-eno

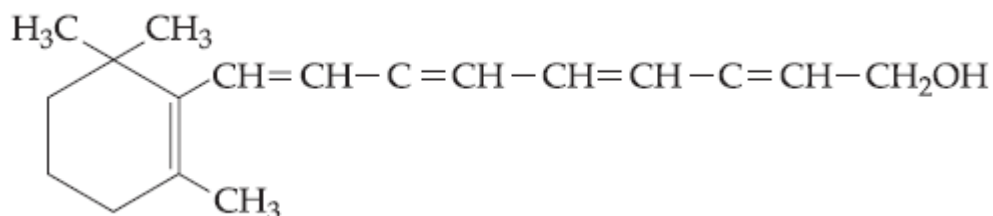
**03 (Fuvest-SP)** A adição de HBr a um alceno pode conduzir a produtos diferentes caso, nessa reação, seja empregado o alceno puro ou o alceno misturado a uma pequena quantidade de peróxido.



- a) O 1-metilciclopenteno reage com HBr de forma análoga. Escreva, empregando fórmulas estruturais, as equações que representam a adição de HBr a esse composto na presença e na ausência de peróxido.
- b) Dê as fórmulas estruturais dos metilciclopentenos isoméricos (isômeros na posição).
- c) Indique o metilciclopenteno do item b que forma, ao reagir com HBr, quer na presença, quer na ausência de peróxido, uma mistura de metilciclopentanos monobromados que são isômeros de posição. Justifique.

**04 (Unicamp-SP)** Um mol de hidrocarboneto cíclico insaturado, de fórmula  $\text{C}_6\text{H}_{10}$ , reage com um mol de bromo ( $\text{Br}_2$ ), dando um único produto. Represente, por meio de fórmulas estruturais, o hidrocarboneto e o produto obtido na reação citada.

**05 (PUC-Campinas)** A fórmula molecular estrutural da vitamina A é:



Para a hidrogenação de 1 mol da vitamina A, sem perda da função alcoólica, quantos mols de  $\text{H}_2$  são necessários?

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

**06 (FEI-SP)** O principal processo de obtenção de álcool etílico por síntese orgânica é:

- a) desidratação intermolecular entre moléculas de etanol.
- b) hidratação de eteno em presença de ácido sulfúrico concentrado.
- c) esterificação do ácido acético em presença de NaOH.
- d) hidratação do acetato de metila.
- e) hidratação catalítica de alcinos.

**07 (Mackenzie-SP)** Sobre um alcadieno, sabe-se que:

- I) sofre adição 1,4;
- II) quando hidrogenado parcialmente, produz, em maior quantidade, o hex-3-eno.

O nome desse dieno é

- a) hexa-1,2-dieno
- b) hexa-1,3-dieno
- c) hexa-2,4-dieno
- d) hexa-1,4-dieno
- e) hex-1-eno

**08 (UFRJ-RJ)** Os alcenos, devido à presença de insaturação, são muito mais reativos do que os alcanos. Eles reagem, por exemplo, com haletos de hidrogênio tornando-se assim compostos saturados.

Classifique a reação entre um alceno e um haleto de hidrogênio.

Apresente a fórmula estrutural do produto principal obtido pela reação do  $\text{HCl}$  com um alceno de fórmula molecular  $\text{C}_6\text{H}_{12}$  que possui um carbono quaternário.

**09 (Vunesp-SP)** Álcoois podem ser obtidos pela hidratação de alcenos, catalisada por ácido sulfúrico. A reação de adição segue a regra de Markovnikov, que prevê a adição do átomo de hidrogênio da água ao átomo de carbono mais hidrogenado do alceno.

Escreva:

- a) a equação química balanceada de hidratação catalisada do but-1-eno;
- b) o nome oficial do produto formado na reação indicada no item a.

**10 (UFU-MG)** A borracha natural, polímetro de fórmula  $(\text{C}_5\text{H}_8)_n$ , por não apresentar boa resistência mecânica, é submetida ao processo de vulcanização para ser usada industrialmente. Assinale a alternativa com a estrutura do seu monômetro juntamente com a substância utilizada no processo de vulcanização.

a)  $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$  / oxigênio.

b)  $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH} = \text{CH}_2$  / enxofre.

c)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} = \text{CH}_2$  / parafina.

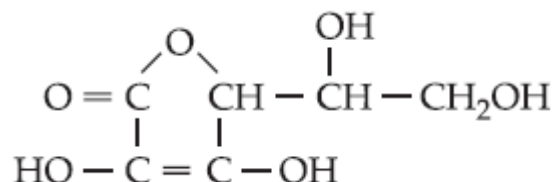
d)  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}_2$  / chumbo.

e)  $\text{CH}_2 = \underset{\text{CH}_3}{\text{C}} - \text{CH} = \text{CH}_2$  / enxofre.

11 (UFBA-BA) O principal produto obtido pela adição de 1 mol de HBr ao eritreno (buta-1,3-dieno) é o:

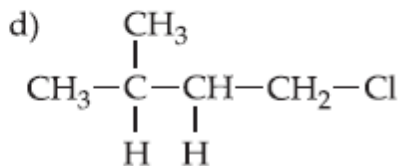
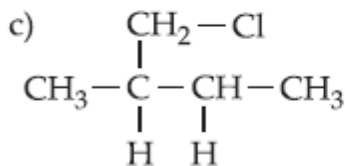
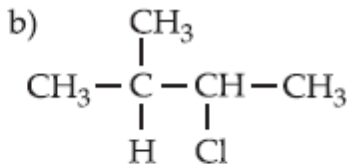
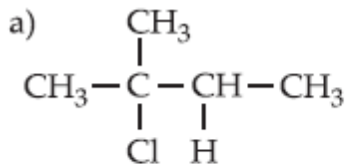
- a) 2-bromo-butano
- b) 2-bromo-but-2-eno
- c) 2,3-dibromo-but-2-eno
- d) 2-bromo-2-metil-butano
- e) 1-bromo-but-2-eno

12 (UFRJ-RJ) O ácido ascórbico (vitamina C) pode ser obtido de frutas cítricas, do tomate, do morango e de outras fontes naturais e é facilmente oxidado quando exposto ao ar, perdendo as propriedades terapêuticas a ele atribuídas. A estrutura do ácido ascórbico é a seguinte:



Explique por que uma solução de bromo em água ( $\text{Br}_2/\text{H}_2\text{O}$ ) é descorada quando misturada com uma solução de ácido ascórbico.

