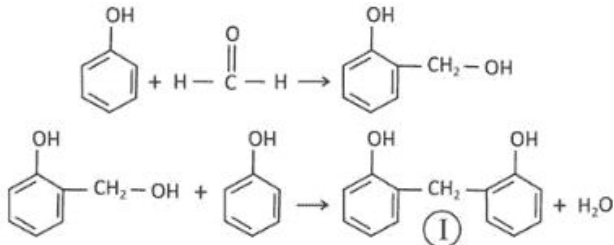


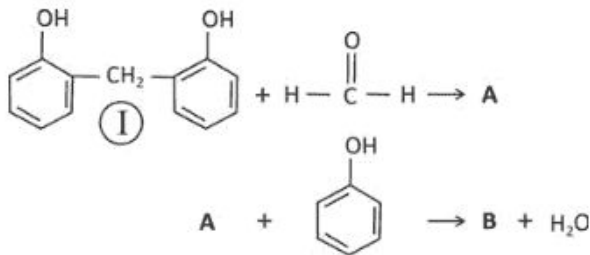
QUÍMICA

Reações Orgânicas

01 - (FUVEST) Fenol e metanal (aldeído fórmico), em presença de um catalisador, reagem formando um polímero que apresenta alta resistência térmica. No início desse processo, pode se formar um composto com um grupo -CH₂OH ligado no carbono 2 ou no carbono 4 do anel aromático. O esquema a seguir apresenta as duas etapas iniciais do processo de polimerização para a reação no carbono 2 do fenol.

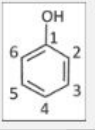
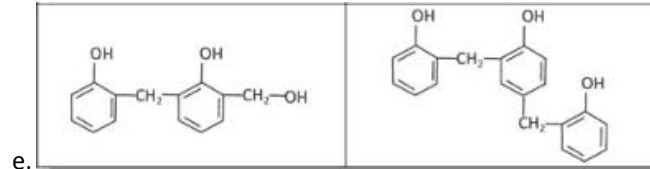
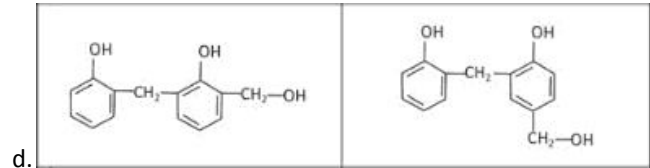
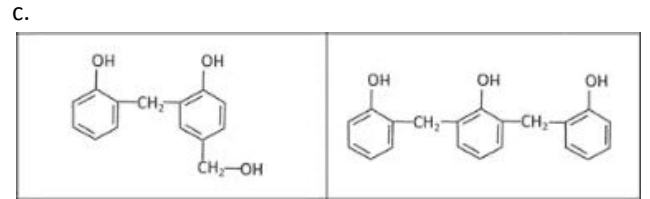
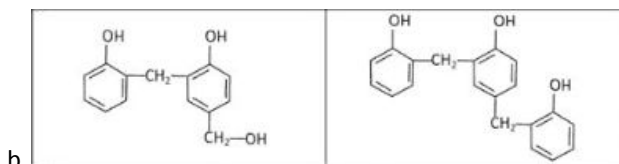
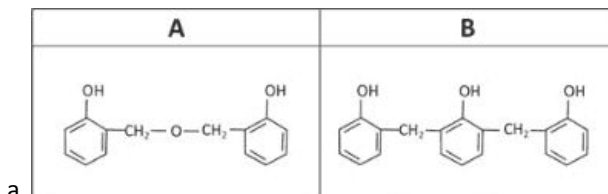


Considere que, na próxima etapa desse processo de polimerização, a reação com o metanal ocorra no átomo de carbono 4 de um dos anéis de ①. Assim, no esquema

