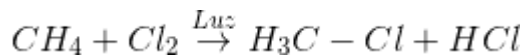


1. MACKENZIE 2002

Em diversos países, o aproveitamento do lixo doméstico é quase 100%. Do lixo levado para as usinas de compostagem, após a reciclagem, obtém-se a biomassa que, por fermentação anaeróbica, produz biogás. Esse gás, além de ser usado no aquecimento de residências e como combustível em veículos e indústrias, é matéria prima importante para a produção das substâncias de fórmula H_3C-OH , H_3C-Cl , H_3C-NO_2 e H_2 , além de outras.



A reação que permite a produção do $H_3C - Cl$, segundo a equação acima, é de:

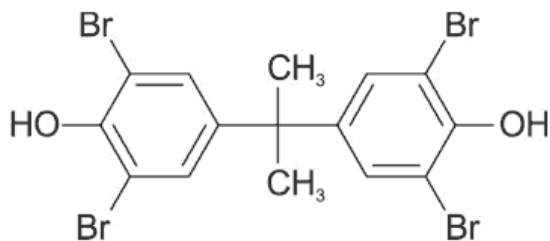
- polimerização.
- eliminação.
- combustão.
- substituição.
- adição.

2. FMABC 2018

Nem mesmo as profundezas dos oceanos, consideradas as áreas mais intocadas do planeta, estão livres da influência humana. Amostras de anfípodos, crustáceos semelhantes aos camarões, coletadas a profundidades que variavam de 7 mil a 10 mil metros em duas áreas do Oceano Pacífico, revelaram níveis elevados de dois produtos químicos: os bifenilpoliclorados, usados por décadas em fluidos de refrigeração; e os bifenilpolibromados, empregados como retardadores da propagação de chamas em tintas, tecidos e materiais da indústria automobilística e aeronáutica.

(Adaptado de: *Revista Pesquisa Fapesp*, março de 2017)

A estrutura do tetrabromobisfenol A, um exemplo de bifenilpolibromado, está representada a seguir.

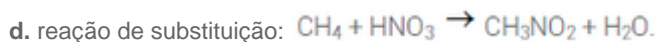
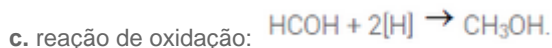
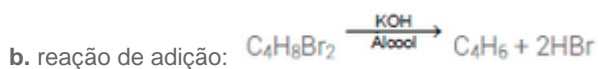


A reação típica para a formação do tetrabromobisfenol A, partindo do bisfenol A, é de

- substituição.
- condensação.
- hidrólise.
- esterificação.
- adição.

3. UECE 2008

Considerando que existem milhões de substâncias orgânicas, é fácil concluir que a quantidade de reações possíveis é também muito grande. Embora muito numerosas, as principais reações orgânicas seguem padrões bem definidos, o que facilita a previsão dessas reações. Dessa forma, assinale a alternativa que associa corretamente o tipo de reação com a reação.



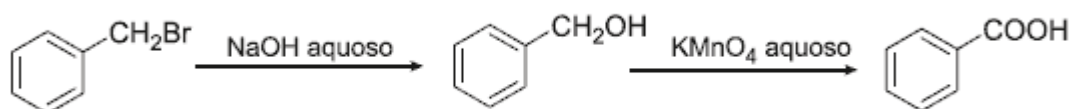
4. PUC-RJ 2015

As reações de cloração (halogenação) dos alcanos ocorrem na presença de gás cloro (Cl_2), sob condições ideais, e geralmente dão origem a diversos produtos contendo átomos de cloro. Por exemplo, no caso da cloração do metilbutano (C_5H_{12}), é possível obter quatro produtos diferentes. Esse tipo de reação é classificada como

- substituição.
- adição.
- acilação.
- combustão.
- saponificação.

5. UFRGS 2012

Assinale a alternativa que completa corretamente as lacunas do enunciado abaixo, na ordem em que aparecem. O brometo de benzila pode ser transformado em álcool benzílico, que, por sua vez, pode conduzir ao ácido benzoico, conforme a sequência de reações mostrada abaixo.