13 Segundo a regra de Markovnikov, a adição de ácido clorídrico gasoso (anidro) a metil-2-but-2-eno forma, principalmente, o produto:



14 A fórmula  $\text{H}_2\text{C} = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$  corresponde a:

- a) um alqueno com duplas ligações conjugadas.
- b) um dieno conjugado.
- c) um dieno com duplas isoladas.
- d) um alqueno com duplas isoladas.
- e) um alcino.

15 (Mackenzie-SP) Sobre um alcadieno, sabe-se que:

- I) Sofre adição 1,4;
- II) Quando hidrogenado parcialmente, produz, em maior quantidade, o hex-3-eno.

O nome desse dieno é:

- a) hexa-1,2-dieno
- b) hexa-1,3-dieno
- c) hexa-2,4-dieno
- d) hexa-1,4-dieno
- e) hexa-2,3-dieno

**16 (UFLA-MG)** Assinale a alternativa que não apresenta reação de adição eletrofílica.

- a) 3-metil-but-2-eno +  $\text{Cl}_2$
- b) butano +  $\text{Br}_2$
- c) propeno +  $\text{H}_2\text{O}/\text{H}_2\text{SO}_4$
- d) ciclopenteno +  $\text{Cl}_2$
- e) cicloexeno +  $\text{HCl}$

**17 (Fuvest-SP)** Dois hidrocarbonetos insaturados, que são isômeros, foram submetidos, separadamente, à hidrogenação catalítica. Cada um deles reagiu com  $\text{H}_2$  na proporção, em mols, de 1:1, obtendo-se, em cada caso, um hidrocarboneto de fórmula  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ . Os hidrocarbonetos que foram hidrogenados poderiam ser:

- a) but-1-ino e but-1-eno
- b) buta-1,3-dieno e ciclobutano.
- c) but-2-eno e 2-metilpropeno.
- d) but-2-ino e but-1-eno.
- e) but-2-eno e 1-metilpropano.

**18 (FM-Itaiubá-MG)** A adição de brometo de hidrogênio ao 3,4-dimetil-pent-2-eno forma:

- a) 2-bromo-4-metilhexano
- b) 2-bromo-3-etilpentano
- c) 3-bromo-2,3-dimetilpentano
- d) 3-bromo-3-metilexano
- e) 2-bromo-3,4-dimetilpentano

**19 (PUC-SP)** A equação que melhor representa a reação do propeno com brometo de hidrogênio é:

- a)  $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{HBr} \rightarrow \text{H}_2\overset{\text{Br}}{\underset{|}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
- b)  $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{HBr} \rightarrow \text{H}_3\text{C}-\overset{\text{Br}}{\underset{|}{\text{CH}}}-\text{CH}_3$
- c)  $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3 + 2 \text{HBr} \rightarrow \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{Br}_2$
- d)  $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3 + 2 \text{HBr} \rightarrow \text{H}_2\overset{\text{Br}}{\underset{|}{\text{C}}}-\overset{\text{Br}}{\underset{|}{\text{CH}}}-\text{CH}_3 + \text{H}_2$
- e)  $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3 + 2 \text{HBr} \rightarrow \text{CH}_4 + \text{Br}_2\text{CH}-\text{CH}_3$

**20 (ITA-SP)** Na reação de 2-metil-1-propeno com brometo de hidrogênio forma-se:

- a) 2-bromo-2-metilpropano
- b) 1-bromo-2-metilpropano
- c) isobutano
- d) 1-bromo-2-metil-1-propeno
- e) but-2-eno

**21 (FAUVR-RJ)** Ao se analisar uma amostra em laboratório, usando hidrogenação em presença de catalisador, consumiram-se dois mols de hidrogênio por mol da substância para transformá-la em alcano. A substância era:

- a) but-2-eno
- b) 3-cloropropeno
- c) 2,3-dimetilpentano
- d) 1,3-butadieno
- e) 2-metilpropeno

**22 (Fund. Carlos Chagas)** O processo de Sabatier-Senderens para a obtenção de alcanos se refere à:

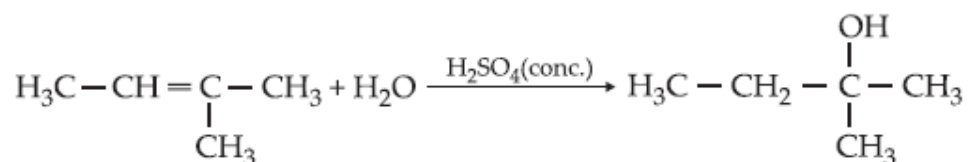
- a) eletrólise de sais de sódio de ácidos carboxílicos em solução aquosa.
- b) fusão de sais de sódio de ácidos carboxílicos com cal sodada.
- c) reação de haletos de alquila com sódio metálico.
- d) hidrogenação catalítica de hidrocarbonetos acíclicos insaturados.
- e) o processo acima não serve para preparar alcanos.

**23 (UFLA-MG)** O propeno, um derivado do petróleo, é um composto de grande importância na indústria química, principalmente na produção de plásticos (polímeros).

A reação do propeno com HBr na presença de peróxido forma o produto:

- a)  $\text{CH}_3\text{CH} = \text{CHBr}$
- b)  $\text{CH}_3\text{CHBrCH}_2$
- c)  $\text{CH}_2\text{BrCHBrCH}_3$
- d)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$
- e)  $\text{CH}_3\text{C}(\text{Br})_2\text{CH}_3$

**24 (Mackenzie-SP)**



A equação anterior representa uma reação de:

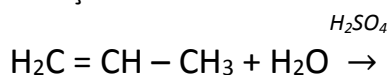
- a) oxidação.
- b) substituição.
- c) eliminação.
- d) esterificação.
- e) adição.

**25 (UNICAMP-SP)** A reação do propino ( $\text{H}_3\text{C} - \text{C} \equiv \text{CH}$ ) com bromo ( $\text{Br}_2$ ) pode produzir dois isômeros cis-trans que contêm uma dupla ligação e dois átomos de bromo nas respectivas moléculas.