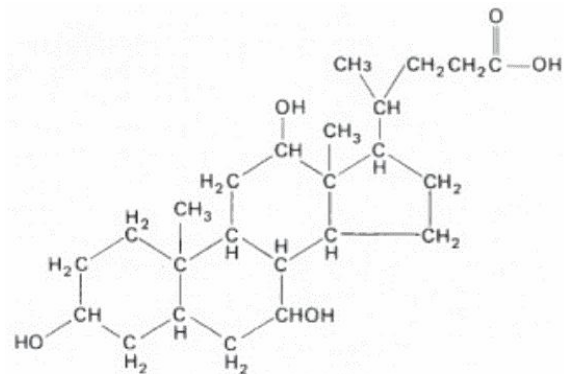


A e B podem ser, respectivamente,

Note e adote:
 Numeração dos átomos de carbono do anel aromático do fenol

02 - (ENEM) A bile é produzida pelo fígado, armazenada na vesícula biliar e tem papel fundamental na digestão de lipídeos. Os sais biliares são esteroides sintetizados no fígado a partir do colesterol, e sua rota de síntese envolve várias etapas. Partindo do ácido cólico representado na figura, ocorre a formação dos ácidos glicocólico e taucólico; o prefixo glico- significa a presença de um resíduo do aminoácido glicina e o prefixo tauro-, do aminoácido taurina.



ácido cólico

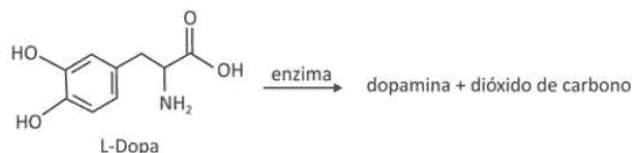
UCKO, D. A. Química para as Ciências da Saúde: uma Introdução à Química Geral, Orgânica e Biológica. São Paulo: Manole, 1992 (adaptado).

A combinação entre o ácido cólico e a glicina ou taurina origina a função amida, formada pela reação entre o grupo amina desses aminoácidos e o grupo

- carboxila do ácido cólico.
- aldeído do ácido cólico.
- hidroxila do ácido cólico.
- cetona do ácido cólico.

e. éster do ácido cólico.

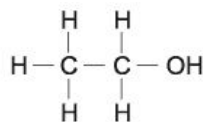
03 - (FUVEST) A dopamina é um neurotransmissor importante em processos cerebrais. Uma das etapas de sua produção no organismo humano é a descarboxilação enzimática da L-Dopa, como esquematizado:



Sendo assim, a fórmula estrutural da dopamina é:

- a.
- b.
- c.
- d.
- e.

04 - (UFF) O álcool etílico pode ser encontrado tanto em bebidas alcoólicas quanto em produtos de uso doméstico e tem a seguinte estrutura química:

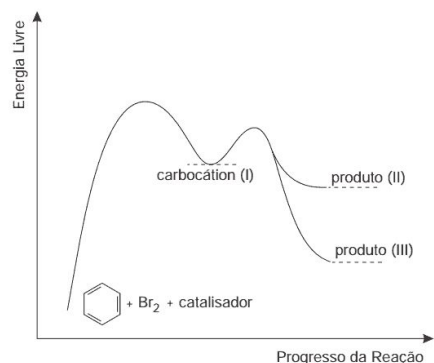


A diferença entre esses produtos comerciais está na concentração do etanol. Enquanto uma latinha de cerveja possui cerca de 6% do álcool, um litro do produto doméstico possui cerca de 96%, ou seja, uma concentração muito maior. Caso a energia acumulada, pelo consumo exagerado de algumas bebidas alcoólicas, não seja gasta, pode resultar, então, na famosa "barriga de cerveja". O álcool altera o funcionamento normal do metabolismo. Em relação aos álcoois, é correto afirmar que:

- a. o etanol é menos ácido do que o propano.
- b. uma reação do 2-propanol com ácido sulfúrico e aquecimento pode levar a uma reação de eliminação (desidratação).
- c. a oxidação do etanol na presença de ar atmosférico e sob ação de catalisador produz propanona e água.
- d. o 2-propanol tem ponto de ebulição menor do que o etanol.
- e. o éter etílico não pode ser obtido a partir do etanol.

