

**Questão 01 - (PUC Camp SP/2018)**

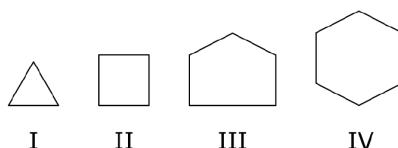
A *margarina* é produzida a partir de óleo vegetal, por meio da hidrogenação. Esse processo é uma reação de I na qual uma cadeia carbônica II se transforma em outra III saturada.

As lacunas I, II e III são correta e respectivamente substituídas por

- a) adição – insaturada – menos
- b) adição – saturada – mais
- c) adição – insaturada – mais
- d) substituição – insaturada – menos
- e) substituição – saturada – mais

**Questão 02 - (UEPG PR/2017)**

Com relação aos compostos abaixo, assinale o que for correto.

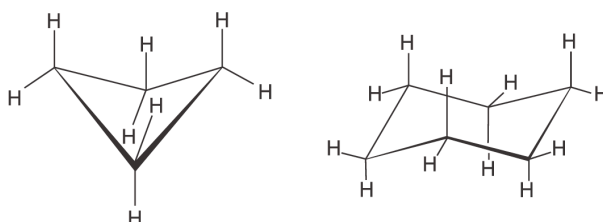


- 01. A estrutura do composto III é mais tensionada que a do composto I.
- 02. O composto IV não reage com  $H_2$ .
- 04. O composto IV é mais estável que o composto II.
- 08. Os ângulos entre as ligações para os compostos I e II apresentam os mesmos valores.
- 16. Em uma reação com  $H_2$ , o composto I é mais reativo que o composto III.

**Questão 03 - (Fac. Israelita de C. da Saúde Albert Einstein SP/2017)**

Os cicloalcanos reagem com bromo líquido ( $Br_2$ ) em reações de substituição ou de adição. Anéis cíclicos com grande tensão angular entre os átomos de carbono tendem a sofrer reação de adição, com abertura de anel. Já compostos cíclicos com maior estabilidade, devido à baixa tensão nos ângulos, tendem a sofrer reações de substituição.

Considere as substâncias ciclobutano e cicloexano, representadas a seguir



Em condições adequadas para a reação, pode-se afirmar que os produtos principais da reação do ciclobutano e do cicloexano com o bromo são, respectivamente,

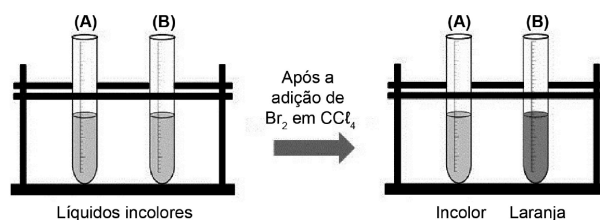
- a) bromociclobutano e bromocicloexano.
- b) 1,4-dibromobutano e bromocicloexano.
- c) bromociclobutano e 1,6-dibromoexano.
- d) 1,4-dibromobutano e 1,6-dibromoexano.

**Questão 04 - (UCS RS/2017)**

Um estudante de Química da 3ª série do Ensino Médio foi incumbido por seu professor de descartar corretamente duas substâncias químicas, líquidas e incolores (uma de cicloexeno e, outra, de benzeno) que se encontravam em dois frascos. A separação de substâncias químicas em um laboratório é extremamente importante do ponto de vista da sustentabilidade e da gestão ambiental, uma vez que cada uma delas deve ser acondicionada em um contêiner específico para receber o tratamento adequado. Aqui, nessa situação em particular, o cicloexeno deve ser separado do benzeno, pois este último é um hidrocarboneto aromático.

O problema é que os rótulos dos dois frascos, que continham as substâncias, estavam completamente danificados, tornando impossível a respectiva identificação por simples leitura. Ao lembrar de suas aulas sobre reações orgânicas, o estudante resolveu realizar um experimento bastante simples, sob a supervisão do professor, para descobrir em que frasco estava cada uma dessas substâncias.

O experimento consistiu em adicionar à temperatura ambiente cerca de 1,0 mL de uma solução de coloração laranja de  $\text{Br}_2$  em  $\text{CCl}_4$  a um mesmo volume de líquido de cada uma das substâncias identificadas pelos acrônimos (A) e (B) e, na sequência, em agitar os tubos de ensaios por alguns segundos. No tubo de ensaio (A), a solução de  $\text{Br}_2$  descoloriu quase que instantaneamente, enquanto que, no tubo de ensaio (B), o sistema ficou com a coloração laranja. O esquema da figura abaixo ilustra, de forma simplificada, o experimento realizado pelo estudante.



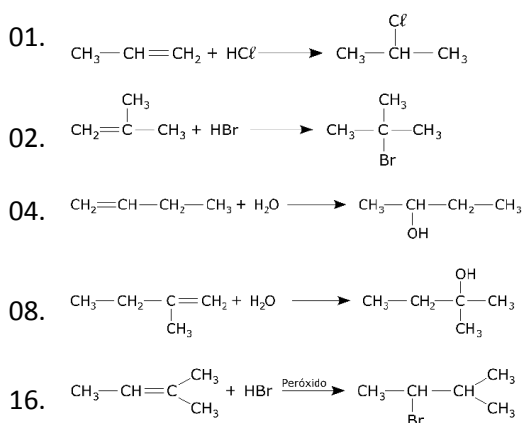
Em relação ao experimento realizado, assinale a alternativa correta.

- a) A substância química no tubo de ensaio (A) é o benzeno.
- b) A substância química no tubo de ensaio (B) é o cicloexeno.
- c) A reação que ocorre no tubo de ensaio (A) dá origem ao 1,2-dibromocicloexano.

- d) A reação que ocorre no tubo (B) dá origem ao 1,2-dibromobenzeno.
- e) As fórmulas mínimas do cicloexeno e do benzeno são, respectivamente,  $C_6H_8$  e  $C_6H_6$ .

### Questão 05 - (UEPG PR/2017)

Sobre as reações de adição em alcenos, identifique onde a adição segue a regra de Markovnikov e assinale o que for correto.



### Questão 06 - (UEM PR/2017)

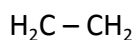
Assinale o que for **correto** sobre a reatividade do but-1-eno, do but-1,3-dieno e do benzeno.

01. O but-1-eno sofre adição na presença de HBr, formando o 2-bromobutano.
02. O 1-bromo-but-2-eno é um dos produtos obtidos pela reação de um mol de but-1,3-dieno com um mol de HBr.
04. O benzeno sofre adição na presença de  $Br_2$ , formando o 1,2-dibromobenzeno.
08. O benzeno não reage com HBr, mas reage com HF, que é um ácido mais forte.
16. O but-1-eno reage com  $Br_2$  na ausência de um catalisador.

### Questão 07 - (UECE/2016)

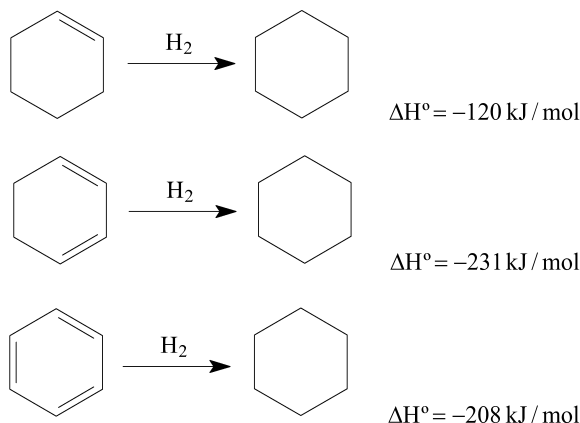
O cloro ficou muito conhecido devido a sua utilização em uma substância indispensável a nossa sobrevivência: a água potável. A água encontrada em rios não é recomendável para o consumo, sem antes passar por um tratamento prévio. Graças à adição de cloro, é possível eliminar todos os microrganismos patogênicos e tornar a água potável, ou seja, própria para o consumo. Em um laboratório de química, nas condições adequadas, fez-se a adição do gás cloro em um determinado hidrocarboneto, que produziu o 2,3-diclorobutano. Assinale a opção que corresponde à fórmula estrutural desse hidrocarboneto.

- a)  $H_2C = CH - CH_2 - CH_3$
- b)  $H_3C - CH_2 - CH_2 - CH_3$
- c)  $H_3C - CH = CH - CH_3$
- d)  $H_2C - CH_2$   
 $\quad | \quad |$



**Questão 08 - (UFU MG/2016)**

A química dos compostos aromáticos é de grande importância para a produção de corantes, de inseticidas, de detergentes, de explosivos etc. Vários desses materiais são produzidos por meio de reações de adição ao benzeno. Dadas as entalpias de hidrogenação das reações representadas pelas equações químicas a seguir.



A diferença nas entalpias de hidrogenação das reações apresentadas pode ser explicada pela

- ausência de catalisadores para acelerar o processo.
- liberação de calor das reações exotérmicas.
- estabilidade do benzeno devido a sua ressonância.
- energia de ressonância presente nos compostos alifáticos.

**Questão 09 - (UFU MG/2016)**

MANTEIGA	MARGARINA
Fabricada com creme de leite	Fabricada com óleo vegetal
Rica em Gordura Saturada	Para fabricação passa pelo processo de hidrogenação para ficar mais firme e durável
Rica em Colesterol	Na fabricação forma gordura <i>trans</i>

O consumo da margarina, como, também da manteiga, provoca o aumento da formação de placas de gordura nas artérias, prejudicando o sistema cardiovascular. A primeira tem sido produzida em substituição à segunda, a partir da hidrogenação catalítica (com catalisador de Ni e adição de calor) de óleos vegetais, como, por exemplo, o óleo de soja, representado pela fórmula molecular  $\text{H}_3\text{C}(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$ .

Considerando estas informações, faça o que se pede.

- Escreva a equação química da reação de hidrogenação catalítica de formação da margarina.
- Explique qual é a função do Ni para a taxa de desenvolvimento da reação química, relacionando-a à energia de ativação da hidrogenação catalítica da produção da margarina.
- Explique o que são as gorduras *trans* e qual seu efeito no organismo humano.

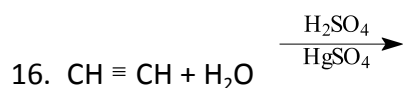
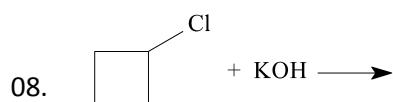
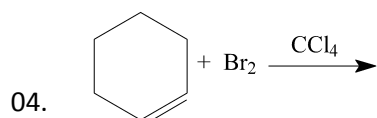
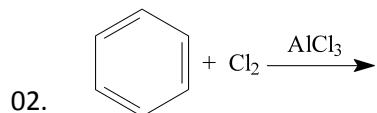
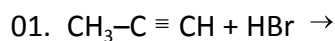
**Questão 10 - (UEG GO/2016)**

Um mol de uma molécula orgânica foi submetido a uma reação de hidrogenação, obtendo-se ao final um mol do cicloalcano correspondente, sendo consumidos 2 g de  $H_2(g)$  nesse processo. O composto orgânico submetido à reação de hidrogenação pode ser o

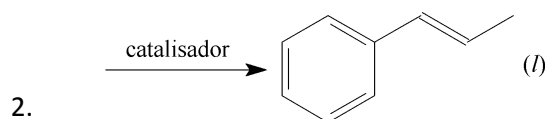
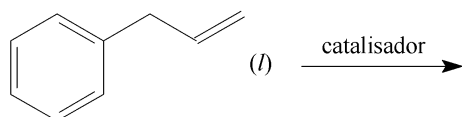
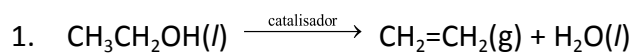
- a) cicloexeno
- b) 1,3-cicloexadieno
- c) benzeno
- d) 1,4-cicloexadieno
- e) naftaleno

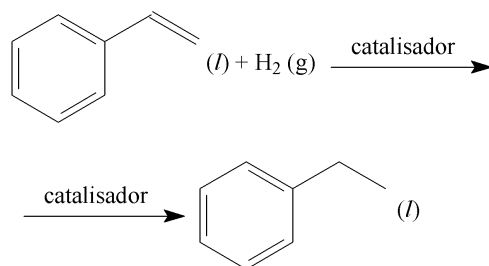
**Questão 11 - (UEPG PR/2016)**

Com relação às reações que podem gerar hidrocarbonetos halogenados, assinale o que for correto.

**Questão 12 - (UFRGS RS/2016)**

Considere as reações abaixo.

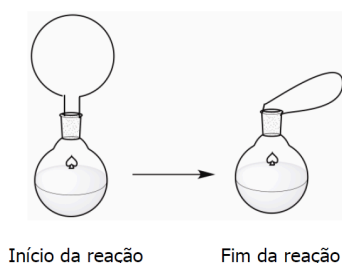




3.

As reações foram realizadas em um sistema composto de um balão de vidro com um balão de borracha fazendo a vedação. O sistema manteve-se em temperatura constante e hermeticamente fechado, até completa transformação do(s) reagente(s) em produto(s).

A figura abaixo mostra o que foi observado no início e no fim da reação.



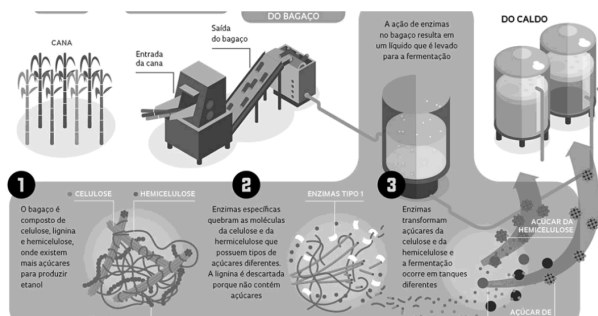
As reações que apresentam o comportamento mostrado na figura acima são

- apenas a reação 1.
- apenas a reação 2.
- apenas a reação 3.
- apenas as reações 1 e 2.
- 1, 2 e 3.

### Questão 13 - (UCS RS/2016)

O etanol de segunda geração é produzido a partir do bagaço de cana-de-açúcar, que normalmente é quase todo descartado, após a extração do caldo. Atualmente, algumas usinas já conseguem produzir esse biocombustível. Mas, o maior desafio é obtê-lo de forma eficiente e com menor custo. A etapa mais importante de todo esse processo é a utilização de um coquetel enzimático. As enzimas, presentes nesse coquetel, são essenciais para a degradação da parede celular da cana-de-açúcar e, posteriormente para a fermentação, que resulta na obtenção do biocombustível.

No infográfico abaixo está representado, de forma resumida, o processo de produção do etanol de segunda geração.



Disponível em: <[http://www.icb.usp.br/bmm/ext/index.php?option=com\\_content&view=article&catid=12%3Ageral&id=162%3Aetanol-de-segunda-geracao&lang=br](http://www.icb.usp.br/bmm/ext/index.php?option=com_content&view=article&catid=12%3Ageral&id=162%3Aetanol-de-segunda-geracao&lang=br)>.

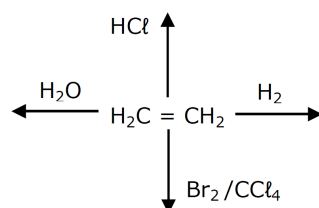
Acesso em: 22 mar. 16 (Parcial e adaptado.)

Com base nas informações apresentadas acima, assinale a alternativa correta.

- A celulose, presente no bagaço da cana-de-açúcar, é um monossacarídeo formado por unidades de  $\alpha$ -glicose em uma cadeia ramificada.
- O etanol também pode ser obtido industrialmente, a partir da reação de hidratação do eteno catalisada por ácido sulfúrico.
- As enzimas são proteínas que atuam de forma independente em relação à temperatura do meio, sendo consumidas durante as reações químicas.
- Uma solução de água e etanol é um exemplo de eutético que pode ser separado nos seus respectivos componentes por destilação simples, no nível do mar.
- A combustão completa de 1,0 mol de etanol produz 3,0 mols de dióxido de carbono e 2,0 mols de água.

#### Questão 14 - (UECE/2016)

Obtido pelo petróleo, o eteno é o alceno mais simples, porém muito importante por ser um dos produtos mais fabricados no mundo. Analise o que acontece quando o eteno é tratado com os seguintes reagentes:

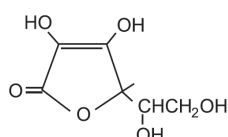


De acordo com o esquema acima, é correto afirmar que a reação do eteno com

- $\text{H}_2\text{O}$  produzirá, em meio ácido, o etanol.
- $\text{H}_2$  é uma redução e não requer catalisador para ocorrer.
- $\text{Br}_2 / \text{CCl}_4$  requer energia radiante (luz) para que possa ocorrer.
- $\text{HCl}$  é uma reação de substituição.

TEXTO: 1 - Comum à questão: 15

No século XV e XVI, na época das Grandes Navegações, feridas por todo o corpo, dores nas articulações, hemorragias, inflamações das gengivas e perda de dentes eram comuns dos marinheiros que faziam viagens longas. Esses eram os sintomas da doença chamada de escorbuto. Os alimentos de bordo eram basicamente carne seca, charque bovina ou de porco, bacalhau, dentre outros. As frutas, como as cítricas, verduras e alimentos ricos em vitamina C não faziam parte da dieta dos navegantes. Em 1928, o bioquímico húngaro Albert Szent Györgyi, 1893-1986, isolou a substância que viria a ser chamada de vitamina C, um antioxidante, cujos efeitos reguladores foram, posteriormente, melhor estudados.



$$K_{a1} = 8,0 \cdot 10^{-5}$$

$$K_{a2} = 1,6 \cdot 10^{-12}$$

Ácido ascórbico  
(Vitamina C)

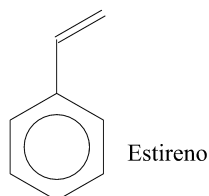
#### Questão 15 - (UNIPÊ PB/2016)

Uma análise da estrutura química e das propriedades do ácido ascórbico permite corretamente afirmar:

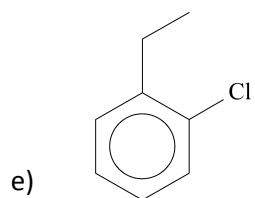
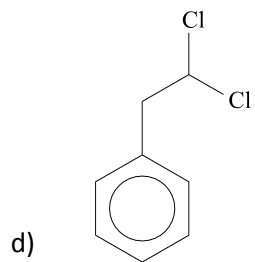
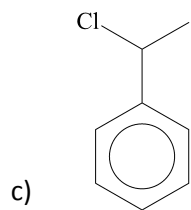
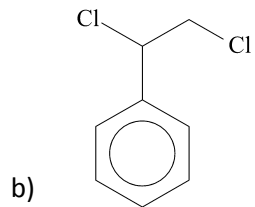
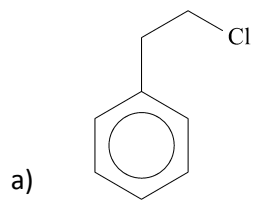
- 01) A ação antioxidante do ácido ascórbico decorre da retirada de elétrons de alimentos, como as frutas cítricas.
- 02) A vitamina C decora a solução aquosa de bromo,  $Br_2(aq)$  porque possui estrutura cíclica insaturada.
- 03) A fórmula molecular do ascorbato de cálcio é representada por  $(C_6H_8O_6)_2Ca$ .
- 04) O ácido ascórbico se acumula no tecido adiposo do corpo humano.
- 05) A cadeia carbônica lateral da estrutura química do ácido ascórbico possui dois grupos funcionais  $-OH$  ligados a carbonos secundários.

#### Questão 16 - (FM Petrópolis RJ/2015)

O estireno é um hidrocarboneto obtido a partir da destilação fracionada do petróleo, tem odor característico e seu ponto de ebulição é baixo, a ele conferindo uma volatilidade elevada. É empregado industrialmente como isolante térmico e nas reações de polimerização para a fabricação de plásticos e borrachas.

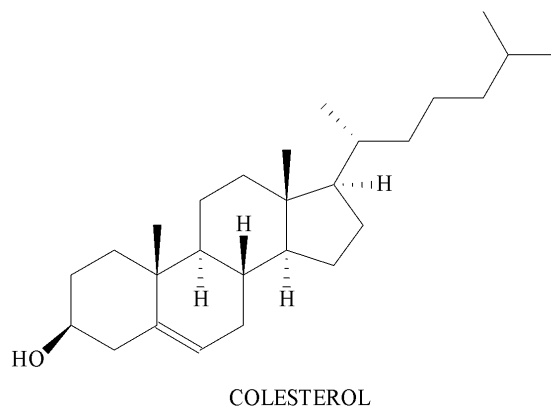


O produto da reação de adição do ácido clorídrico à parte alifática do estireno está representado em



**Questão 17 - (UECE/2015)**

As gorduras trans devem ser substituídas em nossa alimentação. São consideradas ácidos graxos artificiais mortais e geralmente são provenientes de alguns produtos, tais como: óleos parcialmente hidrogenados, biscoitos, bolos confeitados e salgados. Essas gorduras são malélicas porque são responsáveis pelo aumento do colesterol “ruim” LDL, e também reduzem o “bom” colesterol HDL, causando mortes por doenças cardíacas.

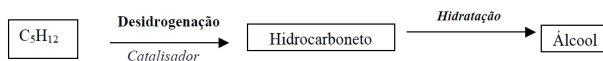


Com respeito a essas informações, assinale a afirmação verdadeira.

- As gorduras trans são um tipo especial de gordura que contém ácidos graxos saturados na configuração trans.
- Na hidrogenação parcial, tem-se a redução do teor de insaturações das ligações carbono-carbono.
- Colesterol é um fenol policíclico de cadeia longa.
- Ácido graxo é um ácido carboxílico (COH) de cadeia alifática.

**Questão 18 - (Unimontes MG/2015)**

A formação de um álcool terciário pode ser representada pelo esquema a seguir:

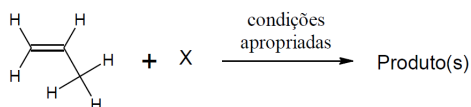


O hidrocarboneto formado e o álcool são, respectivamente:

- um alcano e 2-metil-butan-2-ol.
- um alceno e o pentan-2-ol.
- um alcano e o pentan-2-ol.
- um alceno e 2-metil-butan-2-ol.

**Questão 19 - (UniRV GO/2015)**

Os alcenos de cadeia curta assim como os alcanos de mesma configuração podem sufocar um indivíduo, pois não apresentam cheiro ou cor. Apesar disso, são excelentes nas reações orgânicas como esquematizado a seguir.



Baseando-se nas estruturas e nas reações orgânicas analise as alternativas e marque V para verdadeiro e F para falso.

- Se "X" for o brometo de hidrogênio em condições escuras observa-se a formação do produto principal sendo opticamente ativo.

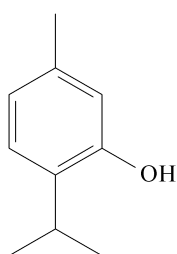
- b) Se utilizar o peróxido de hidrogênio com cloreto de hidrogênio o produto principal será um haleto terminal.
- c) Se "X" for o ácido hipocloroso o produto será o 2-cloroetanol.
- d) Se "X" for o gás hidrogênio e nas condições apropriadas usar a platina ocorrerá uma reação de hidrogenação e o produto será exclusivamente um alcano.

**Questão 20 - (UEM PR/2015)**

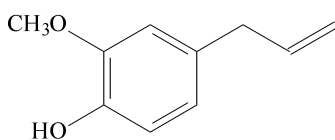
Assinale o que for correto.

- 01. É mais difícil a abertura de um determinado ciclo por adição em condições apropriadas quanto maiores as tensões de Baeyer deste ciclo.
- 02. A reação entre 1 mol de buta-1,3-dieno e 1 mol de Br<sub>2</sub> forma o but-2-eno como produto predominante.
- 04. A reação entre propeno e excesso de ácido sulfúrico concentrado produz o hidrogenossulfato de isopropila em uma adição que segue a regra de Markovnikov.
- 08. A desidratação intramolecular do pentan-2-ol catalisada por ácido sulfúrico forma o pent-2-eno, seguindo a regra de Saytzeff.
- 16. Em soluções ácidas, os aminoácidos adquirem carga positiva e, em soluções básicas, são encontrados na forma de ânions.

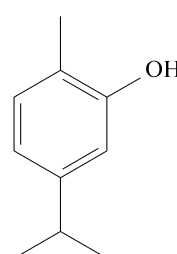
**Questão 21 - (FPS PE/2014)** Bioensaios com óleos essenciais de duas espécies de Monarda indicam que compostos presentes nesses óleos têm atividade repelente para o mosquito da febre amarela. Dentre os compostos isolados desses óleos temos os apresentados a seguir:



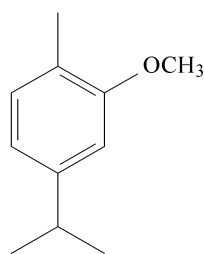
(1)



(2)



(3)



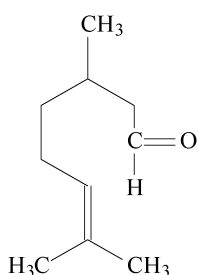
(4)

Assinale a alternativa correta.

- a) Todos os compostos são fenóis.

- b) Os compostos 1, 3 e 4 devem apresentar pontos de ebulição e solubilidade em água muito similares.
- c) O composto 2 apresenta uma ligação dupla com configuração trans.
- d) Apenas o composto 2 sobre reação de adição com HBr.
- e) Os compostos 1, 3 e 4 são isômeros.

**Questão 22 - (UNESP SP/2014)** Em época de aumento de incidência de dengue, é comum o uso de extratos vegetais para repelir o mosquito responsável pela propagação da doença. Um dos extratos mais usados é o óleo de citronela. A substância responsável pela ação repelente do óleo de citronela é conhecida como citronelal, cuja fórmula estrutural é fornecida a seguir.



*citronelal*

Com relação ao citronelal, é correto afirmar que

- a) apresenta isomeria ótica.
- b) tem fórmula molecular  $C_{10}H_{20}O$ .
- c) apresenta duplas ligações conjugadas.
- d) não sofre reação de hidrogenação.
- e) apresenta a função cetona.

**Questão 23 - (PUC GO/2014)** “Esta estação não é das chuvas, quando

Os frutos se preparam, nem das secas,

Quando os pomos preclaros se oferecem.”

O etileno ( $C_2H_4$ ) é um composto volátil envolvido na aceleração do amadurecimento e senescência de frutos climatéricos, aqueles que podem ser colhidos mesmo que não estejam maduros. Existem compostos capazes de bloquear a ligação do etileno ao seu receptor na célula, inibindo os efeitos desse hormônio, como por exemplo, o 1-metilciclopropeno (1-MCP ou  $C_4H_6$ ), um composto volátil, potente inibidor da ação do etileno, que se liga fortemente ao sítio do etileno, evitando a sua ligação e ação. Ele tem sido formulado em pó, que libera o 1-MCP quando misturado a uma solução básica ou a água.

Com relação ao etileno e ao 1-MCP, assinale a única alternativa correta:

- a) O etileno apresenta isomeria geométrica.
- b) Ambos são compostos voláteis, porque apresentam pontos de ebulição bastante elevados.
- c) Ambos são hidrocarbonetos acíclicos insaturados com uma única dupla ligação entre carbonos.
- d) A reação de hidrogenação do etileno produz um hidrocarboneto saturado, no qual cada átomo de carbono tem número de oxidação (nox) igual a  $-3$ .

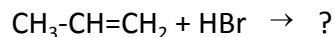
**Questão 24 - (UFPE/2014)**

Considere os hidrocarbonetos: hexano, hexeno e 2,2-dimetil-butano, que são líquidos a  $25^{\circ}\text{C}$ . Com base nas características físicas, químicas e estruturais dessas substâncias, analise as proposições abaixo.

