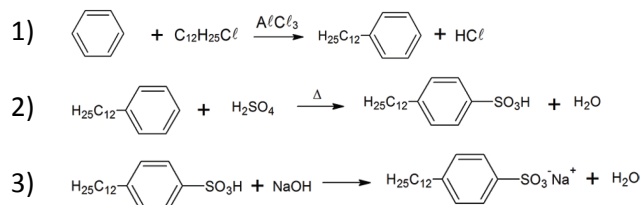


Questão 01 - (Mackenzie SP/2018)

Os detergentes são substâncias orgânicas sintéticas que possuem como principal característica a capacidade de promover limpeza por meio de sua ação emulsificante, isto é, a capacidade de promover a dissolução de uma substância. Abaixo, estão representadas uma série de equações de reações químicas, envolvidas nas diversas etapas de síntese de um detergente, a partir do benzeno, realizadas em condições ideais de reação.



A respeito das equações acima, são feitas as seguintes afirmações:

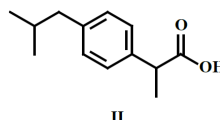
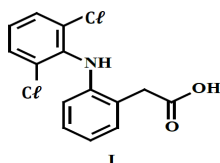
- I. A equação 1 representa uma alquilação de Friedel-Crafts.
- II. A equação 2 é uma reação de substituição, que produz um ácido meta substituído.
- III. A equação 3 trata-se de uma reação de neutralização com a formação de uma substância orgânica de característica anfipática.

Sendo assim,

- a) apenas a afirmação I está correta.
- b) apenas a afirmação II está correta.
- c) apenas a afirmação III está correta.
- d) apenas as afirmações I e III estão corretas.
- e) todas as afirmações estão corretas.

Questão 02 - (UFSC/2018)**Pesquisas revelam que analgésicos elevam o risco de infarto**

Estudos internacionais apontam que a utilização de analgésicos, como o diclofenaco de sódio e o ibuprofeno, está associada a um risco aumentado de parada cardíaca. A pesquisa foi conduzida com mais de 400 mil pessoas e os resultados sugerem que o risco cardiovascular foi maior com a utilização de doses elevadas e durante o primeiro mês de uso. As fórmulas estruturais do diclofenaco na forma ácida (I) e do ibuprofeno (II) são mostradas abaixo.



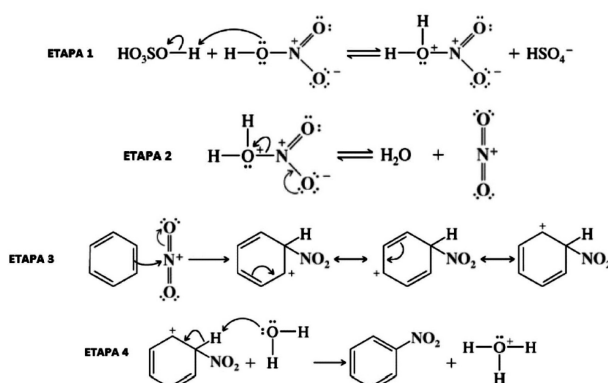
Disponível em: <<https://www.theguardian.com/society/2017/may/09/common-painkillers-ibuprofen-nsaids-raise-risk-heart-attack-study>>.
[Adaptado]. Acesso em: 8 set. 2017.

Com base no exposto acima, é correto afirmar que:

01. a molécula de II apresenta átomo de hidrogênio ionizável.
02. na molécula de II, o substituinte alquílico isobutil do anel aromático está disposto em posição para em relação ao substituinte que apresenta a função ácido carboxílico.
04. a molécula de I apresenta a função amida.
08. a molécula de II apresenta três pares de enantiômeros.
16. a molécula de I é capaz de interagir com a água por meio de ligações iônicas.
32. a molécula de II apresenta um substituinte alquílico etil ligado a um átomo de carbono assimétrico.

Questão 03 - (UNIFOR CE/2018)

O nitrobenzeno é um composto orgânico tóxico, líquido (à temperatura e pressão ambiente), insolúvel em água e tem sua produção voltada para síntese de anilina. A fabricação de nitrobenzeno é realizada reagindo-se o benzeno com ácido nítrico e ácido sulfúrico concentrados. A reação ocorre em quatro etapas como mostrado abaixo:



Com relação à reação global e as quatro etapas para produção do nitrobenzeno, são feitas as seguintes afirmações.

- I. A reação de nitração do benzeno é uma reação de substituição eletrofílica.
- II. A substância que atua como eletrófilo é o ácido sulfúrico.
- III. Na etapa 1, o ácido nítrico atua como uma base de Bronsted-Lowry.
- IV. Os produtos finais da reação são o nitrobenzeno e água.

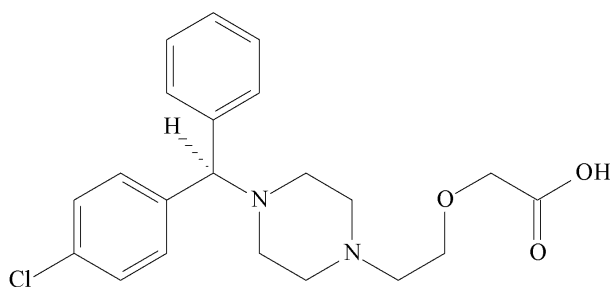
É correto apenas o que se afirma em:

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

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

Questão 04 - (USF SP/2017)

Na primavera e no início do verão, uma significativa parte da população é acometida por alergias e problemas respiratórios. Isso ocorre principalmente em virtude da grande liberação de pólen, que acaba por excitar o metabolismo para a produção de excesso de substâncias histamínicas. Dessa forma, secreções são produzidas em grande quantidade pelo sistema respiratório e pelo globo ocular, levando ao mal-estar clássico das pessoas que sofrem com esse tipo de problema. Os remédios para as alergias são os anti-histamínicos, que atuam no desaceleramento do metabolismo, trazendo como consequência a sonolência. A cetirizina é um anti-histamínico de segunda classe que apresenta os mesmos benefícios de outros fármacos, mas sem aumentar de maneira significativa a sonolência das pessoas que utilizam esse medicamento. A estrutura molecular da cetirizina é apresentada a seguir.



Considerando a estrutura apresentada, avalie as afirmações.

- I. É possível que a cetirizina interaja com as moléculas de água do organismo por meio de ligações de hidrogênio.
- II. A cetirizina apresenta em sua estrutura três anéis aromáticos.
- III. A cetirizina se apresenta como um par de isômeros opticamente ativos.
- IV. Um dos anéis aromáticos da cetirizina é parassubstituído.
- V. Dentre outras funções orgânicas, a cetirizina é também um éster.

Das afirmações apresentadas, são corretas apenas

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

Questão 05 - (IME RJ/2017)

O benzeno sofre acilação de Friedel-Crafts, com AlCl_3 a 80°C , produzindo a fenil metil cetona com rendimento acima de 80%. Para que esta reação ocorra, é necessária a presença de um outro reagente.

Dois exemplos possíveis deste outro reagente são:

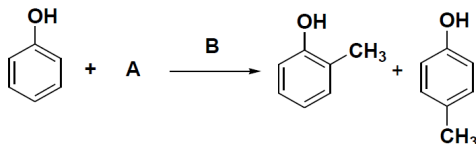
- a) cloreto de etanoíla e etanoato de etanoíla.
- b) propanona e ácido etanoico.
- c) brometo de etanoíla e metanal.
- d) brometo de propanoíla e etanoato de etila.
- e) etanol e etanal.

Questão 06 - (UFJF MG/2017)

Existe uma nítida diferença de sabor dos peixes provenientes de água doce quando comparados aos peixes de água salgada. Esta diferença de sabor, marinado ou iodado dos peixes de água salgada, especialmente os criados em ambientes marinhos, se dá devido à presença dos compostos aromáticos 2- bromofenol e o 4-bromofenol presentes na dieta.

Fonte: Disponível em: http://quimicanova.sbq.org.br/detalhe_artigo.asp?id=1732. Acesso em 26/out/2016.

- a) Escreva a equação química para a formação do 2-bromofenol e do 4-bromofenol a partir do fenol e Br_2 , na presença de FeBr_3 .
- b) O fenol é matéria-prima para a produção de outros fenóis usados como antissépticos, fungicidas e desinfetantes. Complete a sequência de reações que mostra a produção de 2-metilfenol e 4-metilfenol, indicando as substâncias A e B. Discuta a função de B na reação.



- c) O fenol também pode ser usado na produção do 4-nitrofenol. Este composto pode ser usado como indicador de pH, pois ele é amarelo em pH acima de 7 e incolor em pH abaixo de 6. Qual a cor do indicador na presença da água dos reservatórios 1 e 2 usados na piscicultura?

Reservatório 1 - $[\text{OH}^-] = 10^{-6} \text{ mol L}^{-1}$

Reservatório 2 - $[\text{H}_3\text{O}^+] = 5 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$

Questão 07 - (UnRV GO/2016)

O anisol (metoxibenzeno) é uma substância de odor agradável e adocicada usada em perfumes além de ser matéria prima na síntese de alguns medicamentos. Analise as alternativas e marque V para verdadeiras ou F para falsas.

- a) Na reação do anisol com bromo em quantidades equimolares, usando o brometo de alumínio como catalisador, observa-se a formação dos isômeros orto e para substituídos.
- b) O anisol, quando está na temperatura ambiente, assume o estado físico sólido devido a ligações de hidrogênio.
- c) O anisol pode ser formado pela reação de dois álcoois em meio de ácido sulfúrico e aquecimento de 140°C .

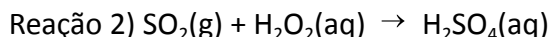
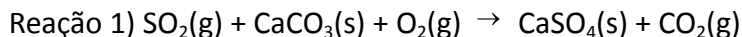
- d) O anisol é um composto que sofre ionização e gera uma solução com pH ácido.

Questão 08 - (UnirV GO/2016)

O dióxido de enxofre é utilizado na indústria como agente desinfetante, conservante de alimentos entre outros. Mas quando liberado na atmosfera pode contribuir para a formação da chuva ácida ou pode ser inalado, prejudicando a saúde de um indivíduo, pois é altamente tóxico e irritante.

Algumas indústrias, que usam caldeiras, podem gerar este gás pela queima da madeira ou combustíveis que contêm enxofre. Assim, uma maneira de captar o dióxido de enxofre é usando o carbonato de cálcio como descrito na reação 1.

Para verificar se o carbonato está absorvendo todo o dióxido de enxofre, uma amostra do gás é borbulhada numa solução de peróxido de hidrogênio a 3% em massa, de acordo com a reação 2.



Analise as alternativas e marque V para as verdadeiras e F para as falsas.

(Dados: admita que a reação ocorra a 110 °C, $R = 0,082 \text{ atm.L.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$).

- a) A reação 1 é de oxidorredução assim como a reação 2.
- b) A somatória dos coeficientes de balanceamento dos produtos da reação 1 é um número par.
- c) Se a eficiência de absorção do carbonato de cálcio for de 95 %, serão necessários 2,5 mols de dióxido de enxofre para formar 0,5 mol de ácido sulfúrico.
- d) Serão necessários 50,0 litros de dióxido de enxofre para reagir totalmente 100,0 litros de gás oxigênio.

Questão 09 - (UnirV GO/2016)

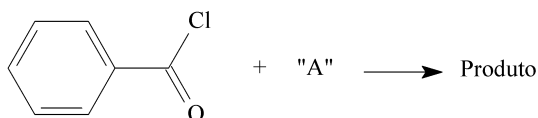
O metilbenzeno é um dos substitutos para o benzeno como solvente de tintas, pois é menos tóxico. Além deste uso, ele pode ser usado em reações orgânicas. Analise as alternativas e marque V para as verdadeiras e F para as falsas.

- a) Na reação do metilbenzeno com cloro usando o cloreto de alumínio como catalisador, o produto principal será o *m*-clorometilbenzeno.
- b) Na reação do metilbenzeno com cloro na presença de luz UV, o produto principal será o oclorometilbenzeno.
- c) O metilbenzeno apresenta o mesmo número de carbonos sp^2 que o benzeno.
- d) O metilbenzeno possui três isômeros planos de posição.