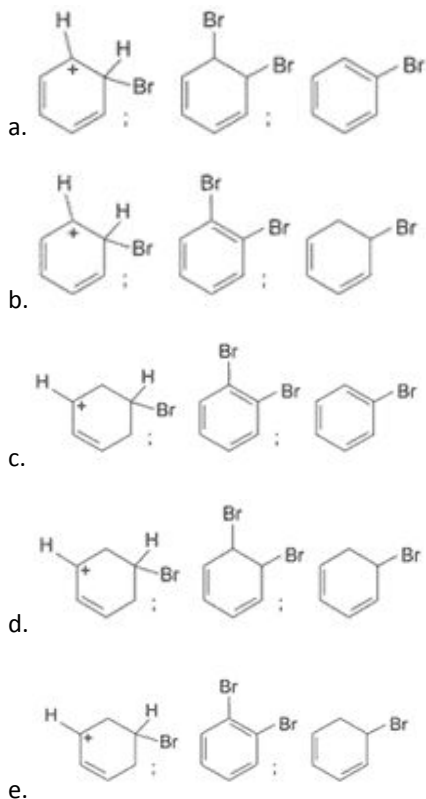
05 - (ENEM) O benzeno é um hidrocarboneto aromático presente no petróleo, no carvão e em condensados de gás natural. Seus metabólitos são altamente tóxicos e se depositam na medula óssea e nos tecidos gordurosos. O limite de exposição pode causar anemia, câncer (leucemia) e distúrbios do comportamento. Em termos de reatividade química, quando um eletrófilo se liga ao benzeno, ocorre a formação de um intermediário, o carbocátion. Por fim, ocorre a adição ou substituição eletrofílica.

Disponível em: www.sindipetro.org.br. Acesso em: 1 mar. 2012 (adaptado).



Disponível em: www.qmc.ufsc.br. Acesso em: 1 mar. 2012 (adaptado).

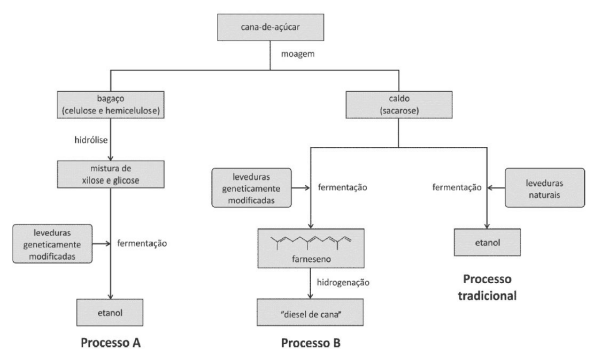
Com base no texto e no gráfico do progresso da reação apresentada, as estruturas químicas encontradas em I, II, III são, respectivamente:



06 - (FUVEST) No processo tradicional, o etanol é produzido a partir do caldo da cana-de-açúcar por fermentação promovida por leveduras naturais, e o bagaço de cana é desprezado.

Atualmente, leveduras geneticamente modificadas podem ser utilizadas em novos processos de fermentação para a produção de biocombustíveis. Por exemplo, no processo A, o bagaço de cana, após hidrólise da celulose e da hemicelulose, também pode ser transformado em etanol.

No processo B, o caldo de cana, rico em sacarose, é transformado em farneseno que, após hidrogenação das ligações duplas, se transforma no "diesel de cana". Esses três processos de produção de biocombustíveis podem ser representados por:



Com base no descrito acima, é correto afirmar:

- a. No Processo A, a sacarose é transformada em celulose por micro-organismos transgênicos.
- b. O processo A, usado em conjunto com o processo tradicional, permite maior produção de etanol por hectare cultivado.
- c. O produto da hidrogenação do farneseno não deveria ser chamado de "diesel", pois não é um hidrocarboneto.
- d. A combustão do etanol produzido por micro-organismos transgênicos não é poluente, pois não produz dióxido de carbono.
- e. O Processo B é vantajoso em relação ao Processo A, pois a sacarose é matéria-prima com menor valor econômico do que o bagaço de cana.

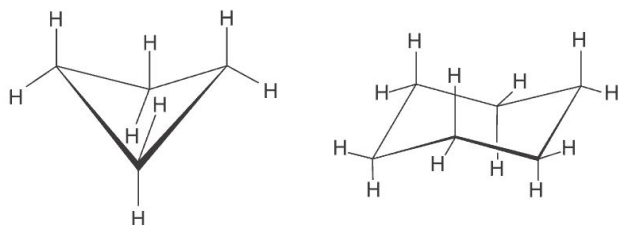
07 - (UFJF) Um método clássico para a preparação de alcoóis é a hidratação de alcenos catalisada por ácido. Nessa reação, o hidrogênio se liga ao carbono mais hidrogenado, e o grupo hidroxila se liga ao carbono menos hidrogenado (regra de Markovnikov).