- 00. Apenas o hexeno reage com solução de  $\text{Br}_2$ .
- 01. Nenhuma dessas substâncias forma uma mistura homogênea com a água a  $25^{\circ}\text{C}$ .
- 02. Hexano é mais volátil que 2,2-dimetil-butano.
- 03. Hexano e 2,2-dimetil-butano possuem apenas carbonos com hibridação  $\text{sp}^3$ .
- 04. A combustão completa de 1 mol de hexano ou hexeno libera a mesma quantidade de  $\text{CO}_2$ .

**Questão 25 - (IFGO/2014)**

Numa reação de adição, como a que é apresentada abaixo, se espera como produto principal:



- a) 1-bromopropano.
- b) 2-bromopropano.
- c) hidrogenobromopropano.
- d) 3-bromopropano.
- e) 2-bromopropeno.

**Questão 26 - (UFU MG/2014)**

O propeno é um hidrocarboneto produzido durante o craqueamento do petróleo, constituindo-se uma das matérias primas mais relevantes da indústria petroquímica. Esta substância reage com o HI, podendo gerar dois produtos.

Sobre essa reação, faça o que se pede.

- a) Apresente o nome de dois possíveis produtos da reação entre o propeno e o HI.
- b) Indique qual dos produtos se forma predominantemente.
- c) A partir das teorias da química, explique o porquê da predominância de um produto sobre o outro.

**Questão 27 - (UNIFOR CE/2014)**

Os alcenos sofrem reação de adição. Considere a reação do eteno com o ácido clorídrico (HCl) e assinale a alternativa que corresponde ao produto formado.

- a)  $\text{CH}_3\text{CH}_3$
- b)  $\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$
- c)  $\text{ClCHCHCl}$
- d)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$
- e)  $\text{CH}_2\text{ClCH}_2\text{Cl}$

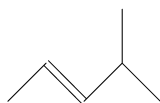
**Questão 28 - (UEA AM/2014)**

Um exemplo de reação orgânica classificada como adição é a que ocorre entre

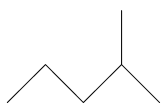
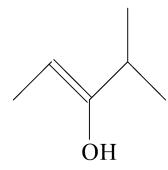
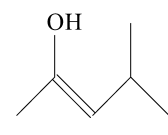
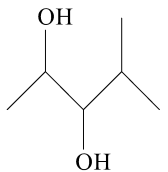
- a) ácido oleico e soda cáustica, produzindo água e oleato de sódio.
- b) ácido acético e etanol, produzindo acetato de etila e água.
- c) metano e oxigênio, produzindo dióxido de carbono e água.
- d) benzeno e cloro, produzindo monoclorobenzeno.
- e) etileno e água, produzindo etanol.

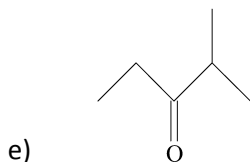
**Questão 29 - (PUC RJ/2013)**

Considere a substância a seguir sofrendo oxidação na presença de uma solução diluída de permanganato de potássio ( $\text{KMnO}_4$ ) em meio levemente alcalino.



Nestas condições, o produto orgânico da reação é:

- a) 
- b) 
- c) 
- d) 



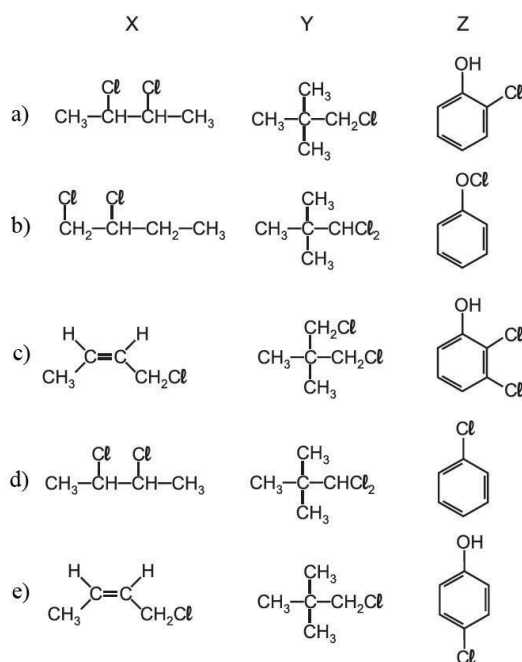
**Questão 30 - (PUC SP/2013)**

O gás cloro é um reagente muito empregado em síntese orgânica. As reações envolvendo o  $\text{Cl}_2$  são geralmente aceleradas com a incidência de radiação ultravioleta, favorecendo a quebra homolítica da ligação covalente Cl-Cl e gerando o átomo de Cl, muito reativo.

Em um laboratório foram realizadas três reações distintas envolvendo o gás cloro com o objetivo de obter as substâncias X, Y e Z com bom rendimento, após as devidas etapas de purificação.

A substância X foi obtida a partir da reação entre o but-2-eno e o gás cloro em condições adequadas. A substância Y foi isolada após a reação entre quantidades estequiométricas de dimetilpropopano e o gás cloro.

A substância Z foi isolada entre os produtos da reação de cloração do fenol em que foram utilizadas quantidades equimolares de cada reagente. Assinale a alternativa que apresenta as estruturas moleculares que podem representar X, Y e Z segundo as reações descritas.



**Questão 31 - (FPS PE/2013)**

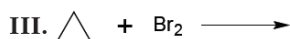
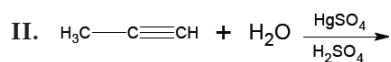
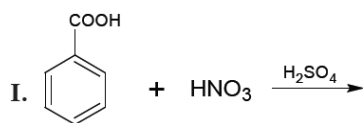
Álcoois, haletos de alquila e dihaletos de alquila podem ser preparados a partir de alcenos, através de reações de adição à ligação dupla. Com base nessa informação, assinale a alternativa correta.

- a) A reação de hidratação catalisada por ácido do 1-penteno gera como produto o 1-pentanol.

- b) A adição de HBr ao 1-metil-cicloex-1-eno segue a regra de Markovnikov, gerando 1-bromo-1-metilcicloexano.
- c) A reação 1-hexeno com bromo (Br<sub>2</sub>), em um solvente apolar, como o tetracloreto de carbono, gera como produto o 2,2-dibromohexano.
- d) A reação de hidrogenação catalítica do 1-hexeno não é um exemplo de reação de adição à ligação dupla.
- e) Alcinos não sofrem reação de hidrogenação catalítica.

**Questão 32 - (Mackenzie SP/2013)**

De acordo com as reações abaixo, que se realizam sob condições adequadas, os produtos orgânicos obtidos em I, II e III, são, respectivamente,



- a) ácido orto-nitrobenzoico, propan-1-ol e bromo-ciclopropano.
- b) ácido meta-nitrobenzoico, propanona e 1,3-dibromo-propano.
- c) ácido para-nitro-benzoico, propanona e bromo-ciclopropano.
- d) ácido meta-aminobenzoico, propan-2-ol e bromo-ciclopropano.
- e) ácido meta-aminobenzoico, propanona e 1,3-dibromo-propano.

**Questão 33 - (UEM PR/2013)**

Os dados termoquímicos apresentados na tabela seguinte demonstram a variação de entalpia padrão de formação com o aumento do número de átomos de carbono. De acordo com as informações, assinale o que for **correto**.

cicloalcano	ângulo de ligação C - C	$\Delta H_f$ (kJ/mol)
ciclopropano	60°	+ 53
ciclobutano	90°	+ 29
ciclopentano	108°	- 77
ciclo - hexano	109°	- 123

- 01. A estabilidade dos cicloalcanos aumenta com o número de átomos de carbono no ciclo.
- 02. O ciclopropano e o ciclobutano apresentam uma alta tensão angular.
- 04. O ciclopropano sofre preferencialmente reação de substituição.
- 08. O ciclo-hexano não é planar e apresenta duas conformações diferentes, chamadas cadeira e barco.
- 16. O produto orgânico monoclorado obtido da reação do cicloexano com Cl<sub>2</sub> é o cloro-hexano.

### Questão 34 - (UERJ/2013)

O paládio é um elemento químico muito empregado como catalisador em reações de hidrogenação, uma vez que pode adsorver 900 vezes seu volume em gás hidrogênio.

Em um experimento, foi realizada a hidrogenação parcial de 12,24 g de pent-2-ino, obtendo-se uma mistura de dois isômeros.

Considerando a densidade do hidrogênio igual a  $0,08 \text{ g.L}^{-1}$  e a do paládio igual a  $12,0 \text{ g.mL}^{-1}$ , calcule a massa de paládio, em gramas, necessária para adsorver todo o hidrogênio consumido nessa reação. Em seguida, apresente as fórmulas espaciais em bastão dos isômeros formados.

### Questão 35 - (UPE PE/2013)

Aproveitando uma das vantagens do uso de vídeos no ensino, uma professora selecionou dois vídeos no Youtube® e os utilizou em uma aula de química para abordar reações envolvendo substâncias altamente tóxicas.

Vídeo 1 – Determinada quantidade de brometo de sódio é dissolvida em uma solução de hipoclorito de sódio. Imediatamente, a solução muda de coloração, passando para um amarelo-alaranjado. Em seguida, essa solução é transferida para um balão de fundo redondo, acoplado a um sistema de destilação. Com o aquecimento, a solução adquire uma coloração marrom-avermelhada, a mesma do principal produto da reação, um líquido muito tóxico e volátil que é destilado a  $58,8 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Vídeo 2 – Essa substância líquida coletada na destilação do vídeo 1 foi utilizada em dois testes (A e B), com ciclohexano e ciclohexeno, respectivamente. No teste A, transferiram-se 5 ml de ciclohexano para um tubo de ensaio e, depois, com uma pipeta pequena, adicionou-se uma gota do líquido marrom-avermelhado. No teste B, realizou-se o mesmo procedimento, utilizando-se o ciclohexeno. Em seguida, os dois tubos de ensaio foram agitados. Após esse momento, observou-se que a solução do tubo de ensaio do teste A manteve a coloração marrom-avermelhada, enquanto a solução do tubo de ensaio do teste B descoloriu e ficou transparente.

Quatro afirmações são feitas sobre cada um desses vídeos, conforme descrito a seguir:

- I. O vídeo 1 mostra a produção do bromo.
- II. O vídeo 1 mostra um experimento no qual o HCl é o principal produto obtido.
- III. O vídeo 2 traz um teste em que existe a formação do 1,2-dibromociclohexano.
- IV. O vídeo 2 demonstra como os isômeros podem ter diferentes comportamentos químicos.

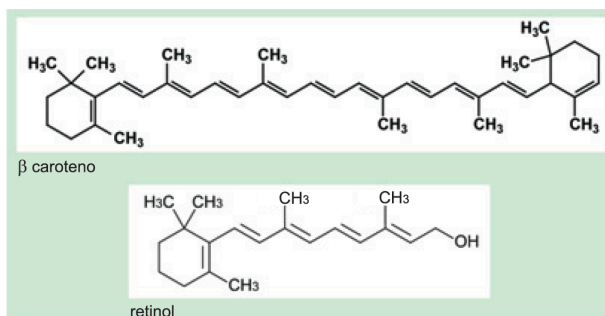
Quais dessas afirmações acima estão **CORRETAS**?

- a) I e II, apenas.
- b) I e III, apenas.

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

**Questão 36 - (FMABC SP/2013)**

O  $\beta$  caroteno é um nutriente importante presente em vegetais de coloração laranja como cenouras, mangas e caquis. Em nosso fígado, o  $\beta$  caroteno é transformado em retinol, substância também conhecida como vitamina A. As estruturas do  $\beta$  caroteno e do retinol estão representadas a seguir.



Sobre essas substâncias um aluno anotou em seu caderno:

- I. O retinol é um álcool insaturado.
- II. A bromação completa de 0,01 mol de  $\beta$  caroteno consome 0,09 mol de  $\text{Br}_2$ .
- III. O  $\beta$  caroteno é um hidrocarboneto aromático.
- IV. O  $\beta$  caroteno é praticamente insolúvel em água.
- V. Tanto o  $\beta$  caroteno quanto o retinol se dissolvem no organismo em meio lipídico.

Estão corretas apenas as afirmações

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

**Questão 37 - (UFRN/2013)**

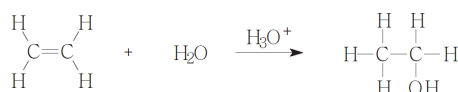
O etino ( $\text{C}_2\text{H}_2$ ), conhecido como acetileno, é bastante usado em solda de metais. Quando obtido na indústria, pode apresentar impurezas como o sulfeto de hidrogênio ( $\text{H}_2\text{S}$ ), molécula de geometria angular. Se o gás acetileno contiver essa impureza, pode ser purificado fazendo-o passar através de

- a) éter metílico ( $\text{CH}_3\text{OCH}_3$ ), pois o  $\text{H}_2\text{S}$  é dissolvido, e o etino, pelo fato de ser formado por moléculas polares, não se dissolve nele.
- b) tetracloreto de carbono líquido ( $\text{CCl}_4$ ), pois o  $\text{H}_2\text{S}$  é dissolvido, e o etino, pelo fato de ser formado por moléculas apolares, não se dissolve nele.

- c) água líquida (H<sub>2</sub>O), pois o H<sub>2</sub>S é dissolvido, e o etino, pelo fato de ser formado por moléculas apolares, não se dissolve nela.
- d) pentano (C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>), pois o H<sub>2</sub>S é dissolvido, e o etino, pelo fato de ser formado por moléculas polares e apolares, não se dissolve nele.

**Questão 38 - (UFT TO/2013)**

O etanol é considerado uma fonte de energia renovável porque pode ser feito pela fermentação de grãos e de outras fontes agrícolas como o capim ou a cana-de-açúcar. Quando utilizado como um substituto para a gasolina, o etanol tem um menor conteúdo energético, em torno de 34% por unidade de volume. Isso, e outros fatores como a energia necessária para produzir as matérias-primas agrícolas, especialmente o milho, tem criado dúvidas sobre a sensatez de um programa baseado no etanol como fonte renovável de energia. Esses aspectos desviam a produção de culturas de alimentos para uma fonte de energia e pode resultar na escassez mundial de alimentos. Uma forma alternativa de produzir etanol é através da hidratação do eteno catalisada por ácido, como mostrado no esquema abaixo.



Analise as proposições a seguir:

- I. Essa é uma reação de adição que resulta na conversão de uma ligação  $\pi$  e uma ligação  $\sigma$  em duas ligações  $\sigma$ . Esse processo é favorável energeticamente e, portanto, as reações de adição são exotérmicas.
- II. A reação ocorre em etapas, com a formação de um intermediário carregado positivamente. Essa é a etapa determinante da velocidade da reação.
- III. Nessa reação o eteno age como eletrófilo e a água como nucleófilo.
- IV. Na hidratação do eteno é mais viável usar um ácido diluído, pois assim, a concentração de água será elevada e irá favorecer a formação do produto.

É CORRETO o que se afirma em:

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

**Questão 39 - (UEM PR/2013)**

O 1,3,5,7-ciclooctatetraeno, também conhecido como [8]-anuleno, não é um composto aromático, diferentemente do benzeno. A respeito dessas informações, assinale o que for **correto**.

01. O [8]-anuleno obedece à regra de Huckel.
02. O [8]-anuleno decora uma solução de Br<sub>2</sub> em CCl<sub>4</sub>.

04. O benzeno é mais estável do que o [8]-anuleno, devido aos elétrons das ligações duplas do benzeno estarem deslocalizados.
08. O comprimento das ligações entre dois átomos de carbono no [8]-anuleno é igual ao comprimento das ligações entre dois átomos de carbono no benzeno.
16. Todos os compostos aromáticos derivados do benzeno são tóxicos.

**Questão 40 - (UFU MG/2013)**

O propeno, matéria prima de plásticos, pode ser utilizado como combustível e apresenta reatividade com HI.

O mecanismo dessa reação pode ser explicado pela adição do

- a) hidrogênio ao carbono que já está mais hidrogenado.
- b) haleto orgânico, formando organometálicos.
- c) iodo ao carbono que está mais hidrogenado.
- d) halogênio ao carbono primário.

**Questão 41 - (UFU MG/2013)**

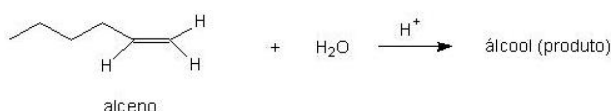
As duplas ligações existentes no anel benzênico nos dão a primeira impressão de que deveriam ser fáceis as reações de adição nesse anel, tal como acontece nos alcenos. Porém, a variação da entalpia da reação de adição de hidrogênio (H<sub>2</sub>) no ciclohexeno é -28,6 Kcal, enquanto o calor liberado pela mesma adição completa em benzeno é 49,8 kcal.

Os valores da entalpia das reações das hidrogenações apresentadas acima indicam

- a) maior estabilidade do benzeno com relação ao ciclohexeno, devido à ressonância do anel.
- b) que o anel aromático tem menor estabilidade que o ciclohexeno, devido ao número de duplas ligações do anel.
- c) que a estabilidade do benzeno independe da energia de ressonância, devido ao número de ligações no anel.
- d) maior estabilidade do ciclohexeno com relação ao anel aromático, devido ao menor número de ligações.

**Questão 42 - (UNIUBE MG/2013)**

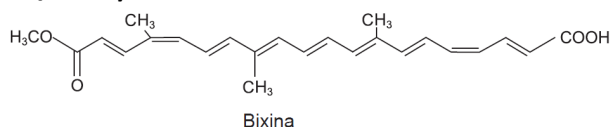
Os álcoois são compostos que apresentam muitas aplicações em nosso cotidiano. O etanol, obtido pela fermentação da sacarose da cana-de-açúcar, é o mais conhecido e amplamente utilizado. Os demais álcoois são obtidos de maneira sintética e apresentam importantes aplicações industriais. A seguir, está representada a reação de hidratação de um alceno (hidrocarboneto insaturado) em meio ácido na síntese de um álcool.



Analisando-se a reação acima, o álcool obtido como produto principal dessa reação, segundo Markovnikov, é o:

- a) Butan-1-ol
- b) Hexan-1-ol
- c) Hexan-2-ol
- d) Butan-2-ol
- e) Pentan-2-ol

**Questão 43 - (UEFS BA/2013)**



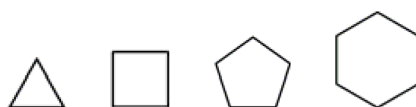
A bixina é um pigmento extraído da semente do urucum, planta usada pelos índios tamoios para pintar a pele e protegê-la de picadas de insetos.

Em relação à bixina, é correto afirmar:

- a) Tem fórmula mínima representada por CHO.
- b) Forma um sal, ao reagir com solução diluída de NaOH(aq).
- c) Possui os grupos funcionais da classe dos éteres e das cetonas.
- d) Apresenta teste negativo, ao ser agitada e misturada à solução de cor alaranjada de Br<sub>2</sub>(aq).
- e) É extraída das sementes de urucum com maior facilidade pela água do que pelo clorofórmio, CHCl<sub>3</sub>(l).

**Questão 44 - (UFPE/2012)**

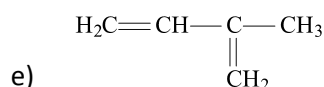
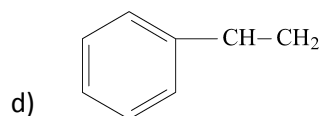
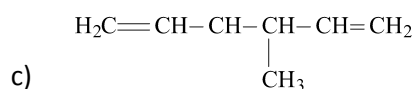
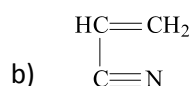
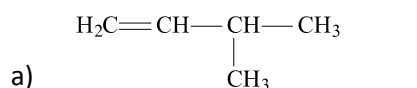
Considere os cicloalcanos ilustrados a seguir:



e as massas atômicas C = 12 g mol<sup>-1</sup> e H = 1 g mol<sup>-1</sup>. Com relação a esses compostos, analise os itens seguintes:

- 00. uma molécula de ciclobutano possui 48% da massa referente ao elemento carbono.
- 01. o menos estável é o ciclopropano devido ao fato de ser aquele com o anel mais tensionado.
- 02. todos possuem a mesma fórmula empírica.
- 03. o ciclopentano deve ser mais solúvel em água do que em *n*-hexano.
- 04. o ciclo-hexano é mais estável na conformação cadeira.

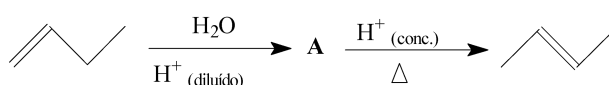
**Questão 45 - (Mackenzie SP/2012)** Os polímeros são macromoléculas sintéticas ou naturais formados por unidades estruturais menores denominadas monômeros. O processo de polimerização pode ocorrer por adição ou condensação, sendo que os polímeros de adição são formados a partir de um mesmo monômero que possui uma ou mais insaturações em sua estrutura. Os polímeros diênicos, como o poliisopreno, sofrem preferencialmente uma reação de polimerização de adição 1,4. Assim, analisando as fórmulas estruturais dadas, o monômero alcadiênico que sofre reação de polimerização por adição 1,4 é

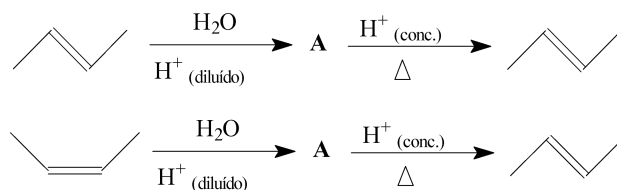


**Questão 46 - (UFG GO/2012)** Diversas empresas vêm utilizando o chamado “plástico verde” em seus produtos. Esse plástico é obtido a partir do etanol de cana-de-açúcar, contribuindo desse modo para a redução do uso do petróleo. A conversão do etanol em plástico ocorre na seguinte sequência de reações:

- adição e eliminação
- adição e polimerização
- eliminação e polimerização
- polimerização e substituição
- substituição e adição

**Questão 47 - (UFG GO/2012)** Em um experimento de laboratório, um aluno realizou três reações, partindo de diferentes alcenos, conforme equações químicas apresentadas a seguir.





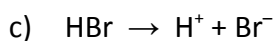
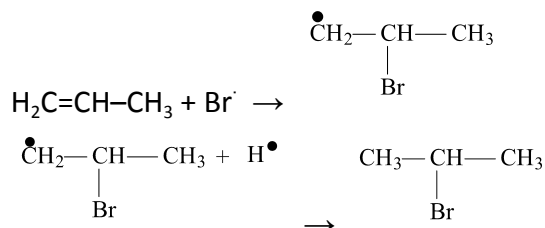
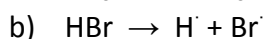
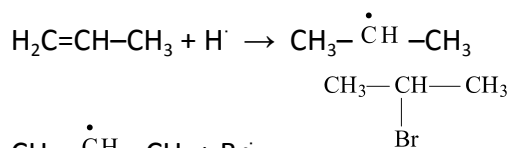
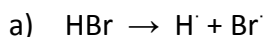
Com base nas equações acima,

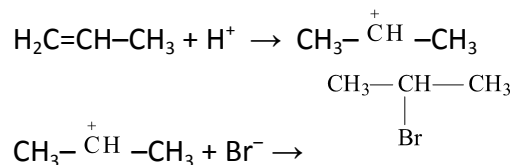
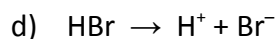
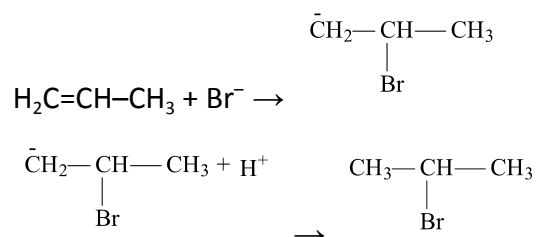
- escreva a fórmula estrutural da substância **A**;
- cite os tipos de isomeria existente entre os alcenos representados nas reações;
- explique por que o aluno obteve apenas um alceno como produto, apesar de ter partido de três alcenos diferentes.

**Questão 48 - (UFRN/2012)** Os mecanismos de reações são modelos criados pelos químicos, baseados em evidências experimentais, para explicar as etapas pelas quais se supõe que uma reação química ocorra. O mecanismo normal de adição do HBr à dupla ligação do propeno, na ausência de peróxido, quando se obtém o produto mais abundante, é descrito a seguir:

- Na primeira etapa, produz-se a ruptura heterolítica da molécula de HBr, formando os íons correspondentes.
- Na segunda etapa, o ataque eletrofílico do cátion hidrogênio ao propeno produz um carbocátion (íon de carbônio) instável, muito reativo.
- Na terceira etapa, o ânion brometo se adiciona ao carbocátion formando o 2-bromopropano.

O processo descrito está corretamente representado por:





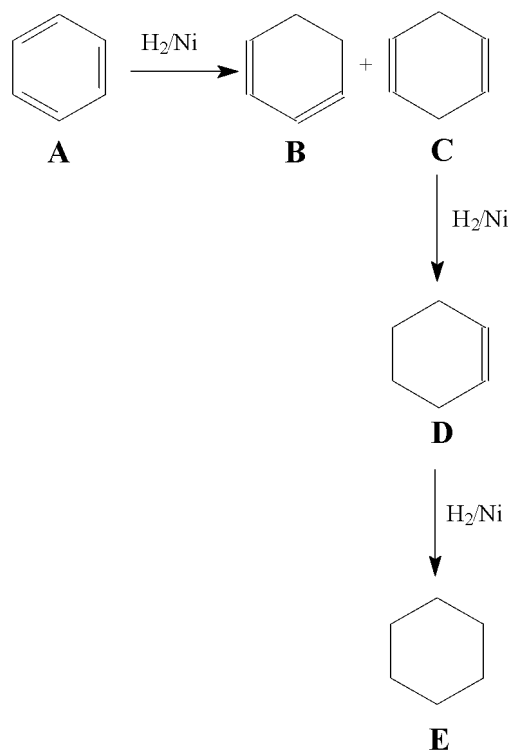
**Questão 49 - (UEM PR/2012)**

Assinale o que for **correto**.

01. A reação de halogenação do 2-buteno com  $\text{Cl}_2$  deve gerar como produtos dois isômeros geométricos.
02. A desidratação intermolecular de uma mistura equimolar de etanol e 1-propanol deve gerar como produto três éteres diferentes, que não apresentam nenhum tipo de isomeria entre si.
04. A reação de adição completa de  $\text{HCl}$  em ciclohexeno deve gerar dois isômeros geométricos do ciclohexano diclorado, segundo a regra de Markovnikov.
08. As reações de redução do propanal e da propanona com  $\text{H}_2$  devem gerar dois álcoois isômeros de posição entre si.
16. A reação de hidrogenação do 2-metil-but-1-eno deve gerar um composto que apresenta isomeria ótica.

**Questão 50 - (UFG GO/2012)**

Compostos aromáticos sofrem reduções catalíticas, o que é útil quando se deseja obter outras substâncias a partir das aromáticas. O benzeno pode ser convertido em ciclohexano, conforme a sequência de reações químicas representadas a seguir.

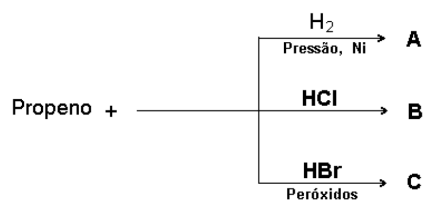


Considerando-se o exposto,

- escreva a fórmula molecular de todas as substâncias representadas;
- identifique e escreva o tipo de isomeria existente entre **B** e **C**;
- escreva o produto obtido quando a substância **D** for submetida a uma reação de hidratação.