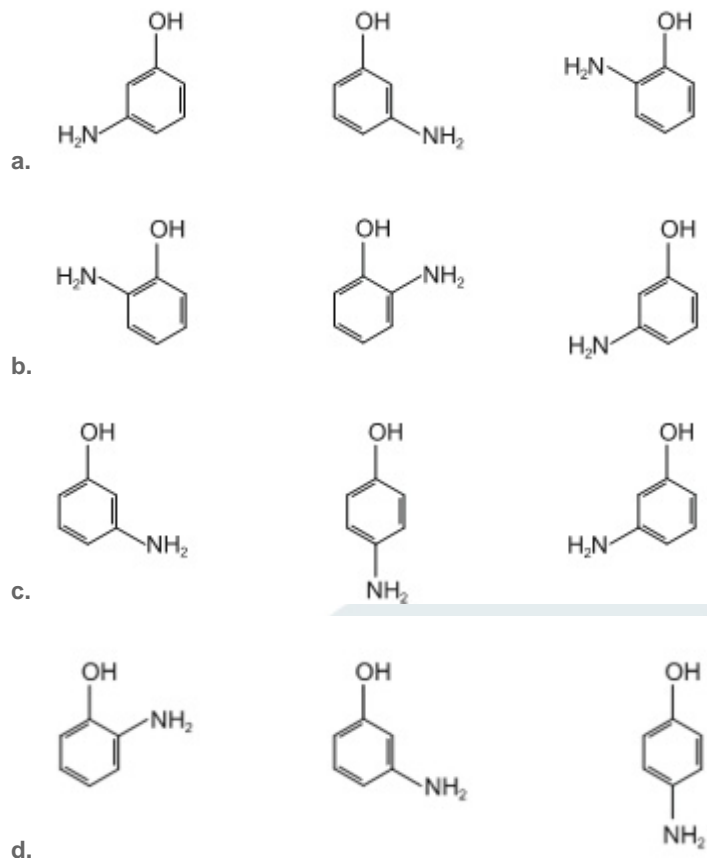
Com base nesses dados, é correto afirmar que a primeira etapa é uma reação de e, a segunda, uma reação de

- substituição - oxidação
- substituição - adição
- eliminação - oxidação
- eliminação - substituição
- eliminação - adição

6. UERJ 2013

Aminofenóis são compostos formados pela substituição de um ou mais átomos de hidrogênio ligados aos carbonos do fenol por grupamentos NH_2 . Com a substituição de apenas um átomo de hidrogênio, são formados três aminofenóis distintos. As fórmulas

estruturais desses compostos estão representadas em:



7. UERN 2015

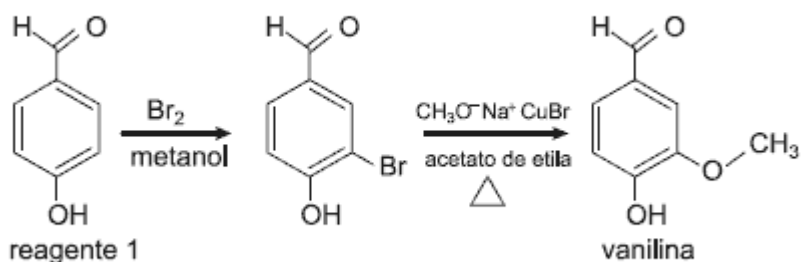
A reação de substituição entre o gás cloro e o propano, em presença de luz ultravioleta, resulta como produto principal, o composto:

- 1-cloropropano.
- 2-cloropropano.
- 1-cloropropano.
- 2-cloropropano.