Sabendo-se que os alcoóis formados na hidratação de dois alcenos são, respectivamente, 2-metil-2-hexanol e 1-etilciclopentanol, quais são os nomes dos alcenos correspondentes que lhes deram origem?

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

08 - (ALBERT EINSTEIN) Os cicloalcanos reagem com bromo líquido (Br₂) 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

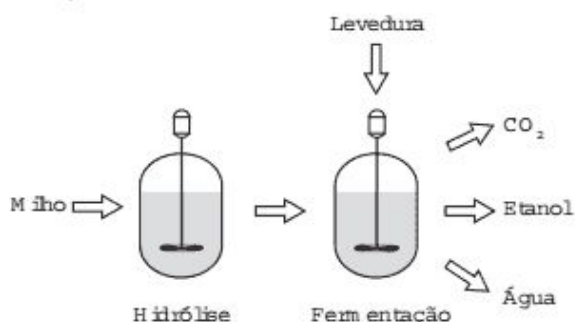
estabilidade, devido à baixa tensão nos ângulos, tendem a sofrer reações de substituição. Considere as substâncias ciclobutano e cicloexano, representadas a seguir



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.

09 - (ENEM) O esquema representa, de maneira simplificada, o processo de produção de etanol utilizando milho como matéria-prima.

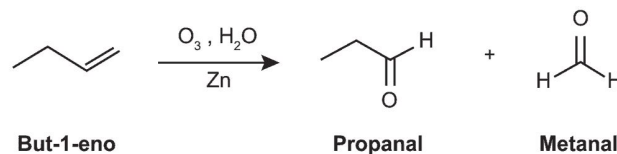


A etapa de hidrólise na produção de etanol a partir do milho é fundamental para que

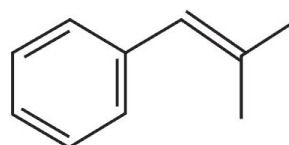
- a. a glicose seja convertida em sacarose
- b. as enzimas dessa planta sejam ativadas
- c. a maceração favoreça a solubilização em água
- d. o amido seja transformado em substratos utilizáveis pela levedura
- e. os grãos com diferentes composições químicas sejam padronizados

10 - (ENEM) A ozonólise, reação utilizada na indústria madeireira para a produção de papel, é utilizada em escala de laboratório na síntese de aldeídos e cetonas. As duplas ligações dos alcenos são clivadas pela oxidação com o

ozônio (O₃), em presença de água e zinco metálico, e a reação produz aldeídos e/ou cetonas, dependendo do grau de substituição da ligação dupla. Ligações duplas dissustituídas geram cetonas, enquanto as ligações duplas terminais ou monossustituídas dão origem a aldeídos, como mostra o esquema.



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



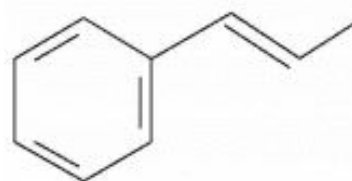
1-fenil-2-metilprop-1-eno

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

Quais são os produtos formados nessa reação?

- a. Benzaldeído e propanona.
- b. Propanal e benzaldeído.
- c. 2-fenil-etanal e metanal.
- d. Benzeno e propanona.
- e. Benzaldeído e etanal.

11 - (ENEM) O permanganato de potássio (KMnO₄) é um agente oxidante forte muito empregado tanto em nível laboratorial quanto industrial. Na oxidação de alcenos de cadeia normal, como o 1-fenil-1-propeno, ilustrado na figura, o KMnO₄ é utilizado para a produção de ácidos carboxílicos.



1-fenil-1-propeno

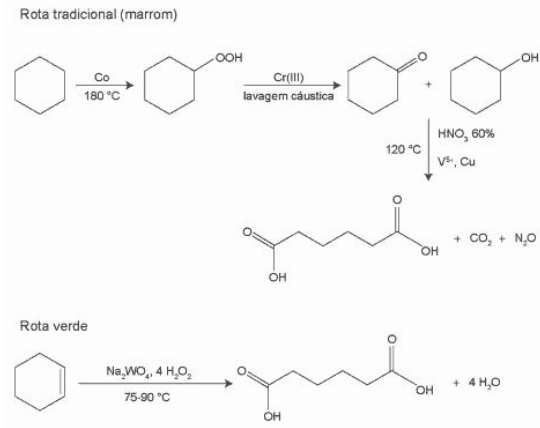
Os produtos obtidos na oxidação do alceno representado, em solução aquosa de KMnO₄, são:

- a. Ácido benzoico e ácido etanoico.
- b. Ácido benzoico e ácido propanoico.