**Questão 51 - (UFT TO/2012)**

A figura a seguir descreve três reações de adição ao alceno propeno, obtendo como produto principal de reação os compostos A, B e C.

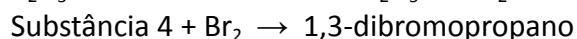
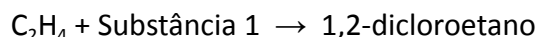


Sobre os processos descritos na figura acima podemos afirmar:

- O produto A possui insaturação.
- O produto C é o brometo de isopropila.
- O produto C obedece a regra de Markownikoff.
- O produto A é uma adição anti Markownikoff.
- O produto B é o cloreto de isopropila.

**Questão 52 - (IFGO/2012)**

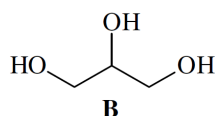
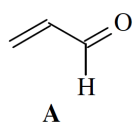
Abaixo são listadas quatro equações que representam reações químicas. As substâncias 1, 2, 3 e 4 são respectivamente:



- a)  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{C}_2\text{H}_2$ , HBr e ciclopropano.
- b) HCl,  $\text{C}_2\text{H}_4$ ,  $\text{Br}_2$  e propano.
- c)  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{C}_2\text{H}_2$ , HBr e propano.
- d) HCl,  $\text{C}_2\text{H}_4$ ,  $\text{Br}_2$  e ciclopropano.
- e) HCl,  $\text{C}_2\text{H}_2$ , HBr e ciclopropano.

**TEXTO: 2 - Comuns às questões: 53, 54**

Alguns restaurantes, visando unicamente auferir lucros, não dão importância devida à qualidade de seus serviços. Um exemplo claro está na re-utilização de óleos e gorduras utilizados na fritura, onde a glicerina (uma substância de cadeia carbônica saturada) decompõe-se por aquecimento levando à formação da acroleína (uma substância de cadeia carbônica insaturada). Abaixo estão representadas as estruturas das duas substâncias envolvidas no processo (não necessariamente na ordem citada no texto).



**Questão 53 - (UEPA/2012)**

Sobre o texto, julgue as afirmativas abaixo.

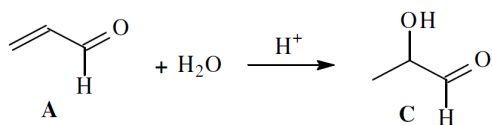
- I. A acroleína é representada pela estrutura A.
- II. Na formação da acroleína ocorre reação de adição.
- III. A glicerina apresenta um carbono assimétrico.
- IV. A hidrogenação da substância A leva à formação de B.

De acordo com as afirmativas acima, a alternativa correta é:

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

**Questão 54 - (UEPA/2012)**

A substância A pode sofrer reação química conforme a equação química representada abaixo:



Sobre as estruturas acima, julgue as afirmativas abaixo.

- I. A reação segue a regra de Markovnikov.
- II. O produto da reação é o propenal.
- III. A substância C é o 1-hidroxi-propanal.
- IV. O intermediário de reação é um carbocátion.

De acordo com as afirmativas acima, a alternativa correta é:

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

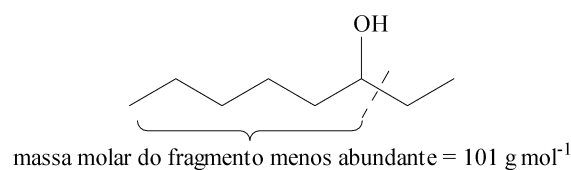
**Questão 55 - (UFPE/2011)** A adição de 1 mol de cloro gasoso a 1 mol de um alquino forneceu uma mistura de isômeros *cis* e *trans* de um alqueno diclorado. O alquino utilizado pode ser o:

00. etino
01. 1-propino
02. 1-cloro-1-butino
03. 1,4-dicloro-2-butino
04. 1-cloro-1-pentino

**Questão 56 - (UESPI/2011)** O halotano é o nome usual do derivado halogenado (bromo-2-cloro-2-trifluoretano-1,1,1), que é largamente utilizado como anestésico. Um dos métodos de preparação deste anestésico consiste na reação de:

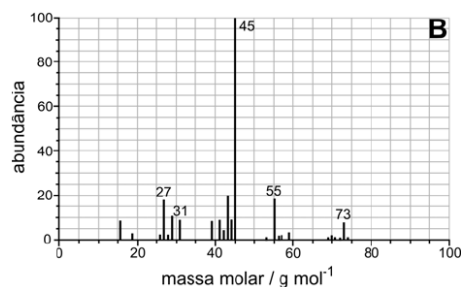
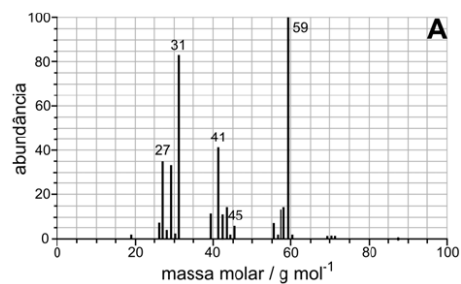
- a) adição de ácido fluorídrico ao tricloroetileno em presença de tricloreto de antimônio, seguida de uma reação de substituição com bromo.
- b) adição de ácido bromídrico ao tricloroetileno em presença de tricloreto de antimônio, seguida de uma reação de substituição com cloro.
- c) adição de ácido clorídrico ao tricloroetileno em presença de tricloreto de antimônio, seguida de uma reação de substituição com flúor.
- d) adição de ácido bromídrico ao tricloroetileno em presença de tricloreto de antimônio, seguida de uma reação de substituição com bromo.
- e) adição de ácido fluorídrico ao tricloroetileno em presença de tricloreto de antimônio, seguida de uma reação de substituição com cloro.





A reação de hidratação do *cis*-2-penteno produz dois álcoois secundários que podem ser identificados por seus espectros de massas (A e B), os quais estão apresentados no espaço destinado à resposta desta questão.

- Escreva a equação química que representa a reação de hidratação do *cis*-2-penteno, mostrando os dois álcoois secundários que se formam.
- Atribua, a cada espectro de massas, a fórmula estrutural do álcool correspondente. Indique, em cada caso, a ligação que foi rompida para gerar o fragmento mais abundante.



massa molar	
$\text{g mol}^{-1}$	
H	1
C	12
O	16

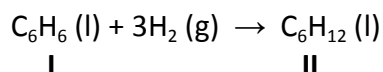
**Questão 60 - (Mackenzie SP/2011)** Dois hidrocarbonetos **A** e **B** apresentam as características assinaladas na tabela abaixo.

Características	A	B
Composto Alicíclico Saturado		X
Descora solução de Bromo em CCl <sub>4</sub>	X	
Sofre preferencialmente reação de adição 1,4	X	
Sofre reação de substituição quando reage com Br <sub>2</sub> em presença de luz U.V.		X

Analisando as informações da tabela, os hidrocarbonetos **A** e **B** são, respectivamente,

- hexa-1,4-dieno e ciclopropano.
- buta-1,3-dieno e benzeno.
- butano e ciclopenteno.
- buta-1,3-dieno e ciclo-hexano.
- buta-1,2-dieno e ciclopropano.

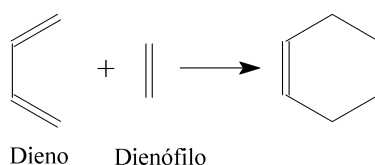
**Questão 61 - (UFG GO/2011)** A reação de hidrogenação do benzeno pode ser representada pela equação química apresentada a seguir.



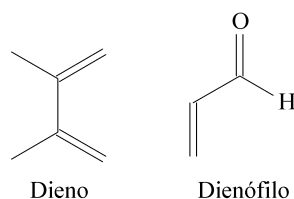
Considerando o exposto,

- escreva as estruturas planas dos compostos I e II.
- indique: (i) o número de ligações pi, (ii) o número de ligações sigma e (iii) o tipo de hibridização dos átomos de carbono nos compostos I e II.

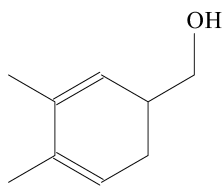
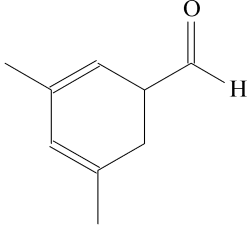
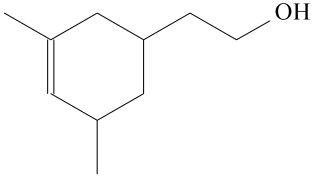
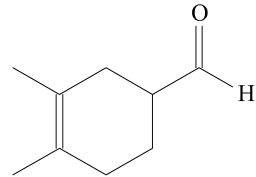
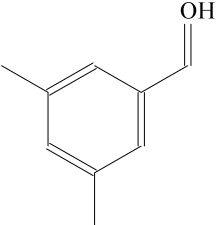
**Questão 62 - (UFG GO/2011)** A reação de Diels-Alder é uma reação de adição 1,4 entre um dieno e um dienófilo, conforme equação química abaixo:



Considerando-se como dieno e dienófilo as substâncias apresentadas a seguir



o produto final da reação entre eles é o seguinte:

- a) 
- b) 
- c) 
- d) 
- e) 

**Questão 63 - (UFT TO/2011)** Bromo molecular reage com alcenos caracterizando uma reação de adição. Sabe-se que 1,60g de bromo reagiu completamente com 0,56g de um alceno.

Assinale a alternativa que corresponde à fórmula molecular deste alceno.

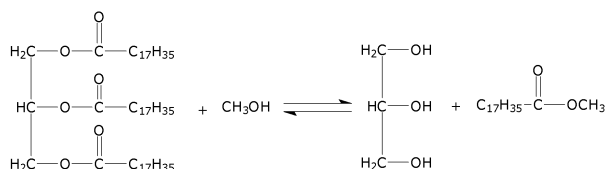
- a)  $C_2H_4$   
b)  $C_3H_6$   
c)  $C_4H_8$   
d)  $C_5H_{10}$   
e)  $C_6H_{12}$

**Questão 64 - (UECE/2011)**

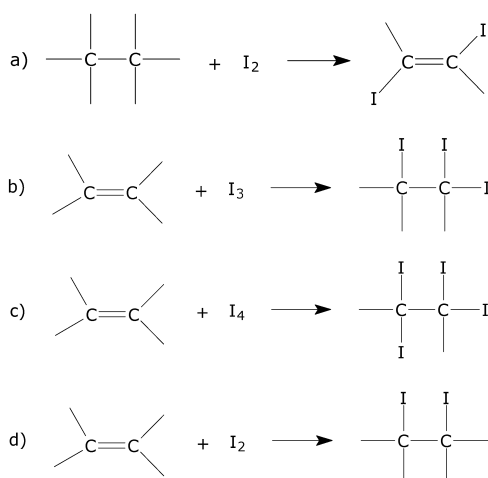


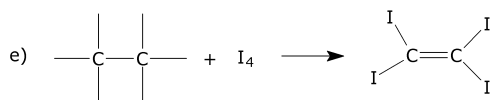
- d) diferentemente das insaturações dos anéis D, E e F, a insaturação do anel C pode sofrer reação de adição de Br<sub>2</sub>.
- e) o taxol é uma molécula polifuncional apresentando, dentre outras, as funções ácido carboxílico, amina e aldeído.

**TEXTO: 3 - Comum à questão: 66** Uma das alternativas viáveis ao Brasil para o uso de fontes renováveis de energia e com menor impacto ambiental é o biodiesel. No Brasil foi instituída a Lei 11.097, de 13 de janeiro de 2005, que obriga, a partir de 2008, em todo o território nacional, o uso de uma mistura em volume de 2 % de biodiesel e 98 % de diesel de petróleo, denominada de B2. Em janeiro de 2013, essa obrigatoriedade passará para 5 % (B5). Este biocombustível é substituto do óleo diesel, que é um combustível fóssil, pois obtido da destilação fracionada do petróleo. O procedimento normalmente utilizado para obtenção do biocombustível é através da transesterificação catalítica entre um óleo vegetal com álcool de cadeia curta, sendo obtidos ésteres graxos, como pode ser representado pela equação química abaixo:



**Questão 66 - (UEPB/2010)** Um dos índices da qualidade do diesel e do biodiesel é a determinação do número de insaturações em suas moléculas. Quanto maior a quantidade de insaturações, maior é a degradabilidade, oxidação, do combustível. A técnica para determinação do índice de insaturação é denominada de índice de iodo. A reação se processa da seguinte maneira: o iodo molecular, de cor violeta, reage com os carbonos insaturados da molécula e produz uma ligação saturada, incolor. Qual das alternativas abaixo apresenta uma equação química adequada para esta reação?





**Questão 67 - (UERJ/2010)** Na natureza, os ácidos graxos insaturados encontrados em óleos vegetais ocorrem predominantemente na forma do isômero geométrico cis. Porém, quando esses óleos são processados industrialmente, ou usados em frituras repetidas, forma-se o isômero trans, cujo consumo não é considerado saudável. Observe na tabela abaixo os nomes usuais e os oficiais de três ácidos graxos comumente presentes em óleos e gorduras.

Nome usual	Nome oficial
oleico	octadec-9-enoico
esteárico	octadecanoico
linoleico	octadec-9,11-dienoico

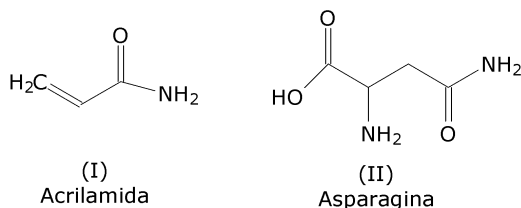
Em um laboratório, para identificar o conteúdo de três frascos, X, Y e Z, cada um contendo um desses ácidos, foram realizados vários testes.

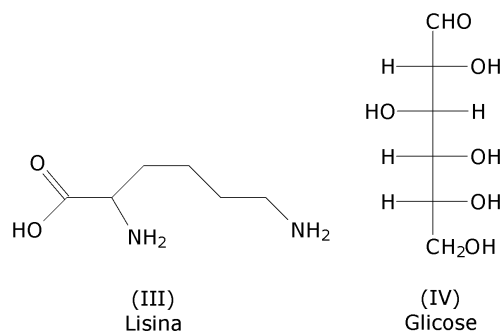
Observe alguns dos resultados obtidos:

- frasco X: não houve descoloramento ao se adicionar uma solução de  $\text{Br}_2 / \text{CCl}_4$ ;
- frasco Y: houve consumo de 2 mols de  $\text{H}_2$  (g) na hidrogenação de 1 mol do ácido;
- frasco Z: o ácido apresentou estereoisômeros.

Escreva a fórmula estrutural espacial em linha de ligação do isômero do ácido oleico prejudicial à saúde. Em seguida, cite os nomes usuais dos ácidos presentes nos frascos X e Y.

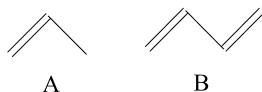
**Questão 68 - (UFC CE/2010)** Acrilamida é uma substância carcinogênica e irritante, que pode ser formada em alimentos ricos em carboidratos e com baixos teores de proteínas, quando estes são submetidos a processos com temperaturas de, pelo menos,  $120^\circ\text{C}$ . A presença de asparagina no alimento é importante para a formação de acrilamida por meio de reação iniciada com açúcar redutor (glicose), enquanto a presença de lisina reduz a formação de acrilamida. Com relação às estruturas das substâncias mencionadas, representadas abaixo, assinale a alternativa correta.





- O átomo de nitrogênio na posição 4 do composto II sofre um ataque eletrofílico do carbono C-1 pertencente ao composto IV.
- O átomo de nitrogênio na posição 6 do composto III pode promover um ataque nucleofílico ao carbono C-1 do composto IV.
- Os compostos II e III têm dois e quatro isômeros opticamente ativos, respectivamente, enquanto o composto I não apresenta nenhum isômero óptico.
- Os átomos de nitrogênio ligados ao carbono C-1 no composto I e ao carbono C-4 no composto II são os mais básicos encontrados nas estruturas I, II e III.
- Os compostos I e II, quando tratados com NaOH, sofrem hidrólise no carbono C-1 e no C-4, respectivamente, e formam o sal de amônio do ácido carboxílico correspondente ao final da reação.

**Questão 69 - (UFF RJ/2010)** Tendo em vista as substâncias mostradas abaixo:



- dê a fórmula da estrutura do principal produto da reação entre um mol da substância **A** com um mol de HBr, na ausência de peróxidos;
- dê a fórmula estrutural de um dos possíveis produtos da reação entre um mol da substância **B** e um mol de  $\text{H}_3\text{O}^+$ ;
- qual a massa do produto orgânico formado na reação entre 14,0 g de A com HBr em excesso e, na ausência de peróxidos, supondo um rendimento de 60% ?
- seria possível obter um polímero dessas substâncias? Justifique sua resposta.

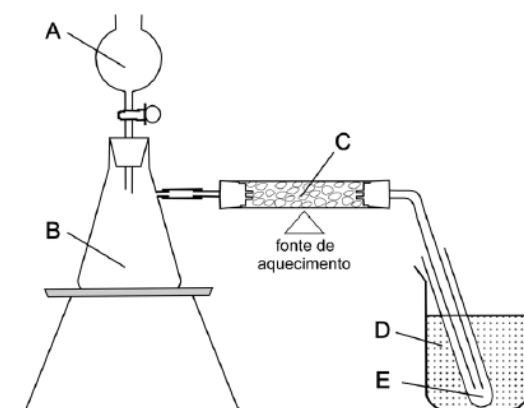
**Questão 70 - (UEM PR/2010)** A respeito de reações químicas de adição, assinale o que for **correto**.

- A hidrogenação de alcenos é usada para a produção de margarinas a partir de óleos vegetais.
- O produto principal da reação de adição entre o propeno e o ácido clorídrico, na ausência de peróxidos, é o 1-cloropropano.

04. A reação entre o acetileno e o  $\text{Cl}_2$ , em proporções equimolares, gera o cloreto de vinila, utilizado na produção do poli(cloreto de vinila), o PVC.
08. A reação do 1,3-butadieno em proporção equimolar com o  $\text{Cl}_2$  gera como produto principal o 1,4-dicloro-2-buteno.
16. Através da hidratação do acetileno, é possível produzir o acetaldeído.

**Questão 71 - (FUVEST SP/2009)**

A aparelhagem, representada na figura, permite produzir acetileno (etino), a partir de carbeto de cálcio ( $\text{CaC}_2$ ), por reação com água, utilizando-se, em seguida, o acetileno para produzir benzeno. Essa última reação ocorre usando-se ferro como catalisador, sob aquecimento.



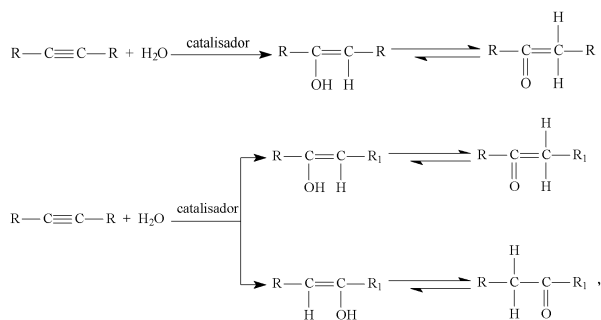
- a) A primeira etapa desse processo consiste na reação de carbeto de cálcio com água. Escreva a equação química balanceada que representa essa transformação.
- b) A segunda etapa desse processo consiste na transformação catalisada de acetileno em benzeno. Escreva a equação química balanceada dessa reação.
- c) Para a produção de benzeno, a partir de carbeto de cálcio, utilizando a aparelhagem acima, que substâncias devem ser colocadas, quais se formam ou são recolhidas nas partes A, B, C, D e E da figura? Responda, preenchendo a tabela abaixo.

		partes da aparelhagem	
Substâncias colocadas inicialmente em	A		
	B		
	C		
	D		
Substâncias formadas ou recolhidas em	B		
	C		
	E		

**Dados:** estados físicos nas condições ambientes  
 acetileno ..... gás  
 benzeno ..... líquido

**Questão 72 - (FUVEST SP/2009)**

A reação de hidratação de alguns alcinos pode ser representada por



em que R e R<sub>1</sub> são dois grupos alquila diferentes.

- Escreva as fórmulas estruturais dos isômeros de fórmula C<sub>6</sub>H<sub>10</sub> que sejam hexinos de cadeia aberta e não ramificada.
- A hidratação de um dos hexinos do item anterior produz duas cetonas diferentes, porém isoméricas. Escreva a fórmula estrutural desse alcino e as fórmulas estruturais das cetonas assim formadas.
- A hidratação do hex-3-ino (3-hexino) com água monodeuterada (HOD) pode ser representada por:



Escreva as fórmulas estruturais de X, Y e Z. Não considere a existência de isomeria cis-trans.

### Questão 73 - (FUVEST SP/2009)

Na Tabela Periódica, o elemento químico bromo (Br) está localizado no 4º período e no grupo 7A (ou 17), logo abaixo do elemento cloro (Cl). Com relação à substância simples bromo (Br<sub>2</sub>, ponto de fusão -7,2 °C, ponto de ebulição 58,8 °C, sob pressão de 1 atm), um estudante de Química fez as seguintes afirmações:

- Nas condições ambientes de pressão e temperatura, o Br<sub>2</sub> deve ser uma substância gasosa.
- Tal como o Cl<sub>2</sub>, o Br<sub>2</sub> deve reagir com o eteno. Nesse caso, o Br<sub>2</sub> deve formar o 1,2 – dibromoetano.
- Tal como o Cl<sub>2</sub>, o Br<sub>2</sub> deve reagir com H<sub>2</sub>, formando um haleto de hidrogênio. Nesse caso, o Br<sub>2</sub> deve formar o brometo de hidrogênio.

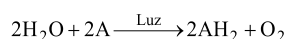
É correto somente o que o estudante afirmou em

- I
- I e II
- II e III
- I e III
- III

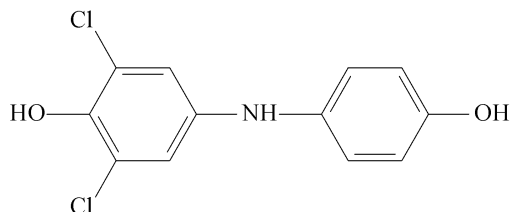
### Questão 74 - (UFG GO/2009)

Em 1937, Robert Hill adicionou extratos de folhas contendo cloroplastos a uma solução azul que continha o corante 2,6-dicloro-fenol-indo-fenol, em ambiente escuro. Essa substância é de cor azul quando oxidada e incolor quando reduzida. Ao

iluminar a mistura, após um curto período, a cor azul desapareceu. A reação que descreve esse fenômeno é:



Sendo:  $\text{AH}_2$  igual a:



a estrutura de **A** é:

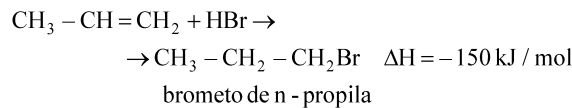
- a)
- b)
- c)
- d)
- e)

### Questão 75 - (UFMG/2009)

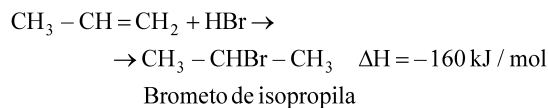
O propeno,  $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$ , ao reagir com o brometo de hidrogênio,  $\text{HBr}$ , produz uma mistura de dois compostos  $\neq$  o brometo de n-propila,  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{Br}$ , e o brometo de isopropila,  $\text{CH}_3 - \text{CHBr} - \text{CH}_3$ .

As reações responsáveis pela formação desses compostos estão representadas nestas duas equações:

### Reação I



### Reação II



Sabe-se que a velocidade da reação II é maior que a da reação I. Comparando-se essas duas reações, é **CORRETO** afirmar que, na II,

- a) a energia de ativação é maior.
- b) a energia do estado de transição é menor.
- c) a energia dos reagentes é maior.
- d) a energia liberada na forma de calor é menor.

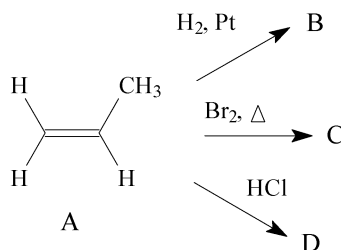
### Questão 76 - (UFPE/2009)

A reação de hidrogenação do etino a etano possui uma constante de equilíbrio, a 25°C, de  $2,65 \times 10^{42}$ . Sabe-se que esta reação é catalisada por platina. Considerando essas informações, assinale a afirmativa correta.

- a) A reação de hidrogenação é, com certeza, muito rápida mesmo na ausência de platina, pois o valor da constante de equilíbrio é muito elevado.
- b) A reação na presença de platina deve ser mais rápida que na ausência de platina.
- c) A reação na presença de platina possui uma constante de equilíbrio maior que na ausência de platina.
- d) A energia livre de Gibbs padrão da reação de hidrogenação é negativa e deve ser menor ainda na presença de platina.
- e) A presença da platina aumenta a energia de ativação dessa reação.

### Questão 77 - (UFPE/2009)

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:

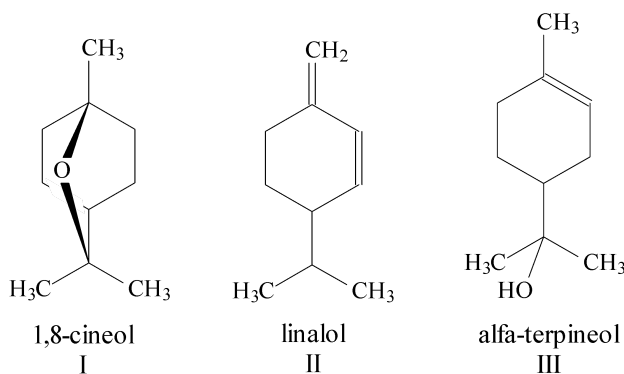


00. o alceno A descrito acima corresponde ao propeno.

01. o produto (B) da reação do reagente A com  $H_2$  é o propeno.
02. o produto (C) da reação do reagente A com  $Br_2$  é o 1,2-dibromopropano.
03. o produto (D) da reação do reagente A com  $HCl$  é o 2-cloropropano, pois segue a regra de Markovnikov.
04. todas as reações acima são classificadas como de adição.

**Questão 78 - (UNESP SP/2009)**

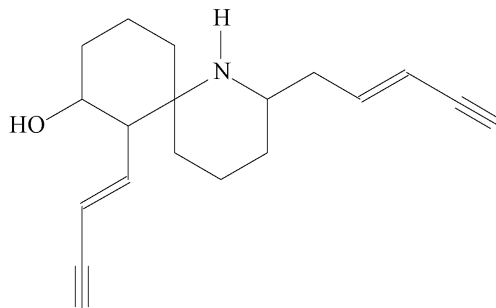
O que ocorreu com a seringueira, no final do século XIX e início do XX, quando o látex era retirado das árvores nativas sem preocupação com o seu cultivo, ocorre hoje com o pau-rosa, árvore típica da Amazônia, de cuja casca se extrai um óleo rico em linalol, fixador de perfumes cobiçado pela indústria de cosméticos. Diferente da seringueira, que explorada racionalmente pode produzir látex por décadas, a árvore do pau-rosa precisa ser abatida para a extração do óleo da casca. Para se obter 180 litros de essência de pau-rosa, são necessárias de quinze a vinte toneladas dessa madeira, o que equivale à derrubada de cerca de mil árvores. Além do linalol, outras substâncias constituem o óleo essencial de pau-rosa, entre elas:



Considerando as fórmulas estruturais das substâncias I, II e III, classifique cada uma quanto à classe funcional a que pertencem. Represente a estrutura do produto da adição de 1 mol de água, em meio ácido, também conhecida como reação de hidratação, à substância alfa-terpineol.

