

Lista de Exercícios – Reações Orgânicas (Reação de Substituição em Alcanos)

01 - (UERN)

A reação de substituição entre o gás cloro e o propano, em presença de luz ultravioleta, resulta como produto principal, o composto:

- a) 1-cloropropeno.
- b) 2-cloropropano.
- c) 1-cloropropano.
- d) 2-cloropropeno.

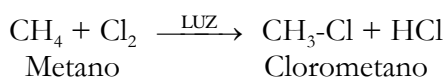
02 - (UFT TO)

Os alcanos são inertes a muitos reagentes devido à forte ligação C–H e à pequena diferença de eletronegatividade existente entre carbono e hidrogênio. No entanto, eles reagem rapidamente com Cl₂ ou Br₂ (halogenação) na presença de luz para produzir um haleto de alquila. Sobre a reação do 2- metilpropano com bromo (Br₂) é INCORRETO afirmar.

- a) A reação ocorre em três etapas: iniciação, propagação e terminação.
- b) A halogenação de alcanos é um método ruim de preparação de haletos de alquila porque resulta em uma mistura de produtos.
- c) A reação ocorre através da formação de radicais livres, que são espécies químicas com um elétron desemparelhado.
- d) O produto principal da reação é o 2-bromo-2- metilpropano.
- e) A reação do 2-metilpropano com cloro é mais seletiva que a reação com bromo.

03 - (UFMS RS)

Os alcanos e os cicloalcanos são extraídos do petróleo e têm valor como combustíveis e como matéria-prima industrial. Esses substratos passam por processos de transformação para funcionalizá-los e torná-los reativos em outros processos químicos. Um exemplo é a reação de halogenação do metano a seguir.



No processo de halogenação de alcanos e cicloalcanos, a luz ultravioleta desempenha um papel importante, pois causa a _____ da molécula de cloro, gerando _____, intermediários reativos.

Assinale a afirmativa que completa corretamente as lacunas.

- a) heterólise - íons cloro
- b) cissão homolítica - íons cloro
- c) pirólise - radicais cloro
- d) homólise - radicais cloro
- e) fotólise - ânions cloro

04 - (Unimontes MG)

O pentano (C₅H₁₂) reage com o gás cloro (Cl₂), na presença de luz, para fornecer três produtos monoclorados, dos quais apenas um apresenta atividade óptica. O nome oficial desse composto é

- a) 2-cloropentano.
- b) 1-cloropentano.
- c) 3-cloropentano.
- d) 2-cloro-2-metilbutano.

05 - (UFU MG)

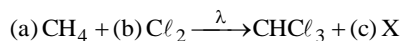
Estudos mostram que um dos principais agentes da destruição da camada de ozônio são os Clorofluorcarbonos (CFC), gases utilizados em sistemas de refrigeração, propelentes em aerosóis, agentes de expansão na produção de espumas e agentes de limpeza na indústria de computadores.

É correto afirmar que isso se deve, principalmente, porque os clorofluorcarbonos (CFC)

- a) reagem espontaneamente com O₂ produzindo CO₂ e agravando o efeito estufa.
- b) reagem com H₂O produzindo ácidos e chuva ácida.
- c) produzem, sob ação da luz, radicais livres que reagem com O₃.
- d) escapam para o espaço provocando o fenômeno da inversão térmica.

06 - (Mackenzie SP)

Da halogenação abaixo equacionada, considere as afirmações I, II, III e IV.



- I. Representa uma reação de adição.
- II. Se o coeficiente do balanceamento (a) é igual a 1, então (b) e (c) são iguais a 3.
- III. O produto X tem fórmula molecular HCl.
- IV. Um dos reagentes é o metano.

Das afirmações feitas, estão corretas

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

07 - (UFAM)

O 2-metil-propano, ao reagir com gás cloro, na presença de luz, e a 25° C, dará dois compostos isômeros de proporções diferentes. São eles:

- a) Cloreto de butila e cloreto de terc-butila
- b) Cloreto de isobutila e cloreto de terc-butila
- c) Cloro-butano e 2-cloro-butano
- d) Cloreto de isopropila e cloreto de metil-propila
- e) 1-cloro-1-metil-propano e 2-cloro-2-metil-propano

08 - (Mackenzie SP)

Do butano, gás utilizado para carregar isqueiros, fazem-se as seguintes afirmações.