- a) Escreva a equação dessa reação química entre propino e bromo.
- b) Escreva a fórmula estrutural de cada um dos isômeros cis-trans.

**26 (UNIP-SP)** Os alcenos adicionam água na presença de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  como catalisador.

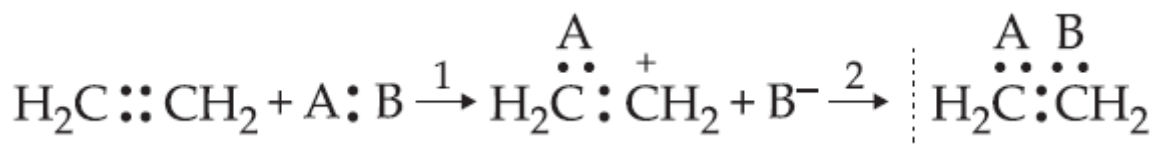
A reação:



tem como produto principal:

- a)  $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}_2$
- b)  $\text{H}_2\text{COH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
- c)  $\text{H}_3\text{C}-\text{CHOH}-\text{CH}_3$
- d)  $\text{H}_2\text{COH}-\text{CHOH}-\text{CH}_3$
- e)  $\text{H}_3\text{C}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

27 (UFRN-RN) Considere as duas etapas de uma reação de adição ao etileno:



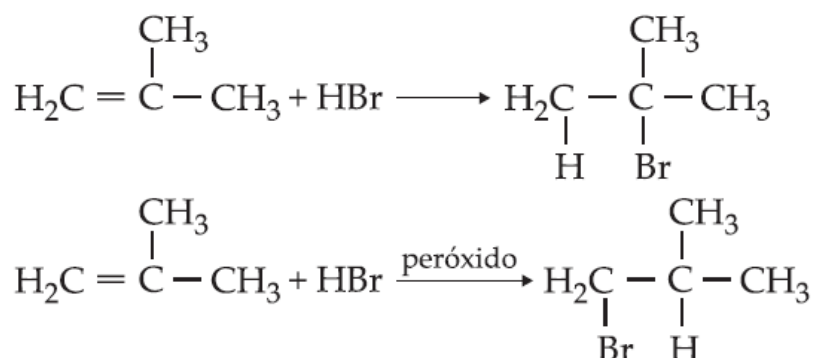
Analizando-se o processo, pode-se concluir que:

- se formam intermediariamente partículas iônicas.
- A : B pode estar representando cloreto de sódio.
- o átomo A é mais eletronegativo do que B.
- a etapa (2) envolve um processo de eliminação.
- a etapa (1) envolve uma cisão homolítica.

28 (IME-RJ) Complete a reação:

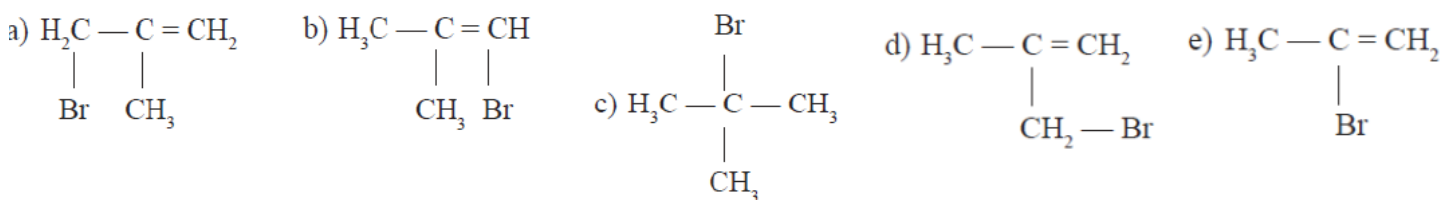


29 (Fuvest-SP) A adição de HBr a um alceno pode conduzir a produtos diferentes caso, nessa reação, seja empregado o alceno misturado a uma pequena quantidade de peróxido.



- O 1-metilciclopentano reage com HBr de forma analógica. Escreva, empregando fórmulas estruturais, as equações que representam a adição de HBr e esse composto na ausência de peróxido.
- Dê as fórmulas estruturais do metilciclopentenos isoméricos (isômeros de posição).
- Indique o metilciclopentenos do item b que forma, ao reagir com HBr, quer na presença, quer na ausência de peróxido, uma mistura de metilciclopentanos monobromados que são isômeros de posição. Justifique.

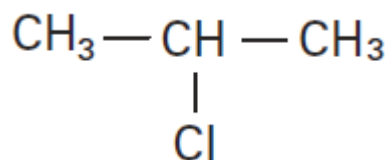
30 (U.Católica-DF) Na reação de adição entre o metil propeno e o ácido bromídrico, o produto obtido será o:



31 (UFMT) Julgue os itens abaixo como verdadeiros ou falsos:

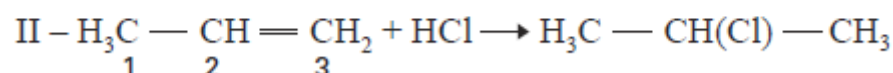
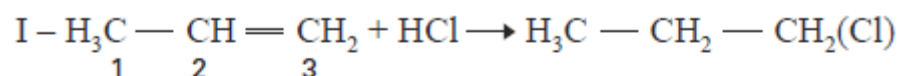
- A expressão “série parafínica” refere-se à série homóloga dos cicloalcanos cuja fórmula geral é  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ .
- Os alcanos presentes na gasolina têm fórmulas moleculares compreendidas entre  $\text{C}_5\text{H}_{12}$  e  $\text{C}_{12}\text{H}_{26}$ .
- As olefinas ou alcenos são hidrocarbonetos acíclicos contendo uma única dupla ligação.
- As cicloparafinas possuem fórmula geral  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$  e todas as suas ligações carbono-carbono são do tipo  $\sigma$  (sigma).
- A adição de iodeto de hidrogênio a alcenos assimétricos, como 2-metil-2-buteno, pode produzir dois iodo-alcanos (2-iodo-2-metil-butano (produto principal) e 2-iodo-3-metil-butano (traços)).

**32 (UFRN-RN)** Numa reação de adição de  $\text{HCl}$  ao  $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$ , obtém-se como produto principal o composto abaixo: A explicação para esse resultado é que o átomo de carbono secundário é:



- a) menos hidrogenado e mais positivo.
- b) menos hidrogenado e mais negativo.
- c) mais hidrogenado e mais positivo.
- d) mais hidrogenado e mais negativo.