**Questão 79 - (UFG GO/2009)**

Alguns sapos da floresta amazônica são minúsculos, belos e mortais. Eles produzem um veneno chamado histrionicotoxina, cuja estrutura é apresentada abaixo:



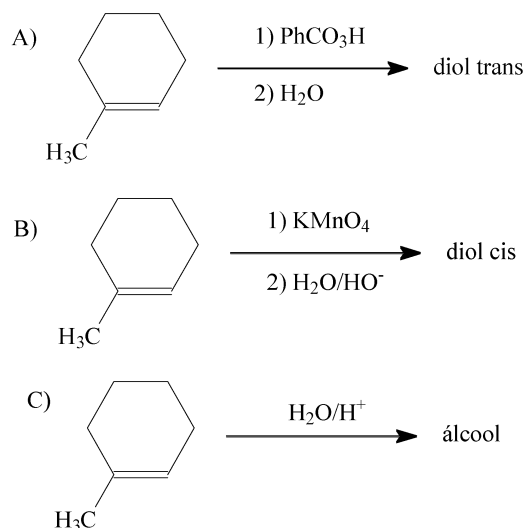
Com base nessa estrutura, determine:

- a) a fórmula molecular da histrionicotoxina;
- b) os grupos funcionais presentes na histrionicotoxina;

- c) a condição reacional e quantos mols de  $H_2$  são necessários para reduzir completamente as ligações múltiplas (duplas e triplas).

**Questão 80 - (UFG GO/2009)**

O 1-metil-cicloexeno pode ser convertido em três substâncias diferentes, conforme esquema abaixo:



- a) Represente as fórmulas estruturais planas dos produtos em **A** e **B**.  
b) Represente a fórmula estrutural plana do produto em **C**.

**Questão 81 - (UERJ/2009)**

Em relação a um hidrocarboneto X, de fórmula molecular  $C_9H_8$ , considere as seguintes informações:

- apresenta ressonância;
- é para-dissubstituído;
- a hidrogenação catalítica em um dos seus grupos substituintes consome 44,8 L de hidrogênio molecular nas CNTP, produzindo um hidrocarboneto Y;
- a hidratação catalítica, no mesmo grupo substituinte, forma, em maior quantidade, um composto estável de fórmula  $C_9H_{10}O$ .

Utilizando fórmulas estruturais planas, apresente a equação química correspondente à hidratação descrita e escreva o nome oficial de um isômero de posição do hidrocarboneto Y.

**Questão 82 - (UESPI/2009)**

A hidrogenação catalítica de uma ligação dupla é caracterizada como uma reação de:

- a) eliminação.  
b) adição.  
c) transesterificação.

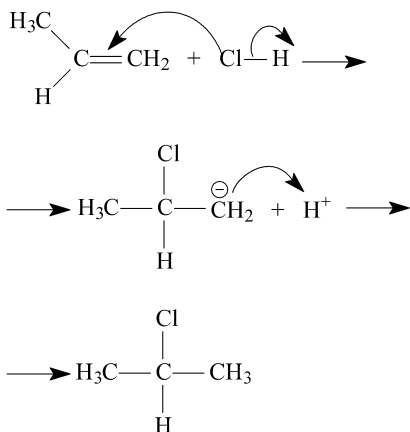
- d) desaponificação.
- e) substituição.

**Questão 83 - (UFU MG/2009)**

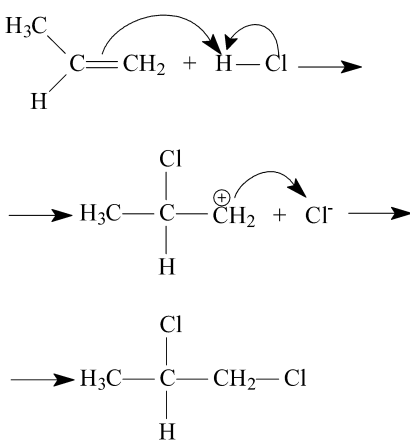
O propeno é um hidrocarboneto insaturado de fórmula  $C_3H_6$ . Seu principal uso é na produção de polipropileno.

A respeito do mecanismo que melhor descreve a reação do propeno com ácido clorídrico, marque a alternativa correta.

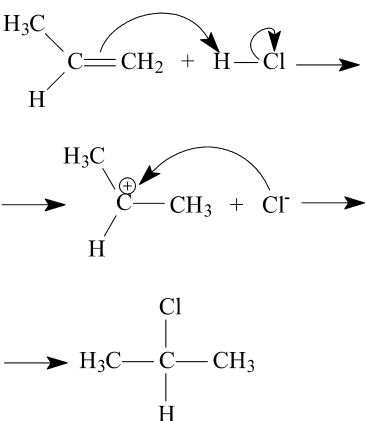
a)



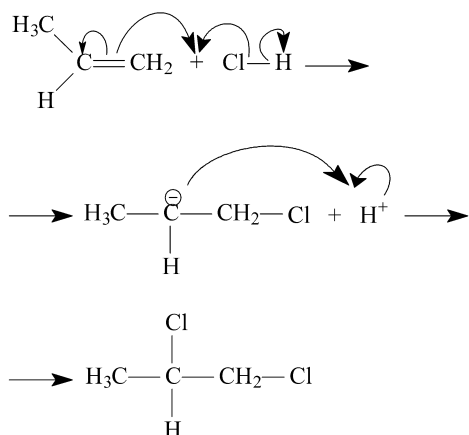
b)



c)



d)



**Questão 84 - (UFV MG/2009)**

Em 1898 Rudolf Diesel apresentou ao mundo um motor abastecido com óleo de amendoim, bem mais eficiente que os motores a vapor usados na época. A preocupação atual com o desenvolvimento sustentável faz ressurgir o emprego de óleos vegetais nos motores movidos a óleo mineral. A estrutura abaixo representa o ácido oléico, encontrado em grande quantidade no óleo de amendoim:



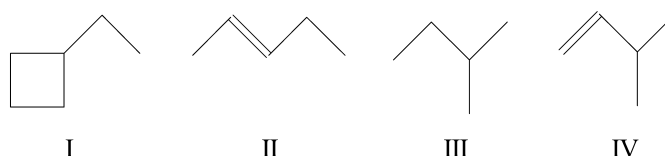
Ácido oléico

Com relação às reações que ocorrem com o ácido oléico, assinale a afirmativa INCORRETA:

- a) A reação com etanol, em meio ácido, leva à formação de um éster.
- b) A reação com  $H_2$  forma um ácido saturado.
- c) A reação com  $Br_2$  é exemplo de uma reação de adição.
- d) A reação de adição de água, catalisada por  $H^+$ , leva à formação de um diol.

**Questão 85 - (UNIFOR CE/2009)**

Considere os seguintes hidrocarbonetos:



Estruturas isômeras do ciclopentano capazes de sofrer reação de adição, estão representadas SOMENTE em

- a) I e II.
- b) I e III.
- c) II e III.

- d) II e IV.
- e) I, III e IV.

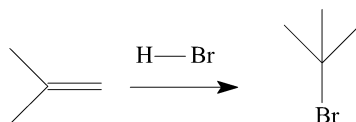
**Questão 86 - (UPE PE/2009)**

Assinale dentre as alternativas abaixo aquela que NÃO caracteriza uma reação de adição.

- a) Acetileno + Brometo de Hidrogênio.
- b) Butadieno 1,3 + Iodo.
- c) Hexano + Cloro.
- d) Metilpropeno + água.
- e) Ciclobuteno + Cloreto de Hidrogênio.

**Questão 87 - (UEG GO/2009)**

Considere a reação mostrada no esquema abaixo e responda ao que se pede.



- a) Dê a nomenclatura IUPAC para o reagente e produto.
- b) Desenhe a estrutura do intermediário envolvido na formação do produto.
- c) Construa o diagrama de energia para as etapas envolvidas até a formação do produto.

**Questão 88 - (UEM PR/2009)**

Assinale o que for **correto**.

- 01. A monocloração do 2,3-dimetilbutano forma apenas dois produtos.
- 02. A monocloração do 2,2,4-trimetilpentano forma quatro produtos diferentes.
- 04. A adição de HCl gasoso a 2,4,4-trimetil-2-penteno produz 2-cloro-2,4,4-trimetilpentano.
- 08. A adição de eteno a uma solução aquosa de HCl produz cloroetano como produto principal.
- 16. Br<sub>2</sub> em CCl<sub>4</sub> reage com alceno, adicionando Br e CCl<sub>3</sub> aos carbonos insaturados.

**Questão 89 - (UFLA MG/2009)**

O etanol vem, progressivamente, ganhando espaço como combustível alternativo à gasolina, devido aos seus efeitos menos danosos ao ambiente. A alternativa que **NÃO** corresponde a um procedimento técnico de se produzir etanol é:

- a) Fermentação do açúcar.
- b) Adição de etano em solução concentrada de hidróxido de potássio.
- c) Borbulhamento de eteno em ácido sulfúrico concentrado, seguido de adição de água e aquecimento.
- d) Redução do acetaldeído com hidrogênio (H<sub>2</sub>).

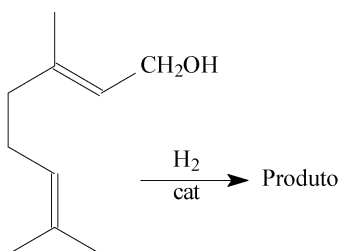
**Questão 90 - (UNIFOR CE/2009)**

A molécula que apresenta maior solubilidade em água está representada em

- a)  $\text{H}_2\text{C} = \text{CH} - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
- b)  $\text{HOOC} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$
- c)  $\text{H}_2\text{C} = \text{CH} - \text{CH}_3$
- d)  $\text{H}_2\text{C} = \text{CH}_2$
- e)  $\text{CH}_4$

**Questão 91 - (UNESP SP/2008)**

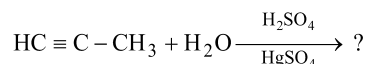
Abelhas da espécie *Apis mellifera* produzem o feromônio geraniol para ser utilizado como sinalizador de trilha. Em um laboratório de pesquisa, foi realizada a hidrogenação completa catalisada do geraniol.



Apresente o nome oficial (IUPAC) do produto formado na hidrogenação completa do geraniol.

**Questão 92 - (Mackenzie SP/2008)**

A respeito da reação orgânica e do(s) produto(s) obtido(s), são feitas as seguintes afirmações:



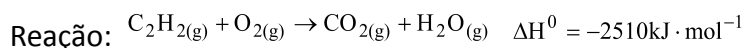
- I. Trata-se de uma reação de adição, com a formação de um álcool.
- II. Há ocorrência de tautomeria no produto formado.
- III. O produto possui isômeros ópticos.
- IV. Essa reação pode ser utilizada para obtenção da propanona.

Estão corretas as afirmações

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

**Questão 93 - (UEG GO/2008)**

O oxigênio é de longe o agente oxidante mais usado. Mais da metade do  $\text{O}_2$  produzido é usada na indústria de aço, principalmente para remover impurezas do metal. Ele também é usado para alvejar a polpa e o papel (a oxidação de compostos coloridos geralmente leva a produtos incolores). Além disso, mistura-se ao acetileno ( $\text{C}_2\text{H}_2$ ) na solda de oxiacetileno. A reação entre  $\text{C}_2\text{H}_2$  e  $\text{O}_2$  produz temperaturas acima de  $3000^\circ\text{C}$ .



Em relação a essa reação, é CORRETO afirmar:

- Na molécula de água, os pares de elétrons isolados e os átomos de hidrogênio estão orientados para os vértices de um tetraedro com uma angulação aproximada de  $109^\circ$ .
- Na reação de oxidação acima, a soma dos menores coeficientes inteiros para a equação química balanceada é 26.
- A adição eletrofílica à tripla ligação de um alcino é possível, embora seja freqüentemente necessário um catalisador. Se um mol de HBr se adiciona a um mol de propino, forma-se o 1-bromopropeno, o que está de acordo com a regra de Markovnikov.
- Na adição de um mol de  $Br_2$  a um mol de acetileno, formam-se dois isômeros geométricos que são capazes de desviar o plano polarizado da luz em sentidos contrários.

**TEXTO: 4 - Comum à questão: 94**

Considere uma mistura composta, em iguais proporções, por três substâncias líquidas – ciclohexeno, ciclohexanol e ciclohexanona – aleatoriamente denominadas X, Y e Z.

Um analista químico separou essas substâncias, por destilação fracionada, nas seguintes temperaturas:

X:  $82^\circ C$ ;

Y:  $161^\circ C$ ;

Z:  $155^\circ C$ .

Para identificá-las, o analista fez alguns testes, obtendo os seguintes resultados:

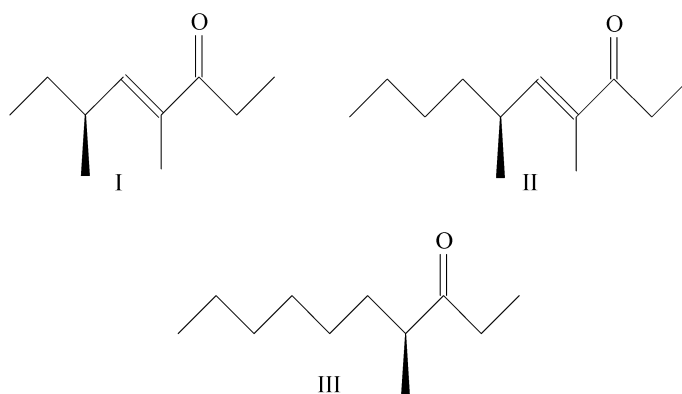
- a substância X, ao ser submetida à reação com solução de bromo, provocou o descoloramento desta solução;
- a substância Y, quando oxidada, produziu substância idêntica à denominada como Z no experimento.

**Questão 94 - (UEM PR/2008)**

Escreva a equação química que representa a reação da substância X com bromo e indique, em função dos tipos de reagentes, o mecanismo reacional ocorrido.

**Questão 95 - (UFC CE/2008)**

Os compostos I-III foram identificados na secreção das glândulas mandibulares da formiga *Manica rubida*.



Acerca destes compostos, é correto afirmar que:

- III é denominado 4-metil-3-undecanona.
- II reage com  $\text{H}_2/\text{Pd}$  para formar III.
- I tem menor ponto de fusão que II.
- I e II reagem com  $2[\text{Ag}(\text{NH}_3)]\text{OH}$ .
- I-III são cetonas insaturadas.

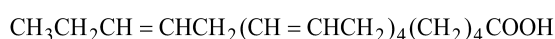
**Questão 96 - (UFPE/2008)**

Uma reação típica de alquenos é a de adição à ligação dupla  $\text{C}=\text{C}$ . Em relação a essa classe de reações, podemos afirmar o que segue.

- O propeno sofre reação de adição de  $\text{HBr}$  gerando 2-bromopropano.
- O 2-metil-2-buteno sofre reação de adição de  $\text{Br}_2$  gerando o 2,3-dibromo-2-metilpropano.
- O 2-pentanol pode ser obtido a partir da reação de hidratação (adição de água em meio ácido) do 1-penteno.
- A reação de adição de  $\text{HBr}$  ao 2-metil-2-buteno gera um composto que apresenta um carbono assimétrico.
- A reação de adição de  $\text{Br}_2$  ao 2-metil-2-buteno gera produtos sem carbono assimétrico (quiral).

**TEXTO: 5 - Comum à questão: 97**

Estudos mostraram que os nativos da Groenlândia, apesar de terem uma dieta rica em gorduras e óleos, apresentam baixíssimos índices de doenças cardiovasculares. Acredita-se que esse fato esteja relacionado com a ingestão de óleos ricos em ácidos ômega-3 presentes em animais marinhos, base da alimentação daquele povo. Os ácidos ômega-3 são ácidos graxos e essa denominação refere-se à posição de uma dupla ligação, numerando a cadeia a partir da extremidade oposta à do grupo funcional. Essa numeração, entretanto, não é recomendada pela IUPAC. A estrutura a seguir representa um exemplo de ácido ômega-3.



**Questão 97 - (ESCS DF/2008)**

O número de mols de  $\text{H}_2$  necessário para saturar um mol do ácido ômega-3 é:

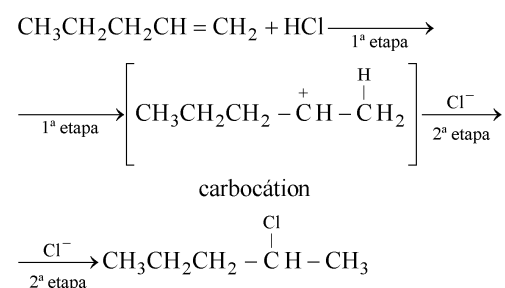
- 2;
- 3;

- c) 4;
- d) 5;
- e) 10.

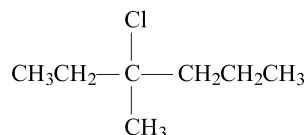
**Questão 98 - (FUVEST SP/2008)**

A adição de  $\text{HCl}$  a alcenos ocorre em duas etapas. Na primeira delas, o íon  $\text{H}^+$ , proveniente do  $\text{HCl}$ , liga-se ao átomo de carbono da dupla ligação que está ligado ao menor número de outros átomos de carbono. Essa nova ligação ( $\text{C} - \text{H}$ ) é formada à custa de um par eletrônico da dupla ligação, sendo gerado um íon com carga positiva, chamado carbocátion, que reage imediatamente com o íon cloreto, dando origem ao produto final.

A reação do 1-penteno com  $\text{HCl}$ , formando o 2-cloropentano, ilustra o que foi descrito.



- a) Escreva a fórmula estrutural do carbocátion que, reagindo com o íon cloreto, dá origem ao seguinte haleto de alquila:



- b) Escreva a fórmula estrutural de três alcenos que não sejam isômeros cis-trans entre si e que, reagindo com  $\text{HCl}$ , podem dar origem ao haleto de alquila do item anterior.
- c) Escreva a fórmula estrutural do alceno do item **b** que não apresenta isomeria cis-trans. Justifique.

**Questão 99 - (UFG GO/2008)**

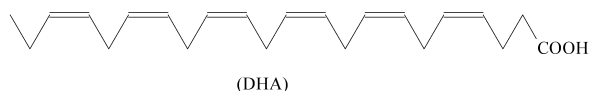
A interconversão do cis-2-buteno em trans-2-buteno, catalisada por iodo, envolve as seguintes etapas:

1. homólise de moléculas de iodo, formando átomos de iodo;
2. adição do átomo de iodo a um dos átomos de carbono da ligação dupla, com a conversão dessa em ligação simples.
3. rearranjo conformacional visando à diminuição da energia.
4. reestabelecimento da ligação dupla e regeneração do catalisador.

Represente, utilizando fórmulas estruturais planas, as etapas citadas.

**Questão 100 - (UEMS /2008)**

Os ácidos graxos de cadeia longa conhecidos como ômega3 apresentam efeitos benéficos em termos de redução do risco de ataques cardíacos fatais e em termos de determinadas doenças auto-imunes, incluindo a artrite reumatóide e psoríase. Esses ácidos, quimicamente, são caracterizados como substâncias que têm uma ligação dupla no terceiro carbono no final da cadeia. O óleo de peixes como o atum e o salmão são boas fontes de ácidos graxos ômega 3, incluindo o ácido docosaexaenóico (DHA).

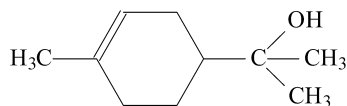


A obtenção de ácido carboxílico saturado, a partir do DHA, é possível através de uma reação de:

- a) oxidação
- b) redução da carbonila
- c) hidrogenação
- d) esterificação
- e) eliminação

**TEXTO: 6 - Comuns às questões: 101, 102**

Os terpenos são compostos orgânicos naturais, usados na indústria de perfumes (essências), inseticidas e condimentos. O  $\alpha$ -terpineol pertence à classe dos terpenos e pode ser isolado do óleo essencial de lavanda. Com base na estrutura desse composto, representada a seguir, responda aos itens a, b, c e d.



**Questão 101 - (UFJF MG/2008)**

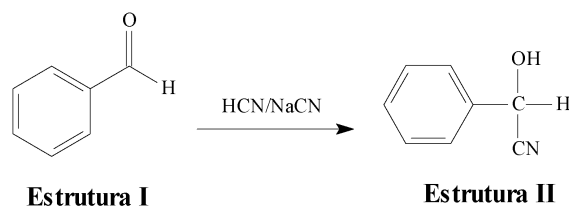
Represente a estrutura do composto obtido por reação do  $\alpha$ -terpineol com uma solução de bromo em  $\text{CCl}_4$  (tetracloreto de carbono).

**Questão 102 - (UFJF MG/2008)**

Qual é a fórmula molecular do composto obtido pela reação de adição de hidrogênio (hidrogenação catalítica) ao  $\alpha$ -terpineol?

**Questão 103 - (UFOP MG/2008)**

A mandenonitrila (estrutura II, abaixo) pertence à classe das cianidinas, substâncias que têm papel importante no mecanismo de defesa de muitas plantas e insetos contra o ataque de predadores. No laboratório, a mandenonitrila pode ser sintetizada de acordo com a reação a seguir.



- Dê o nome usual do substrato da reação.
- Qual dos dois compostos apresenta átomos de carbono somente com hibridação  $sp^2$ ?
- Classifique a reação de conversão de I em II.
- Qual a origem do átomo de carbono a mais na mandenonitrila?

**Questão 104 - (UFOP MG/2008)**

Um estudante recebeu quatro frascos rotulados como A, B, C e D, contendo líquidos incolores. Sabia-se que os líquidos eram: etanol, ácido etanóico, pentano e 2-hexeno, mas a identidade exata de cada amostra era desconhecida. O estudante testou as propriedades de cada líquido e obteve os seguintes resultados:

	A	B	C	D
Solubilidade em água	Insolúvel	Solúvel	Solúvel	Insolúvel
Adição de solução de $\text{Br}_2$ em $\text{CCl}_4$	Descolore	Nenhuma reação imediata	Nenhuma reação imediata	Nenhuma reação imediata
Adição de solução de carbonato de sódio ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ )	Nenhuma reação	Liberação de gás	Nenhuma reação	Nenhuma reação

- Identifique cada um dos líquidos:
  - \_\_\_\_\_
  - \_\_\_\_\_
  - \_\_\_\_\_
  - \_\_\_\_\_
- Forneça a equação da reação que ocorre com a amostra B quando se adiciona uma solução de carbonato de sódio.
- Forneça o nome, segundo a IUPAC, do produto formado pela reação da amostra A com a solução de  $\text{Br}_2/\text{CCl}_4$ .

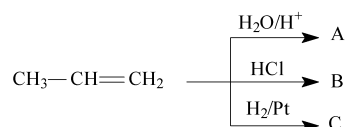
**Questão 105 - (UDESC SC/2008)**

Na reação química do etano e do eteno com cloro ( $\text{Cl}_2$ ), o(s) produto(s) formado(s) é(são), respectivamente:

- apenas dicloro etano.
- 1,1 – dicloro etano e 1,2 – dicloro etano.
- cloro etano e 1,1 – dicloro etano.
- apenas cloro etano.
- cloro etano e 1,2 – dicloro etano.

**Questão 106 - (FURG RS/2007)**

Observe o esquema reacional abaixo:

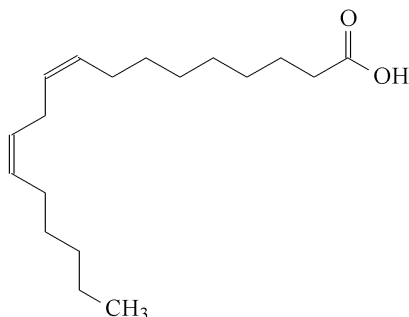


Sobre estes compostos, é correto afirmar que todas as reações são de:

- a) adição, sendo os produtos respectivamente: A=1-propanol; B=1-cloro-propano e C=propano.
- b) substituição, sendo os produtos respectivamente: A=1-butanol; B=2-cloropropano e C=propano.
- c) substituição, sendo os produtos respectivamente: A=1-hidróxi-2-propeno; B=2-cloro-1-propeno e C=propeno.
- d) adição, sendo os produtos respectivamente: A=1,2-propanodiol; B=1,2-dicloropropano e C=propano.
- e) adição, sendo os produtos respectivamente: A=2-propanol; B=2-cloro-propano e C=propano.

**Questão 107 - (UEPG PR/2007)**

Considere a estrutura do ácido linoléico, que é um ácido graxo presente em muitos óleos vegetais, e assinale o que for correto.



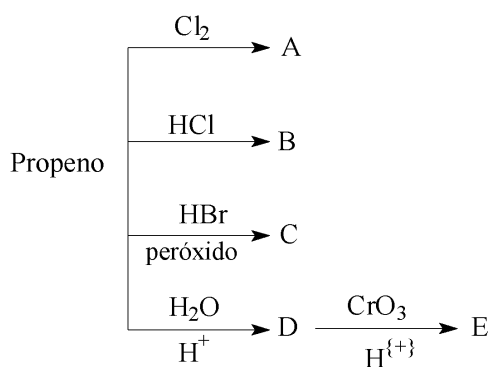
- 01. O isômero apresentado é o *cis*.
- 02. O composto pode originar ácido graxo saturado por hidrogenação catalítica na proporção molar de hidrogênio : ácido graxo, de 2:1.
- 04. Um dos produtos formados por ozonólise em presença de Zn é o propanaldeído.
- 08. Por oxidação energética, em presença de solução concentrada de KMnO<sub>4</sub> em meio ácido a quente, um dos compostos produzidos é o ácido hexanóico.
- 16. O grau de insaturação de um ácido graxo pode ser determinado a partir de reação com solução de iodo.

**Questão 108 - (UFF RJ/2007)**

As olefinas são hidrocarbonetos que apresentam ligação dupla na cadeia carbônica. Em condições ambientais são gases (C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>) líquidos (C<sub>5</sub>-C<sub>15</sub>) e daí em diante sólidos. Ao contrário das parafinas, são bastante reativos, pois a dupla ligação é quebrada com facilidade.

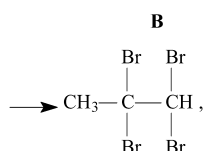
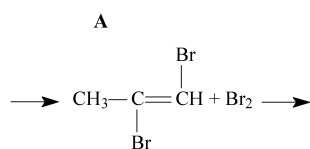
Considerando as informações:

- a) **identifique** por meio de fórmula molecular todos os compostos assinalados pelas letras de A até E.
- b) **dê** o nome oficial (IUPAC) de todos os compostos identificados no item anterior.



**Questão 109 - (UFMA/2007)**

Com base na seqüência de reações seguinte



**C**

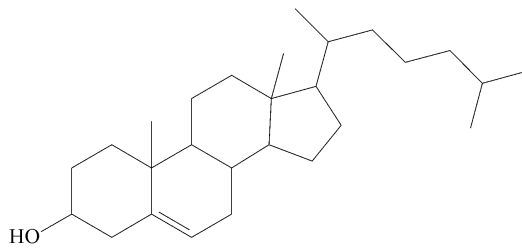
identifique as afirmativas verdadeiras e, a seguir, assinale a opção **correta**.

- I. No composto **A** existem: 1 átomo de carbono  $\text{sp}^3$ , 2 átomos de carbono  $\text{sp}$ , 6 ligações sigma e 2 ligações pi.
- II. Os átomos de carbono 1 e 2 mudam sucessivamente sua hibridização de  $\text{sp}$  (em **A**), para  $\text{sp}^2$  (em **B**), e depois para  $\text{sp}^3$  (em **C**).
- III. A primeira reação, de **A** para **B**, acontece via adição eletrofílica; e a segunda reação, de **B** para **C**, acontece via radicais livres.
- IV. No composto **B** existem: 1 átomo de carbono  $\text{sp}^3$ , 2 átomos de carbono  $\text{sp}^2$  e 3 ligações pi carbono-carbono.
- V. No composto **C** não há ligações pi.