- I. Reage com o cloro por meio de reação de substituição.
- II. É isômero de cadeia do metil-propano.

III. Apresenta, no total, treze ligações covalentes simples.

Dessas afirmações,

- a) somente I está correta.
- b) somente II e III estão corretas.
- c) somente I e II estão corretas.
- d) somente I e III estão corretas.
- e) I, II e III estão corretas.

09 - (UNESP SP)

O composto orgânico 2,2-dimetil-3-metil-butano é um hidrocarboneto saturado que apresenta cadeia orgânica acíclica, ramificada e homogênea.

a) Escreva a reação de cloração desse hidrocarboneto, considerando apenas a obtenção do produto formado em maior quantidade.

10 - (ITA SP)

Uma mistura de 300 mL de metano e 700 mL de cloro foi aquecida no interior de um cilindro provido de um pistão móvel sem atrito, resultando na formação de tetracloreto de carbono e cloreto de hidrogênio. Considere todas as substâncias no estado gasoso e temperatura constante durante a reação. Assinale a opção que apresenta os volumes **CORRETOS**, medidos nas mesmas condições de temperatura e pressão, das substâncias presentes no cilindro após reação completa.

	Volume metano (mL)	Volume cloro (mL)	Volume tetracloreto de carbono (mL)	Volume cloreto de hidrogênio (mL)
a.	0	0	300	700
b.	0	100	300	600
c.	0	400	300	300
d.	125	0	175	700
e.	175	0	125	700

11 - (UEPB)

Os haletos orgânicos têm estado atualmente em evidência, devido aos problemas ambientais causados pelo uso indiscriminado de certas substâncias pertencentes a essa classe de compostos orgânicos.

A partir da reação de monocloração do 2,4-dimetil-pentano, podem-se obter diferentes produtos halogenados. Quantos produtos monoclorados podem ser obtidos a partir dessa reação?

- a) 5
- b) 3
- c) 4
- d) 2
- e) 6

12 - (UFRN)

Em um laboratório de química, foram realizados dois experimentos, ambos sob aquecimento, utilizando hexano e 2-hexeno, conforme mostrado no quadro abaixo:

Experimento I: hexano + Br₂(g) → produtos

Experimento II: 2-hexeno + Br₂ / CCl₄ → produtos

- Especifique em qual dos experimentos haverá formação de HBr. Classifique a reação ocorrida nesse experimento como reação de adição, de substituição ou de eliminação.
- Escreva a fórmula estrutural de um isômero geométrico do tipo *cis* para o reagente no **experimento II**.

13 - (Unimontes MG)

Quando moléculas aquirais reagem produzindo um composto com um único carbono quiral, assimétrico, o produto obtido será uma mistura opticamente inativa, ou seja, produto como uma forma racêmica. A cloração radicalar – via radical livre – do pentano, em presença de luz, produz três compostos monoclorados, bem como produtos policlorados.

- Represente, por equação, a cloração do pentano com conseqüente formação dos três compostos monoclorados.
- Nomeie o composto que pode ser obtido como uma forma racêmica.

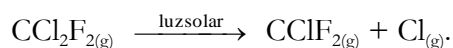
14 - (UESPI)

O metano é um composto que reage sob condições vigorosas com halogênios. Observando-se o comportamento de reações entre moléculas de metano com moléculas de um tipo de halogênio - bromo, cloro, flúor e iodo, respectivamente – sob aquecimento e na presença de luz, é correto afirmar que:

- o I₂ é o que possui maior tendência para reagir.
- ocorrem reações de adição nucleofílica.
- o meio reacional ficará mais ácido com o andamento das reações.
- o alcano será transformado em alceno.
- serão formados haloalcanos isoméricos.

15 - (UECE)

A dissociação do freon 12 produz átomos de cloro de acordo com a reação:



O cloro elementar assim obtido ataca o ozônio, convertendo-o em oxigênio. Com base nessas informações e nos seus conhecimentos sobre cinética química e reações da atmosfera, assinale o correto.

- A luz solar funciona como catalisador da reação.
- A reação é uma autocatálise.
- O oxigênio elementar se forma a partir do ozônio.
- Os raios infravermelhos são responsáveis pela destruição da camada de ozônio.