Questão 10 - (UnirV GO/2016)

O processo de síntese orgânica possibilitou uma melhoria na expectativa de vida da humanidade, com a possibilidade de gerar medicamentos, conservantes e

outros produtos de uso cotidiano. Nas alternativas abaixo, são apresentadas algumas reações. Analise-as e marque V para verdadeiro e F para falso.



- a) Se "A" for a anilina em meio alcalino, o produto principal terá uma função orgânica amina.
- b) Se "A" for o benzeno em meio de brometo de alumínio, o produto principal será a dibenzilmetanona.
- c) Se "A" for o ácido metanoico, os produtos serão ácido fenilmetanoico e cloreto de metanoíla.
- d) Se "A" for a água, o produto principal será o ácido benzoico.

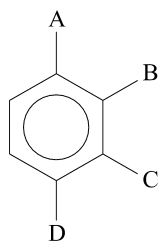
Questão 11 - (UEA AM/2016)

Para exemplificar uma reação orgânica de substituição, é correto citar a

- a) obtenção de benzeno a partir do acetileno.
- b) obtenção de monoclорobenzeno a partir de benzeno e cloro.
- c) obtenção do etanol por hidratação do eteno.
- d) combustão completa do butano.
- e) reação do buteno com permanganato em meio ácido.

Questão 12 - (UEPG PR/2016)

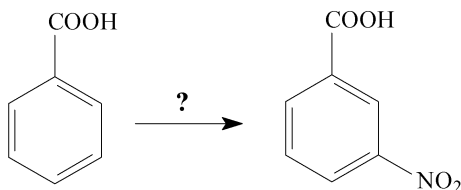
Considerando a estrutura abaixo, assinale o que for correto.



- 01. Se A = OH, B = H, C = H, D = H, tem-se um composto chamado ácido benzoico.
- 02. Se A = CHO, B = H, C = H, D = H, tem-se um composto chamado benzaldeído.
- 04. Se A = H, B = H, C = COOH, D = OH, tem-se um composto chamado ácido o-hidroxibenzoico.
- 08. Se A = H, B = CH₃, C = H, D = CH₃, tem-se um composto chamado m-dimetilbenzeno.
- 16. Se A = CH₃, B = H, C = H, D = CH₃, tem-se um composto chamado o-dimetilbenzeno.

Questão 13 - (Unioeste PR/2016)

Em um procedimento experimental, é necessário se realizar a conversão mostrada abaixo.

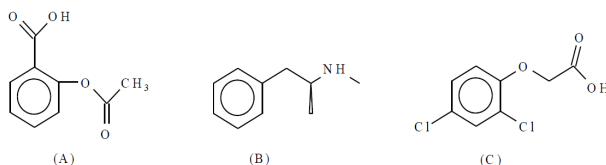


Quais reagentes devem ser utilizados para tal transformação e qual a posição ocupada pelo grupo nitro no anel aromático, respectivamente?

- a) NaNO_2/HCl , meta.
- b) NaNO_2/HCl , para.
- c) $\text{HNO}_3/\text{H}_2\text{SO}_4$, orto.
- d) $\text{HNO}_3/\text{H}_2\text{SO}_4$, para.
- e) $\text{HNO}_3/\text{H}_2\text{SO}_4$, meta.

Questão 14 - (UEM PR/2016)

As moléculas da aspirina (A), um analgésico; da metanfetamina (B), uma droga estimulante do SNC; e do 2,4-D (C), um herbicida usado como agente desfolhante, são mostradas a seguir. Assinale a(s) alternativa(s) que apresenta(m) uma correta descrição a respeito desses compostos:



- 01. Todos os átomos presentes nas três moléculas se encontram no mesmo plano do anel aromático.
- 02. Há uma molécula com um anel aromático monossustituído, uma com anel aromático ortodissustituído e uma com anel aromático orto-paratrisubstituído.
- 04. Dentre as funções químicas presentes nas três moléculas podem-se observar funções dos tipos éter, cetona e amida.
- 08. Duas das três moléculas apresentam, em solução aquosa, caráter ácido, e uma, caráter básico.
- 16. As três moléculas não apresentam carbono com hibridização sp^3 .

Questão 15 - (UEM PR/2015)

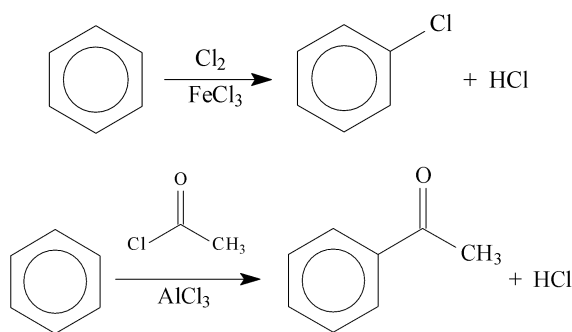
Assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)** a respeito de reações de substituição em alcanos e aromáticos.

- 01. A reação de cloração do metilbutano apresentará uma única molécula orgânica como produto final.

- 02. Moléculas que apresentam carbonos primários e terciários apresentarão maior grau de substituição por bromação no carbono primário.
- 04. Na halogenação de aromáticos é necessário o uso de catalisadores como o AlCl_3 ou o FeBr_3 .
- 08. A halogenação de alcanos ocorre por meio da formação de radicais livres, e estes são formados a partir de irradiação com luz de frequência adequada ou por aquecimento.
- 16. O ácido sulfúrico fumegante é utilizado na sulfonação de aromáticos, e o ácido sulfúrico concentrado age como catalisador na reação de nitração de aromáticos em presença de ácido nítrico.

Questão 16 - (UEPG PR/2015)

Considerando as reações abaixo, assinale o que for correto.



- 01. São reações de substituição.
- 02. O produto de B é uma cetona.
- 04. A reação B corresponde a uma acilação de Friedel-Crafts.
- 08. Na reação A, a utilização de $\text{Br}_2/\text{FeBr}_3$ no lugar de $\text{Cl}_2/\text{FeCl}_3$, produzirá o bromobenzeno.
- 16. Ambos produtos são aromáticos.

Questão 17 - (UFAM/2015)

Na edição de amanhã, dia 1º de dezembro de 2014, o periódico científico *Food Chemistry* trará um artigo de pesquisadores da Amazônia sobre as propriedades antioxidantes do mirtilo (*Vaccinium corymbosum* L.) introduzido no sul do Brasil. Entre os ensaios realizados, está a análise de antocianinas, moléculas fenólicas altamente bioativas e benéficas à saúde. Também fenólicas são as perigosas substâncias presentes nos efluentes de indústrias de mineração, comuns na Amazônia. No último número da *Revista Virtual de Química*, um artigo compara métodos de remoção de fenólicos de efluentes industriais.

Sobre os compostos aromáticos é **INCORRETO** afirmar que:

- a) Os substituintes 1,2-dihidróxi do benzeno também podem ser chamados de *orto*-diidróxi.
- b) O benzeno (C_6H_6) não sofre reações de nitração.

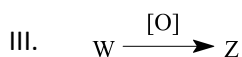
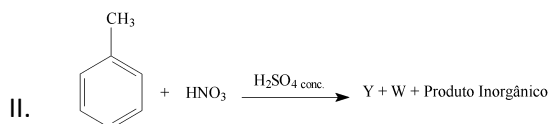
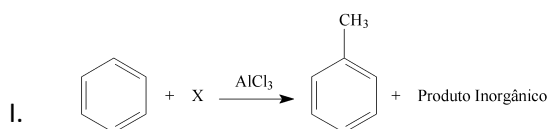
- c) Em uma reação de cloração do ácido benzóico (C_6H_5COOH) o produto será o ácido *m*-clorobenzoico.
- d) Todas as ligações C-C do benzeno têm o mesmo comprimento.
- e) A maior acidez dos fenóis está relacionada com a estabilidade do íon fenóxido

Questão 18 - (UEM PR/2015)

Assinale o que for correto.

- 01. A reação entre propano e cloreto de propanoila catalisada por cloreto de alumínio é uma alquilação de Friedel-Crafts e forma como produto o metil pentan-3-ona.
- 02. O produto da nitração do benzeno seguida de uma reação com cloreto de isopropila na presença de cloreto de alumínio é o *m*-isopropil-nitrobenzeno.
- 04. O grupamento $-OH$ do fenol, por efeito de ressonância, ativa o anel aromático em reações de substituição eletrofílica aromática.
- 08. O grupo metóxi é metadirigente.
- 16. A fenilamina reage mais lentamente com Br_2/H_2O quando comparada com a reação do benzeno com Br_2/H_2O .

Questão 19 - (Mackenzie SP/2014) Durante a síntese química do composto orgânico **Z**, adotou-se a seguinte rota sintética:



Após a realização da síntese, pode-se afirmar que **X**, **Y**, **W** e **Z** são, respectivamente,

- a) cloreto de metanoíla, *p*-nitrotolueno, *o*-nitrotolueno e ácido *p*-nitrobenzoico.
- b) cloreto de metila, *o*-aminotolueno, *m*-aminotolueno e *m*-aminobenzaldeído.
- c) cloreto de metila, *o*-aminotolueno, *p*-aminotolueno e ácido *p*-aminobenzoico.
- d) cloreto de metanoíla, *o*-nitrotolueno, *m*-nitrotolueno e *m*-nitrobenzaldeído.
- e) cloreto de metila, *o*-nitrotolueno, *p*-nitrotolueno e ácido *p*-nitrobenzoico.

Questão 20 - (UECE/2014)

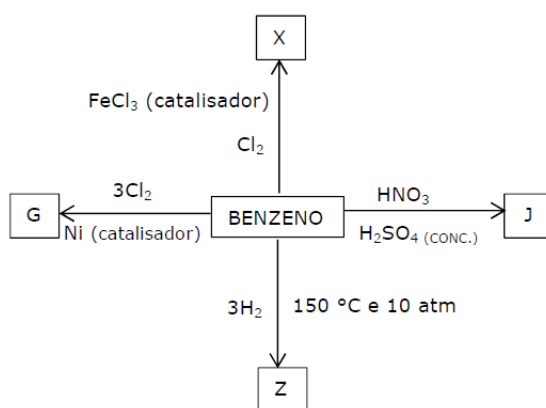
O produto orgânico obtido preferencialmente na monocloração do 2,4-dimetilpentano é o

- a) 1-cloro-2,4-dimetilpentano.

- b) 5-cloro-2,4-dimetilpentano.
- c) 3-cloro-2,4-dimetilpentano.
- d) 2-cloro-2,4-dimetilpentano.

Questão 21 - (UECE/2014)

O benzeno é usado principalmente para produzir outras substâncias químicas. Seus derivados mais largamente produzidos incluem o estireno, que é usado para produzir polímeros e plásticos, o fenol, para resinas e adesivos, e o ciclohexano, usado na manufatura de nylon. Quantidades menores de benzeno são usadas para produzir alguns tipos de borrachas, lubrificantes, corantes, detergentes, fármacos, explosivos e pesticidas. A figura a seguir representa reações do benzeno na produção dos compostos G, J, X e Z, que ocorrem com os reagentes assinalados e condições necessárias.



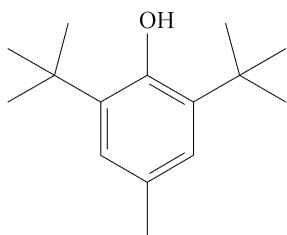
De acordo com o diagrama acima, assinale a afirmação correta.

- a) O composto X é o cloro-ciclohexano.
- b) O composto G é o hexacloreto de benzeno.
- c) O composto Z é o ciclohexano.
- d) O composto J é o nitrobenzeno.

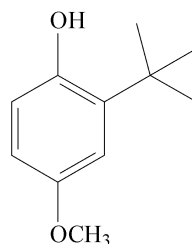
TEXTO: 1 - Comum à questão: 22

“Aditivo alimentar” é qualquer ingrediente adicionado aos alimentos, com o objetivo de modificar as características físicas, químicas, biológicas ou sensoriais do alimento. Esses aditivos alimentares são indicados nos rótulos dos produtos, mas sem informação dos seus efeitos na saúde humana, assim não possibilitam ao consumidor mais preocupado com seu bem estar escolher alternativas mais saudáveis. Essas restrições se devem ao conhecimento dos males que alguns aditivos podem causar como, por exemplo, os antioxidantes BHT e BHA (Estruturas abaixo), que são substâncias genotóxicas e causam danos aos genes de uma célula ou de um organismo. Estudos realizados em cobaias, como camundongos e macacos, mostraram que os compostos causam problemas hepáticos, provocam aumento do metabolismo e reduzem, desse modo, o tecido adiposo. Reduz a reserva hepática de vitamina A e é encontrado em alimentos ricos em óleos e

gorduras como manteiga, carnes, cereais, bolos, biscoitos, cerveja, salgadinhos, batatas desidratadas, gomas de mascar.