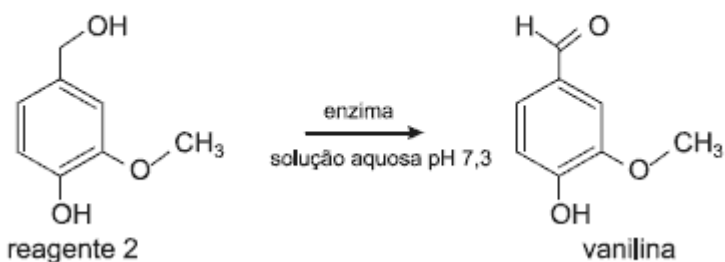
8. UNESP 2013

Considere as informações para responder à questão a seguir. Um estudante precisa de uma pequena quantidade de vanilina e decidiu pesquisar métodos sintéticos de produção da substância em laboratório, e obteve informações sobre dois métodos:

MÉTODO 1



MÉTODO 2



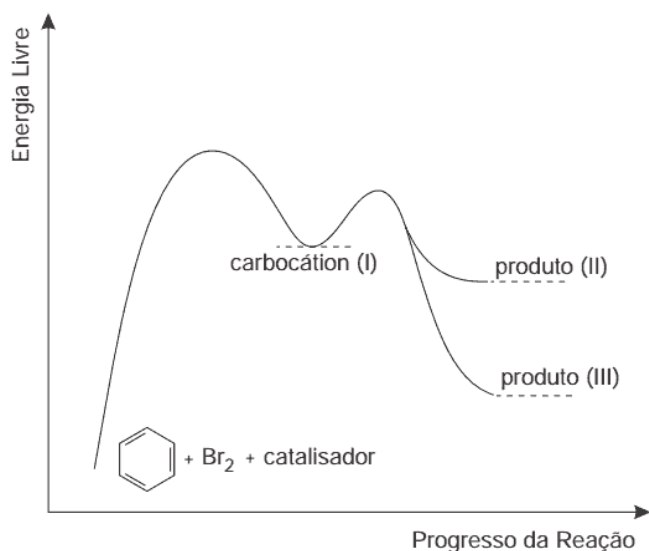
As duas reações indicadas no método 1 e a reação indicada no método 2 são classificadas, respectivamente, como reações de

- substituição, substituição e oxidação.
- redução, redução e oxidação.
- adição, adição e eliminação.
- adição, adição e redução.
- substituição, substituição e substituição.

9. ENEM 2012

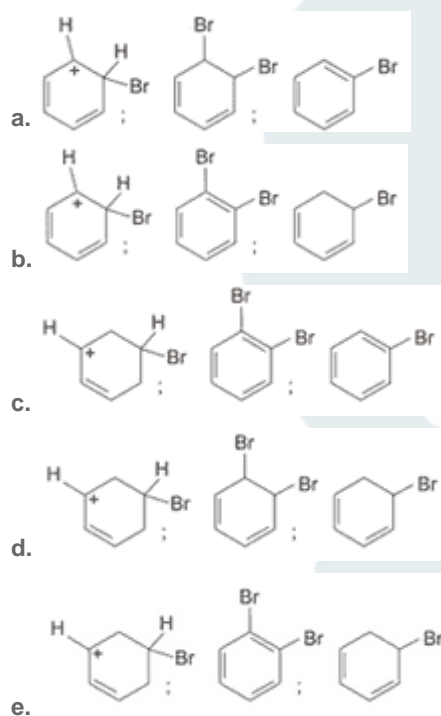
O benzeno é um hidrocarboneto aromático presente no petróleo, no carvão e em condensados de gás natural. Seus metabólitos são altamente tóxicos e se depositam na medula óssea e nos tecidos gordurosos. O limite de exposição pode causar anemia, câncer (leucemia) e distúrbios do comportamento. Em termos 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 e III são, respectivamente:

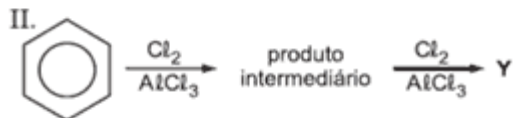
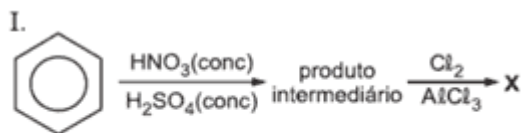


10. PUC-SP

Grupos ligados ao anel benzênico interferem na sua reatividade. Alguns grupos tornam as posições orto e para mais reativas para reações de substituição e são chamados orto e para dirigentes, enquanto outros grupos tornam a posição meta mais reativa, sendo chamados de meta dirigentes.