LISTA DE EXERCÍCIOS PARA O ENEM

- c. Ácido etanoico e ácido 2-feniletanoico.
 d. Ácido 2-feniletanoico e ácido metanoico.
 e. Ácido 2-feniletanoico e ácido propanoico.

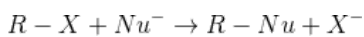
12 - (ENEM) A química verde permite o desenvolvimento tecnológico com danos reduzidos ao meio ambiente, e encontrar rotas limpas tem sido um grande desafio. Considere duas rotas diferentes utilizadas para a obtenção de ácido adípico, um insumo muito importante para a indústria têxtil e de plastificantes.



Que fator contribui positivamente para que a segunda rota de síntese seja verde em comparação à primeira?

- a. Etapa única na síntese.
 b. Obtenção do produto puro.
 c. Ausência de reagentes oxidantes.
 d. Ausência de elementos metálicos no processo.
 e. Gasto de energia nulo na separação do produto.

13 - (ENEM) Nucleófilos (Nu^-) são bases de Lewis que reagem com haletos de alquila, por meio de uma reação chamada substituição nucleofílica (S_N), como mostrado no esquema:

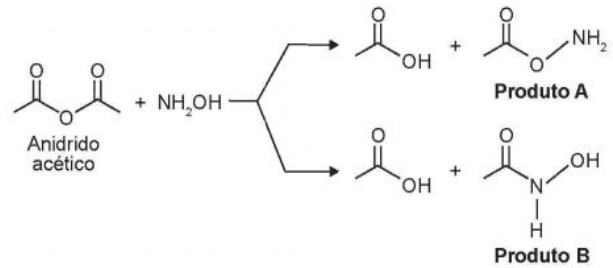


R = Grupo Alquila e X = Halogênio

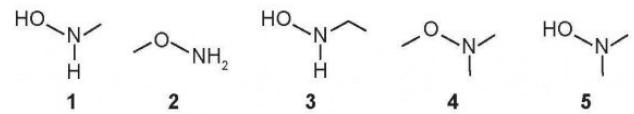
A reação de S_N entre metóxido de sódio ($Nu^- = CH_3O^-$) e brometo de metila fornece um composto orgânico pertencente à função

- a. éter
 b. éster
 c. álcool
 d. haleto
 e. hidrocarboneto

14 - (ENEM) A hidroxilamina Na_2OH é extremamente reativa em reações de substituição nucleofílica, justificando sua utilização em diversos processos. A reação de substituição nucleofílica entre o anidrido acético e a hidroxilamina está representada.



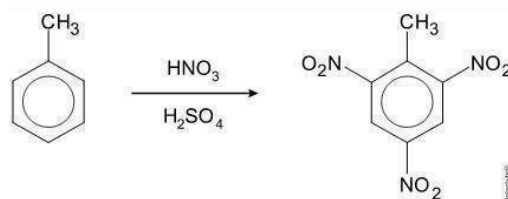
O produto A é favorecido em relação ao B, por um fator de. Em um estudo de possível substituição do uso de hidroxilamina, foram testadas as moléculas numeradas de 1 a 5.



Dentre as moléculas testadas, qual delas apresentou menor reatividade?

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

15 - (ENEM) O trinitrotolueno (TNT) é um poderoso explosivo obtido a partir da reação de nitração do tolueno, como esquematizado.



A síntese do TNT é um exemplo de reação de:

- a. Neutralização.
 b. Desidratação.
 c. Substituição.
 d. Eliminação.
 e. Oxidação.

LISTA DE EXERCÍCIOS PARA O ENEM



GABARITO

01 – B

02 – A

03 – E

04 – B

05 – A

06 – B

07 – B

08 – B

09 – D

10 – A

11 - A

12 - A

13 - A

14 - D

15 - C