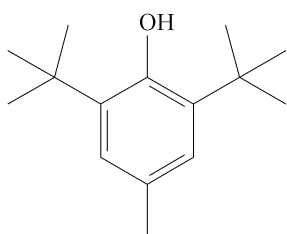
Estrutura I:
BHT (Butil-Hidroxitolueno)



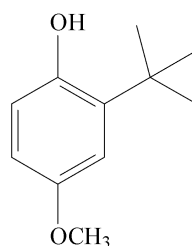
Estrutura I:
BHA (Butil-Hidroxianisol)

Questão 22 - (UEPA/2014)

Ainda com relação ao texto “aditivos alimentares” e as estruturas abaixo; avalie as afirmativas.



Estrutura I:
BHT (Butil-Hidroxitolueno)



Estrutura I:
BHA (Butil-Hidroxianisol)

- I. Partindo-se do fenol, não substituído, o grupamento Hidroxi (OH) é orto e para dirigente nas reações de substituição eletrofílica.
- II. O grupamento na posição para na estrutura I, chama-se etil.
- III. O grupamento na posição para na estrutura II, chama-se metóxi.
- IV. Partindo-se do fenol, não substituído, o grupamento na posição para na estrutura I, pode ser obtido por alquilação.
- V. Partindo-se do fenol, não substituído, o grupamento na posição orto na estrutura II é um butil.

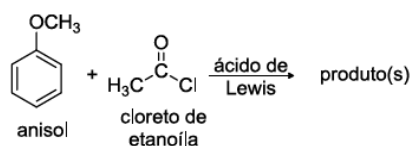
A alternativa que contém todas as afirmativas corretas é:

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

Questão 23 - (UFPE/2014)

O anisol ou metoxibenzeno é um éter aromático amplamente utilizado na indústria química como substrato para a síntese de outros derivados aromáticos. Numa dessas indústrias, um engenheiro químico ficou responsável pelo monitoramento

da reação do anisol com cloreto de etanoíla, utilizando um ácido de Lewis como catalisador, uma reação denominada acilação de Friedel-Crafts, de acordo com o esquema abaixo:

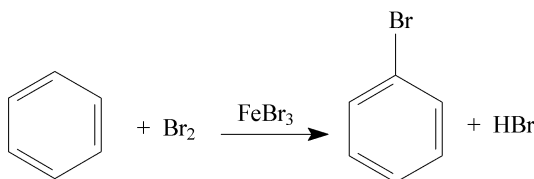


Considerando a reatividade do anisol e a reação monitorada pelo engenheiro, analise as proposições abaixo.

- 00. Devido ao fato de possuir três ligações duplas, o anisol sofre preferencialmente reações de adição.
- 01. O grupo -OCH_3 é ativante, por isso o anisol é mais reativo que o benzeno.
- 02. Os produtos orgânicos obtidos possuem as funcionalidades éter e cetona.
- 03. O produto orgânico majoritário é uma molécula halogenada.
- 04. O produto orgânico majoritário é substituído na posição meta.

Questão 24 - (UEM PR/2014)

Em condições reacionais apropriadas, o benzeno sofre a seguinte reação:



Sobre essa reação e o mecanismo pelo qual ela ocorre, assinale o que for **correto**.

- 01. A reação ocorre por um mecanismo radicalar.
- 02. Na primeira etapa da reação, FeBr_3 e Br_2 reagem para formar o eletrófilo Br^+ .
- 04. Se, na reação acima, o FeBr_3 for substituído por AlCl_3 , o produto obtido será o clorobenzeno.
- 08. Se, na reação acima, o Br_2 for substituído por cloreto de acetila (cloreto de etanoíla), o produto obtido será uma cetona aromática.
- 16. Quando se efetua a reação do nitrobenzeno, sob as mesmas condições da reação dada acima, são produzidos três compostos isoméricos monobromados em proporções equivalentes.

Questão 25 - (UEM PR/2014)

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

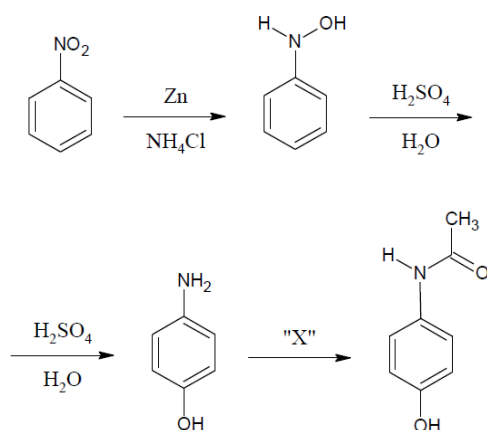
- 01. Grupos dirigentes doadores de elétrons são considerados ativantes do anel aromático e são chamados de orto-para dirigentes.

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 -O-R 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.

Questão 26 - (UnirV GO/2014)

Em janeiro de 2014 a FDA (Food and Drug Administration), agência reguladora de medicamentos dos Estados Unidos, normatizou que os médicos parem de prescrever medicamentos que apresentem doses superiores a 325 mg de paracetamol, pois estudos clínicos indicaram danos graves ao fígado, principalmente quando associados a outros certos tipos de medicamentos e bebida alcoólica.

O paracetamol é conhecido como acetaminofeno e pode ser obtido pela rota sintética abaixo.

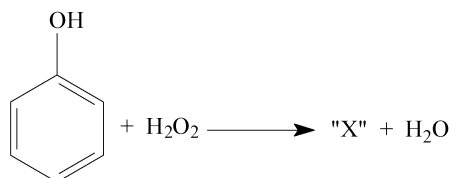


Baseando-se nas reações acima e nas propriedades dos compostos orgânicos envolvidos, analise as alternativas e marque V para verdadeiro e F para falso.

- a) Dentre os compostos aromáticos envolvidos, o que apresenta maior ponto de fusão é o p-aminofenol.
- b) O reagente "X" que apresenta maior rendimento de reação é o anidrido etanóico quando comparado com o ácido etanóico fumegante.
- c) O nitrobenzeno apresenta o mesmo número de ligações π que o p-aminofenol, mas diferentes números de ligações σ que a anilina hidroxilada no nitrogênio.
- d) O nome IUPAC do acetaminofeno é N-(4-hidroxifenil)etanamida.

Questão 27 - (UnirV GO/2014)

O fenol é um composto orgânico caracterizado pela hidroxila ligada a um anel aromático, ele é muito tóxico e pode causar queimaduras severas na pele, mas diversos de seus derivados podem trazer benefícios como ocorre com o pirocatecol. Em laboratório um pirocatecol pode ser obtido pela seguinte reação:

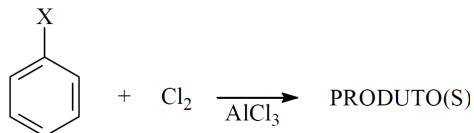


A respeito desta reação química e dos conteúdos de química orgânica envolvidos, analise as alternativas e marque V para verdadeiro e F para falso.

- a) O produto principal "X" será um composto meta substituído.
- b) O carbono 1 do fenol tem número de oxidação igual a +1.
- c) O pirocatecol formado tem duas ligações π .
- d) A reação envolvida é uma reação de eliminação.

Questão 28 - (UEM PR/2013)

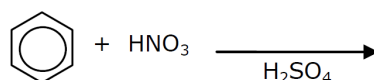
O esquema a seguir representa a reação de monocloração de um anel benzênico que contém um substituinte X. A esse respeito, assinale o que for **correto**



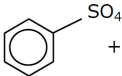
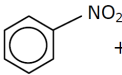
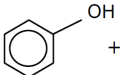
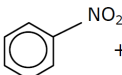
- 01. Quando X=H, não ocorre reação.
- 02. Quando X=OH, obtém-se *o*-clorofenol e *p*-clorofenol como produtos principais.
- 04. Quando X=COOH, o produto principal terá o cloro em posição meta.
- 08. Em condições iguais, a reação é mais rápida quando X=OH do que quando X=COOH.
- 16. O AlCl_3 é um ácido de Lewis, utilizado como catalisador na reação.

Questão 29 - (UECE/2013)

O benzeno, um dos principais hidrocarbonetos aromáticos, é substância usada como solvente (de iodo, enxofre, graxas, ceras, etc.) e matéria-prima básica na produção de muitos compostos orgânicos importantes como fenol, anilina, trinitrotolueno, plásticos, borracha sintética e tintas. Pode reagir com ácido nítrico nas seguintes condições:



Assinale a alternativa que corretamente apresenta os produtos e o tipo dessa reação.

- a)  + NO₂ + H₂O + H₂, eliminação.
- b)  + H₂O, adição.
- c)  + HNO₂, adição.
- d)  + H₂O, substituição.

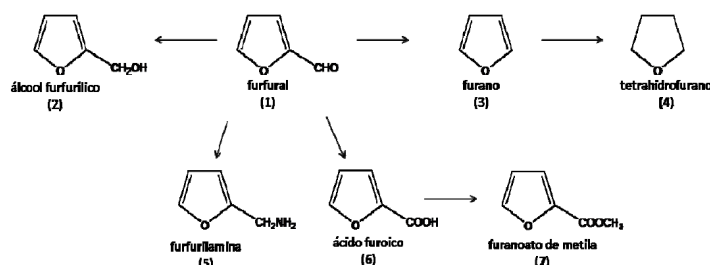
Questão 30 - (UFG GO/2013)

Hidrocarbonetos alifáticos saturados podem sofrer reações de halogenação. Considerando-se o hidrocarboneto de fórmula molecular C₈H₁₈, determine:

- a) a fórmula molecular plana do isômero que fornece apenas um haleto quando sofre uma monohalogenação;
- b) a massa molar quando esse hidrocarboneto sofre halogenação total. Considere como halogênio o átomo de cloro.

TEXTO: 2 - Comum à questão: 31

Atualmente, a sociedade, frente à degradação do meio ambiente, tem se tornado cada vez mais atuante. Um exemplo foi a conferência Rio+20, realizada no Brasil em 2012, em que um dos assuntos discutidos foi o da utilização da biomassa como matéria-prima que tem adquirido grande importância nos últimos anos. O termo biomassa refere-se à matéria orgânica existente nos organismos. Alguns compostos estratégicos na indústria podem ser obtidos de fontes renováveis a partir da biomassa, como o furfural, de fórmula molecular C₅H₄O₂, produto da hidrólise ácida de polissacarídeos, importante material de partida na indústria química e farmacêutica. A produção agrícola brasileira gera em grandes quantidades as principais fontes para a obtenção do furfural, que são o sabugo de milho, o bagaço de cana-de-açúcar, a casca do arroz e o farelo de trigo. O esquema a seguir apresenta alguns derivados obtidos do furfural:



RIBEIRO, R. *et al.* Furfural – da biomassa ao laboratório de Química Orgânica. *Química Nova*, v. 35, n. 5, p.1046, 2012. (Adaptado).

Questão 31 - (UFPB/2013)

A partir do furfural (1) são obtidos derivados como o álcool furfurílico (2) e tetrahydrofurano (4) que são importantes solventes orgânicos.

Com base no esquema e nos conhecimentos sobre as reações de compostos orgânicos, identifique as reações químicas envolvidas:

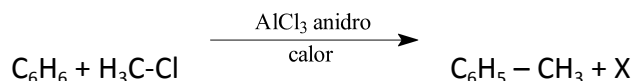
- I. Oxidação na conversão do composto (1) ao (6).
- II. Redução na conversão do composto (1) ao (2).
- III. Alquilação na conversão do composto (3) ao (4).
- IV. Esterificação na conversão do composto (6) ao (7).

Estão envolvidas apenas as reações:

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

Questão 32 - (UEMA/2012)

Tolueno ou metil-benzeno é a matéria-prima a partir da qual se obtêm, dentre outros, sacarina, medicamentos, corantes, perfumes, TNT e detergentes. É largamente utilizado como solvente para pinturas, revestimentos, borrachas e resinas, mas sua fabricação é proibida no Brasil porque sua inalação causa sérios danos ao organismo, levando à dependência química, como no caso do uso inadequado da popular “cola de sapateiro”. O tolueno pode ser obtido através da equação representada abaixo:



Analisando a reação apresentada, julgue as afirmações.