**33 (F. M. Itajubá-MG)** Em relação às equações químicas:



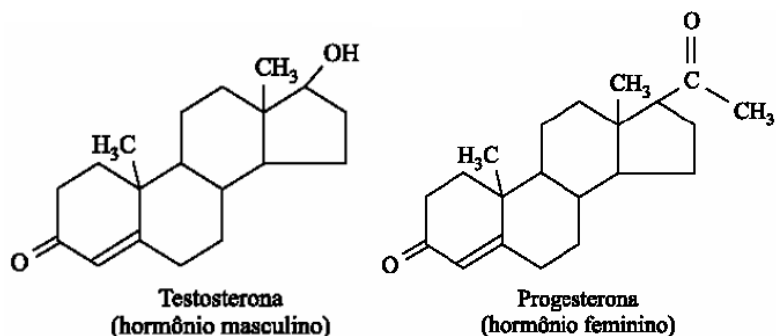
Afirmamos:

- I) O hidrogênio adiciona-se ao carbono 2.
- II) O hidrogênio adiciona-se ao carbono 3.
- III) O cloro adiciona-se ao carbono 2.
- IV) O cloro adiciona-se ao carbono 3.
- V) A equação I é correta pois segue a regra de Markownicoff.
- VI) A equação II segue a regra de Markownicoff.

São afirmativas corretas:

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

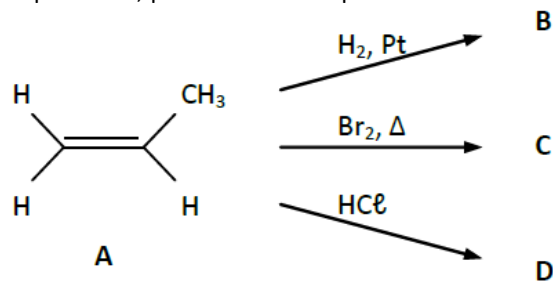
**34 (VUNESP-SP)** Considere os hormônios progesterona e testosterona, cujas fórmulas estruturais são fornecidas a seguir.



- a) Quais são as funções orgânicas que diferenciam os dois hormônios?
- b) Tanto a molécula de progesterona como a de testosterona reagem com solução de bromo. Utilizando apenas o grupo de átomos que participam da reação, escreva a equação química que representa a reação entre o bromo e um dos hormônios.



**35 (UFPE-PE)** Os alcenos podem reagir com várias substâncias como mostrado abaixo originando produtos exemplificados como B, C e D. Sobre os alcenos e os produtos exemplificados, podemos afirmar que:



I II

- 0 0 o alceno A descrito acima corresponde ao propano.
- 1 1 o produto ( B ) da reação do reagente A com H<sub>2</sub> é o propeno.
- 2 2 o produto ( C ) da reação do reagente A com Br<sub>2</sub> é o 1,2-dibromopropano.
- 3 3 o produto ( D ) da reação do reagente A com HCl é o 2-cloropropano, pois segue a regra de Markovnikov.
- 4 4 todas as reações acima são classificadas como de adição.

**36 (UPE-PE)** A reação entre o cloreto de hidrogênio e o 2-metil-2-penteno, origina:

- a) 2-cloro-2-metilpentano.
- b) 3-cloro-3-metilpentano.
- c) 2-cloro-3-metilpentano.
- d) 3-cloro-2-metilpentano.
- e) 2-cloro-2-metil etilpentano.

**37 (UPE-PE)** Na hidrogenação catalítica do propeno em condições apropriadas, obtém-se como produto da reação:

- a) propino
- b) propano
- c) ciclopropano
- d) propadieno
- e) propano-2-ol

**38 (UFPE-PE)** Uma reação típica de alquenos é a de adição à ligação dupla C = C. Em relação a essa classe de reações, podemos afirmar o que segue.

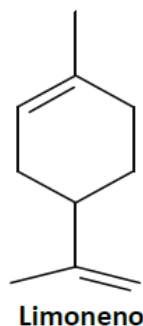
I II

- 0 0 O propeno sofre reação de adição de HBr gerando 2-bromopropano.
- 1 1 O 2-metil-2-buteno sofre reação de adição de Br<sub>2</sub> gerando o 2,3-dibromo-2-metilpropano.
- 2 2 O 2-pentanol pode ser obtido a partir da reação de hidratação (adição de água em meio ácido) do 1-penteno.
- 3 3 A reação de adição de HBr ao 2-metil-2-buteno gera um composto que apresenta um carbono assimétrico.
- 4 4 A reação de adição de Br<sub>2</sub> ao 2-metil-2-buteno gera produtos sem carbono assimétrico (quiral).

**39 (FESP-UPE)** “Nas reações de adição, a porção positiva a adicionar dirige-se para o carbono mais hidrogenado da insaturação”. Esta é a regra de:

- a) Markownikoff
- b) Karasch
- c) Sabatier-Senderens
- d) Friedel-Crafts
- e) Friendrick Wöhler