- a) II – III – V
- b) I – II – V
- c) I – III – IV
- d) II – III – IV
- e) I – IV – V

**Questão 110 - (UFMS/2007)**

O colesterol, cuja fórmula estrutural é apresentada abaixo, quando em excesso, deposita-se no interior dos vasos sanguíneos podendo causar enfartes do miocárdio e arteriosclerose.



Com relação a essa substância, é correto afirmar:

- 01. A molécula do colesterol contém 2 átomos de carbono hibridados  $sp^2$ .
- 02. Trata-se de um esteróide de origem animal presente no tecido nervoso e central.
- 04. Trata-se de composto insaturado que, em condições apropriadas, reage com  $Br_2$  numa reação de adição.
- 08. Não reage com  $H_2$  quando na presença de catalisador metálico.
- 16. De acordo com sua fórmula estrutural, apresenta cadeias alifáticas e aromáticas.
- 32. Possui as funções álcool e alqueno e pode formar ligações de hidrogênio em meio aquoso.

**Questão 111 - (UFPE/2007)**

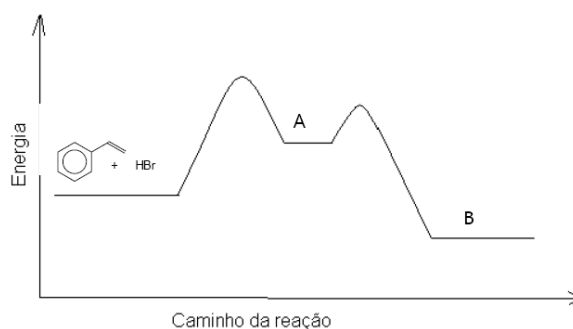
Analise as reações incompletas, apresentadas abaixo, e assinale a alternativa correta.

- 1) Alceno + HBr  $\rightarrow$
- 2) Álcool +  $H_2SO_4 \xrightarrow{\Delta}$
- 3) Benzeno +  $HNO_3 \xrightarrow{H_2SO_4}$
- 4) Aldeído + HCN  $\rightarrow$

- a) A reação (1) é uma reação de adição do HBr à dupla ligação do alceno.
- b) A reação (2) é uma reação de oxidação de álcoois.
- c) A reação (3) é uma reação de adição do íon  $NO_3^-$  ao benzeno (nitração do benzeno).
- d) A reação (4) é uma reação de redução da carbonila do aldeído.
- e) As reações (1) e (4) são reações de substituição nucleofílica.

**Questão 112 - (UEG GO/2007)**

A figura abaixo representa o gráfico de energia *versus* o caminho da reação para a adição iônica de HBr ao estireno.

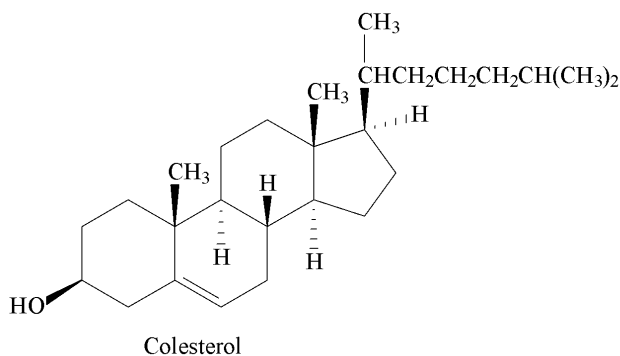


Considerando a figura e o mecanismo da reação, responda ao que se pede.

- Forneça as estruturas químicas do intermediário A e do produto final B, obtidos como espécies químicas majoritárias na reação.
- Explique qual das etapas é a determinante para a velocidade da reação.

### Questão 113 - (UFJF MG/2007)

O colesterol, cuja estrutura está representada abaixo, é disseminado amplamente no organismo humano e serve como um intermediário na biossíntese de todos os esteróides do corpo, sendo essencial para a vida. Entretanto, altos níveis de colesterol no sangue favorecem o desenvolvimento de arteriosclerose (endurecimento das veias). Os ataques cardíacos podem ocorrer, quando as placas contendo colesterol bloqueiam as artérias do coração. Com relação ao colesterol, assinale a alternativa **CORRETA**.



- Na estrutura do colesterol existem quatro átomos de carbono  $sp^2$ .
- Na estrutura do colesterol existem três átomos de carbono primário.
- O colesterol possui as funções oxigenadas, álcool e fenol.
- O colesterol pode sofrer reações de adição, pois possui uma dupla ligação em sua estrutura.
- O colesterol não possui isômero óptico, pois não possui átomo de carbono assimétrico (carbono quiral).

### Questão 114 - (UFPE/2007)

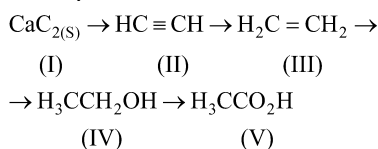
O HCl, o HBr e o HI transformam os alcenos nos correspondentes haletos de alquila. Na reação do HBr com o  $H_3C-CH=CH_2$ , na ausência e na presença de peróxidos, ocorrerá respectivamente:

- 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.

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

**Questão 115 - (UFU MG/2007)**

A indústria química possui grande poder de transformação. A partir da seqüência de reações abaixo, faça o que se pede.



- Classifique a transformação ocorrida de II para III.
- Qual é o número de oxidação dos carbonos da esquerda e da direita, respectivamente, em V?
- Qual é o reagente necessário para a transformação de III em IV ?
- Indique uma utilização de V na indústria de alimentos.

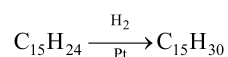
**Questão 116 - (UFOP MG/2007)**

Quando o 3-Metilciclopenteno sofre hidrogenação catalítica, forma-se:

- Metilpentano.
- Metilciclopentano.
- 3-Metilciclopentano.
- Ciclopentano.

**Questão 117 - (EFOA MG/2006)**

Um hidrocarboneto extraído de óleo de cravos da Índia apresenta a fórmula molecular  $\text{C}_{15}\text{H}_{24}$  e não contém ligações triplas. Ao ser hidrogenado na presença de platina (catalisador) e excesso de  $\text{H}_2$ , forma-se um produto de fórmula  $\text{C}_{15}\text{H}_{30}$ , conforme representado abaixo:



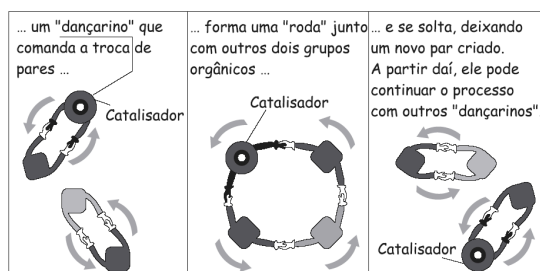
Considerando estes dados, conclui-se que a estrutura desse composto  $\text{C}_{15}\text{H}_{24}$  contém:

- três ligações duplas e um anel.
- duas ligações duplas e dois anéis.
- uma ligação dupla e três anéis.
- quatro ligações duplas e nenhum anel.
- nenhuma ligação dupla e quatro anéis.

**Questão 118 - (UFTM MG/2006)**

Dança de moléculas rende prêmio Nobel de Química de 2005 para o francês Yves Chauvin e para os americanos Robert Grubbs e Richard Schrock. Os pesquisadores desenvolveram a metátese, uma espécie de quadrilha molecular. As moléculas com átomos de carbono unidos por ligações duplas trocam as metades de suas estruturas umas com as outras, formando novas moléculas.

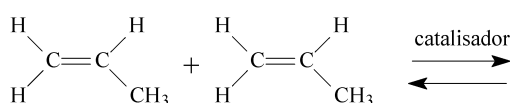
Para uma melhor compreensão da metátese, a figura representa a dança das moléculas.



A metátese é uma técnica que permite a produção ecologicamente correta de forma simples, rápida e barata de novos compostos orgânicos, como fármacos, plásticos e outras moléculas de interesse industrial.

(Folha de S.Paulo, 06.10.2005. Adaptado)

a) Considere a ocorrência de reação de metátese para o propeno:

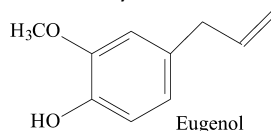


Dentre os produtos formados nessa reação, dois são isômeros entre si. Dê as fórmulas estruturais e os nomes desses isômeros.

b) Utilizando-se os conceitos da Cinética Química, explique a função do catalisador e o significado químico da "roda" formada na dança das moléculas.

#### Questão 119 - (UFRRJ/2006)

O cravo (*Syzygium aromaticum*) é uma planta usada como tempero há vários séculos, tendo motivado inúmeras viagens de navegadores europeus ao continente asiático. Desta planta extrai-se um óleo essencial que tem como componente majoritário o eugenol (mostrado abaixo).

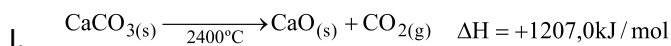


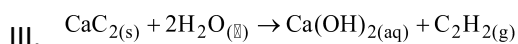
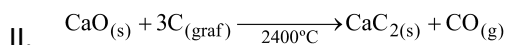
a) Quando o eugenol reage com uma solução de  $\text{Br}_2$  em  $\text{CCl}_4$  (solução de coloração castanhoavermelhada) ocorre imediata descoloração da solução. Dê a estrutura do produto de adição formado nesta reação.

b) Dê a estrutura do produto formado, quando o eugenol é tratado com uma solução aquosa de  $\text{NaOH}$ .

#### Questão 120 - (UFJF MG/2006)

O etino é conhecido pelo nome trivial de acetileno. Ele pode ser usado como combustível nos chamados maçaricos de oxi-acetileno, uma vez que sua chama é extremamente quente ( $3000^\circ\text{C}$ ). Do ponto de vista industrial, a partir dele pode-se obter uma infinidade de outros compostos usados para fabricar plásticos, tintas, adesivos, fibras têxteis, etc. Ele pode ser obtido a partir da seguinte seqüência de reações:





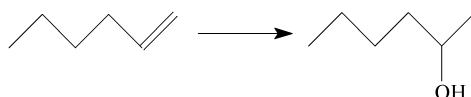
- O acetileno na forma gasosa é bastante instável e susceptível a explosões. Sua estabilização pode ser obtida pela solubilização do mesmo em acetona. Qual é a função química do acetileno e qual é a característica que faz com que ele seja solúvel em acetona e não em água? Justifique.
- Indique, dentre as substâncias participantes do processo de síntese do acetileno, uma que apresente ligações polares e cuja molécula seja apolar e uma que apresente ligações polares e cuja molécula seja polar.
- A reação I representa um processo exotérmico ou endotérmico? Justifique.
- Na adição de 1 mol de cloro a 1 mol de acetileno, pode-se formar uma substância que admite isômeros geométricos. Escreva a fórmula estrutural dos isômeros citados.
- Calcule o  $\Delta H$  de combustão do acetileno a partir das energias de ligação fornecidas.

Ligação	$H_L$ (kJ/mol)
C - H	412
O = O	496
H - O	463
C = O	743
C $\equiv$ C	837

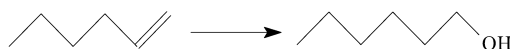
### Questão 121 - (FUVEST SP/2006)

Uma mesma olefina pode ser transformada em álcoois isoméricos por dois métodos alternativos:

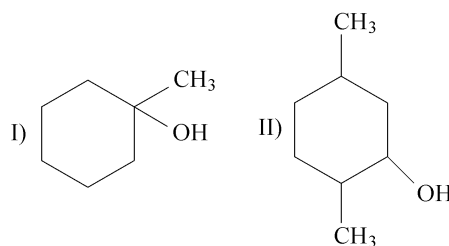
Método A : Hidratação catalisada por ácido:



Método B : Hidroboração:



No caso da preparação dos álcoois



e com base nas informações fornecidas (método A e método B), dê a fórmula estrutural da olefina a ser utilizada e o método que permite preparar

- o álcool I.

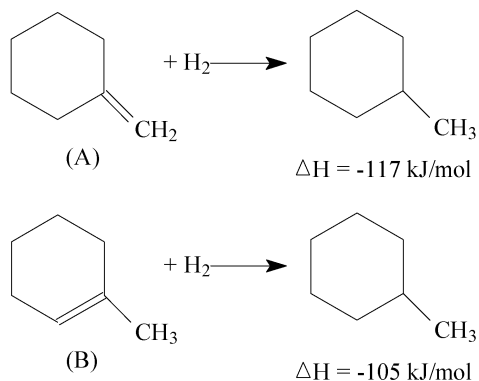
b) o álcool II.

Para os itens a e b, caso haja mais de uma olefina ou mais de um método, cite-os todos.

c) Copie, na folha de respostas, as fórmulas estruturais dos álcoois I e II e, quando for o caso, assinale com asteriscos os carbonos assimétricos.

**TEXTO: 7 - Comum à questão: 122**

Considere os seguintes dados:



**Questão 122 - (FUVEST SP/2006)**

a) Qual dos alcenos (A ou B) é o mais estável? Justifique. Neste caso, considere válido raciocinar com entalpia.

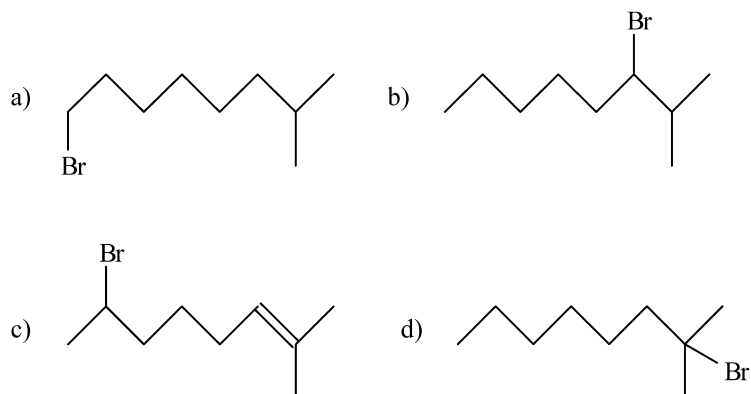
A desidratação de álcoois, em presença de ácido, pode produzir uma mistura de alcenos, em que predomina o mais estável.

**Questão 123 - (UFG GO/2006)**

*Na adição de haleto de hidrogênio a um alceno, o hidrogênio do haleto liga-se ao átomo de carbono mais hidrogenado.*

V. V. Markownikow, 1869

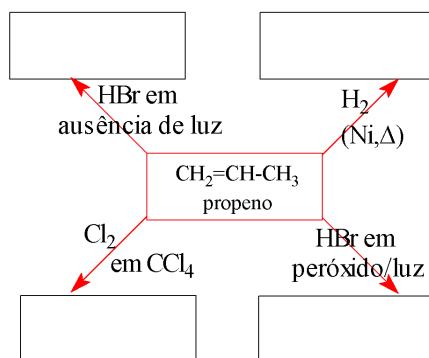
Segundo essa afirmação, na adição de ácido bromídrico a 2-metil-2-octeno, o produto formado será:



**Questão 124 - (UFRN/2006)**

O propeno é um gás proveniente da indústria do petróleo. Esse gás pode dar origem a várias outras substâncias através de reações químicas. Ele é usado principalmente na fabricação do polipropileno (PP), um dos mais importantes polímeros da atualidade. O PP, por ser um termoplástico, pode sofrer recuperação secundária, podendo ser remoldado e reutilizado, reduzindo os problemas de poluição ambiental provenientes do lixo plástico.

- a) Complete o esquema, inserido no espaço destinado à resposta, com a fórmula estrutural e o nome dos principais produtos da reação do propeno com os reagentes indicados.



- b) Escreva a reação de obtenção do PP e classifique-o de acordo com esse tipo de reação.

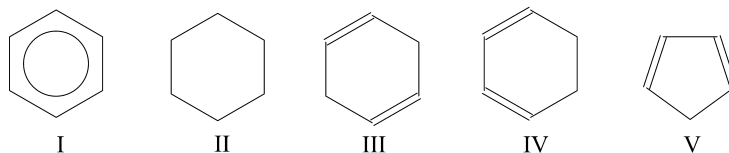
**Questão 125 - (PUC MG/2006)**

A adição de  $\text{Br}_2$  ao 2-buteno fornece como produto:

- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CBr}_2\text{CH}_3$
- $\text{CH}_3\text{CHBrCHBrCH}_3$
- $\text{CH}_2\text{BrCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$
- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}_2$

**Questão 126 - (UFAM/2006)**

Dos compostos cíclicos abaixo, qual o único que, ao reagir equimolarmente com  $\text{H}_2$ , com as devidas condições reacionais, tem sua estrutura de anel desestabilizada, dando origem a uma cadeia aberta?



- IV
- I
- III
- V
- II

**Questão 127 - (UFAM/2006)**

Os alcinos são compostos que sofrem facilmente reações de adição, sendo considerados muito reativos. Essa característica é devida:

- I. A presença de uma tripla ligação
- II. A existência das ligações pi, que são mais fracas
- III. De, na área da tripla ligação, a molécula ser linear e os átomos de carbono apresentarem hibridação sp
- IV. O orbital sigma dos carbonos da tripla ligação ser ligante

Das afirmações acima, as que explicam coerentemente essa característica são:

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

**Questão 128 - (UNICAP PE/2006)**

00. O petróleo é um líquido escuro e oleoso, onde são encontrados diversos compostos orgânicos, com predominância para os hidrocarbonetos.
01. O grupamento característico das cetonas é a metanoíla.
02. O composto ácido 2-metilbutanóico tem uma cadeia que pode ser classificada em alifática, normal, saturada e heterogênea.
03. A distância entre os carbonos da dupla ligação do eteno é sempre maior que a distância entre os carbonos da ligação simples no etano.
04. Todo alcino verdadeiro, quando hidratado, produz apenas aldeído.

**Questão 129 - (UNIMAR SP/2006)**

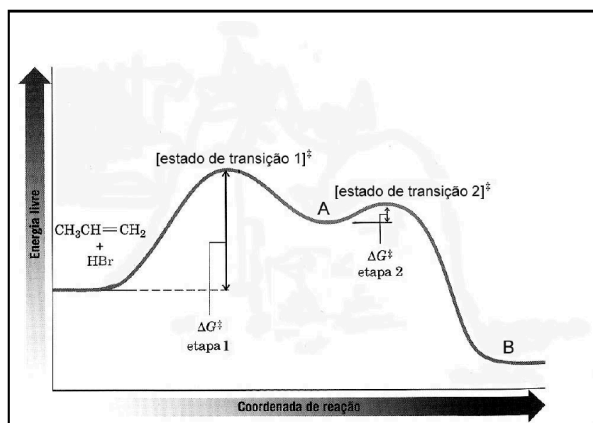
O  $\beta$ -caroteno é um pigmento amarelo presente na cenoura e em muitas outras plantas, e é um polieno com fórmula molecular  $C_{40}H_{56}$ . A Hidrogenação completa do  $\beta$ -caroteno fornece um hidrocarboneto saturado com fórmula molecular  $C_{40}H_{78}$ .

Quantas ligações duplas e quantos anéis estão presentes no  $\beta$ -caroteno, respectivamente:

- a) 11 e 4
- b) 22 e 2
- c) 22 e 1
- d) 22 e 4
- e) 11 e 2

**Questão 130 - (UEG GO/2006)**

Os alcenos são compostos químicos utilizados como matéria-prima na fabricação de produtos com as mais variadas aplicações industriais. A reatividade de suas moléculas está associada à presença de uma ligação dupla, na qual os elétrons  $\pi$  (pi) são susceptíveis ao ataque de vários reagentes químicos. Sobre a reação dos alcenos, e considerando o gráfico abaixo, que descreve a variação da energia durante as etapas de reação do 1-propeno com HBr, julgue as afirmações posteriores.



- I. O composto **A** é um carbocátion.
- II. Sendo **B** é o produto principal da reação, então ele é o 2-bromopropano.
- III. A etapa 1 é mais lenta que a etapa 2.

Assinale a alternativa CORRETA:

- a) Apenas as afirmações I e II são verdadeiras.
- b) Apenas as afirmações II e III são verdadeiras.
- c) Apenas as afirmações I e III são verdadeiras.
- d) Todas as afirmações são verdadeiras.

**Questão 131 - (UFMS/2006)**

É correto afirmar que o composto dado a seguir, que reage com hidrogênio, na presença de níquel em pó e sob aquecimento, para formar o propano, é o

- a)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ .
- b)  $\text{CH}_3\text{CH} = \text{CH}_2$ .
- c)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH} = \text{CH}_2$ .
- d)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ .
- e)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ .

**Questão 132 - (UFMS/2006)**

É dada a seguir uma série de diferentes reagentes com o eteno.

- I.  $\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} / \text{H}^+ \rightarrow$
- II.  $\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{conc.})} \rightarrow$
- III.  $\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{NaOH} / \text{OH}^- \rightarrow$
- IV.  $\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{Br}_{2(\text{liq.})} / \text{luz} \rightarrow$

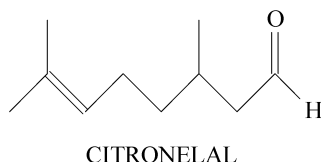
Assinale a alternativa em que consta(m) a(s) série(s) cujos reagentes **NÃO** levam à formação de produtos.

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

e) I, II e IV.

**Questão 133 - (UFRRJ/2006)**

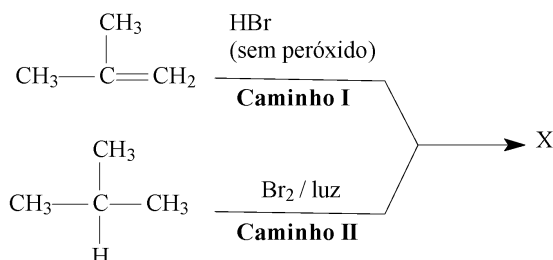
Os óleos essenciais de origem vegetal apresentam composição química variada, tendo como principais constituintes substâncias voláteis, pertencentes à classe dos monoterpenos. O citronelal é um exemplo de monoterpeno presente nestes óleos vegetais. Este composto possui comprovada atividade repelente contra o mosquito da dengue.



- Indique o(s) carbono(s) assimétrico(s) presente(s) na estrutura do citronelal.
- Dê a estrutura do produto formado na reação de adição de Br<sub>2</sub> ao citronelal (tratamento com solução de Br<sub>2</sub> em CCl<sub>4</sub>).

**Questão 134 - (UFOP MG/2006)**

Compostos orgânicos diferentes freqüentemente são usados como substratos em condições reacionais adequadas e podem levar à obtenção de um mesmo produto, conforme exemplificado abaixo:



Com base nessa informação e considerando que **X** é o principal produto formado, responda:

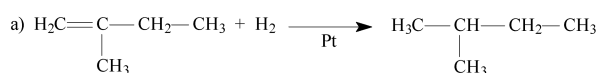
- Qual é a fórmula estrutural do produto **X** ?
- Classifique a reação que ocorre pelo caminho I.
- Dê o nome, segundo a IUPAC, do substrato que produz **X** pelo caminho II.

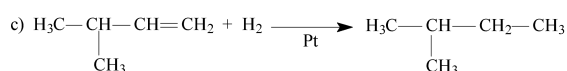
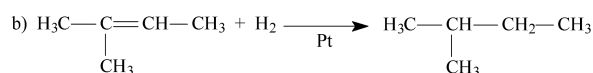
**Questão 135 - (PUC GO/2005)**

Utilize os dados a seguir:

( ) O produto da hidrogenação, sob catálise de três diferentes alcenos, é o 2-metilbutano.

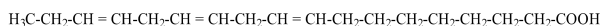
Este produto pode ser obtido por meio das seguintes reações.





### Questão 136 - (PUC GO/2005)

O ácido linolênico é um ácido graxo  $\omega$ -3 que tem sido apontado como auxiliar no controle do metabolismo do colesterol. Sobre este ácido pode-se, afirmar:



( ) A molécula deste ácido pode ser saturada pela reação de adição de  $\text{H}_2$ . Assim, a hidrogenação total de um mol de moléculas de ácido linolênico consome 12 g de  $\text{H}_2$ ;

### Questão 137 - (UEM PR/2005)

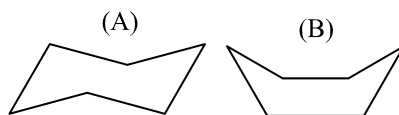
Assinale o que for correto, dadas as seguintes substâncias:

- A. Benzeno;
- B. Ciclopentano;
- C. Cicloexano;
- D. 2-etil-penteno-1.

- 01. A substância A é insolúvel em octano.
- 02. Nas substâncias A e B, os átomos de carbono apresentam hibridização  $\text{sp}^2$ .
- 04. A substância C apresenta maior ponto de ebulição do que a substância B.
- 08. A remoção de um átomo de hidrogênio da substância C forma o cicloexil.
- 16. A substância C pode adquirir duas conformações interconvertíveis, denominadas de conformação cadeira e barco.
- 32. A reação entre a substância A com  $\text{HNO}_3$  e  $\text{H}_2\text{SO}_4$  concentrados formará a fenilamina (anilina).
- 64. A hidrogenação catalítica da substância D formará um hidrocarboneto opticamente ativo.

### Questão 138 - (UEPB/2005)

Com relação ao ciclo-hexano, pode-se afirmar que ele pode ser encontrado em duas formas, segundo as figuras (A) e (B) a seguir:



Analise as proposições:

- I. As duas formas mostradas nas figuras A e B são conhecidas como forma de barco e de telhado, respectivamente.
- II. A forma A é mais estável que a B, porque permite maior distanciamento entre os ligantes dos átomos de carbono.
- III. Uma forma pode se transformar na outra em temperatura ambiente e com pequena variação de energia.

IV. Os átomos de carbono desse ciclano não estão num mesmo plano.

Estão corretas

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

**Questão 139 - (UEPB/2005)**

Reação química é a denominação dada a transformação que uma substância sofre em sua constituição íntima, quer pela ação de outra substância, quer pela ação de uma agente físico (calor, luz, eletricidade... etc.), conduzindo a formação de um ou mais compostos novos.

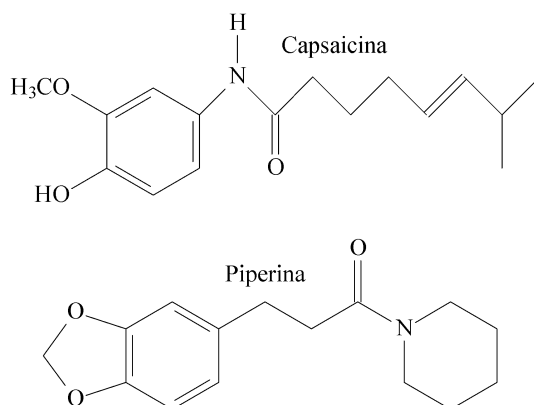
Imagine o 1-buteno sofrendo reação de adição com uma molécula de ácido bromídrico (HBr), de acordo com o mecanismo da reação de Markovnikov (em ausência de peróxido) e de Kharasch (em presença de peróxido).

Assinale a alternativa que corresponde, respectivamente, aos produtos obtidos:

- a) 1,2-dibromobutano; 1,3-dibromobutano.
- b) 1-bromo-2-buteno; 2-bromo-1-buteno.
- c) 1-bromobutano; 2-bromobutano.
- d) 3-bromobutano; 2-bromobutano.
- e) 2-bromobutano; 1-bromobutano.