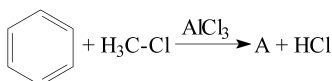
- I. Representa uma reação de adição em aromáticos.
- II. Representa uma reação de halogenação do benzeno.
- III. O composto X que se forma na reação é o cloreto de hidrogênio.
- IV. Representa uma reação de alquilação de Friedel-Crafts.
- V. O composto X que se forma é o cloreto de etila pela reação de Diels-Alder.

Está correto o que se afirma apenas em

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

Questão 33 - (UFPE/2012)

Observe o esquema abaixo:



Considerando as massas atômicas $\text{C} = 12 \text{ g mol}^{-1}$ e $\text{H} = 1 \text{ g mol}^{-1}$, analise os itens a seguir.

- 00. O esquema mostra uma reação de substituição.
- 01. O produto **A** é o tolueno (metil-benzeno)
- 02. O AlCl_3 atua como base de Lewis.
- 03. Esta reação exemplifica uma alquilação de Friedel-Crafts.
- 04. Considerando um rendimento de 50% e partindo de 1 mol de benzeno obtém-se 46 g do produto **A**.

Questão 34 - (UPE PE/2012)

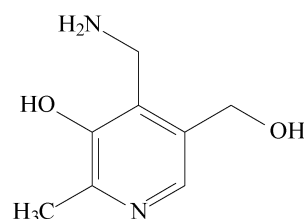
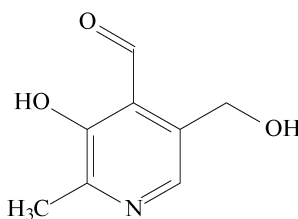
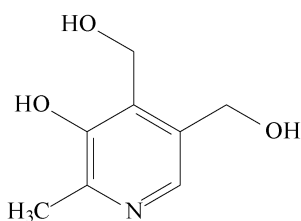
Dissolveu-se 1,0 g de fenol em 1 mL de água, dentro de um tubo de ensaio. Em seguida, resfriou-se a solução com um banho de gelo. Depois, gota a gota, adicionaram-se 6,0 mL de uma solução gelada de ácido nítrico aquoso (1:1) e transferiu-se a mistura reacional para um erlenmeyer contendo 20,0 mL de água. Os dois produtos isoméricos, de fórmula $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_3$, dessa reação foram extraídos com diclorometano em um funil de separação e, posteriormente, purificados.

Adaptado de IMAMURA, Paulo M.; BAPTISTELLA, Lúcia H. B. Nitração do fenol, um método em escala semi-micro para disciplina prática de 4 horas. *Quím. Nova*, 23, 2, 270-272, 2000.

Em relação ao experimento relatado acima, é **CORRETO** afirmar que

- a) um dos produtos da reação é um álcool saturado.
- b) os isômeros produzidos são o *o*-nitrofenol e *p*-nitrofenol.
- c) os produtos da reação são enantiômeros, contendo anel benzênico.
- d) dois isômeros geométricos *cis-trans* são produzidos nessa síntese.
- e) cada um dos isômeros produzidos possui uma ligação amida em sua estrutura.

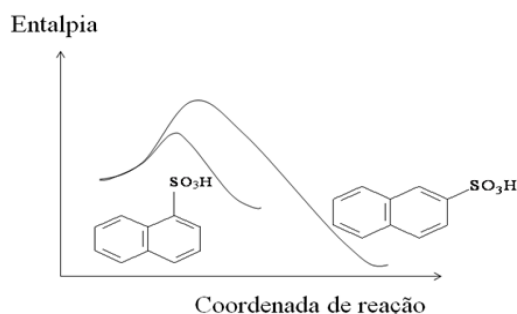
Questão 35 - (UEPG PR/2012) A vitamina B₆ ou piridoxina consiste em três compostos relacionados e biologicamente interconvertíveis representados abaixo. Considere as afirmações e assinale o que for correto.



- 01. Todas as estruturas representam compostos hidrossolúveis.
- 02. O anel do composto B apresenta um grupo desativador.
- 04. O composto A pode ser obtido por redução do composto B.
- 08. O composto C apresenta dois grupos de amina secundárias.
- 16. A e B são isômeros de função.

Questão 36 - (ITA SP/2012)

A reação de sulfonação do naftaleno ocorre por substituição eletrofílica nas posições α e β do composto orgânico, de acordo com o diagrama de coordenada de reação a 50 °C.



Com base neste diagrama, são feitas as seguintes afirmações:

- I. A reação de sulfonação do naftaleno é endotérmica.
- II. A posição α do naftaleno é mais reativa do que a de β .
- III. O isômero β é mais estável que o isômero α .

Das afirmações acima, está(ão) CORRETA(S) apenas

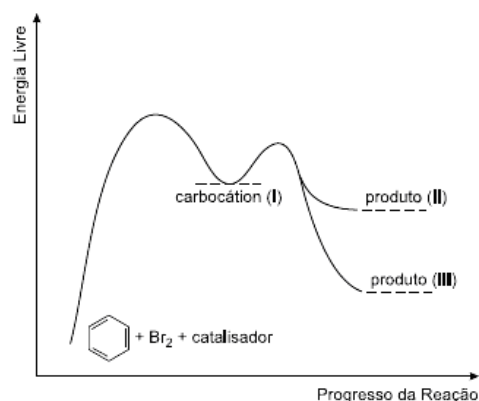
- a) I.
- b) I e II.
- c) II.
- d) II e III.
- e) III.

Questão 37 - (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.

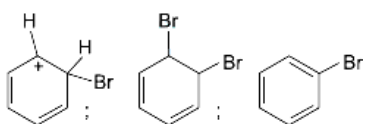
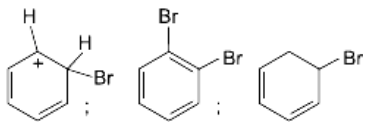
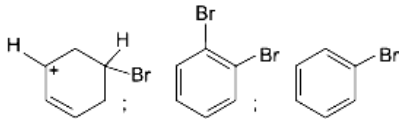
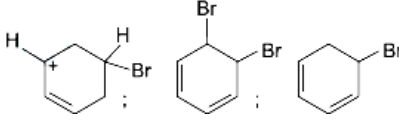
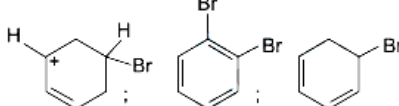
Disponível em: www.sindipetro.org.br.

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:

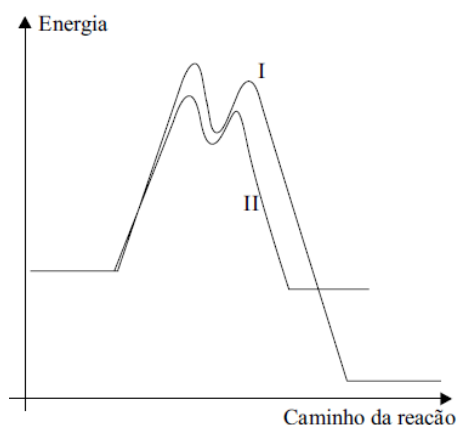
- a) 
- b) 
- c) 
- d) 
- e) 

Questão 38 - (UESPI/2011) Uma das grandes contribuições para a síntese orgânica ocorreu em 1877, no laboratório de Charles Friedel. Estes processos reacionais de acilação e alquilação de benzeno e derivados passaram a ser chamados de reações Friedel-Crafts. O mecanismo destas reações é o de uma reação de:

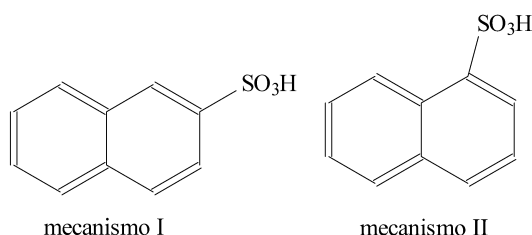
- adição.
- substituição nucleofílica.
- substituição eletrofílica.
- eliminação.
- desidratação.

Questão 39 - (UNIFESP SP/2011)

O naftaleno é um composto utilizado como matéria-prima na produção de diversos produtos químicos, como solventes, corantes e plásticos. É uma substância praticamente insolúvel em água, 3 mg/100 mL, e pouco solúvel em etanol, 7,7 g/100 mL. A reação de sulfonação do naftaleno pode ocorrer por dois diferentes mecanismos, a 160 °C representado na curva I (mecanismo I) e a 80 °C, representado na curva II (mecanismo II).



Os principais produtos de reação obtidos são:

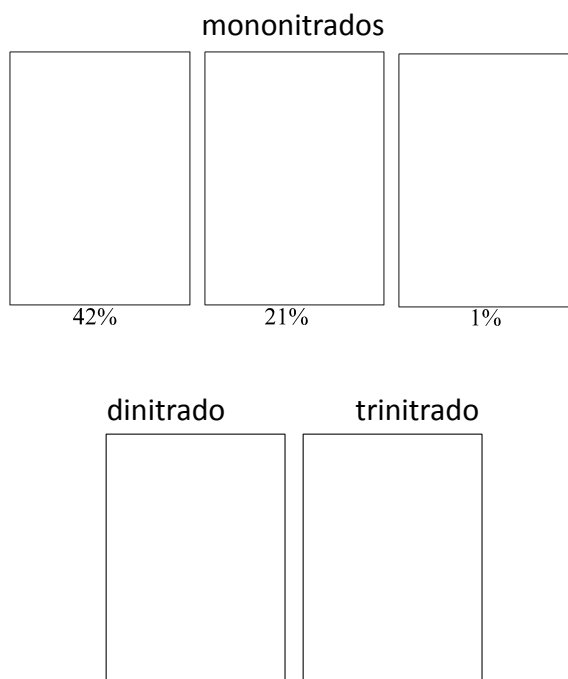


- a) Represente as estruturas de ressonância do naftaleno. Explique as diferenças de solubilidade do naftaleno nos solventes relacionados.
- b) Explique por que o mecanismo I ocorre em temperatura maior que o mecanismo II. Classifique as reações que ocorrem nas curvas I e II, quanto ao calor de reação.

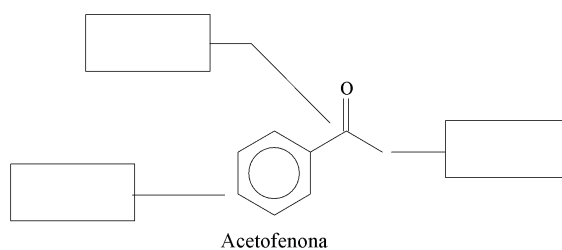
Questão 40 - (UFF RJ/2011) Sobre a nitração do tolueno (C_7H_8) com mistura sulfonítrica (HNO_3 : H_2SO_4), pode-se dizer que:

- em condições de baixa temperatura entre 0 e 5° C ocorre a formação de três produtos mononitrados na proporção de 42%, 21% e 1%.
- quando a reação é realizada em temperatura ambiente com dois equivalentes da mistura nitrante ocorre à formação de produto dinitrado com rendimento de 70%.
- na temperatura ambiente e excesso de mistura nitrante temos a formação apenas do produto trinitrado.

Considerando as informações, represente as estruturas dos produtos formados nos espaços correspondentes:



Questão 41 - (UEG GO/2011) O composto abaixo é a acetofenona, que pode atuar como matéria-prima para a síntese dos mais diferentes compostos.



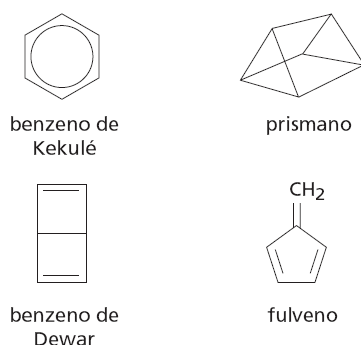
Considerando a estrutura da molécula,

- mostre a hibridização dos átomos destacados na figura;
- mostre a estrutura do produto principal, formado a partir de sua reação de nitração.