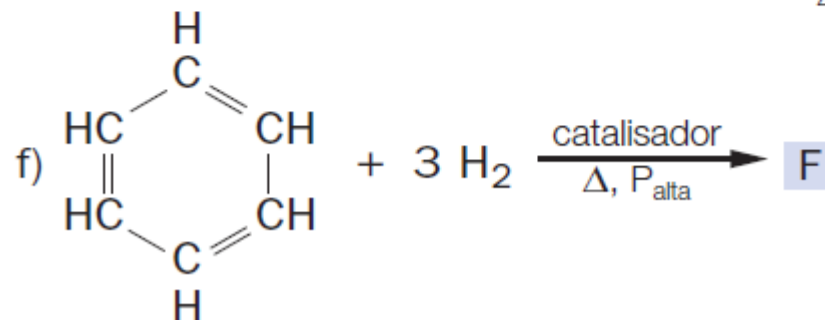
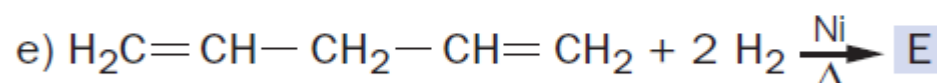
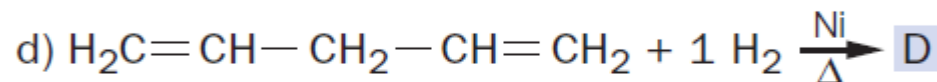
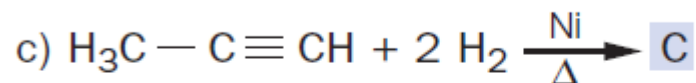
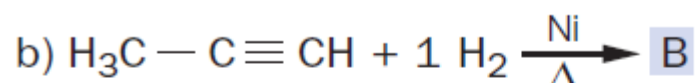
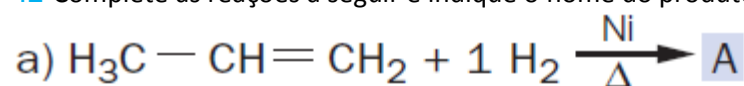
40 (UFPE-PE) O odor agradável das cascas de limão e laranja é devido ao limoneno. Qual a massa, em gramas, de hidrogênio gasoso necessária para saturar completamente **2,72 kg** de limoneno na presença de platina metálica (**100%** de rendimento)? Considere as seguintes massas atômicas molares (**g/mol**): **H = 1,0** e **C = 12,0**.



41 (UFPE-PE) O HCl, o HBr e o HI transformam os alkenos nos correspondentes haletos de alquila. Na reação do HBr com o  $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2$ , na ausência e na presença de peróxidos, ocorrerá respectivamente:

- a formação do 2-bromopropano e a formação do 1-bromopropano.
- a formação do 1-bromopropano e a formação do 2-bromopropano.
- a formação do 1-bromopropano e a reação não ocorre.
- a formação do 2-bromopropano e a reação não ocorre.
- a reação não ocorre e a formação do 1- bromopropano.

42 Complete as reações a seguir e indique o nome do produto formado:



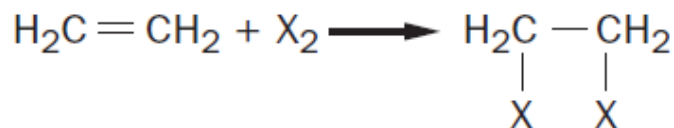
43 Equacione as reações a seguir indicando a fórmula estrutural de cada substância da reação:

- a) 1 mol de propeno + 1 mol de cloro
- b) 1 mol de propeno + 1 mol de bromo
- c) 1 mol de propadieno + 1 mol de bromo

44 Escreva a fórmula estrutural e dê o nome do produto obtido pela adição de 1 mol de brometo de hidrogênio (HBr) aos compostos:

- a) 1 mol de but-1-eno;
- b) 1 mol de metilpropeno;
- c) 1 mol de propadieno.

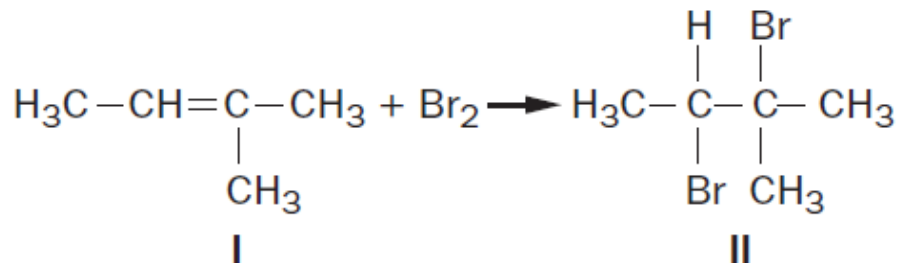
45 (MACKENZIE-SP) A equação



é exemplo de reação de:

- a) substituição.
- b) adição.
- c) eliminação.
- d) polimerização.
- e) oxidação enérgica.

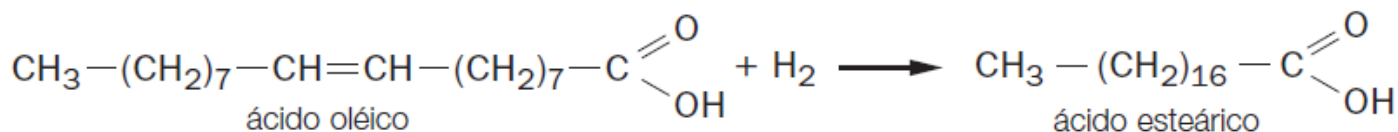
46 (UFRS) Uma reação típica dos alcenos é a adição de halogênios à ligação dupla, formando compostos di-halogenados vicinais, conforme exemplificado a seguir:



Em relação a essa equação, podemos afirmar que:

- a) o composto II apresenta dois carbonos assimétricos;
- b) o nome do produto formado é 2, 3-dibromo-3-metil-butano;
- c) o nome do composto I é 2-metil-but-2-eno;
- d) o alceno pode apresentar isomeria geométrica;
- e) o nome do produto formado é 2, 3-dibromo-2-metil-propano.

47 (ENCE-UERJ-Cefet-UFRJ) A reação abaixo é de grande importância industrial, pois permite a conversão de óleos em gorduras plásticas para a produção de margarinas e de outras gorduras compostas. É, também, utilizada para melhorar a firmeza de gorduras ou para reduzir a suscetibilidade destas à rancidez.



Nesta reação, um dos compostos apresenta isomeria espacial. Identifique:

- a) o grupamento funcional presente nos compostos citados;
- b) o composto que apresenta a isomeria espacial;
- c) o tipo de isomeria espacial;
- d) o tipo de reação que ocorre.

**48 (UFRJ-RJ)** Os alcenos, devido à presença de insaturação, são muito mais reativos do que os alcanos. Eles reagem, por exemplo, com haletos de hidrogênio tornando-se assim compostos saturados.

a) Classifique a reação entre um alceno e um haleto de hidrogênio.

b) Apresente a fórmula estrutural do produto principal obtido pela reação do  $\text{HCl}$  com um alceno de fórmula molecular  $\text{C}_6\text{H}_{12}$  que possui um carbono quaternário.