**Questão 140 - (UFJF MG/2005)**

A capsaicina e a piperina, cujas estruturas estão representadas ao lado, são substâncias responsáveis pelo efeito picante das pimentas.

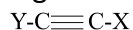


Com base nessas informações, assinale a alternativa **CORRETA**.

- a) Ambas as moléculas possuem a função cetona.
- b) A capsaicina pode sofrer reação de adição com solução de bromo em CCl<sub>4</sub>.
- c) A piperina possui dois anéis aromáticos em sua estrutura.
- d) A capsaicina e a piperina são isômeros.
- e) Das duas moléculas, só a capsaicina reage com bromo em presença de AlBr<sub>3</sub> por substituição eletrofílica.

**Questão 141 - (UFMS/2005)**

Com base na estrutura de um alcino genérico (I),



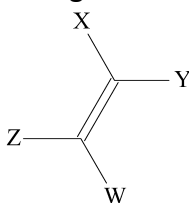
(I)

é correto afirmar que

- 01. pode apresentar isomerismo geométrico ou cis/trans.
- 02. trata-se de um hidrocarboneto alifático insaturado, que apresenta ligações sigma( $\sigma$ ) e pi( $\pi$ ).
- 04. age como ácido de Lewis pela presença de orbitais vazios.
- 08. dada sua elevada densidade eletrônica pela presença dos elétrons pi( $\pi$ ), sofre preferencialmente ataques eletrofílicos, com reações de adição.
- 16. decora bromo,  $Br_2$ , e permanganato de potássio,  $KMnO_4$ , através das respectivas reações de adição e oxidação.

**Questão 142 - (UFMS/2005)**

Com base na estrutura de um alceno genérico (I), é correto afirmar que

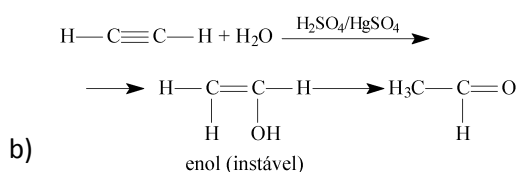
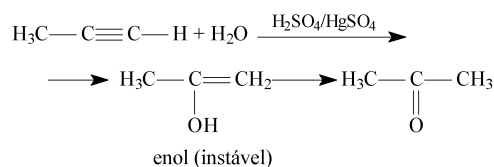


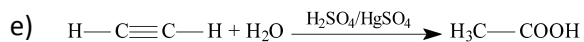
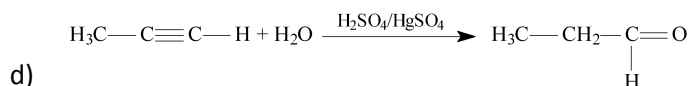
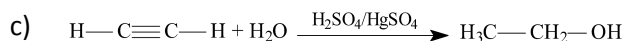
(I)

- 01. trata-se de um hidrocarboneto alifático saturado, que apresenta ligações sigma( $\sigma$ ) e pi( $\pi$ ).
- 02. pode apresentar isomerismo geométrico ou cis/trans.
- 04. sofre facilmente ataque de nucleófilos, devido à sua deficiência em elétrons.
- 08. dada sua elevada densidade eletrônica, devido à presença dos elétrons pi( $\pi$ ), sofre, preferencialmente, ataques eletrofílicos, com reações de adição.
- 16. decora bromo e permanganato de potássio, através de reações de adição e oxidação.

**Questão 143 - (UNESP SP/2004)**

Na reação de adição de água em alcinos (reação de hidratação), apenas o etino (acetileno) produz um aldeído (etanal); os demais alcinos produzem cetona em decorrência da regra de Markownikoff. Das reações relacionadas, a que representa a hidratação do etino produzindo etanal é:

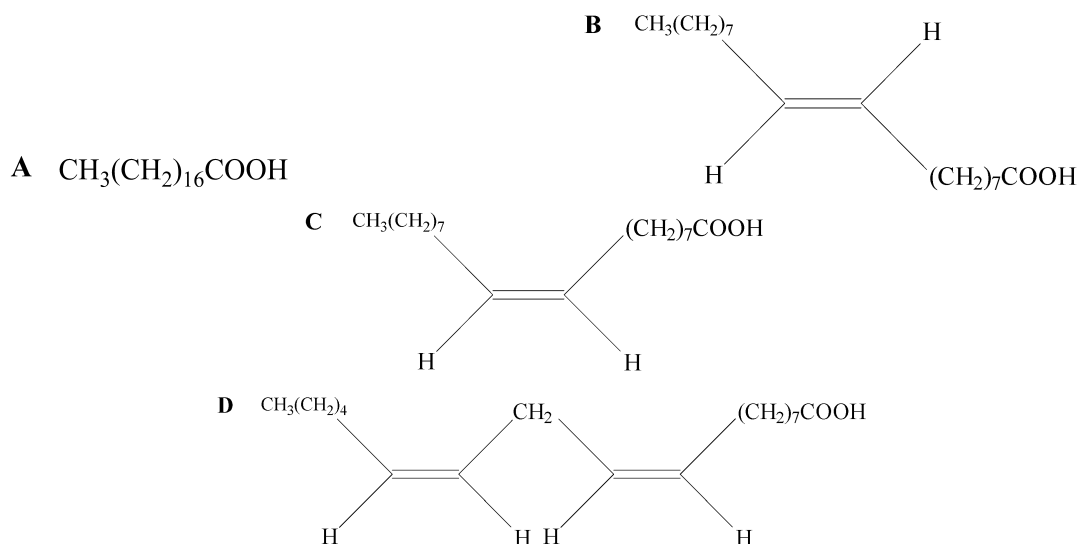




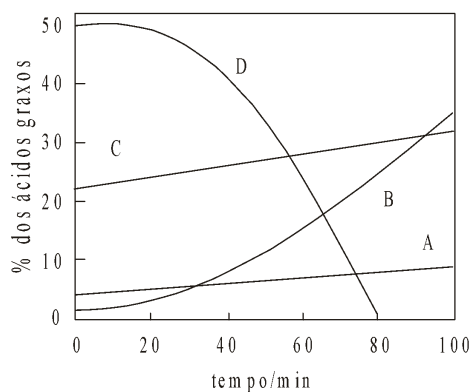
**Questão 144 - (FUVEST SP/2004)**

“Durante muitos anos, a gordura saturada foi considerada a grande vilã das doenças cardiovasculares. Agora, o olhar vigilante de médicos e nutricionistas volta-se contra a prima dela, cujos efeitos são ainda piores: a *gordura trans*.” *Veja*, 2003

Uma das fontes mais comuns da margarina é o óleo de soja, que contém triglicerídeos, ésteres do glicerol com ácidos graxos. Alguns desses ácidos graxos são:



Durante a hidrogenação catalítica, que transforma o óleo de soja em margarina, ligações duplas tornam-se ligações simples. A porcentagem dos ácidos graxos A, B, C e D, que compõem os triglicerídeos, varia com o tempo de hidrogenação. O gráfico ao lado mostra este fato.



Considere as afirmações:

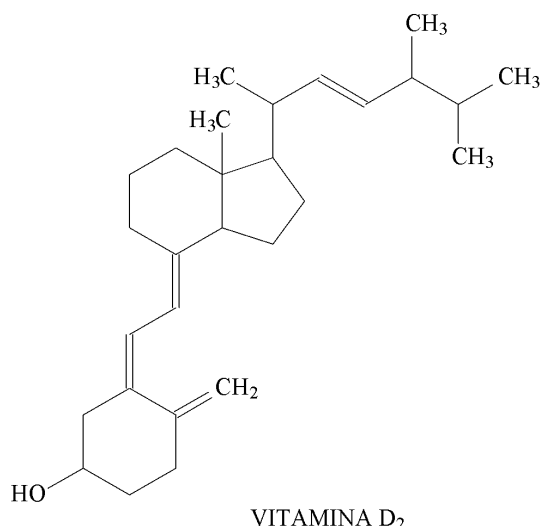
- I. O óleo de soja original é mais rico em cadeias mono-insaturadas *trans* do que em *cis*.
- II. A partir de cerca de 30 minutos de hidrogenação, cadeias mono-insaturadas *trans* são formadas mais rapidamente que cadeias totalmente saturadas.
- III. Nesse processo de produção de margarina, aumenta porcentagem de compostos que, atualmente, são considerados pelos nutricionistas como nocivos à saúde.

É correto apenas o que se afirma em:

- a) I
- b) II
- c) III
- d) I e II
- e) II e III

**Questão 145 - (UNIFESP SP/2004)**

Calciferol (vitamina D<sub>2</sub>), cuja deficiência na dieta pode causar osteoporose, é uma das vitaminas importantes do grupo D.



A afirmativa correta com relação à vitamina D<sub>2</sub> é:

- a) deve sofrer reações de adição, pois apresenta duplas ligações.
- b) deve apresentar características básicas, pois possui grupo hidroxila.
- c) deve ser solúvel em solventes polares, pois possui cadeia carbônica.
- d) não apresenta isômeros ópticos.
- e) apresenta caráter aromático, pois apresenta duplas ligações alternadas.

**Questão 146 - (UEPG PR/2004)**

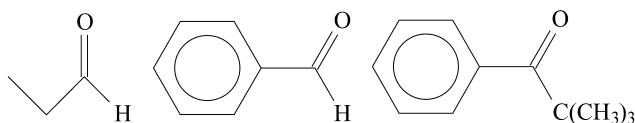
A respeito de um alceno que, quando submetido a hidrogenação catalítica, produz o composto 2-metil-butano, e que, quando tratado com solução concentrada de KMnO<sub>4</sub> em meio ácido, a quente, produz acetona e ácido acético na proporção 1:1, assinale o que for correto.

01. Sua fórmula geral é C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub>.
02. Apresenta isomeria geométrica.
04. Quando tratado por HCl, produz o composto 2-Cloro-2-metil-butano.
08. Em condições adequadas, realiza reações de polimerização.



Essa reação, chamada de reação aldólica, ocorre com aldeídos e cetonas que possuem pelo menos um átomo de hidrogênio ligado ao átomo de carbono  $\alpha$  em relação ao grupo carbonila.

Considere os compostos:



- Se os compostos acima forem tratados, separadamente, com solução aquosa de hidróxido de sódio, apenas um deles produzirá um aldol. Escreva a fórmula estrutural completa (com todos os átomos de C, H e O) desse reagente. Justifique por que os demais compostos não darão a reação aldólica nestas condições.
- Escreva a equação química que representa a transformação citada no item a, dando a fórmula estrutural do aldol formado.

#### Questão 149 - (Mackenzie SP/2004)

Considerando a reação entre 2-butino e um mol de moléculas de bromo, é correto afirmar que:

- é uma reação de substituição.
- produz isômeros cis-trans.
- um dos reagentes é um hidrocarboneto saturado.
- a molécula de bromo apresenta ângulo diferente de  $180^\circ$ .
- produz 2,2-dibromo-2-buteno.

#### Questão 150 - (UFG GO/2004)

A combustão completa de uma amostra de um hidrocarboneto de fórmula molecular  $C_5H_{10}$  produziu 11,2 L de  $CO_2$  nas CNTP. Na ausência de luz, esse hidrocarboneto não reage com solução de bromo.

- Determine a massa, em gramas, da amostra de hidrocarboneto.
- Proponha uma fórmula estrutural plana, condizente com os fenômenos químicos descritos.

#### Questão 151 - (UESPI/2004)

Sobre o citronelal (óleo de eucalipto) abaixo é *correto* afirmar.



- Sofre redução formando como produto principal álcool secundário.
- Não sofre reação de óxido-redução.
- O grupo aldeído reduz o reativo de Fehling e oxida o cobre II.
- A parte aldeídica reage com HCN.
- Apresenta dois elétrons pi.

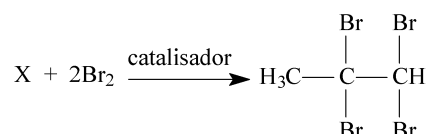
#### Questão 152 - (UNICAP PE/2004)

Julgue os itens seguintes em C(Certo) ou E(Errado).

00. Reagindo benzeno com cloreto de etanoíla, obtém-se como produto orgânico principal uma cetona.
01. O cloro é um desativante fraco, mas orienta as substituições para as posições orto e para.
02. Na reação de substituição  $SN_1$ , a reação se processa em duas etapas, como na reação entre o 2-cloro-2-metil-propano e o hidróxido de sódio.
03. O principal produto da reação entre o propeno e o ácido bromídrico é o 2-bromo-propano.
04. Ao hidratarmos o acetileno, iremos obter como produto mais estável o etanal.

**Questão 153 - (PUC RJ/2004)**

Dada a reação a seguir, conclui-se que o composto X é:



- a)  $CH_2CHCH_3$   
 b)  $CH_2CH_2$   
 c)  $CH_3CCH$   
 d)  $CH_3CH_2CCH$   
 e)  $CH_3CH_2CH_3$

**Questão 154 - (UEPB/2003)**

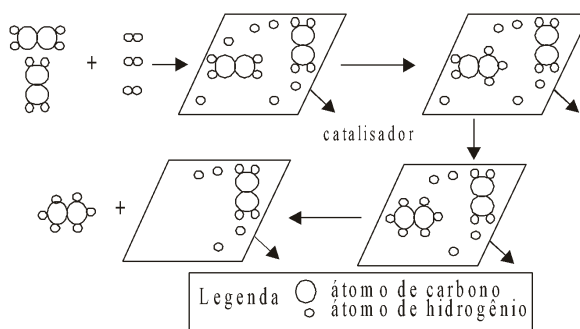
Algumas reações químicas se processam dando origem a produtos, que por serem instáveis, convertem-se rapidamente em compostos isômeros, numa situação de equilíbrio. Um exemplo é a reação de adição de água ao 2-butino ( $CH_3C \equiv CCH_3$ ) para formar um composto A, que logo em seguida produz um composto B até atingir o equilíbrio, que ocorre conforme a equação:

Considerando as informações acima,

- a) complete, **no caderno de respostas**, a equação, dando as estruturas dos compostos A e B.
- b) diga como são denominados, especificamente, os isômeros A e B.

**Questão 155 - (FUVEST SP/2003)**

O esquema abaixo representa uma transformação química que ocorre na superfície de um catalisador.

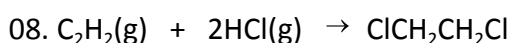
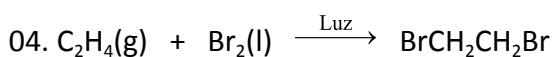
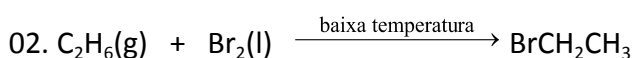
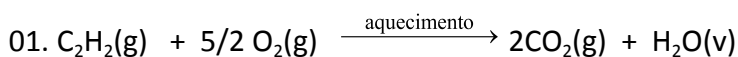


Uma transformação química análoga é utilizada industrialmente para a obtenção de:

- polietileno a partir de etileno.
- celulose a partir de glicose.
- peróxido de hidrogênio a partir de água.
- margarina a partir de óleo vegetal.
- naftaleno a partir de benzeno.

**Questão 156 - (UFMS/2003)**

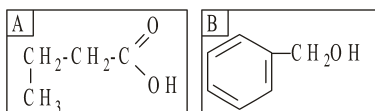
São inúmeras as reações orgânicas que ocorrem em diferentes meios, temperaturas e mecanismos. Sobre algumas reações de hidrocarbonetos, como mostrado abaixo, é correto afirmar que :



**Questão 157 - (UFPR/2003)**

Considere os compostos orgânicos descritos a seguir.

- Hidrocarboneto acíclico insaturado, do qual, após a adição de 1 mol de  $\text{Cl}_2$  por mol do composto, resulta o 2,3-dicloro-butano.
- Álcool primário, com 6 átomos de carbono, de cadeia acíclica saturada, contendo dois carbonos terciários.
- Carboxilácido com 4 átomos de carbono, de cadeia acíclica normal saturada.
- Fenol de fórmula molecular  $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$ .
- Éster produzido pela reação de ácido etanóico com etanol.
- Composto saturado cíclico, de fórmula molecular  $\text{C}_3\text{H}_4\text{Cl}_2$ , com átomos de cloro vicinais, que não apresenta atividade óptica.

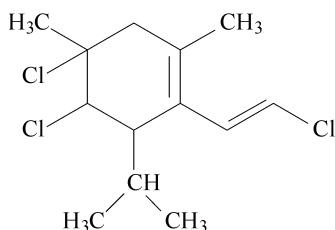


Sobre os compostos descritos acima, é correto afirmar:

- O composto I é o 1-buteno.
- O composto II é o 2,3-dimetil-1-butanol.
- A fórmula estrutural do composto III é A.
- A fórmula estrutural do composto IV é B.
- O composto V é o etanoato de etila.
- O composto VI é o cis-dicloro-ciclopropano.

**Questão 158 - (UFU MG/2003)**

Os haletos de alquila são compostos comumente encontrados nas plantas e nos animais marinhos, como por exemplo, o plocameno B, cuja fórmula estrutural é mostrada abaixo. Esse composto foi isolado da alga vermelha *Plocamium violaceum* e apresenta uma atividade inseticida semelhante ao do DDT.



Com relação a esta substância, podemos afirmar que:

- possui cadeia carbônica heterocíclica e duas ligações  $\pi$  ( $\pi$ ).
- apresenta somente isomerias geométrica (cis/trans) e óptica.
- pode sofrer reação de substituição, quando em contato com ácido clorídrico (HCl).
- sua molécula é assimétrica, porque possui mais de dois centros quirais.

#### Questão 159 - (UNICAMP SP/2003)

Fontes vegetais de lipídios contêm moléculas de ácidos graxos (ácidos carboxílicos poli-insaturados) que apresentam estrutura cis. O processo de hidrogenação parcial destas gorduras, como por exemplo na fabricação de margarinas, pode conduzir à formação de isômeros trans, que não são desejáveis, visto que estes são suspeitos de elevarem o teor de colesterol no sangue.

- Escreva a equação química que representa, genericamente, a hidrogenação de uma dupla ligação carbono-carbono ( $>C=C<$ ).
- O ácido linoléico pode ser representado pela fórmula  $C_{18}H_{32}O_2$ . Quantas duplas ligações ( $>C=C<$ ) contêm uma molécula deste ácido? Justifique.

#### Questão 160 - (ITA SP/2003)

Explique por que a temperatura de hidrogenação de ciclo-alcenos, catalisada por níquel metálico, aumenta com o aumento da quantidade de átomos de carbono presentes nos ciclo-alcenos.

#### Questão 161 - (UFPEL RS/2003)

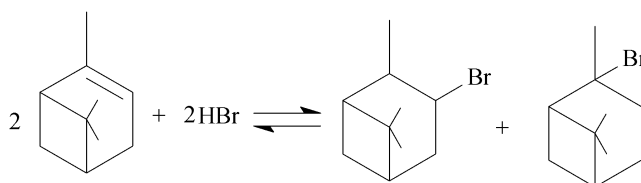
Os lipídios, particularmente óleos e gorduras, ocorrem em quase todos os tipos de alimentos, principalmente na forma de triacilgliceróis. As reações de oxidação de um triacilglicerol são comuns em alimentos, sendo causadas pelo oxigênio, em menor frequência, pelo ozônio, e também por peróxidos, metais e outros agentes oxidantes, que alteram propriedades como sabor, aroma, textura, cor e valor nutricional desses alimentos, sobretudo pela presença dos ácidos graxos, principais produtos da decomposição dos triacilgliceróis.

Dentre esses produtos, citam-se o hexanal, o 2-octenal e o 2,4-decadienal, oriundos da decomposição do ácido linoléico.

Com base no exposto acima e em seus conhecimentos, cite o produto da hidrogenação total (catalítica) do 2-octenal.

#### Questão 162 - (UFG GO/2002)

Segundo a “Folha de São Paulo”, uma das substâncias tóxicas encontradas em um aterro sanitário, em Mauá (SP), é o  $\alpha$ -pineno. Essa substância é muito volátil e pode reagir segundo a equação:



Sobre o  $\alpha$ -pineno e a reação representada, julgue os itens:

- 1- ( ) essa reação é uma adição eletrofílica.
- 2- ( ) o  $\alpha$ -pineno é volátil por apresentar baixa pressão de vapor.
- 3- ( ) na adição de ácido halogenídrico forma-se uma mistura equimolecular.
- 4- ( ) o produto formado segundo a regra de Markovnikov possui três carbonos assimétricos.

### Questão 163 - (UFMS/2002)

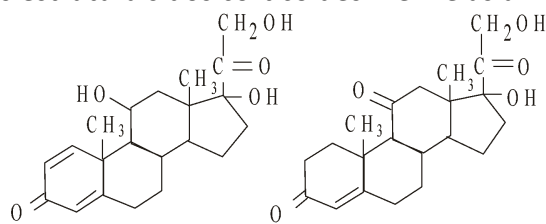
Dois compostos **A** e **B**, quando submetidos a uma reação com HBr na presença de luz e peróxido orgânico, dão origem a 2-bromo-3-metil pentano e 1-bromo-2-metil propano, respectivamente.

Assinale a(s) alternativa(s) que indique(m) quais são os compostos de partida, **A** e **B**.

01. A é o 3-metil-1-penteno.
02. A é o 3-metil-2-penteno.
04. A é o 3-metil-3-penteno.
08. B é o 2-metil-2-propeno.
16. B é o 2-metil propeno.
32. B é o 2-metil propino.

### Questão 164 - (UNIFESP SP/2002)

Analise as fórmulas estruturais dos corticóides A e B e as afirmações seguintes:



Cortisona (A)

Prednisolona (B)

Cortisona (A) Prednisolona (B)

- I. A é isômero de B.
- II. Ambos apresentam os mesmos grupos funcionais.
- III. Ambos devem reagir com  $\text{Br}_2$  pois sabe-se que este se adiciona às duplas ligações.

Dessas afirmações:

- a) apenas I é correta.
- b) apenas II é correta.

- c) apenas I e II são corretas.
- d) apenas II e III são corretas.
- e) I, II e III são corretas.

**Questão 165 - (UNIFESP SP/2002)**

Muitos álcoois podem ser obtidos pela hidratação catalisada por ácidos, de alcenos. Nessa reação de adição, o H da água se adiciona ao carbono que tem mais hidrogênios ligados a ele e o grupo hidroxila se liga ao carbono menos hidrogenado (regra de Markovnikov). Sabendo-se que os álcoois formados na hidratação de dois alcenos são respectivamente 2-metil-2-pentanol e 1-etilciclopentanol, quais os nomes dos alcenos correspondentes que lhes deram origem ?

- a) 2-metil-2-penteno e 2-etilciclopenteno.
- b) 2-metil-2-penteno e 1-etilciclopenteno.
- c) 2-metil-3-penteno e 1-etilciclopenteno.
- d) 2-metil-1-penteno e 2-etilciclopenteno.
- e) 3-metil-2-penteno e 2-etilciclopenteno.

**Questão 166 - (UEPB/2002)**

Quando pesquisadores conseguem obter uma substância por intermédio de uma reação química, diz-se que houve uma síntese. As reações orgânicas, seus mecanismos e as aplicações de seus produtos, constituem um campo vasto e ilimitado, sendo responsáveis por uma infinidade de novas descobertas: medicamentos, alimentos, corantes, fibras e diversos outros materiais. É impossível, portanto, desvincular as aplicações dos produtos das reações orgânicas do nosso cotidiano. Analise as proposições abaixo, relacionadas aos diferentes tipos de reações orgânicas:

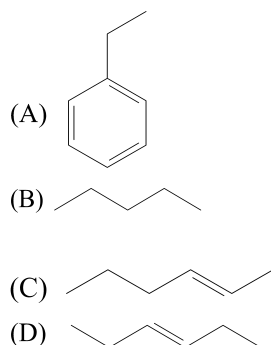
- I. Um método útil de preparação de álcoois é através da hidrólise de alcenos, em meio ácido.
- II. Paul Sabatier juntamente com J. B. Senderens descobriram o processo de hidrogenação catalítica dos óleos, transformando-os em gorduras sólidas, que conhecemos por margarinas.
- III. O clorofórmio ( $\text{CHCl}_3$ ), muito utilizado como solvente industrial, foi um dos primeiros anestésicos usados na medicina (com o tempo substituído por outros menos tóxicos), e é obtido através de reações de substituição de um alceno.

Marque a alternativa correta:

- a) Apenas II e III.
- b) Apenas I.
- c) Apenas I e III.
- d) Apenas II.
- e) Todas estão corretas.

**Questão 167 - (UEPG PR/2002)**

Sobre as estruturas abaixo, assinale o que for correto.



01. Referem-se a hidrocarbonetos.

02. A hidrogenação catalítica de C e D leva ao mesmo produto.

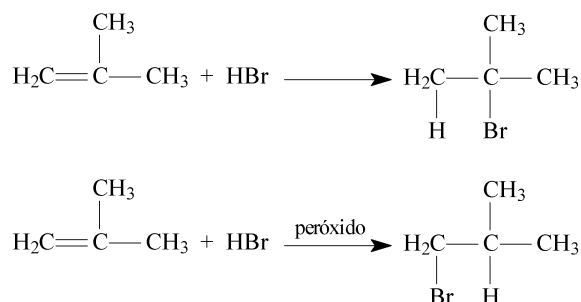
04. C e D são, respectivamente, 4-hexeno e 3-hexeno.

08. A estrutura que apresenta maior número de átomos de hidrogênio é A.

16. A é um composto aromático e B é um hidrocarboneto saturado.

### Questão 168 - (FUVEST SP/2001)

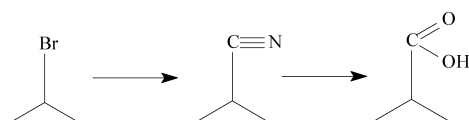
A adição de HBr a um alceno pode conduzir a produtos diferentes caso, nessa reação, seja empregado o alceno puro ou o alceno misturado a uma pequena quantidade de peróxido.



- 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.
- Dê as fórmulas estruturais dos metilciclopentenos isoméricos (isômeros de posição).
- 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.

### Questão 169 - (FUVEST SP/2001)

A hidrólise ácida de uma nitrila produz um ácido carboxílico. As nitrilas podem ser preparadas pela reação de um haleto de alquila com cianeto de sódio ou pela reação de um composto carbonílico com ácido cianídrico, como ilustrado abaixo:





- b) REPRESENTE a estrutura de um composto C, que é um isômero de A, mas consome, na reação de hidrogenação completa, apenas 1 mol de hidrogênio por mol de C.
- c) CALCULE a massa de hidrogênio que é consumida na reação de 2,7 g do composto A, considerando a sua total transformação em B. (Deixe seus cálculos registrados, explicitando, assim, seu raciocínio.)

**Questão 172 - (FUVEST SP/2001)**

Dois hidrocarbonetos insaturados, que são isômeros, foram submetidos, separadamente, à hidrogenação catalítica. Cada um deles reagiu com  $H_2$  na proporção, em mols, de 1:1, obtendo-se, em cada caso, um hidrocarboneto de fórmula  $C_4H_{10}$ . Os hidrocarbonetos que foram hidrogenados poderiam ser

- a) 1-butino e 1-buteno.  
 b) 1,3-butadieno e ciclobutano.  
 c) 2-buteno e 2-metilpropeno.  
 d) 2-butino e 1-buteno.  
 e) 2-buteno e 2-metilpropano.