Questão 42 - (UFF RJ/2011) a) Considerando a obtenção apenas do produto monossustituído, represente a estrutura das substâncias A,B,C das equações abaixo:

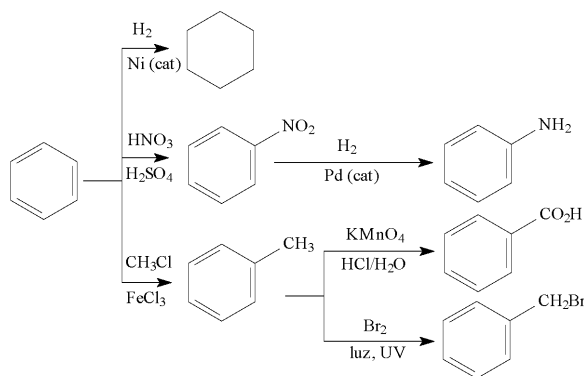
- benzeno + Br₂ $\xrightarrow{\text{FeBr}_3}$ A + HBr
- benzeno + H₃C-Cl $\xrightarrow{\text{AlCl}_3}$ B + HCl
- benzeno + C $\xrightarrow{\text{AlCl}_3}$ C₆H₅-CO-CH₂-CH₃ + HCl

Questão 43 - (UNESP SP/2010) A discussão sobre a estrutura do benzeno, em meados do século XIX, gerou uma diversidade de propostas para a estrutura da molécula de C_6H_6 , algumas das quais encontram-se representadas a seguir:



Sabendo-se que, quando o benzeno reage com o cloro, forma-se um único produto (monoclorobenzeno), quais das estruturas apresentadas não atendem a esse requisito? Justifique apresentando as estruturas possíveis para os produtos da monocloração desses compostos.

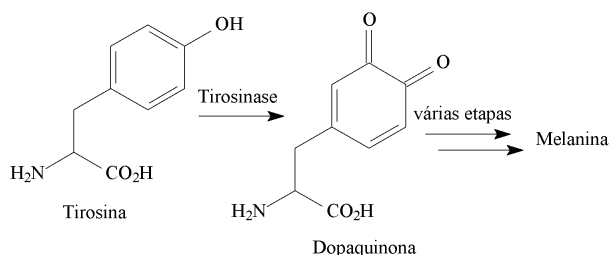
Questão 44 - (UEM PR/2010) De acordo com as reações fornecidas no esquema abaixo, assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)**.



- 01. A reação de nitração do benzeno é uma reação de adição.
- 02. O ciclo-hexano pode ser obtido por oxidação do benzeno.
- 04. A halogenação do tolueno é uma reação de substituição.
- 08. O permanganato de potássio é o agente oxidante na reação de conversão do tolueno em ácido benzoico.
- 16. Devido ao efeito de ressonância do anel aromático, o produto obtido pela redução catalítica do nitrobenzeno é uma base mais fraca que a metilamina.

Questão 45 - (UFF RJ/2010) A melanina é um pigmento produzido na pele de mamíferos. Por outro lado, sua função na coloração da plumagem das aves é

fundamental: sem ela o azul e o verde não existiriam e o pavão seria todo branco. No pavão, a luz é decomposta por uma série de microlâminas situadas nas bárbulas das penas. O mesmo ocorre nos beija-flores. A eumelanina situada na profundidade absorve as radiações não refletidas. Igualmente, são as microlâminas que dão origem às cores irisadas de numerosas aves: pombo, corvo, etc. Essas cores mudam segundo a orientação da luz que incide na pena. A presença de carotenoides na pena permite passar do azul e do violeta à púrpura, mas as microlâminas podem produzir todas as cores sem que haja carotenoides. Na ausência de melanina negra, essas cores, ditas estruturais, não aparecem. O esquema a seguir mostra o início da produção de melanina em alguns organismos vivos:



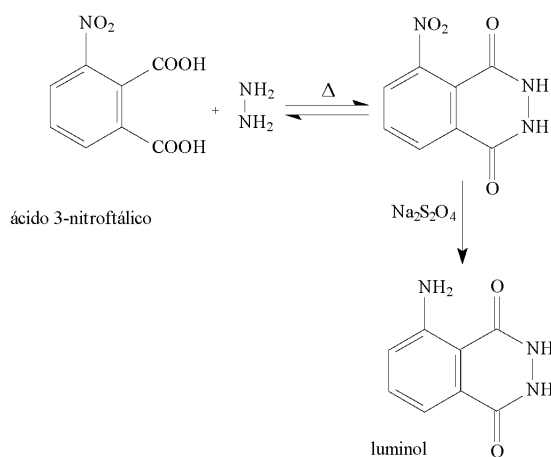
Segundo os conceitos fundamentais da Química e o esquema acima, pode-se afirmar que:

- a dopaquinona não reage com NaOH.
- a tirosina é uma substância aquiral.
- não é possível realizar reações de substituição aromática eletrofílica na tirosina.
- na tirosina o grupo funcional mais básico é o grupo amino.
- na tirosina o grupamento mais ácido é a hidroxila.

Questão 46 - (UEPG PR/2010) Alguns compostos nitrados, derivados do ácido benzóico, constituem substâncias inibitórias ao crescimento de bactérias específicas, o que auxilia a identificação de espécies. Com relação à síntese e propriedades de derivados de compostos aromáticos, assinale o que for correto.

01. A nitração do tolueno (metil-benzeno) produz mistura de produtos substituídos nas posições 2 e 4.
02. Na obtenção do ácido *para*-nitrobenzóico, o ácido benzóico reage com HNO_3 , em quantidades equimoleculares.
04. O ácido *para*-nitrobenzóico apresenta maior acidez do que o ácido benzóico.
08. O ácido *para*-nitrobenzóico apresenta-se ativado em relação ao ácido benzóico, ao se efetuar uma segunda reação de nitração.
16. O grupo carboxila ligado ao anel benzênico é um ativador das posições *orto* e *para*.

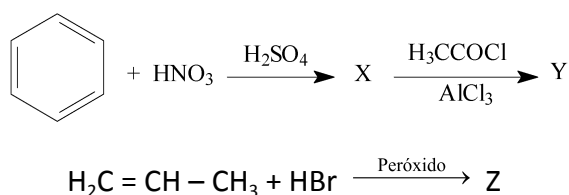
Questão 47 - (UEM PR/2010) A equação química abaixo representa o processo de síntese do luminol a partir do ácido 3-nitroftálico e da hidrazina. O luminol é um composto que, sob condições adequadas, apresenta quimioluminescência e por isso é utilizado em química forense (investigação de crimes) para a detecção de sangue. A respeito dessa reação, assinale o que for **correto**.



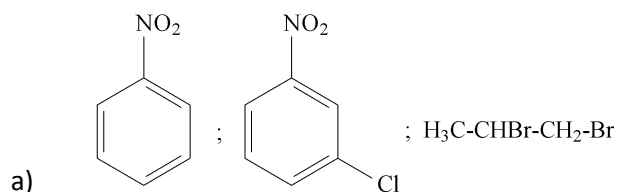
01. A formação da 5-nitroftalhidrazina ocorre com eliminação de uma molécula de água.
02. O $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ atua como agente oxidante.
04. Em solução aquosa, o ácido 3-nitroftálico apresenta caráter ácido, enquanto o luminol apresenta caráter básico.
08. Em reações de substituição eletrofílica aromática, o grupo nitro atua como grupo metadirigente, enquanto o grupo amina atua como ortoparadirigente.
16. A desidratação do ácido 3-nitroftálico puro gera o anidrido 3-nitroftálico.

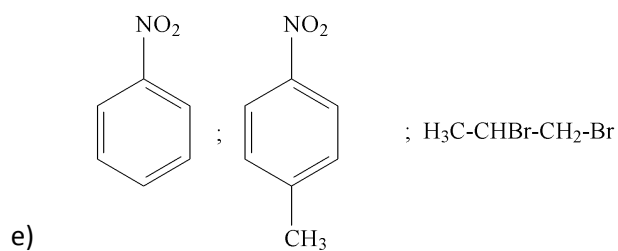
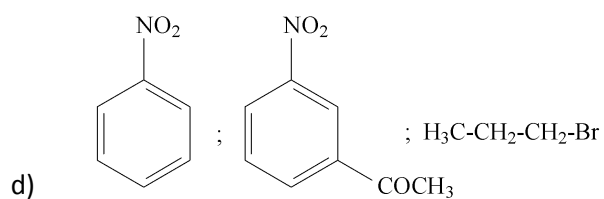
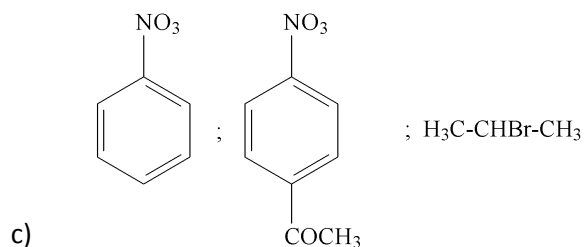
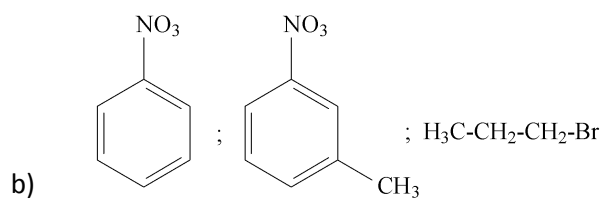
Questão 48 - (UFPA/2010)

Considerando as reações químicas representadas a seguir,



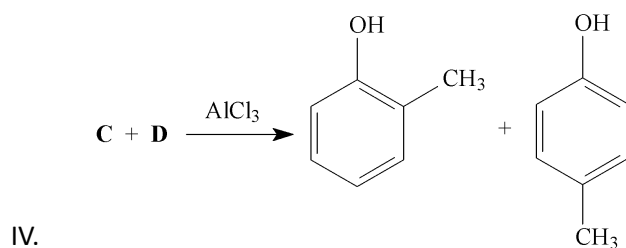
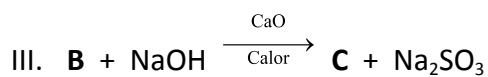
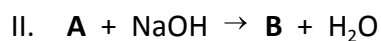
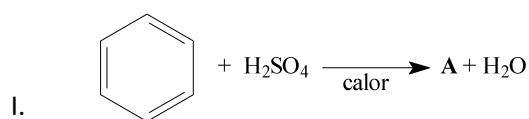
é correto afirmar que os produtos principais dessas reações (X, Y e Z) são, respectivamente,





Questão 49 - (UFPA/2010)

As etapas para a produção de orto-cresol e para-cresol são apresentadas abaixo pelas reações químicas de I a IV.

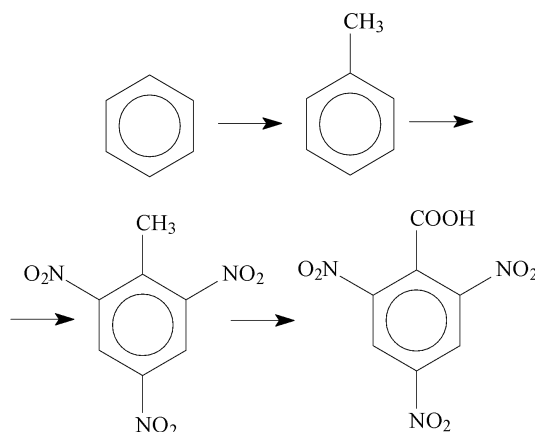


As substâncias identificadas como A, B, C e D são, respectivamente,

- a) ácido benzenosulfônico, benzenosulfonato de sódio, fenol, cloreto de metila.
- b) fenol, fenolato de sódio, metilbenzeno, metanol.
- c) ácido benzenosulfônico, fenolato de sódio, benzenosulfonato de cálcio, cloreto de acila.
- d) fenol, benzenosulfonato de sódio, fenolato de cálcio, cloreto de metila.
- e) ácido benzenosulfônico, benzenosulfonato de sódio, fenolato de cálcio, cloreto de acila.

Questão 50 - (UFOP MG/2009)

Considere a seguinte rota de síntese, que envolve o trinitrotolueno (TNT), um explosivo extremamente vigoroso.



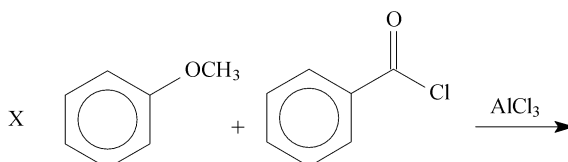
Assinale a alternativa que apresenta uma reação que **não** está presente nesse esquema.