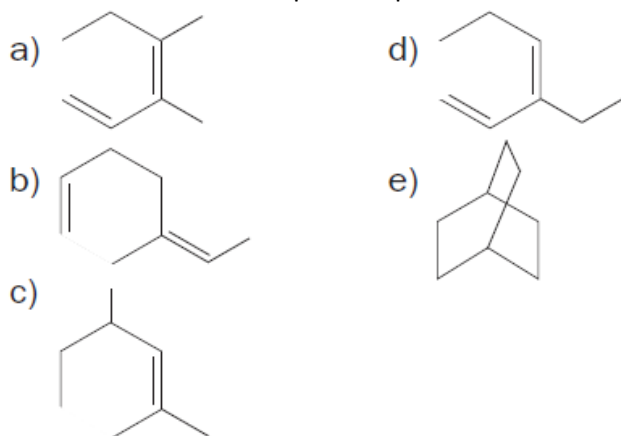
**49 (UFMG-MG)** Uma substância apresentou as seguintes características:

I — Descora solução de  $\text{Br}_2$  em  $\text{CCl}_4$ .

II — Absorve apenas 1 mol de  $\text{H}_2$  quando submetida à reação de hidrogenação catalítica.

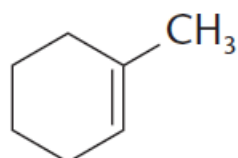
III — Pode apresentar isomeria óptica.

Uma fórmula estrutural possível para essa substância é:



**50 (Fuvest-SP)** Hidrocarbonetos que apresentam ligação dupla podem sofrer reação de adição. Quando a reação é feita com um haleto de hidrogênio, o átomo de halogênio se adiciona ao carbono insaturado que tiver menor número de hidrogênios, conforme observou Markownikoff. Usando essa regra, dê a fórmula e o nome do produto que se forma na adição de:

a)  $\text{HI}$  a  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$

b)  $\text{HCl}$  a 

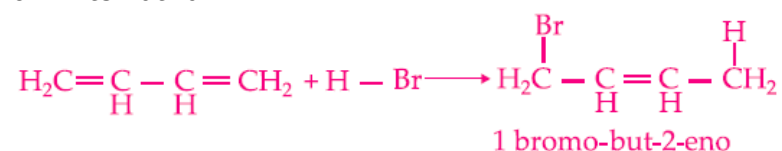
01-

a)



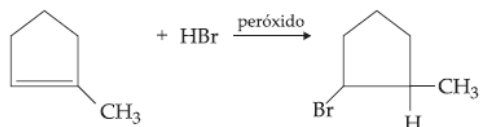
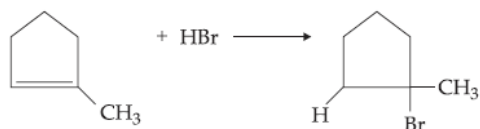
b) O nome oficial do produto formado é: butan-2-ol

02- Alternativa E

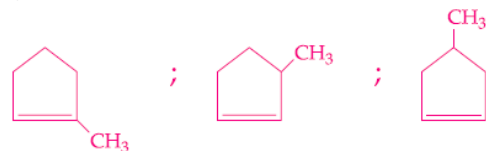


03-

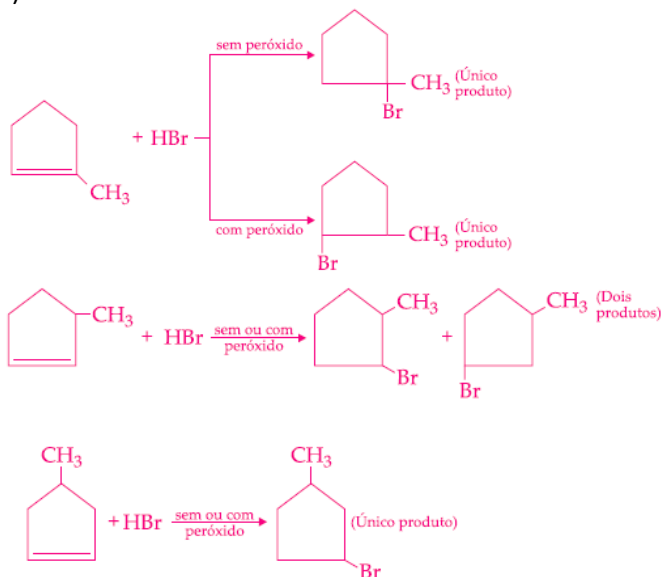
a)



b)

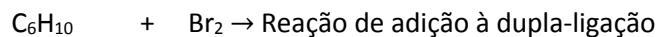


c)

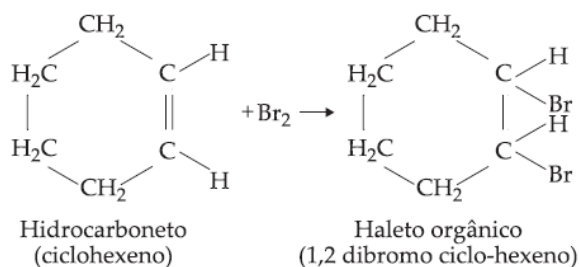


Portanto, na presença ou na ausência de peróxido, o metilciclopenteno que forma uma mistura de metilciclopentanos monobromados, que são isômeros de posição, é o 3-metilciclopenteno.

04-



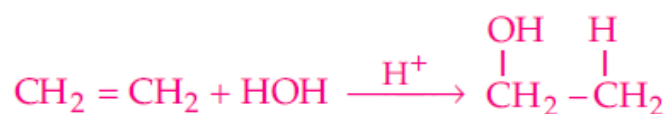
Hidrocarboneto  
cíclico insaturado



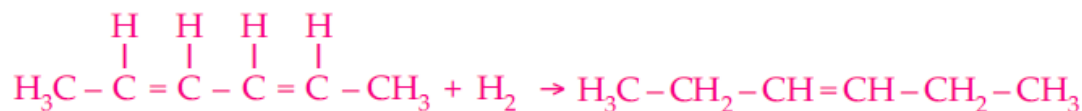
05- Alternativa E

O número de mols de  $\text{H}_2$  corresponde ao número de ligações duplas presentes no composto.