- Grupos orto e para dirigentes: $-\text{Cl}$, $-\text{Br}$, $-\text{NH}_2$, $-\text{OH}$, $-\text{CH}_3$
- Grupos meta dirigentes: $-\text{NO}_2$, $-\text{COOH}$, $-\text{SO}_3\text{H}$

As rotas sintéticas I, II e III foram realizadas com o objetivo de sintetizar as substâncias X, Y e Z, respectivamente.

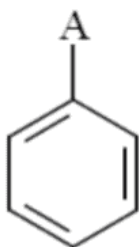


Após o isolamento adequado do meio reacional e de produtos secundários, os benzenos dissustituídos X, Y e Z obtidos são, respectivamente,

- orto-cloronitrobenzeno, meta-diclorobenzeno e para-nitrotolueno.
- meta-cloronitrobenzeno, orto-diclorobenzeno e para-nitrotolueno.
- meta-cloronitrobenzeno, meta-diclorobenzeno e meta-nitrotolueno.
- para-cloronitrobenzeno, para-diclorobenzeno e orto-nitrotolueno.
- orto-cloronitrobenzeno, orto-diclorobenzeno e para-cloronitrobenzeno.

11. MACKENZIE-SP

Na reação de substituição eletrofílica da substância de fórmula genérica esquematizada a seguir,



se A for radical $-\text{SO}_3\text{H}$, $-\text{NO}_2$, ou $-\text{OH}$, a reação ocorrerá respectivamente nas posições:

- orto e para; meta; meta
- meta; orto e para; meta.
- orto e para; orto e para; meta.
- meta; meta; orto e para.
- meta; orto e para; orto e para

12. FUVEST 2018

Uma determinada quantidade de metano (CH_4) é colocada para reagir com cloro (Cl_2) em excesso, a $400\text{ }^\circ\text{C}$, gerando HCl (g) e os compostos organoclorados H_3CCl , H_2CCl_2 , HCCl_3 , CCl_4 , cujas propriedades são mostradas na tabela. A mistura obtida ao final das reações químicas é então resfriada a $25\text{ }^\circ\text{C}$, e o líquido, formado por uma única fase e sem HCl , é coletado.

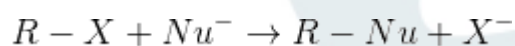
Composto	Ponto de fusão (°C)	Ponto de ebulição (°C)	Solubilidade em água a 25 °C (g/L)	Densidade do líquido a 25 °C (g/mL)
H_3CCl	-97,4	-23,8	5,3	–
H_2CCl_2	-96,7	39,6	17,5	1,327
$HCCl_3$	-63,5	61,2	8,1	1,489
CCl_4	-22,9	76,7	0,8	1,587

A melhor técnica de separação dos organoclorados presentes na fase líquida e o primeiro composto a ser separado por essa técnica são:

- decantação; H_3CCl .
- destilação fracionada; CCl_4 .
- cristalização; $HCCl_3$.
- destilação fracionada; H_2CCl_2 .
- decantação; CCl_4 .

13. ENEM 2016

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:



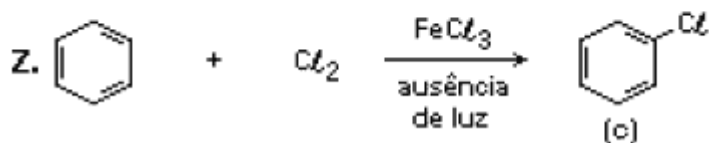
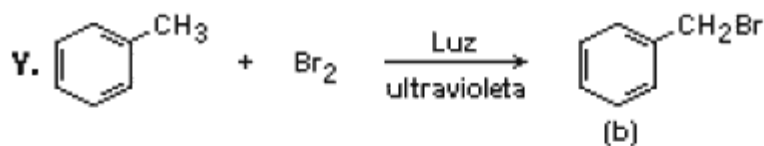
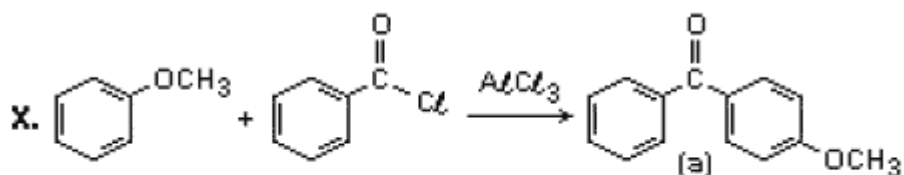
R = Grupo Alquila e X = Halogênio

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

- éter
- éster
- álcool
- haleto
- hidrocarboneto

14. UFC 2002

As reações orgânicas relacionadas a seguir possibilitam a preparação de compostos de interesse comercial, por exemplo, os protetores solares (a), e a preparação de matéria prima (b, c) para a fabricação de inseticidas, corantes, pigmentos e antissépticos.



Analise as seguintes afirmativas, relacionadas com as reações X, Y e Z:

- I. X é uma reação de substituição, caracterizada como alquilação de Friedel-Crafts.
- II. Y é uma reação de adição, caracterizada como halogenação.
- III. Z é uma reação de substituição, caracterizada como halogenação.

Com base nas informações acima, assinale a alternativa correta.

- a. I e II são verdadeiras.
- b. I e III são verdadeiras.
- c. Somente II é verdadeira.
- d. II e III são verdadeiras.
- e. Somente III é verdadeira.

15. UFRN 2005

Um pequeno balão de vidro continha 15,0 mL de certo brometo de alquila (R-Br) líquido, nas condições ambientais de temperatura e pressão. O conteúdo desse balão foi dividido em três amostras iguais, colocadas em tubos de ensaio rotulados, respectivamente, como I, II e III.

A primeira amostra (tubo I) de brometo de alquila (R-Br) foi brandamente aquecida com 1,0 g de soda cáustica pura (NaOH). A reação observada, que produziu um monoálcool primário (R-OH) e brometo de sódio (NaBr), pode ser classificada como

- a. eliminação.
- b. substituição eletrofílica.
- c. substituição nucleofílica.
- d. adição.

16. UEM

(Adaptada) Em reações de substituição de compostos aromáticos, SOME a(s) alternativa(s) correta(s) a respeito de grupos dirigentes de reação.

- 01) Grupos dirigentes doadores de elétrons são considerados ativantes do anel aromático e são chamados de orto-para dirigentes.
- 02) Um grupo OH ligado ao anel benzênico facilita a reação de substituição nas posições 2, 4 e 6 do anel.
- 04) Os grupos dirigentes doadores de elétrons $-NH_2$, $-OH$ e $-OR$ apresentam a mesma intensidade de ativação do anel benzênico.
- 08) Uma reação de nitração do anel benzênico ocorre mais facilmente no tolueno do que no ácido benzoico.
- 16) O TNT (trinitrotolueno), produzido a partir de uma reação de nitração do tolueno, é composto de uma série de isômeros de posição com os três grupos nitro ocupando indistintamente três das cinco possíveis posições no tolueno.

- a. 15
- b. 03
- c. 06
- d. 11
- e. 12

17. CEFET-MG 2015

Reações de substituição radicalar são muito importantes na prática e podem ser usadas para sintetizar haloalcanos a partir de alcanos, por meio da substituição de hidrogênios por halogênios. O alcano que, por monocloração, forma apenas um haloalcano é o

- a. propano.
- b. ciclobutano.
- c. 2-metilpropano.
- d. 2,3-dimetilbutano.
- e. 1-metilciclopropano.

GABARITO: 1) d, 2) a, 3) d, 4) a, 5) a, 6) d, 7) b, 8) a, 9) a, 10) b, 11) d, 12) d, 13) a, 14) e, 15) c, 16) d, 17) b,