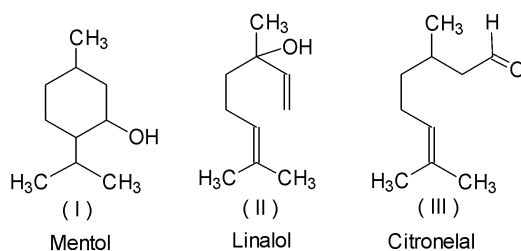
**Questão 173 - (UFOP MG/2000)**

Assinale a opção que apresenta o produto formado pela reação entre 1 mol de but-1-eno com 1 mol de cloro gasoso ( $Cl_2$ ):

- a) 1,2-diclorobutano  
 b) 2,2-diclorobutano  
 c) 1,1-diclorobutano  
 d) 1-clorobutano  
 e) 2-clorobutano

**Questão 174 - (UFOP MG/2000)**

As estruturas abaixo (I, II e III) representam algumas substâncias utilizadas em perfumaria devido às suas fragrâncias.



**Mentol:** Essência de menta

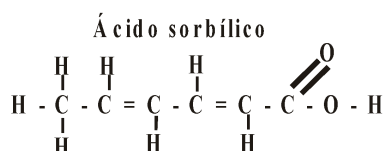
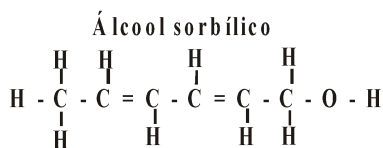
**Linalol:** Essência de lavanda

**Citronelal:** Essência de eucalipto

Represente a estrutura do produto resultante da reação de III com 1 mol de hidrogênio ( $H_2$ ) catalisada por platina (Pt).

**Questão 175 - (UFG GO/1999)**

O ácido sórbico é empregado na conservação de vinhos e pode, pela ação de bactérias, produzir o álcool sorbílico, cujas estruturas estão representadas a seguir:

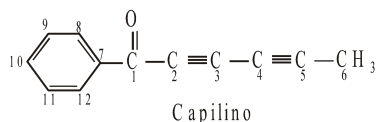


Considerando essas duas substâncias, responda:

- qual(is) a(s) fórmula(s) estrutural(is) plana(s) do(s) produto(s) da hidrogenação catalítica do álcool sorbílico?
- quais os nomes IUPAC do ácido, do álcool e do(s) produto(s) obtido(s) no item A?
- que método pode ser utilizado para separar uma mistura de ácido sórbico e álcool sorbílico? Justifique.

**Questão 176 - (UFG GO/1998)**

Capilino é um antifúngico de ocorrência natural, cuja fórmula estrutural é apresentada a seguir:

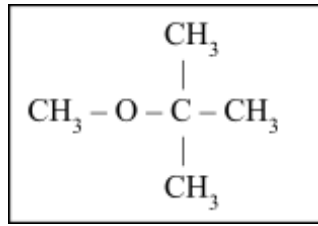


Analisando-se essa estrutura e a sua numeração, é correto afirmar-se que:

- Os átomos de carbono 1, 4 e 7 possuem hibridização  $sp$ ,  $sp$  e  $sp^2$ , respectivamente;
- o capilino reage com o hidrogênio na presença de metais como níquel, o paládio ou a platina;
- apenas os átomos de carbono de 7 a 12 possuem hibridização  $sp^2$ ;
- o anel formado pelos átomos de 7 a 12 sofre reação de substituição quando reage com eletrófilos;
- os átomos de carbono de 2 a 5 sofrem reações de adição na presença de  $Br_2$ ;
- todas as possibilidades de hibridização do átomo de carbono estão presentes.

**Questão 177 - (PUC RJ/1998)**

Recentemente foi registrada na mídia uma polêmica sobre o uso do éter metil terc-butílico como aditivo à gasolina em substituição ao álcool etílico. O éter metil terc-butílico, que tem fórmula,

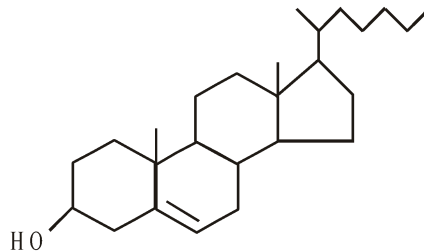


é produzido a partir de:

- a)  $\text{CH}_4$  (metano) +  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}_2$  (buteno-1)  
 b)  $\text{CH}_4$  (metano) +  $\text{CH}_3 - \text{C}(\text{CH}_3) = \text{CH}_2$  (isobuteno)  
 c)  $\text{CH}_3\text{OH}$  (metanol) +  $\text{CH}_3 - \text{C}(\text{CH}_3) = \text{CH}_2$  (isobuteno)  
 d)  $\text{CH}_3\text{OH}$  (metanol) +  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}_2$  (buteno-1)  
 e)  $\text{CH}_3\text{OH}$  (metanol) +  $\begin{cases} \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}_2 \\ \text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3 \end{cases}$   
 (mistura buteno-1 e buteno-2)

**Questão 178 - (INTEGRADO RJ/1998)**

O colesterol é o esteróide animal mais abundante, formando cerca de um sexto do peso seco do tecido nervoso e central. O excesso de colesterol que se deposita nos vasos sanguíneos é a causa mais comum de enfartes do miocárdio e da arterioesclerose.



Assinale a afirmativa INCORRETA, referente a algumas das propriedades químicas do colesterol.

- a) Sofre oxidação com solução ácida de  $\text{KMnO}_4$ .  
 b) Reage com ozônio.  
 c) Reage com bromo a temperatura ambiente  
 d) Reage com  $\text{Cl}_2$  em presença de radiação ultravioleta  
 e) Não reage com  $\text{H}_2$  em presença de catalisador metálico.

**Questão 179 - (UFRJ/1998)**

Um determinado alceno, por hidrogenação catalítica, produz o 2,8-dimetilpentano.

- a) Apresente o nome e a fórmula estrutural deste alceno sabendo que o mesmo possui isomeria geométrica (cis-trans).  
 b) Escreva a fórmula estrutural de um isômero de posição do 2,8-dimetilpentano que apresenta um carbono quaternário.

**Questão 180 - (UFF RJ/1998)**

Com relação ao composto orgânico 2,3-dicloro-2-buteno:

- indique o tipo de isomeria observado neste composto;
- represente as fórmulas estruturais dos isômeros;
- informe o tipo de hibridização dos átomos de carbono da molécula;
- represente o produto de sua hidrogenação catalítica e escreva seu nome oficial (IUPAC).

**Questão 181 - (UFF RJ/1998)**

- Escreva as fórmulas estruturais das substâncias:
  - (trans)-1,2 -dibromociclopentano
  - 1-bromopropano
  - terc-butanol
- Represente as equações das reações:
  - obtenção de I a partir do ciclopenteno
  - obtenção de II a partir do propeno
  - conversão de III em 2-cloro-2-metilpropano

**Questão 182 - (UFG GO/1997)**

Um teste utilizado para identificação de alcenos é a reação com solução de bromo. O sistema varia do vermelho (da solução de bromo) para o incolor (da solução do di-haleto de alquila);

Sobre o hidrocarboneto linear de fórmula molecular  $C_6H_{12}$ , é correto afirmar-se que:

- descora uma solução de bromo;
- não apresenta isômeros;
- possui massa molar de 18u;
- após a reação com solução de bromo, a cor de cada molécula de  $C_6H_{12}$  passa a ser vermelha;
- após a reação com a solução de bromo, sua cadeia carbônica é rompida.

**Questão 183 - (INTEGRADO RJ/1997)**

São apresentados, abaixo, quatro compostos pertencentes a várias funções orgânicas:

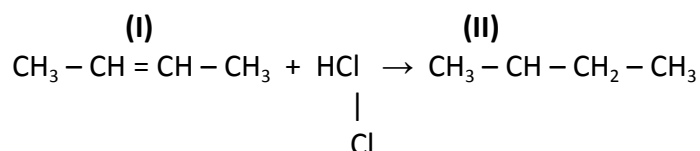


A alternativa que corresponde a dois compostos capazes de sofrer reação de adição eletrofilica :

- Metanol e Metilamina;
- Metilamina e Eteno;
- Ciclohexano e Metilamina;
- Ciclohexano e Metanol;
- Eteno e Ciclohexano.

**Questão 184 - (UFRJ/1997)**

O pólo gás-químico, a ser implantado no Estado do Rio de Janeiro, irá produzir alcenos de baixo peso molecular a partir do craqueamento térmico do gás natural da bacia de Campos. Além de sua utilização como matéria-prima para polimerização, os alcenos são também intermediários importantes na produção de diversos compostos químicos, como por exemplo:



- Quais os nomes dos compostos I e II?
- Qual a fórmula estrutural do produto principal obtido quando, na reação acima, o composto I é substituído pelo metil propeno?

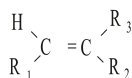
**Questão 185 - (UFG GO/1996)**

A adição de um ácido halogênio gasoso à dupla ligação de um alceno produz apenas o 2-cloro-4-metil-hexano.

- Escreva a equação que representa esta reação.
- Explique o mecanismo para esta reação.

**Questão 186 - (UFG GO/1996)**

Observe a fórmula geral a seguir:



Sendo  $\text{R}_1 = \text{R}_2 = -\text{CH}_3$  e  $\text{R}_3 = -\text{C}_2\text{H}_5$  temos a substância A;  
 sendo  $\text{R}_1 = -\text{CH}_3$  e  $\text{R}_2 = \text{R}_3 = -\text{C}_2\text{H}_5$  temos a substância B;  
 e sendo  $\text{R}_1 = \text{R}_2 = -\text{C}_2\text{H}_5$  e  $\text{R}_3 = -\text{CH}_3$  temos a substância C.

Sobre essas substâncias é correto afirmar que:

- apenas as substâncias **A** e **C** apresentam isomeria *cis-trans*;
- a substância **A** é denominada 3-metil-3-hexeno;
- todas as substâncias, por ozonólise, formam cetonas;
- a reação da substância **C** com HCl gasoso produz o 3-metil-3-cloro-hexano;
- formam apenas álcoois terciários por hidrólise ácida.

**Questão 187 - (INTEGRADO RJ/1996)**

Dois alcenos de fórmula molecular  $\text{C}_5\text{H}_{10}$  sofrem reações de hidratação em meio ácido. Os produtos principais gerados, respectivamente, são : 3-metil-2-butanol e 2-metil-2-butanol. O tipo de isomeria existente entre os alcenos reagentes e o tipo de isomeria encontrado entre os produtos acima citados são , respectivamente:

- cadeia e posição
- cadeia e cadeia
- cadeia e função
- posição e posição
- função e posição

**Questão 188 - (UFRJ/1996)**

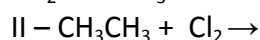
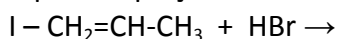
Os alcenos, devido à presença de insaturação, são muito mais reativos do que os alcanos. Eles reagem, por exemplo, com haletos de hidrogênio tornado-se assim compostos saturados.

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

- b) Apresente a fórmula estrutural do produto principal obtido pela reação do HCl com um alceno de fórmula molecular  $C_6H_{12}$  que possui um carbono quaternário.

**Questão 189 - (PUC RJ/1996)**

Observe as reações descritas pelas equações abaixo



São os seus produtos de maior rendimento, respectivamente:

- a) 2-Bromo-propano e Cloro-etano
- b) 2-Bromo-propano e 1,1-Dicloro-etano
- c) 1-Bromo-propano e Cloro-etano
- d) 1-Bromo-propano e 1,2-Dicloro-etano
- e) 3-Bromo-prop-1-eno e 1,2-Dicloro-propano

**Questão 190 - (UFG GO/1994)**

Com relação aos aldeídos e cetonas, é correto afirmar que:

- 01. possuem os grupos carbonila e carboxila, respectivamente;
- 02. o átomo de carbono dos grupos funcionais apresenta hibridização  $sp^2$ ;
- 04. apresentam o efeito de ressonância;
- 08. os hidrogênios das posições alfa possuem menor caráter ácido do que os hidrogênios do restante da cadeia;
- 16. a polaridade desses compostos aumenta com o aumento do número de átomos de carbono da cadeia;
- 32. sofrem principalmente reação de adição nucleofílica.

**Questão 191 - (Fund. Oswaldo Cruz SP/1994)**

A hidrogenação catalítica de um aldeído e de uma cetona conduz à obtenção de, respectivamente,

- a) alceno e álcool.
- b) álcool primário e álcool terciário.
- c) álcool secundário e éter.
- d) ácido carboxílico e álcool secundário.
- e) álcool primário e álcool secundário.

**Questão 192 - (Fund. Oswaldo Cruz SP/1994)**

A hidrogenação catalítica de um composto orgânico, com 5 ou mais átomos de carbono, é possível desde que esse composto apresente cadeia carbônica:

- a) alifática insaturada ou cadeia cíclica insaturada.
- b) alifática, saturada e heterogênea ou cadeia cíclica.
- c) alifática, homogênea e ramificada ou cadeia cíclica.
- d) aberta, normal, ramificada e homogênea.
- e) aberta, insaturada, ramificada e heterogênea aromática.

**Questão 193 - (ITA SP/1994)**

As afirmações abaixo referem-se ao propeno, propano e propino. Qual é a FALSA?

- a) Só o propeno possui fórmula mínima  $CH_2$ .

- b) O único que apresenta apenas  $\sigma$  (sigma) ligações entre os átomos é o propano.
- c) Só o propino pode formar produto diclorado por adição de HCl.
- d) Todos os três compostos possuem grupo  $\text{CH}_3$ .
- e) Propano pode participar de reações de adição e de substituição.

**Questão 194 - (UFG GO/1993)**

As reações de hidrólise de alquenos são muito usadas na indústrias para a produção de álcoois. Por exemplo, a hidrólise ácida do metil-propeno pode originar dois produtos diferentes. Pergunta-se:

- a) qual é a equação química que representa essa reação?
- b) qual o produto predominante? Justifique baseado na estabilidade dos intermediários.

**Questão 195 - (UFRJ/1993)**

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.

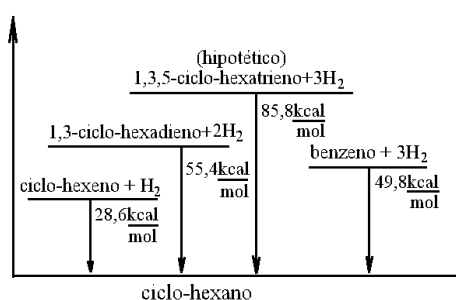
- a) calcule a massa molecular do ácido ascórbico.
- b) Explique por que uma solução de bromo em água ( $\text{Br}_2 / \text{H}_2\text{O}$ ) é descorada quando misturada com uma solução de ácido ascórbico.

**Questão 196 - (UFG GO/1992)**

Haleto de alquila, compostos importantes em sínteses orgânicas, podem ser obtidos a partir da reação entre alquenos e halogenetos de hidrogênio (HCl, HBr, etc.) sob a forma de gás seco e não em solução aquosa. Por quê?

**Questão 197 - (PUC RJ/1991)**

A figura seguinte mostra, esquematicamente, a energia calorífica desprendida por alguns compostos cíclicos que, por hidrogenação, produzem o ciclohexano ( $\text{C}_6\text{H}_{12}$ ).



A energia de estabilidade extra da molécula do benzeno, em kcal/mol, é aproximadamente:

- a) 85,8
- b) 84,0
- c) 49,8
- d) 36,0
- e) 30,4

**Questão 198 - (PUC RJ/1991)**

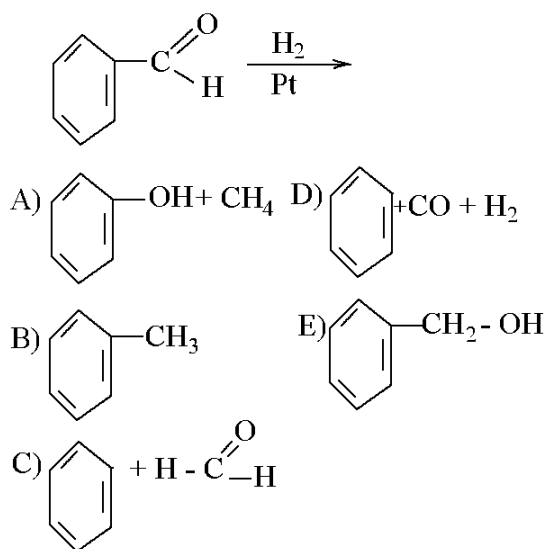
Dada a reação  $X + 2\text{HBr} \rightarrow \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CBr}_2 - \text{CH}_3$ , assinale a opção que indica a substância X:

- a) 1 - butino.
- b) 2 - butino.
- c) 1 - buteno.
- d) 2 - buteno.
- e) butadieno.

**Questão 199 - (PUC RJ/1991)**

A reação de hidrogenação de aldeídos e cetonas necessita de um catalisador, usualmente platina ou níquel.

Assinale a opção que melhor representa o resultado da hidrogenação catalítica do benzaldeído abaixo:

**Questão 200 - (UFPI/1990)**

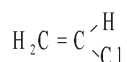
A reação expressa pela equação  $\text{H-C} \equiv \text{C-H} + \text{H-C} \equiv \text{N} \rightarrow \text{CH} = \text{CH-C} \equiv \text{N}$  é:

- a) nucleófila
- b) polimerização
- c) substituição
- d) eliminação
- e) redução

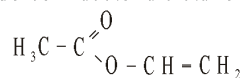
**Questão 201 - (ITA SP/1988)**

Na reação entre carbeto de cálcio e água forma-se um gás. Assinale a opção que corresponde ao que realmente pode ocorrer com esse gás.

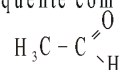
a- Reagindo com cloro gasoso seco forma:



b- Reagindo com acetona e etanol em meio básico forma:



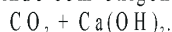
c- Reagindo a quente com água e catalisador forma:



d- Reagindo a quente com hidrogênio e níquel forma:

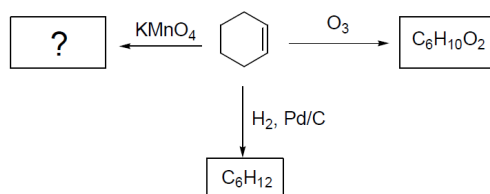


e- Reagindo com oxigênio forma:



### Questão 202 - (UFJF MG/)

O cicloexeno é um composto intermediário muito importante na indústria química, devido à sua capacidade de redução e oxidação, gerando produtos de valor agregado. Considerando a formação dos produtos principais em todas as reações, responda às questões a seguir.



- Qual a estrutura química do produto principal da reação entre o cicloexeno e o  $\text{KMnO}_4$ ? Esse produto, na presença de  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  em meio ácido, conduzirá a uma dicetona. Represente a equação química simplificada para essa reação.
- Forneça as estruturas químicas para os compostos de fórmulas moleculares  $\text{C}_6\text{H}_{12}$  e  $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_2$ , respectivamente.
- O que aconteceria com o cicloexeno se tratado com uma solução aquosa ácida? Se houver alguma reação química, esboce a equação.
- Forneça a estrutura química do produto principal para a reação do cicloexeno com  $\text{Br}_2$  e com  $\text{HBr}$ , respectivamente.

### GABARITO:

1) Gab: C

2) Gab: 22

3) Gab: B

4) Gab: C

5) Gab: 15

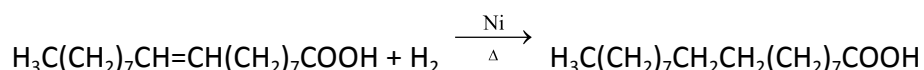
6) Gab: 19

7) Gab: C

8) Gab: C

9) Gab:

a)



b) O níquel funciona como catalisador da reação, diminuindo a energia de ativação e aumentando a velocidade da reação de hidrogenação.

c) Gorduras *trans* são moléculas que apresentam em sua estrutura uma ou mais ligações duplas entre átomos de carbono na configuração *trans*, ou seja, os átomos de hidrogênio ligados aos carbonos da dupla estão em posições transversais ou opostas em relação aos carbonos da dupla ligação.

O principal efeito das gorduras *trans* no organismo humano é o aumento do risco de doenças coronárias, pois além de aumentar os níveis de colesterol ruim, o LDL, também diminui a taxa de colesterol bom, o HDL, que podem causar infarto ou derrame cerebral pelo acúmulo de placas de gordura no interior das veias e artérias (ateromas).

10) Gab: A

11) Gab: 07

12) Gab: C

13) Gab: B

14) Gab: A

15) Gab: 02

16) Gab: C

17) Gab: B

18) Gab: D

19) Gab: FVVV

20) Gab: 28

21) Gab: D

22) Gab: A

23) Gab: D

24) Gab: VVFVV

25) Gab: B

26) Gab:

- a) A reação de adição pode formar o 2-iodo-propano e o 1-iodo propano.
- b) O produto que se forma predominantemente é o 2-iodo-propano.
- c) O hidrogênio do HI liga-se, preferencialmente, ao carbono 1 do propeno, quase não se ligando ao carbono 2. Essa preferência é expressa pela Regra de Markownikoff, segundo a qual o hidrogênio (ou o grupo mais eletropositivo) se adiciona ao carbono que já está mais hidrogenado

27) Gab: D

28) Gab: E

29) Gab: D

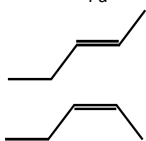
30) Gab: A

31) Gab: B

32) Gab: B

33) Gab: 11

34) Gab:  $m_{Pd} = 60 \text{ g}$



35) Gab: B

36) Gab: B

37) Gab: C

38) Gab: D

39) Gab: 06

40) Gab: A

41) Gab: A

42) Gab: C

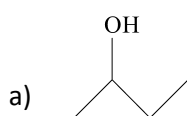
43) Gab: B

44) Gab: FVVFV

45) Gab: E

46) Gab: C

47) Gab:



b) Isomeria geométrica e de posição.

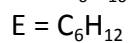
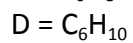
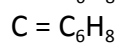
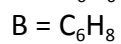
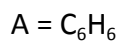
c) Porque os alcenos *trans* são mais estáveis que alcenos *cis*.

48) Gab: D

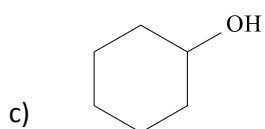
49) Gab: 10

50) Gab:

a) Fórmulas moleculares:



b) Isomeria de posição



51) Gab: E

52) Gab: A

53) Gab: E

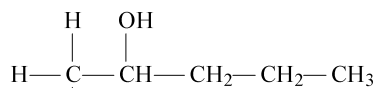
54) Gab: C

55) Gab: VVFVF

56) Gab: A

57) Gab: B

58) Gab:

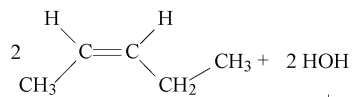


a) (B)

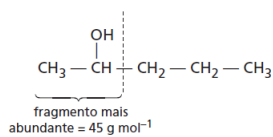
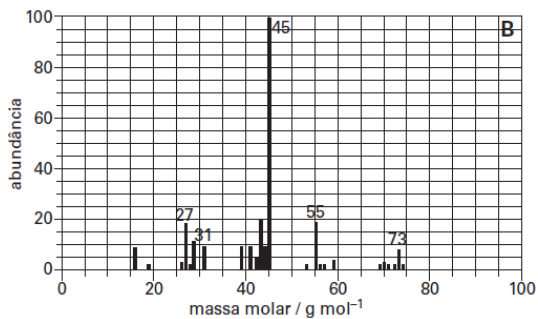
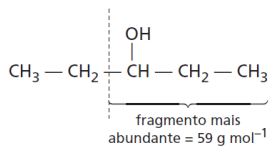
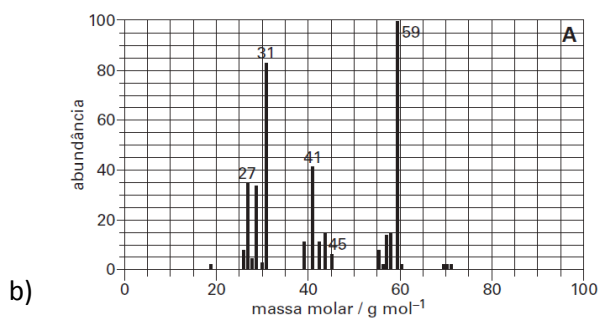
b) Composto (A) penteno ou pent-1-eno ou 1-penteno ou penteno-1.  
Composto (B) 2-pentanol ou pentan-2-ol.

c)  $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

59) Gab:



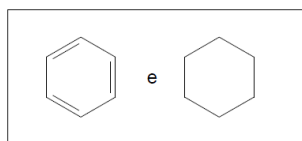
a)  $\begin{array}{c} \text{OH} \\ | \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \end{array} + \begin{array}{c} \text{OH} \\ | \\ \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \end{array}$



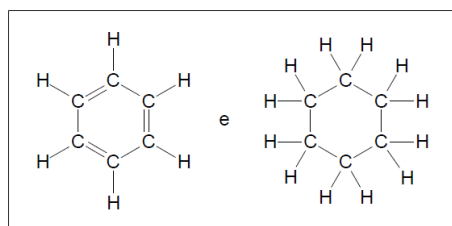
60) Gab: D

61) Gab:

a)



ou



- b) Para o composto I, tem-se:
- (i) 3 ligações pi;
  - (ii) 12 ligações sigma;
  - (iii) hibridização do tipo  $sp^2$ .

Para o composto II, tem-se:

- (i) 0 ligações pi;
- (ii) 18 ligações sigma;
- (iii) hibridização do tipo  $sp^3$ .

62) Gab: D

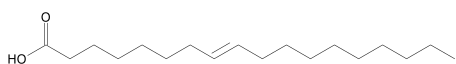
63) Gab: C

64) Gab: D

65) Gab: D

66) Gab: D

67) Gab:

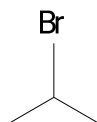


X = ácido esteárico Y = ácido linoleico

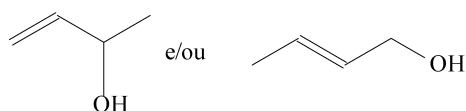
68) Gab: B

69) Gab:

a)



b)

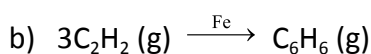
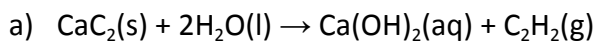


c)  $y = 24,6 \text{ g}$

d) Sim, pelo fato de a dupla ligação formar um intermediário que reage com o próprio alceno existente no meio reacional. Alcenos são reagentes usados como matérias-primas de polímeros.