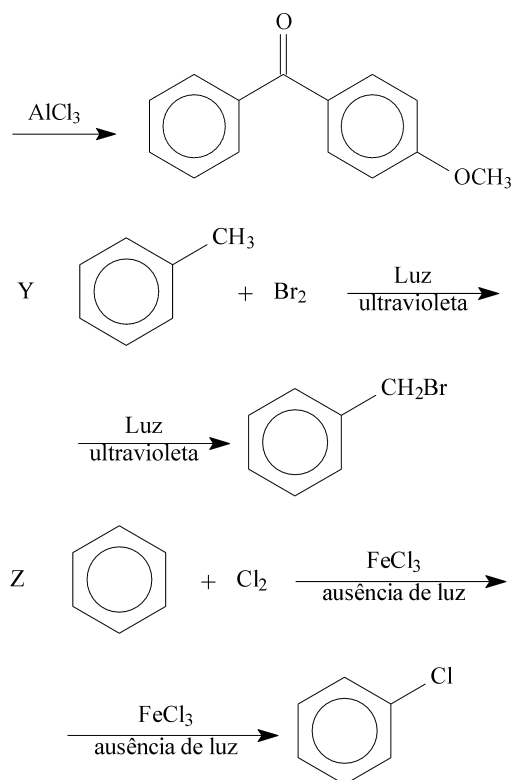
- a) redução
- b) oxidação
- c) alquilação
- d) nitração

Questão 51 - (UFT TO/2009)

A produção de compostos orgânicos de interesse comercial a baixo custo, por exemplo, os protetores solares, inseticidas, corantes, pigmentos e anti-sépticos têm sido cada vez mais possibilitados, graças à grande variedade de reações envolvendo espécies orgânicas.

Considere o esquema relacionado com as reações X, Y e Z:





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, é **CORRETO**

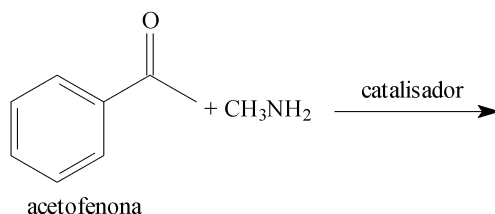
- a) II e III são verdadeiras.
- b) I e II são verdadeiras.
- c) somente III é verdadeira.
- d) I e III são verdadeiras.

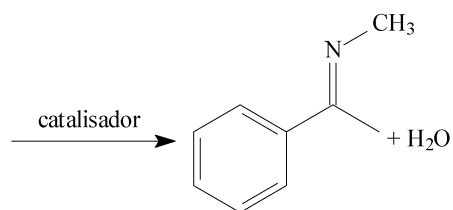
Questão 52 - (UNIFESP SP/2009)

Na indústria química, aldeídos e cetonas são empregados como solventes e matérias-primas para síntese de outros produtos orgânicos. Algumas substâncias dessas classes de compostos apresentam odores bastante agradáveis, sendo usadas em perfumaria e como agentes aromatizantes em alimentos. Dentre elas, há a acetofenona, com odor de pistache, e o benzaldeído, com odor de amêndoas.

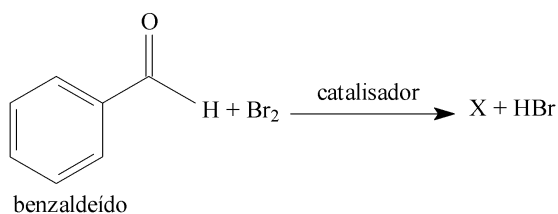
Dadas as reações:

- I. Formação de uma imina com 80% de rendimento de reação.





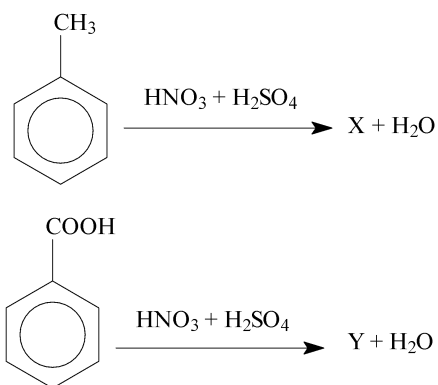
II. Formação de um único produto orgânico X na reação de bromação.



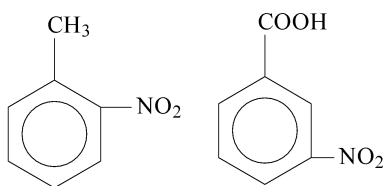
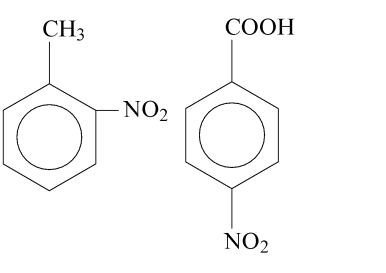
- Determine a massa de imina produzida a partir de 1 mol de acetofenona.
- Dê a fórmula estrutural do composto orgânico X, sabendo-se que a reação é de substituição aromática.

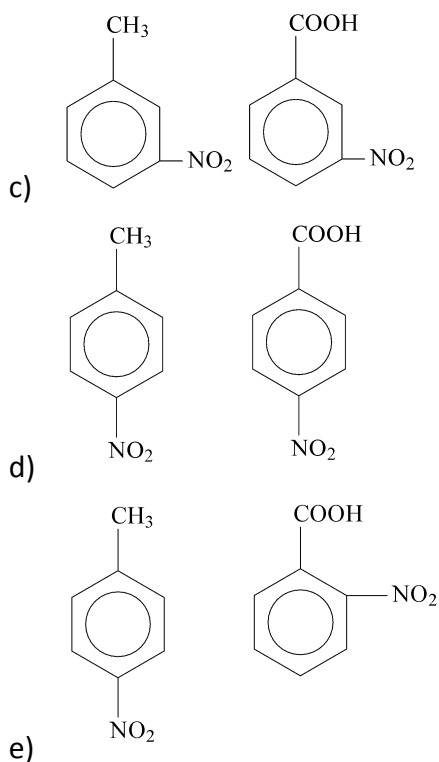
Questão 53 - (FMJ SP/2009)

Considere as reações de nitração do tolueno e do ácido benzóico na formação dos compostos X e Y como principais produtos de reação.



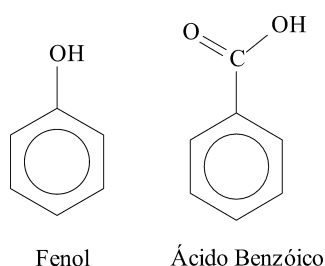
Nas reações, X e Y podem ser substituídos, corretamente e respectivamente, por

- 
- 



Questão 54 - (UEG GO/2009)

Abaixo, são mostradas as estruturas do fenol e do ácido benzóico.

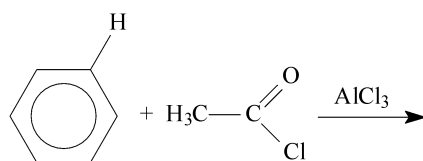


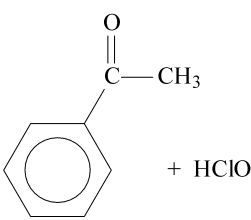
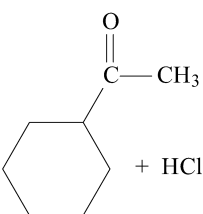
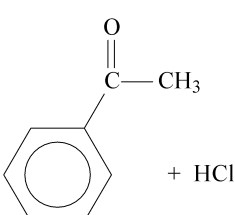
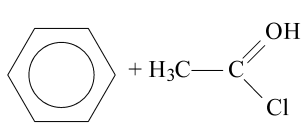
Após a análise dessas moléculas,

- coloque-as em ordem crescente de acidez, justificando o motivo da escolha.
- coloque-as em ordem crescente de reatividade diante das reações de substituição eletrofílica aromática, justificando o motivo de sua escolha.

Questão 55 - (UECE/2009)

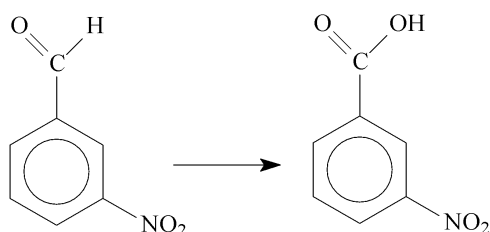
Hidrocarbonetos aromáticos presentes no alcatrão, respondem, em parte, pelos riscos à saúde que o fumo oferece. Muitos fumantes têm tido problemas nos pulmões causados pelos hidrocarbonetos aromáticos. Assinale a alternativa que representa corretamente os produtos da reação química de substituição de um hidrocarboneto aromático, cujos reagentes são:



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

Questão 56 - (UEG GO/2009)

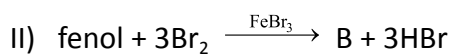
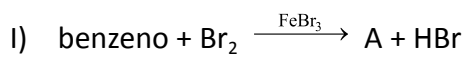
Considere o esquema abaixo. Sua análise permite concluir que



- a) o produto foi obtido por redução.
 b) no anel aromático, os substituintes estão na posição para.
 c) um eletrófilo, ao reagir com o reagente, esse irá se ligar na posição meta.
 d) uma ligação C=O é maior do que uma ligação C-O.

Questão 57 - (UEM PR/2009)

Dadas as reações I e II, assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)**.

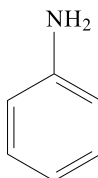


01. A é o 1,2-dibromo benzeno.
 02. B é o 2,4,6-tribromofenol.

04. O grupamento –OH do fenol, por efeito de ressonância, ativa o anel aromático em reações de substituição eletrofílica aromática.
08. A velocidade da reação I é bem maior que a da reação II.
16. Todos os carbonos dos compostos A e B estão hibridizados em sp^2 .

Questão 58 - (UEPG PR/2009)

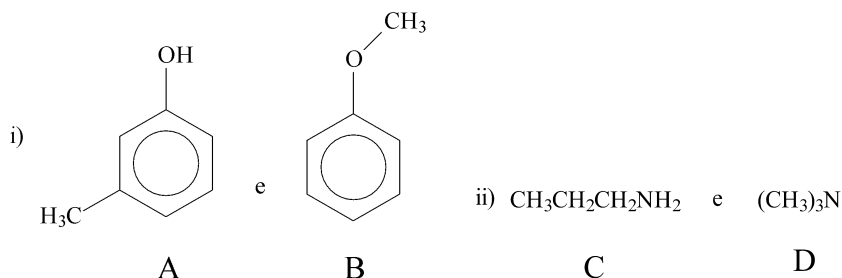
Sobre a anilina, matéria-prima utilizada em inúmeros corantes cuja estrutura está representada abaixo, assinale o que for correto.



01. É uma amina.
02. Sofre reações de substituição orientadas por –NH₂ em *orto* e *para*.
04. Apresenta a fórmula molecular C₆H₇N.
08. Também chamada fenilamina, constitui um composto aromático nitrogenado.
16. É derivada de NH₃ pela substituição de um dos hidrogênios por um radical arila.

Questão 59 - (UEG GO/2008)

As estruturas químicas das moléculas orgânicas fornecem informações importantes a respeito de suas propriedades físicas e químicas. Sobre esse assunto, considere os pares de moléculas abaixo.

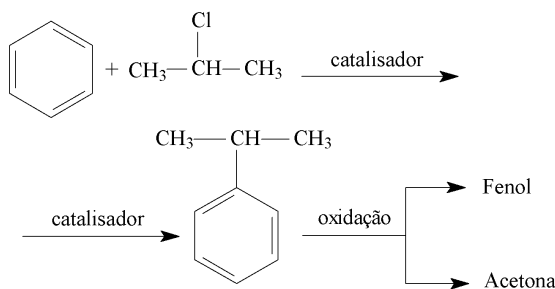


Marque a alternativa CORRETA:

- a) Sob as mesmas condições reacionais, o composto B é mais reativo do que o benzeno em reações de substituição eletrofílica aromática.
- b) A e B são estereoisômeros.
- c) D apresenta maior temperatura de ebulição do que C.
- d) Os compostos A, B e C possuem respectivamente as funções químicas, álcool, éter e amina.