06- Alternativa B



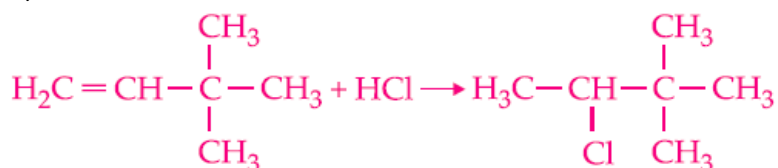
07- Alternativa C



08-

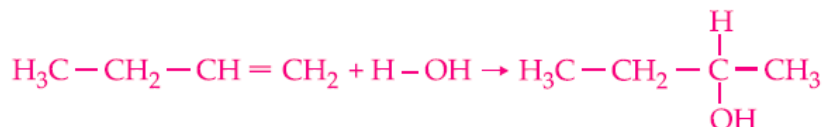
a) adição eletrófila.

b)



09-

a)

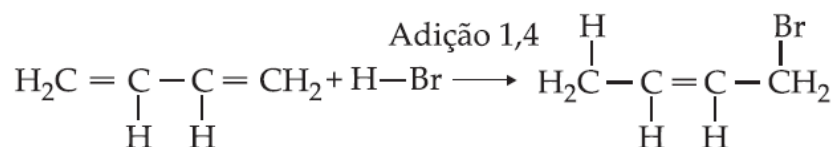


b) butan-2-ol

10- Alternativa E

Borracha é formada pelo 2-metil-buta-1,3-dieno (isopreno)

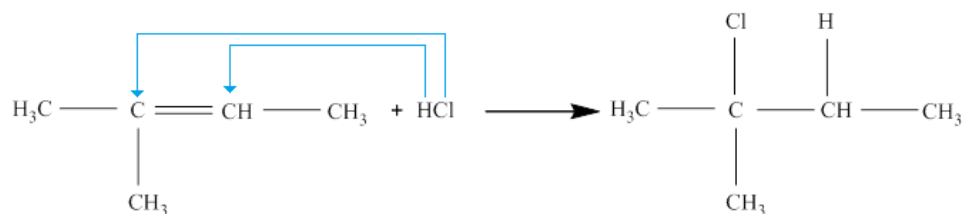
11- Alternativa B



12-

Porque a dupla ligação que existe no ciclo quebra com a adição do Br<sub>2</sub> destruindo o bromo e descolorando-o.

13- Alternativa A



14- Alternativa B

15- Alternativa C

16- Alternativa B

17- Alternativa C

18- Alternativa C

19- Alternativa B

20- Alternativa A

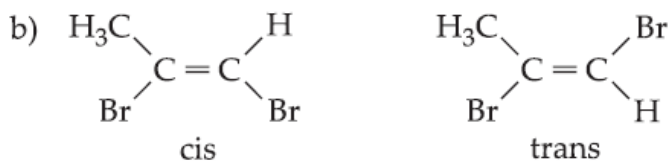
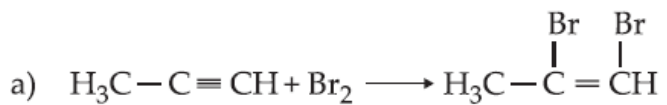
21- Alternativa D

22- Alternativa D

23- Alternativa D

24- Alternativa E

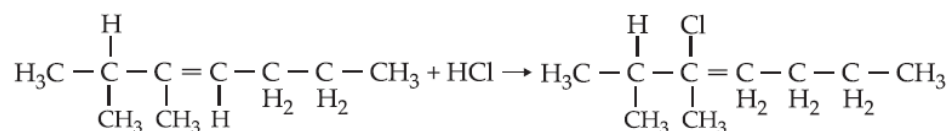
25-



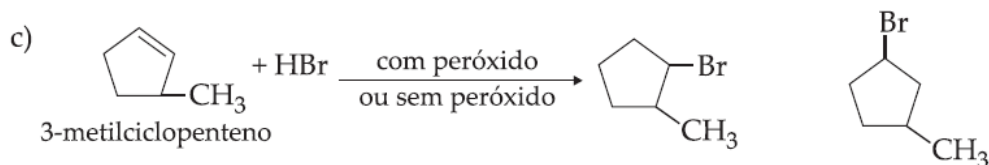
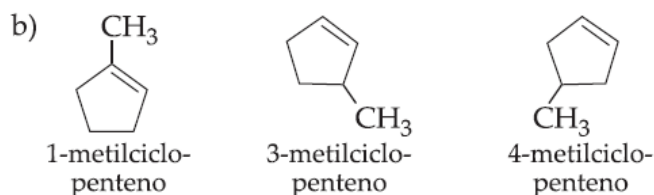
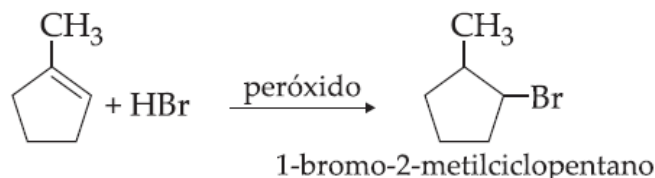
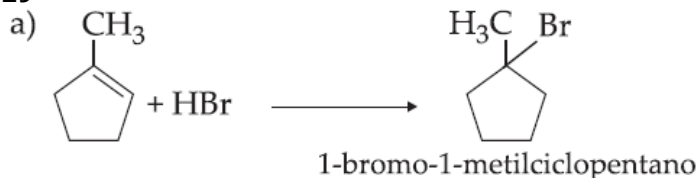
26- Alternativa C

## 27- Alternativa A

28-



29-



O 1-metilciclopenteno puro produz 1-bromo-1-metilciclopentano e misturado com peróxido produz 1-bromo-2-metilciclopentano. O 4-metilciclopenteno, na presença ou ausência de peróxido, forma o mesmo composto (1-bromo-3-metilciclopenteno).

## 30- Alternativa C

31-

(F) A expressão “série parafínica” refere-se à série homóloga dos alcanos cuja fórmula geral é  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ .

(V) Os alcanos presentes na gasolina têm fórmulas moleculares compreendidas entre  $\text{C}_5\text{H}_{12}$  e  $\text{C}_{12}\text{H}_{26}$ .

(V) As olefinas ou alcenos são hidrocarbonetos acíclicos contendo uma única dupla ligação.

(V) As cicloparafinas possuem fórmula geral  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$  e todas as suas ligações carbono-carbono são do tipo  $\sigma$  (sigma).