16 - (UFPA)

As reações de bromação e cloração de alcanos ocorrem via mecanismo radicalar. Caso o produto dessas reações tenha um centro quiral, então será obtida uma mistura racêmica. Por exemplo, a cloração radicalar do n-butano produz uma mistura racêmica de 2-clorobutano, com 71% de rendimento. Já a bromação do n-butano produz uma mistura racêmica de 2-bromobutano com 98% de rendimento. Nesse caso, o maior rendimento em mistura racêmica da bromação é devido à

- maior estabilidade do carbocátion secundário formado durante a reação de cloração.
- menor reatividade do radical de bromo formado durante a reação de bromação.
- maior estabilidade do radical alquila primário formado durante a reação de bromação.

- d) menor reatividade do radical de cloro formado durante a reação de cloração.
- e) maior reatividade do radical de bromo formado durante a reação de bromação.

17 - (UERJ)

O butano é um gás utilizado como matéria-prima na síntese de diferentes compostos, como, por exemplo, o 1,4-dibromobutano. Esse composto pode ser obtido a partir da reação de substituição entre o butano e o bromo molecular.

Substituindo-se simultaneamente e de forma aleatória dois átomos de hidrogênio do butano por dois átomos de bromo, a probabilidade de que seja obtido o 1,4-dibromobutano é igual a:

- a) 0,2
- b) 0,4
- c) 0,6
- d) 0,8

18 - (UEL PR)

Resolva as etapas a seguir.

Etapa 1- Substituir os hidrogênios dos carbonos insaturados do but-2-eno por radicais isopropila e etila.

Etapa 2- Submeter a substância resultante da etapa 1 a uma reação de hidrogenação catalítica.

Etapa 3- Submeter a substância resultante da etapa 2 a uma reação de monocloração.

Considere as afirmativas a seguir.

- I. A substância resultante da etapa 1 é o 2,3,4 trimetil hex-3-eno.
- II. A substância obtida na etapa 2 é um hidrocarboneto de cadeia saturada.
- III. As substâncias resultantes das etapas 1 e 2 são isômeros de função.
- IV. Na etapa 3, átomo de cloro substituirá preferencialmente o hidrogênio de carbonos primários.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

19 - (FGV SP)

A monocloração do composto orgânico de nome químico metilbutano pode gerar X compostos orgânicos diferentes.

Considerando que os isômeros ópticos são compostos distintos, X é igual a

- a) 3.
- b) 4.
- c) 5.
- d) 6.
- e) 7.

20 - (UFU MG)

O gás cloro, além de sua importância no tratamento de água para o abastecimento das cidades, é utilizado como matéria prima na fabricação de clorofórmio (CHCl_3), um solvente orgânico e anestésico externo. A reação ocorre a partir do gás metano (CH_4) e do gás cloro, em presença de luz solar, formando clorofórmio (CHCl_3) e gás clorídrico (HCl). Porém, por ser uma substância muito tóxica, o clorofórmio, mesmo em pequenas quantidades – em contato com a água – é um grande poluente. A legislação brasileira permite a presença de até 0,1 mg de clorofórmio por litro de água, acima disso, a água é considerada como não potável.

Faça o que se pede.

- Escreva o nome do clorofórmio CHCl_3 segundo a IUPAC.
- Escreva a equação química balanceada entre o gás cloro e o gás metano, identificando o tipo de reação orgânica.
- Explique, a partir de cálculos, o que ocorre com a potabilidade de 500 L de água contidos em um tanque doméstico em que, acidentalmente, fora adicionado clorofórmio produzido a partir de 106,5 mg de gás cloro e quantidade suficiente de metano.

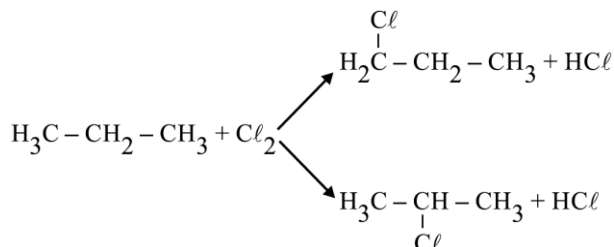
21 - (IFGO)

A cloração de alcanos é um método sintético para a preparação de cloretos de alquila. Desconsiderando a isomeria óptica, o alcano de peso molecular 114 que apresenta 4 derivados monoclorados é o:

- 2,2,4-trimetil-pentano.
- 2,4-dimetil-pentano.
- 2,3-dimetil-butano.
- 3-metil-hexano.
- 2-metil-pentano.