Questão 60 - (UFOP MG/2008)

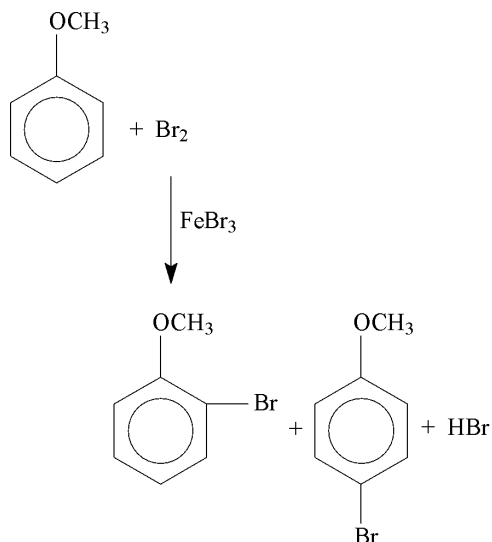
O cumeno é uma substância química de grande interesse industrial, pois quando submetido a uma reação de oxidação é possível obter fenol e acetona. Uma variedade de métodos pode ser empregada na produção de cumeno; o esquema a seguir é um exemplo:



- Identifique o tipo de reação envolvida na produção do cumeno a partir do benzeno e do 2-cloropropano, em presença de catalisador.
- Forneça as fórmulas estruturais do fenol e da acetona.
- Dê o nome, segundo a IUPAC, do cumeno.

Questão 61 - (UEM PR/2008)

Considerando a equação química abaixo, assinale a alternativa **incorreta**.



- FeBr_3 não é consumido neste processo.
- O produto orgânico formado, uma mistura de 2-bromo-metoxi-benzeno e 4-bromo-metoxibenzeno, é uma consequência do maior efeito indutivo ativante do grupo metóxi, comparado ao seu pequeno efeito de ressonância desativante.
- O grupo metóxi é orto para dirigente.
- Substâncias com anéis benzênicos em suas estruturas podem sofrer reações de substituição eletrofílica.
- O eletrófilo da reação acima é o Br^+ (formado pela interação do catalisador FeBr_3 com Br_2) que substitui um hidrogênio aromático.

Questão 62 - (UEG GO/2008)

Ao contrário das reações de adição ao anel aromático, as reações de substituição aromática dos hidrogênios são fáceis. Uma delas é a nitração do benzeno que, na presença de ácido sulfúrico concentrado, pode gerar diversos produtos. Tendo como base a teoria da dirigência nos aromáticos, responda aos itens que seguem.

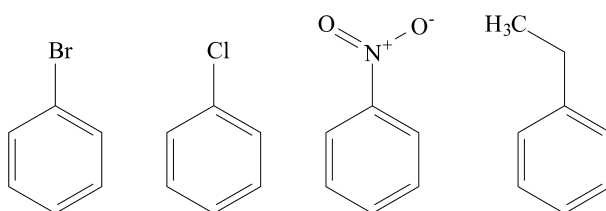
- Equacione a reação de nitração do metilbenzeno, apresentando os produtos majoritários.

b) Dê o nome IUPAC para os produtos formados acima.

Questão 63 - (UFMT/2008)

No princípio do século XVIII, os teatros e outras construções públicas em Londres eram iluminados por um gás fabricado a partir do óleo de baleia. Quando esse gás era comprimido para distribuição em tanques, um líquido volátil se separava. O famoso cientista Michael Faraday examinou esse líquido e por volta de 1825 constatou que continha apenas carbono e hidrogênio, em proporções iguais, e que era um componente do alcatrão destilado do carvão na produção do coque.

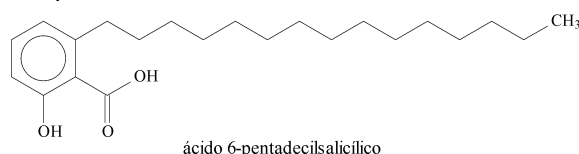
Assinale a alternativa que apresenta os nomes das estruturas monossustituídas, dadas abaixo, desse composto, respectivamente:



- a) bromotilbenzeno, clorotilbenzeno, nitrotilbenzeno e metilbenzeno
- b) brometobenzeno, clorobenzeno, nitricobenzeno e etilbenzeno
- c) bromobenzeno, clorobenzeno, nitrogenobenzeno e dimetilbenzeno
- d) bromobenzeno, clorobenzeno, nitrobenzeno e etilbenzeno
- e) bromobenzeno, clorobenzeno, nitrabenzeno e metilbenzeno

Questão 64 - (UFT TO/2008)

Os ácidos anacárdicos são isolados do óleo da castanha de caju. As estruturas destes compostos foram atribuídas, de forma geral, como ácidos 6-alkilsalicílicos. A estrutura abaixo, representa um destes ácidos.



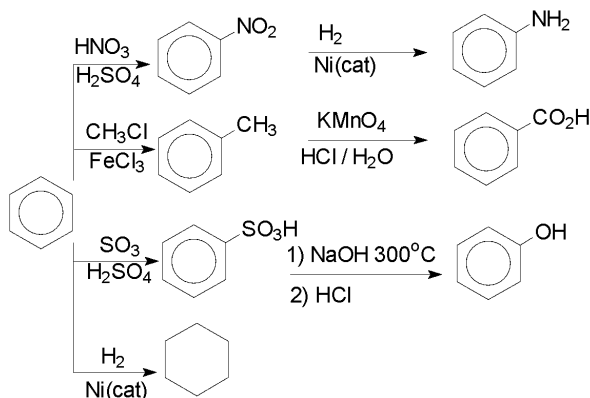
ácido 6-pentadecilsalicílico

Com relação aos produtos, decorrentes das reações de substituição em aromáticos, utilizando excesso de reagentes e um tempo curto de reação, é **CORRETO** afirmar que:

- a) O produto majoritário ocorrerá apenas na substituição do átomo de hidrogênio, da posição 3, do anel benzeno.
- b) O produto majoritário, ocorrerá com as substituições dos átomos de hidrogênio, nas posições 3 e 5, do anel benzeno.
- c) O produto majoritário ocorrerá com as substituições dos átomos de hidrogênio, nas posições 3, 4 e 5, do anel benzeno.
- d) O produto majoritário, ocorrerá com as substituições dos átomos de hidrogênio, nas posições 4 e 5, do anel benzeno.

Questão 65 - (UFSC/2007)

O benzeno, descoberto por Faraday em 1825, é a substância fundamental da química dos aromáticos. É utilizado como ponto de partida na síntese de diversas substâncias:



De acordo com as informações fornecidas acima, assinale a(s) proposição(ões) **CORRETA(S)**.

- 01. O benzeno possui três (3) elétrons pi (π).
- 02. O ciclo-hexano pode ser obtido por oxidação do benzeno.
- 04. A reação de mononitração do benzeno, seguida de redução catalítica do grupo nitro, produz a anilina.
- 08. O tolueno pode ser obtido a partir do benzeno, por alquilação de Friedel Crafts.
- 16. A reação de sulfonação do benzeno, seguida de fusão alcalina do ácido benzenossulfônico e acidificação, produz o ciclo-hexano.
- 32. A reação do tolueno com permanganato de potássio, em meio ácido, produz o ácido benzóico.

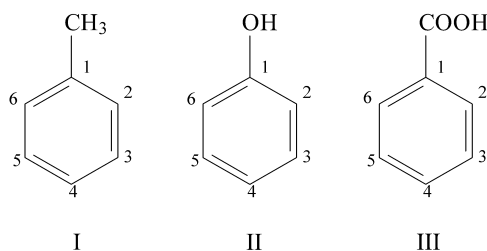
Questão 66 - (UFAM/2007)

Ao se fazer a sulfonação da molécula de benzeno monossustituído com um grupo dirigente, qual dos grupos abaixo apresentam grupos que orientarão a reação majoritariamente para as posições orto e para?

- a) $-\text{NO}_2$, $-\text{CH}_3$, $-\text{SO}_3\text{H}$, $-\text{F}$
- b) $-\text{CN}$, $-\text{OH}$, $-\text{CH}_3$, $-\text{Cl}$
- c) $-\text{NH}_2$, $-\text{NO}_2$, $-\text{CH}_3$, $-\text{Br}$
- d) $-\text{COOH}$, $-\text{CN}$, $-\text{NO}_2$,
- e) $-\text{NH}_2$, $-\text{OH}$, $-\text{CH}_3$, $-\text{F}$

Questão 67 - (UFU MG/2007)

Considere as informações a seguir.



Com relação aos benzenos monossustituídos acima, as possíveis posições nas quais ocorrerá monocloração em I, II e III são, respectivamente,

- a) 3 e 4; 2 e 5; 3.
- b) 2 e 4; 2 e 4; 3.
- c) 2 e 4; 2 e 5; 4.
- d) 3 e 4; 2 e 4; 4.

TEXTO: 3 - Comum à questão: 68

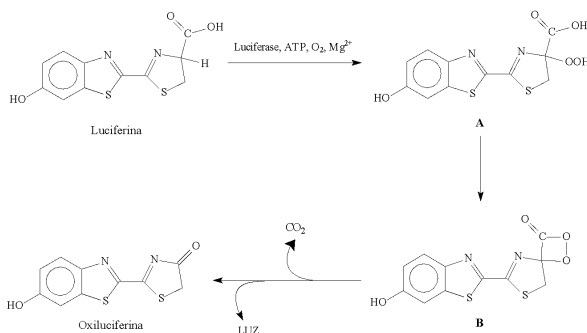
Texto 1

Misera! Tivesse eu aquela enorme, aquela
Claridade imortal, que toda a luz resume!
ASSIS, Machado. “Circulo vicioso”.

Texto 2

Energias quânticas modelam seios e braços.
Explico o momento, a nave tomba, gotas translúcidas giram
prótons e nêutrons neste céu de maio.
CARNEIRO, A. “Ondas quânticas”.

Ambos os textos fazem referência ao processo de emissão de luz por vaga-lumes. Esse processo de emissão de luz ocorre por causa de um conjunto de reações químicas que resultam na transformação da luciferina em oxiluciferina, conforme esquema abaixo.



Questão 68 - (UEG GO/2007)

Sobre as particularidades das espécies químicas envolvidas nas etapas de conversão da luciferina em oxiluciferina, é CORRETO afirmar:

- a) O cátion Mg²⁺, que participa da transformação da luciferina no composto **A**, pode ser obtido pela redução do magnésio metálico e apresenta configuração eletrônica 1s²2s²2p⁶.
- b) A hidroxila, ligada ao anel aromático da luciferina, é um grupo desativador em reações de substituição eletrofílica aromática.
- c) O gás carbônico liberado na obtenção da oxiluciferina é uma molécula constituída de ligações químicas polares e apresenta geometria linear.

- d) A luciferase é uma enzima, portanto, um catalisador biológico estruturalmente formado por monômeros de glicose. Seu papel é diminuir a energia de ativação das reações envolvidas nos processos biológicos.

Questão 69 - (UEM PR/2007)

Em um reator, colocam-se 1,0 mol de metoxibenzeno, 1,0 mol de benzoato de metila, 1,0 mol de Cl_2 e 0,05 mol de catalisador. Esse reator é colocado sob condições energéticas de modo que ocorra a reação (substituição eletrofílica aromática).

Ao final da reação, é encontrado no reator, como produto, 1,0 mol de uma mistura contendo *o*-clorometoxibenzeno e *p*-clorometoxibenzeno. A partir dessas informações, assinale a alternativa **correta**.

- a) O cloro reage preferencialmente com o metoxibenzeno devido ao efeito indutivo ativante do grupo metóxi.
- b) Será também encontrado, no reator, 0,05 mol de *p*-clorobenzoato de metila.
- c) O cloro reage preferencialmente com o metoxibenzeno devido ao efeito ativante (por ressonância) do grupo metóxi.
- d) Será também encontrado, no reator, 1,0 mol de *m*-clorobenzoato de metila.
- e) A reação de benzoato de metila com cloro é mais rápida do que a reação do metoxibenzeno com cloro.

Questão 70 - (UFOP MG/2007)

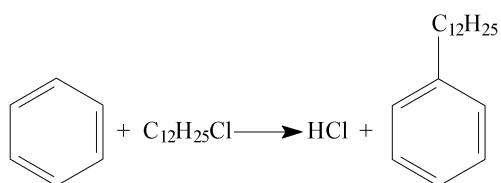
Procedimentos como lavagem a seco de tecidos e limpeza de cabeçotes de gravador são, muitas vezes, feitos com auxílio de haletos orgânicos.