(V) A adição de iodeto de hidrogênio a alcenos assimétricos, como 2-metil-2-buteno, pode produzir dois iodo-alcanos (2-iodo-2-metil-butano (produto principal) e 2-iodo-3-metil-butano (traços)).

## 32- Alternativa A

## 33- Alternativa C

I) (Falso) O hidrogênio adiciona-se ao carbono 3.

II) (Verdadeiro) O hidrogênio adiciona-se ao carbono 3.

III) (Verdadeiro) O cloro adiciona-se ao carbono 2.

IV) (Falso) O cloro adiciona-se ao carbono 2.

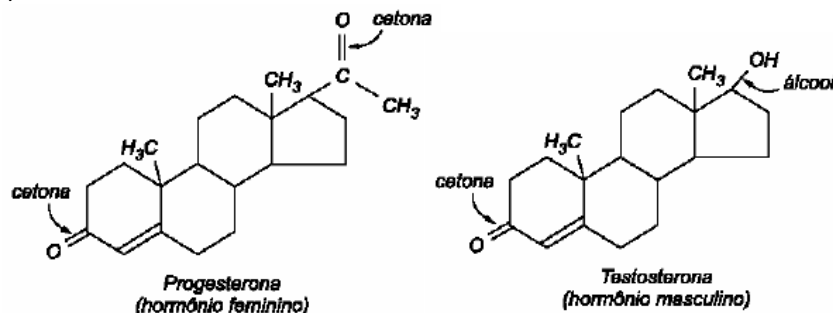
V) (Falso) A equação I não é correta pois não segue a regra de Markovnicoff.

VI) (Verdadeiro) A equação II segue a regra de Markovnicoff.

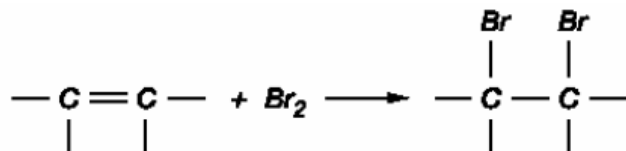


34-

a)



b) Ambos os hormônios são insaturados por uma dupla ligação. A representação geral da típica reação de adição é:



35-

0 (F) o alceno descrito é o propeno

1 (F) o produto (B) da reação do reagente (A) com  $\text{H}_2$  é o propano

2 (V)

3 (V)

4 (V)

36- Alternativa A

37- Alternativa B

38-

0 (V)

1 (F) o 2-metil-but-2-eno sofre reação de adição de  $\text{Br}_2$  gerando o 2,3-dibromo-2-metilbutano

2 (V)

3 (F) o produto formado na reação não possui carbono assimétrico

4 (F) o produto formado na reação possui carbono assimétrico

39- Alternativa A

40-

Na fórmula estrutural do limoneno existem 2 ligações pi, logo necessitamos de 2 mols de  $\text{H}_2$  para saturar completamente esta estrutura.


Cálculo da massa de  $\text{H}_2$ , em gramas, para saturar completamente 2,72kg de limoneno:

$$2,72\text{kg C}_{10}\text{H}_{16} \cdot \frac{1000\text{g C}_{10}\text{H}_{16}}{1\text{kg C}_{10}\text{H}_{16}} \cdot \frac{1\text{mol C}_{10}\text{H}_{16}}{136\text{g C}_{10}\text{H}_{16}} \cdot \frac{2\text{mol H}_2}{1\text{mol C}_{10}\text{H}_{16}} \cdot \frac{2\text{g H}_2}{1\text{mol H}_2} = 80\text{g H}_2$$

41- Alternativa A

Reação na ausência de peróxido ocorre segundo a regra de Markovnikoff e na presença de peróxido ocorre ao contrário da regra de Markovnikoff.

42-

- a)  $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  ; propano
- b)  $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}=\text{CH}_2$  ; propeno
- c)  $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  ; propano
- d)  $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}=\text{CH}_2$  ; 1-penteno
- e)  $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  ; pentano
- f)  ; cicloexano

43-

- a)  $\text{H}_2\text{C}=\text{CH} - \text{CH}_3 + 1 \text{ Cl}_2 \rightarrow \begin{array}{c} \text{Cl} \quad \text{Cl} \\ | \quad | \\ \text{H}_2\text{C} - \text{CH} - \text{CH}_3 \end{array}$
- b)  $\text{H}_2\text{C}=\text{CH} - \text{CH}_3 + 1 \text{ Br}_2 \rightarrow \begin{array}{c} \text{Br} \quad \text{Br} \\ | \quad | \\ \text{H}_2\text{C} - \text{CH} - \text{CH}_3 \end{array}$
- c)  $\text{H}_2\text{C}=\text{C}=\text{CH}_2 + 1 \text{ Br}_2 \rightarrow \begin{array}{c} \text{Br} \quad \text{Br} \\ | \quad | \\ \text{H}_2\text{C} - \text{C} - \text{CH}_2 \end{array}$

44-

- a)  $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{Br} \\ | \quad | \\ \text{H}_2\text{C} - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \end{array}$  ; 2-bromobutano
- b)  $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{Br} \\ | \quad | \\ \text{H}_2\text{C} - \text{C} - \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$  ; 2-bromo-2-metilpropano
- c)  $\begin{array}{c} \text{Br} \\ | \\ \text{H}_2\text{C} = \text{C} - \text{CH}_3 \end{array}$  ; 2-bromopropeno

45- Alternativa B

46- Alternativa C

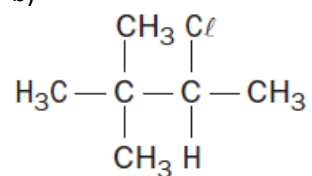
47-

- a) ácido carboxílico
- b) ácido oléico
- c) isomeria geométrica
- d) adição

48-

a) reação de adição

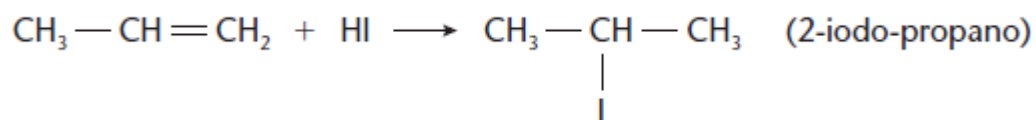
b)



49- Alternativa C

50-

a)



b)