22 - (Mackenzie SP)

A reação de halogenação de alcanos é uma reação radicalar, sendo utilizado aquecimento ou uma luz de frequência adequada para que a reação ocorra. Essa reação comumente produz uma mistura de compostos isoméricos, quando o alcano possui mais de uma possibilidade de substituição dos átomos de hidrogênio. O exemplo abaixo ilustra uma reação de monocloração de um alcano, em presença de luz, formando compostos isoméricos.



Assim, ao realizar a monocloração do 3,3-dimetil-hexano, em condições adequadas, é correto afirmar que o número de isômeros planos formados nessa reação é

- 3
- 4

- c) 5
- d) 6
- e) 7

GABARITO

1) Gab: B

2) Gab: E

3) Gab: D

4) Gab: A

5) Gab: C

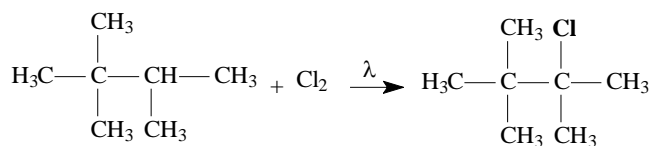
6) Gab: C

7) Gab: B

8) Gab: E

9) Gab:

a)

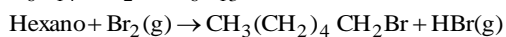
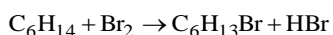
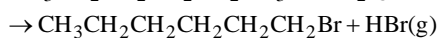


10) Gab: D

11) Gab: B

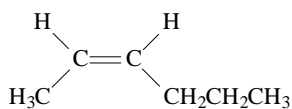
12) Gab:

a) Experimento I

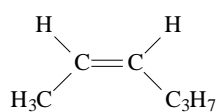


Reação de substituição

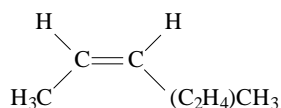
b)



OU

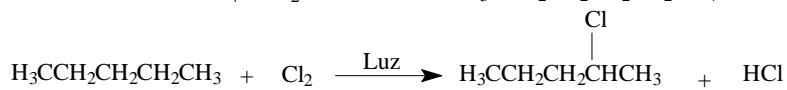
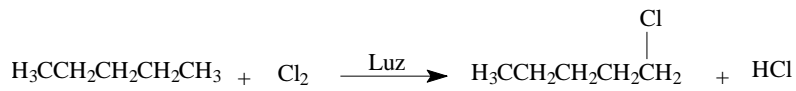


OU

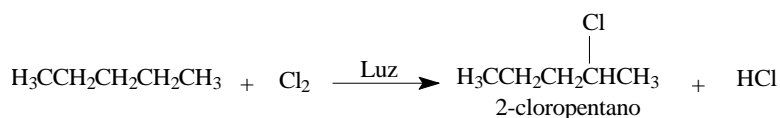


13) Gab:

a)



b)



14) Gab: C

15) Gab: B

16) Gab: B

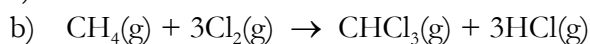
17) Gab: A

18) Gab: A

19) Gab: D

20) Gab:

a) Triclorometano



A reação é do tipo substituição

c) 213g de Cl_2 $\xrightarrow{\text{reagem com}}$ 120g de CHCl_3

$106,5 \times 10^{-3}$ g de Cl_2 $\xrightarrow{\text{reagirão com}}$ X

X = 60×10^{-3} g ou 60mg de clorofórmio produzidos

Como legislação brasileira permite no máximo 0,1mg de clorofórmio por litro de água, em 500 L o máximo desta substância deverá ser de 50mg. Considerando que a quantidade de clorofórmio produzida é de 60mg, acima, portanto, do limite permitido pela legislação, conclui-se que a água não é potável.

21) Gab: A

22) Gab: D