70) Gab: 25

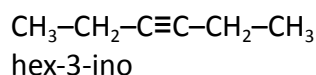
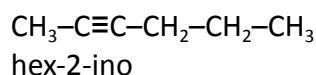
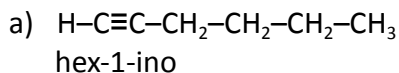
71) Gab:



c)

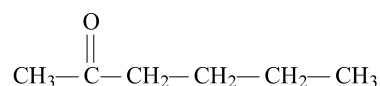
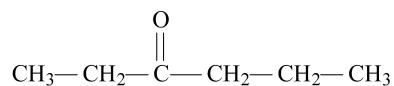
		partes da aparelhagem
Substâncias colocadas inicialmente em	A	Água
	B	Carbeto de cálcio
	C	Ferro
	D	Água
Substâncias formadas ou recolhidas em	B	Acetileno e $\text{Ca}(\text{OH})_2$
	C	Benzeno gasoso
	E	Benzeno líquido

72) Gab:

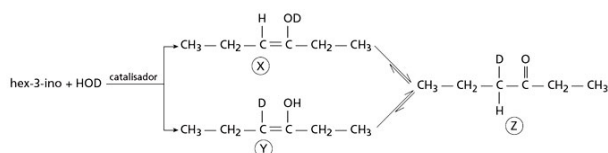


b) O hexino que, ao sofrer hidratação, produz duas cetonas diferentes, porém isoméricas, é o hex-2-ino. A fórmula estrutural do hex-2-ino pode ser representada por:  $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

As fórmulas estruturais das cetonas formadas podem ser representadas por:



c)



73) Gab: C

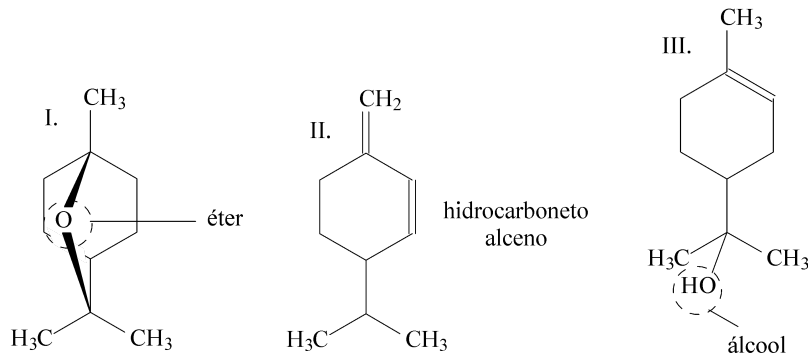
74) Gab: B

75) Gab: B

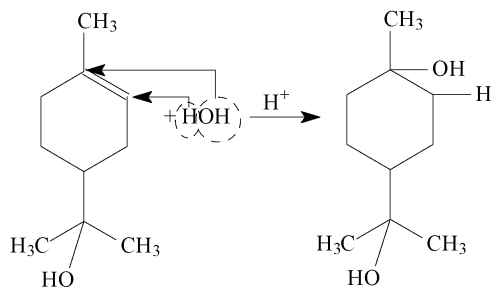
76) Gab: B

77) Gab: FFVVV

78) Gab:



A reação de hidratação da substância alfa-terpineol é:



79) Gab:

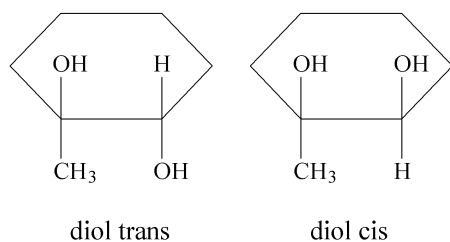
a)  $\text{C}_{19}\text{H}_{25}\text{NO}$

b) Estão presentes os grupos funcionais das aminas, dos alcoóis, dos alcenos e dos alcinos.

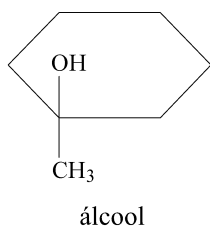
c) A redução acontecerá na presença de  $\text{H}_2$  e catalisador (Pt, Pd, Ni). Serão necessários 6 mols de  $\text{H}_2$ .

80) Gab:

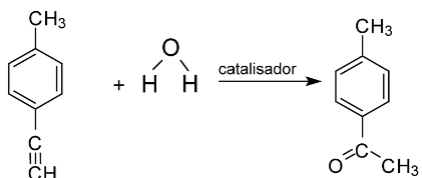
a)



b)



81) Gab:



Um dos nomes:

- orto-etil-metil-benzeno
- meta-etil-metil-benzeno

82) Gab: B

83) Gab: C

84) Gab: D

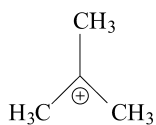
85) Gab: D

86) Gab: C

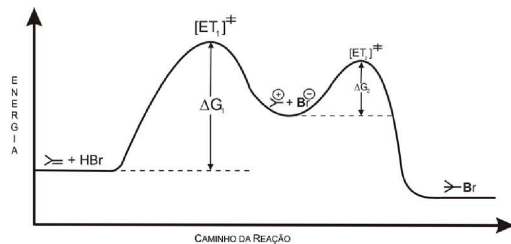
87) Gab:

- a) reagente: metil-propeno  
produto: 2-bromo-2-metil-propano

b)



c)

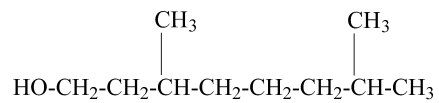


88) Gab: 07

89) Gab: B

90) Gab: B

91) Gab:

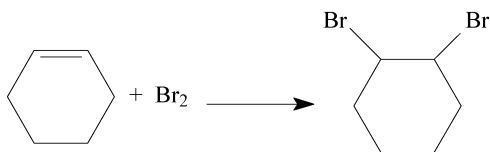


O nome IUPAC é 3,7-dimetil-1-octanol ou 3,7-dimetiloctan-1-ol.

92) Gab: C

93) Gab: A

94) Gab:



Adição eletrofílica

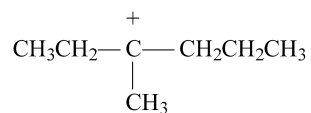
95) Gab: C

96) Gab: VFVFF

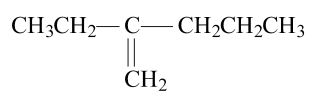
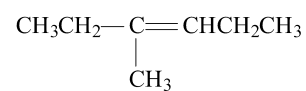
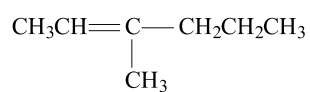
97) Gab: D

98) Gab:

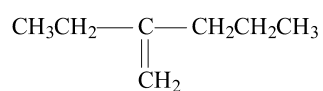
a)



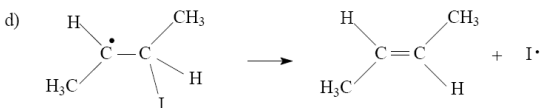
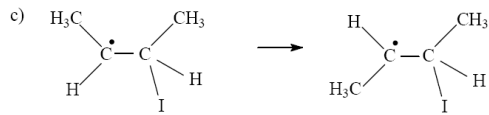
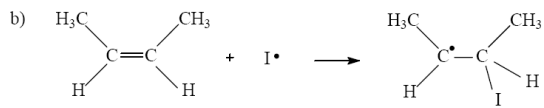
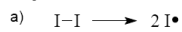
b)



c) O alceno a seguir não apresenta isomeria cis-trans, porque um dos átomos de carbono da insaturação está ligado a dois grupos iguais (átomos de H):

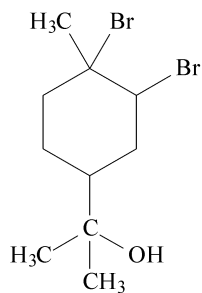


**99) Gab:**



**100) Gab: C**

**101) Gab:**



**102) Gab:  $\text{C}_{10}\text{H}_{20}\text{O}$**

**103) Gab:**

- Benzaldeído
- A estrutura I
- Reação de adição
- Tem origem no cianeto de hidrogênio (HCN). Isso se admitirmos que a reação ocorre a seco.

**104) Gab:**

- A) 2-hexeno  
B) ácido etanóico  
C) etanol  
D) pentano
- $2\text{H}_3\text{C}-\text{COOH} + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow 2\text{H}_3\text{C}-\text{COO}^-\text{Na}^+ + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2(\text{g})$
- 2,3-dibromo-hexano

**105) Gab: E**

106) Gab: E

107) Gab: 27

108) Gab:

A = 1,2 – dicloropropano  $C_3H_6Cl_2$

B = 2- cloropropano  $C_3H_7Cl$

C = 1-bromopropano  $C_3H_7Br$

D = 2-propanol  $C_3H_8O$

E = propanona  $C_3H_6O$

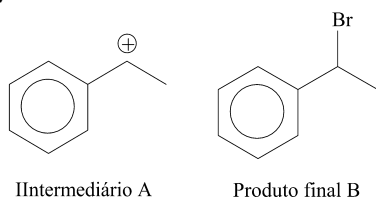
109) Gab: B

110) Gab: 07

111) Gab: A

112) Gab:

a)



b) A etapa de formação do intermediário A apresenta uma maior energia de ativação, sendo, portanto, a etapa lenta da reação, ou seja, a etapa que determina a velocidade global de formação do produto B.

113) Gab: D

114) Gab: A

115) Gab:

a) Reação de adição (hidrogenação) ou redução.

b) Da esquerda: 3 - ; da direita 3 + .

c)  $H_2O$ .

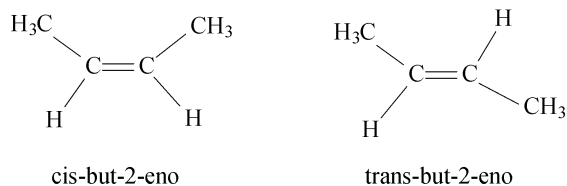
d) É utilizada na composição do vinagre “ácido acético”

116) Gab: B

117) Gab: A

118) Gab:

a)

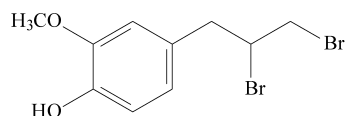


b) O catalisador é uma espécie química que atua diminuindo a energia de ativação, aumentando a velocidade da reação.

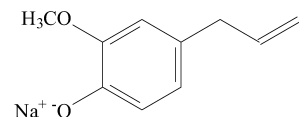
A “roda” representada no desenho esquemático trata-se do complexo intermediário produzido pela ação do catalisador.

**119) Gab:**

a)



b)



**120) Gab:**

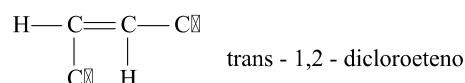
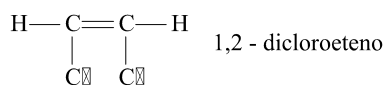
a) função: alcino

A solubilidade depende, dentre outros fatores, da semelhança: “semelhança dissolve semelhante”. Como o alcino é bastante apolar e a água é muito polar, temos que o alcino apresenta alta solubilidade em acetona que também é bastante apolar.

b) CO<sub>2</sub>; apresenta ligações polares e molécula apolar;  
CO; apresenta ligações polares e molécula polar.

c) Trata-se de um processo endotérmico ( $\Delta H > 0$ ).

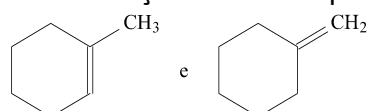
d)



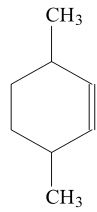
e)  $\Delta H = -997\text{kJ}$

**121) Gab:**

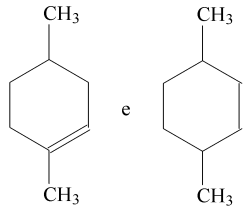
a) Por hidratação catalisada por ácido:



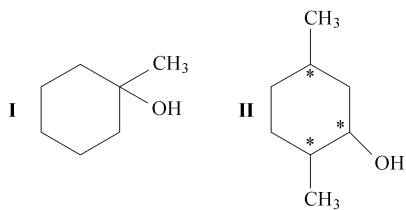
b) Por hidratação catalisada por ácido:



Por hidroboração:



c)



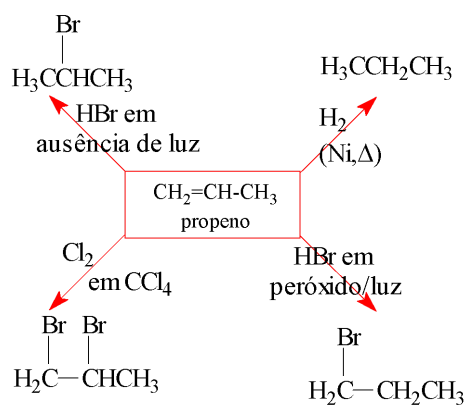
122) Gab:

- a) A conversão de A em metilcicloexano libera mais energia do que a transformação a partir de B. Isso significa que a molécula A apresenta maior entalpia que a molécula B. Portanto, a molécula B é a mais estável (menos energética).

123) Gab: D

124) Gab:

a)



125) Gab: B

126) Gab: E

127) Gab: D

128) Gab: VFFFF

129) Gab: E

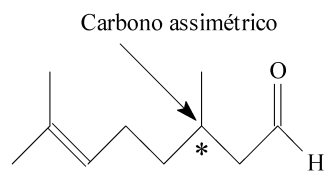
130) Gab: D

131) Gab: B

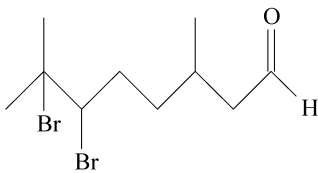
132) Gab: C

133) Gab:

a)

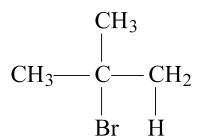


b)



134) Gab:

a)



b) Adição

c) 2 – Metilpropano

135) Gab: V

136) Gab: F

137) Gab: 92

138) Gab: C

139) Gab: E

140) Gab: B

141) Gab: 26

142) Gab: 26

143) Gab: B

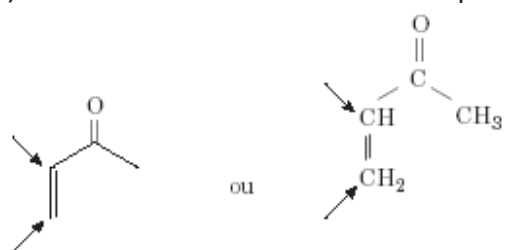
144) Gab: E

145) Gab: A

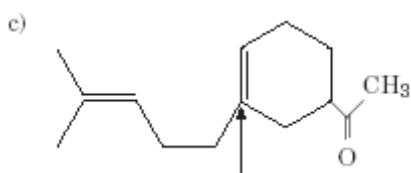
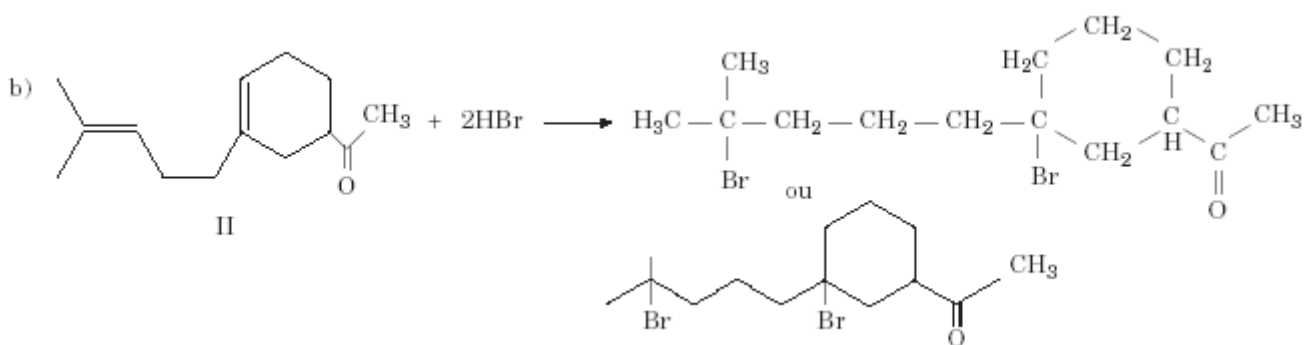
146) Gab: 29

147) Gab:

a) A fórmula estrutural do dienófilo pode ser representada por:

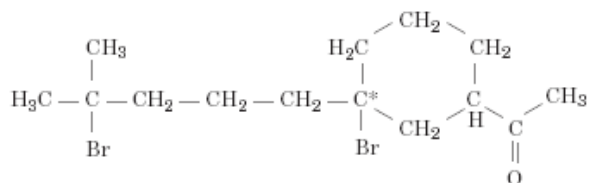


As setas indicam os átomos de carbono que formarão ligações com os átomos de carbono do dieno, originando o anel.



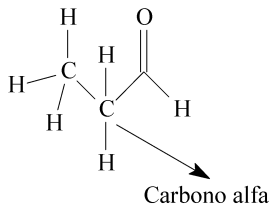
carbono que será assimétrico após a reação

Esse carbono será assimétrico pois, após a reação, apresentará quatro grupos ligantes diferentes:



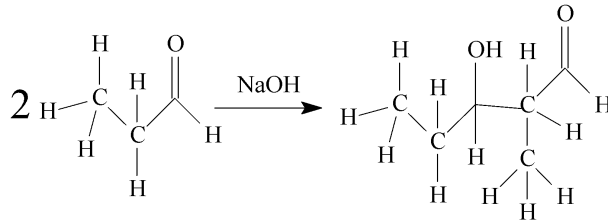
148) Gab:

a) Dos três compostos, somente o primeiro:



pode sofrer uma reação aldólica, pois é o único que apresenta átomo de hidrogênio ligado ao carbono  $\alpha$ . Os outros dois compostos não apresentam átomo de hidrogênio ligado aos carbonos  $\alpha$ .

b)

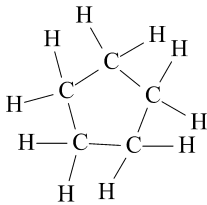


**149) Gab: B**

**150) Gab:**

a) 7g

b)



**151) Gab: D**

**152) Gab: VVVVV**

**153) Gab: C**

**154) Gab:**

a) A =  $\text{CH}_3\text{COH}=\text{CHCH}_3$  but-2-en-2ol

B =  $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_3$  but-2-ona

c) tautômeros ou isômeros dinâmicos

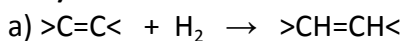
**155) Gab: D**

**156) Gab: V-F-V-F-V**

157) Gab: F-V-V-F-V-V

158) Gab: D

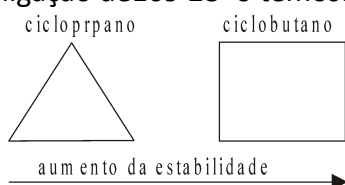
159) Gab:



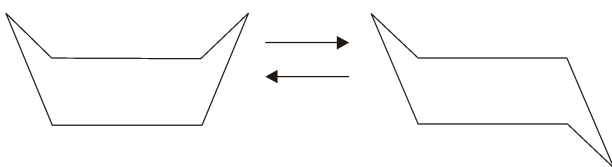
b) 2 ligações duplas

160) Gab:

Os ciclo-alcanos tornam-se mais estáveis conforme aumenta o número de átomos de carbono no ciclo. Deste modo, a temperatura necessária para a hidrogenação catalisada por níquel metálico será maior nos ciclo-alcanos superiores. A explicação destes fatos pode ser encontrada nos ângulos de ligação dos átomos de carbono nos ciclos. Lembrando que um carbono saturado ( $sp^3$ ) é mais estável com ângulos de ligação de  $109^\circ 28'$  o temos:



A partir do ciclobutano, as moléculas não são planas permitindo que os átomos de carbono apresentem ângulos de ligação mais próximos do valor mais estável ( $109^\circ 28'$ ). Por exemplo, no ciclo-hexano temos dois isômeros conformacionais



161) Gab: octanal

162) Gab: CEEC

163) Gab: 02-16

164) Gab: E

165) Gab: B

166) Gab: E

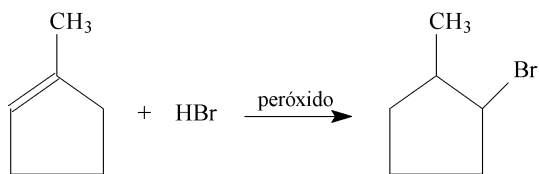
167) Gab: 19

168) Gab:

a)

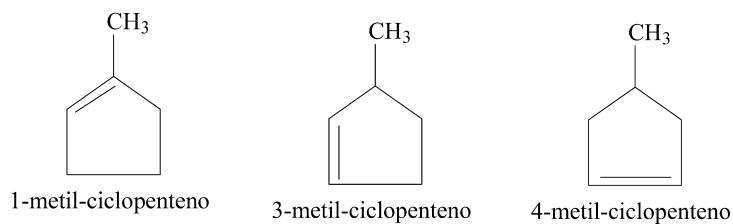


1-bromo-1-metilciclopentano

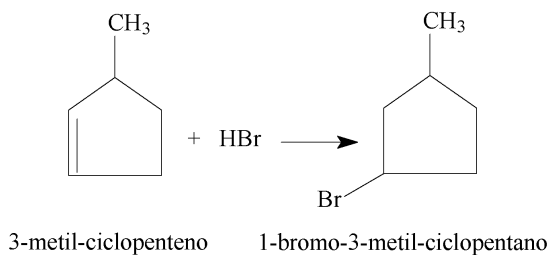
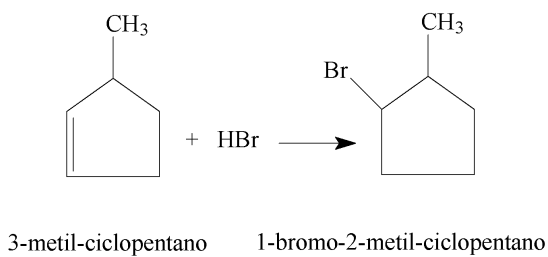


1-bromo-2-metilciclopentano

b)

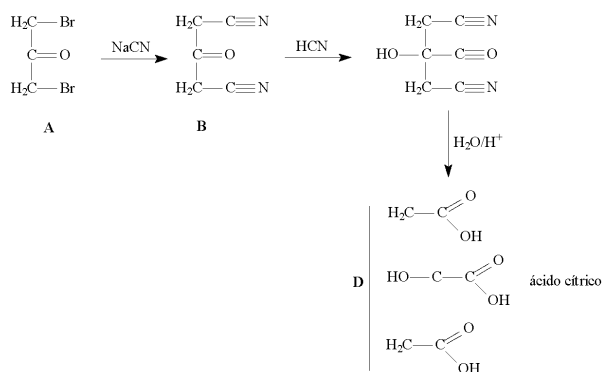


c) O metilciclopenteno que responde a questão é o 3-metil-ciclopenteno pois:



169) Gab:

Analisando os dados do exercício, concluímos que:



170) a) B =  $\text{H}_3\text{C}-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{CO}_2\text{H}$     D =  $\text{H}_3\text{C}-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{CO}_2\text{Na}$

E =  $\text{H}_3\text{C}-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{CO}_2\text{Me}$     F =  $\text{H}_3\text{C}-(\text{CH}_2)_{16}-\text{CO}_2\text{Me}$

b) Reação I: substituição ( do grupo  $-\text{OCH}_2-$  do éster por  $-\text{OH}$  no ácido )

Reação III: substituição ( do grupo  $-\text{OH}$  do ácido por  $-\text{OMe}$  no éster )

Reação IV: adição ( hidrogenação da ligação  $\text{C}=\text{C}$  no produto E ).

c) Reação I: hidrólise; reação de transformação do éster A no ácido B por ação da água em meio ácido.

Reação II: ácido-base; reação do ácido ( composto B ) com a base (  $\text{NaOH}$  ), transformando o ácido carboxílico B no correspondente sal D.

Reação III: esterificação; transformação do ácido ac. carboxílico B no éster metílico E.

E.

Reação IV: redução; hidrogenação da ligação  $\text{C}=\text{C}$  ( adição ).

171) Gab:

a) Composto A:  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CH}$     Composto B:  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

b) Composto C:

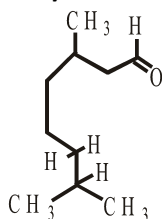


c)  $x = 0,2\text{g}$  de  $\text{H}_2$

172) Gab: C

173) A

174) Gab:



175) a)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

b) Ácido 2,4-hexenodióico ; 2,4-Hexadien-1-ol e 1-Hexanol

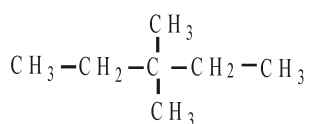
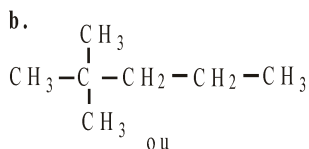
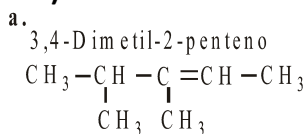
c) pode se utilizar o processo de destilação, uma vez que os dois compostos apresentam forças intermoleculares com intensidades diferentes. Assim, o álcool de menor ponto de ebulição destila primeiro deixando o ácido no balão de destilação.

176) Gab: FVFVVV

177) Gab: C

178) Gab: E

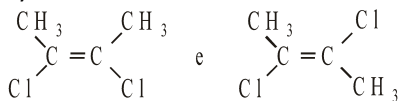
179) Gab:



180) Gab:

a) Isomeria geométrica

b)



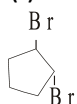
c)  $\text{sp}^3$  e  $\text{sp}^2$

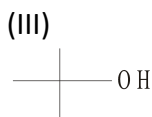
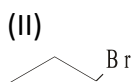
d)  $\text{CH}_3 - \text{CHCl} - \text{CHCl} - \text{CH}_3$  (2,3-diclorobutano)

181) Gab:

1.

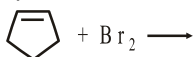
(I)



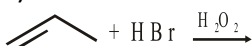


2.

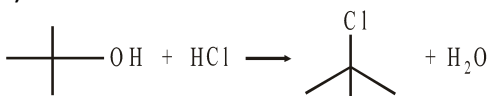
a)



b)



c)



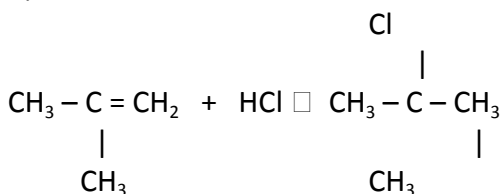
182) Gab: VFFFF

183) Gab: E

184) Gab:

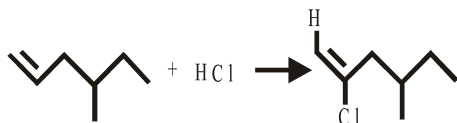
a) I- 2-buteno II- 2-cloro butano

b)



185) Gab:

a)



b) a ligação  $\pi$  é uma nuvem eletrônica (carga negativa) e atrai reagente positivos (eletrófilos), formando o íon carbônio secundário que é mais estável que o íon carbônio primário em função dos efeitos eletrônicos indutivos, prevalecendo, assim, a regra de Markownikoff.

186) Gab: VFVVV

187) Gab: D

188) Gab:

a) adição

b)  $\text{CH}_3 - \text{C}(\text{CH}_3)_2 - \text{CHCl} - \text{CH}_3$

189) Gab: A

190) Gab: FVVFFV

191) Gab: E

192) Gab: A

193) Gab: E

### RESOLUÇÃO

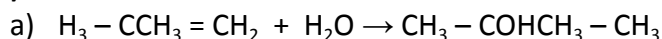
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ ----- propano:  $\text{C}_3\text{H}_8$

$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3$ ----- propeno:  $\text{C}_3\text{H}_6$

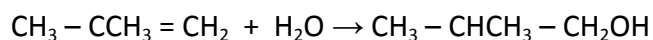
$\text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$ ----- propino  $\text{C}_3\text{H}_4$

O propano só participa de reações de substituição.

194) Gab:



ou



b) o produto predominante é o 2-Metil-2-propanol, pois o intermediário predominante dessa reação é o carbocátion terc-Butil devido aos efeitos estabilizadores produzidos pelos grupos metil que realizam efeitos indutivos positivos.

195) Gab:

a) 176g/mol

b) porque ocorre adição do bromo à dupla ligação.

196) Gab: Se a reação for feita em meio aquoso poderá ocorrer a hidrólise do alqueno formando álcoois ao invés de haletos.

197) Gab: D

198) Gab: A

199) Gab: E

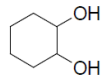
200) Gab: A

201) Gab: C

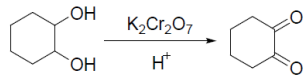
202) Gab:

a)

Produto principal



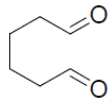
Equação química da reação



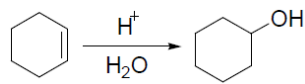
b)  $C_6H_{12}$



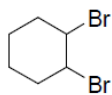
$C_6H_{10}O_2$



c) Reação de hidratação de álcool.



d)  $Br_2$



HBr