- a) Escreva a fórmula estrutural do clorofórmio.
- b) Qual destes dois haletos orgânicos tem maior ponto de ebulição, o CH_3Br ou o CH_2Br_2 ? **Justifique** a sua resposta.
- c) Dê o nome, segundo a IUPAC, do composto formado, quando o clorometano reage com benzeno, na presença de um ácido de Lewis.

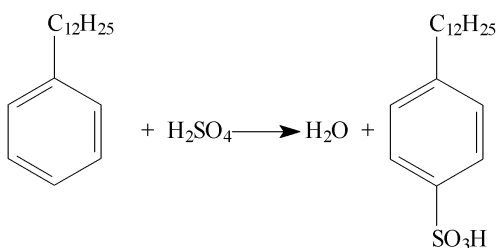
Questão 71 - (UEPB/2006)

Os detergentes são substâncias denominadas de tensoativos, isto é, reduzem a tensão superficial da água permitindo que óleos e gorduras sejam retirados do meio em que se encontram. Uma classe de detergentes bastante utilizados no Brasil são os alquilbenzeno-sulfonatos, dos quais o mais comum é o dodecilbenzenosulfonato de sódio. A síntese deste composto pode ser obtida a partir do benzeno, passando por três reações, como indicado nas equações químicas abaixo.

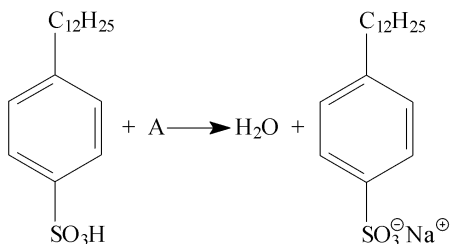
Reação 1)



Reação 2)



Reação 3)

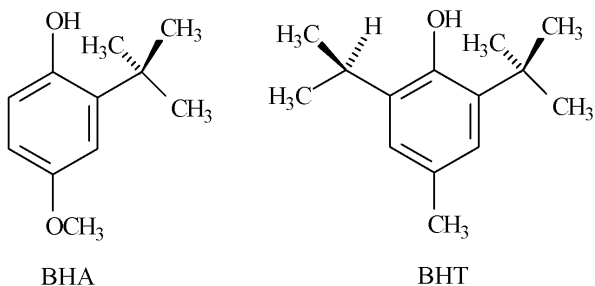


Com base nas equações químicas acima, quais os nomes das reações 1 e 2 e da substância representadas por **A**?

- acilação, substituição e cloreto de sódio
- alquilação, sulfonação e hidróxido de sódio
- alquilação, sulfonação e cloreto de sódio
- acilação, sulfonação e hidróxido de sódio
- halogenação, nitração e cloreto de sódio

Questão 72 - (UFC CE/2006)

Analise as estruturas dos antioxidantes BHA e BHT abaixo.



Acerca dessas duas moléculas, é correto afirmar que:

- sofrem reação de adição eletrofílica.
- possuem carbonos sp^3 secundários.
- são alcoóis alifáticos cíclicos.
- apresentam o grupo *sec*-butila.
- são fenóis substituídos em *orto* e *para*.

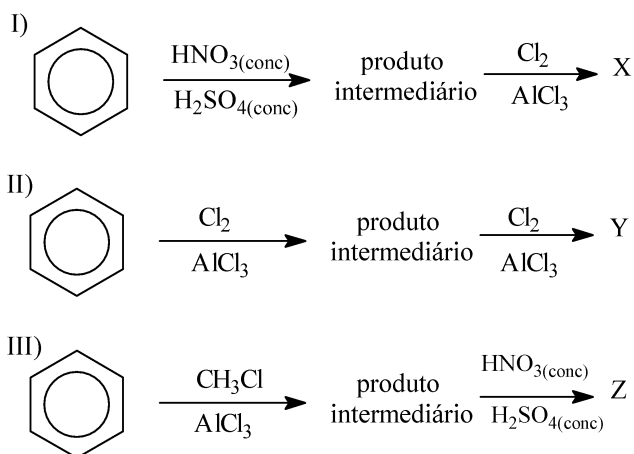
Questão 73 - (PUC SP/2006)

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:
– Cl, – Br, – NH₂, – OH, – CH₃.

- Grupos *meta* dirigentes:
– NO₂, – COOH, – SO₃H

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, *metad*iclorobenzeno e *para*-nitrotolueno.
- meta*-cloronitrobenzeno, *ortod*iclorobenzeno e *para*-nitrotolueno.
- meta*-cloronitrobenzeno, *metad*iclorobenzeno e *meta*-nitrotolueno.
- para*-cloronitrobenzeno, *parad*iclorobenzeno e *orto*-nitrotolueno.
- orto*-cloronitrobenzeno, *ortod*iclorobenzeno e *para*-cloronitrobenzeno.

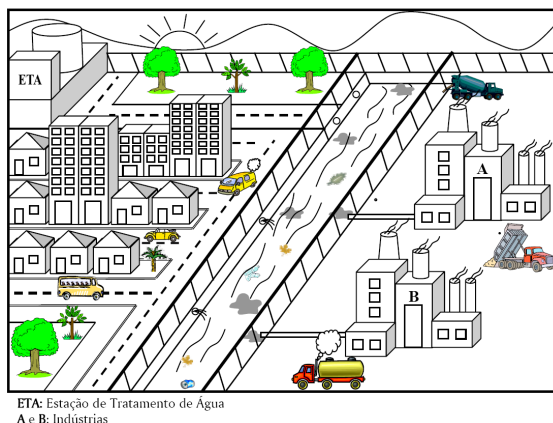
Questão 74 - (UFF RJ/2006)

O anel benzênico pode sofrer reação de substituição eletrofílica aromática com cloro e gerar clorobenzeno e, a subsequente cloração desse produto leva à formação de três isômeros dissustituídos.

Com base nessas informações:

- represente a fórmula estrutural dos isômeros;
- aponte os isômeros polares;
- mencione os produtos principais da segunda reação.

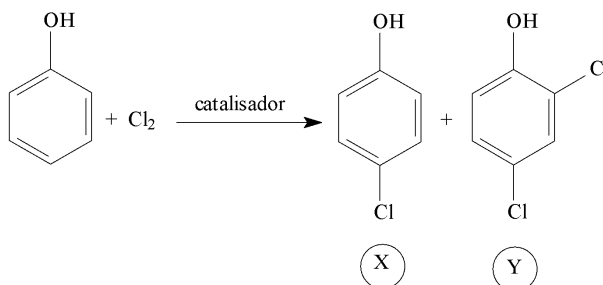
TEXTO: 4 - Comum à questão: 75



A figura acima ilustra parte de um ambiente urbano comum nos dias atuais. Nela pode-se observar a existência de indústrias produzindo bens de consumo e gerando alguns sub-produtos indesejáveis; a circulação de veículos e a presença de chaminés emitindo gases; a existência de um córrego recebendo dejetos domésticos e industriais; e a existência de uma estação de tratamento de água (ETA). Em todas essas situações, a Química está presente de forma positiva e, às vezes, de forma negligente. Desse modo, as questões que se seguem estão de alguma maneira associadas aos eventos que ocorrem nesse ambiente imaginário.

Questão 75 - (UFMA/2006)

Um dos contaminantes que a indústria A joga no rio através dos esgotos é o fenol. O $\text{Cl}_2(\text{g})$ empregado no processo de tratamento de água pode reagir com o fenol, gerando, entre outros, os produtos X e Y, segundo a equação simplificada a seguir:

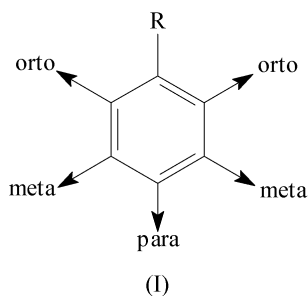


Essa reação é explicada através de um mecanismo por:

- Radicais livres
- Substituição Eletrofílica
- Substituição Nucleofílica
- Adição Eletrofílica
- Adição Nucleofílica

Questão 76 - (UNESP SP/2006)

Considere uma molécula com um anel benzênico na qual houve uma reação de substituição, tendo sido adicionado ao anel um grupo R. Em relação a esse grupo, as outras posições do anel são classificadas como orto, meta e para.



- Para $R = \text{NO}_2$, escreva a reação balanceada da molécula (I) com excesso de Br_2 .
- Para $R = \text{CH}_3$, escreva a reação balanceada da molécula (I) com excesso de Cl_2 .

Questão 77 - (UNIMAR SP/2005)

Analise as afirmações a seguir:

- Nas reações de substituição eletrofílica aromática, é meta dirigente o radical alquila.
- O produto principal da reação de nitração do nitrobenzeno é o m-dinitrobenzeno.
- Fazendo a mononitração do ácido benzenossulfônico, a substituição ocorrerá na posição orto.

Assinale a alternativa correta:

- apenas I e II estão corretas
- apenas II e III estão corretas
- apenas I está correta
- apenas II está correta
- apenas III está correta

Questão 78 - (UNIRIO RJ/2005)

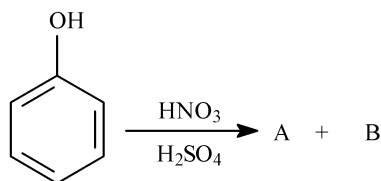
Um dos capítulos mais interessantes da Química no Ensino Médio é o que se refere às reações de compostos orgânicos.

Acerca das reações de compostos orgânicos, podemos afirmar que:

- Os compostos aromáticos têm reação de substituição.
- Os álcoois reagem com ácidos carboxílicos e formam cetonas.
- O álcool secundário pode ser formado pela redução de um aldeído.
- O álcool secundário pode ser formado pela oxidação de um aldeído.
- A hidratação de um alceno produz um alceno.

Questão 79 - (UEG GO/2005)

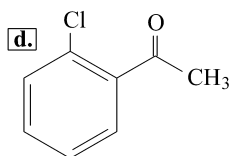
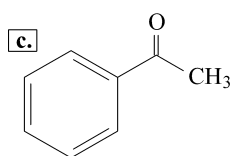
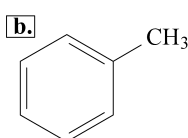
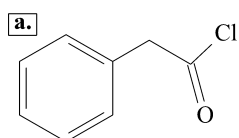
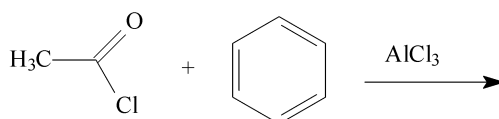
Nas reações de substituição aromática eletrofílica, o grupo ligado ao anel aromático influencia diretamente a posição em que o eletrófilo se ligará no anel. A reação de nitração do fenol é um exemplo dessa reação e leva à formação preferencial dos isômeros A e B. Considerando essa reação, responda aos itens abaixo:



- Classifique o grupo hidroxila como um grupo ativador ou desativador do anel aromático em reações de substituição eletrofílica.
- Considerando a monossustituição do anel aromático, forneça a estrutura dos isômeros A e B.

Questão 80 - (UFU MG/2005)

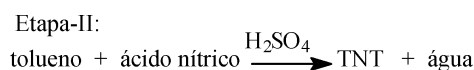
Considere a reação do benzeno com cloreto de etanoíla.
Nesta reação o produto principal é



Questão 81 - (UERJ/2005)

Vários explosivos apresentam, em sua composição, TNT, sigla correspondente ao 2,4,6-trinitro-tolueno.

A síntese dessa substância pode ser realizada em duas etapas descritas a seguir.



O mecanismo reacional das duas etapas, dentre outros fatores, é favorecido por uma propriedade eletrônica apresentada pelo anel benzênico e, também, pela ação catalítica do ácido sulfúrico, que é mais forte do que o ácido nítrico.

- Identifique a propriedade eletrônica apresentada pelo benzeno e classifique, quanto ao mecanismo da partícula reagente, a reação ocorrida na etapa I.

- b) Indique a equação química que representa o equilíbrio ácido-base entre os ácidos que participam da etapa II e a fórmula estrutural plana do ácido sulfúrico.

Questão 82 - (UFMS/2005)

Na **tabela 1**, são apresentadas várias classes de substâncias orgânicas produzidas pela natureza e, na **tabela 2**, propriedades e características desses compostos.

Tabela 1- Substâncias orgânicas produzidas pela natureza.

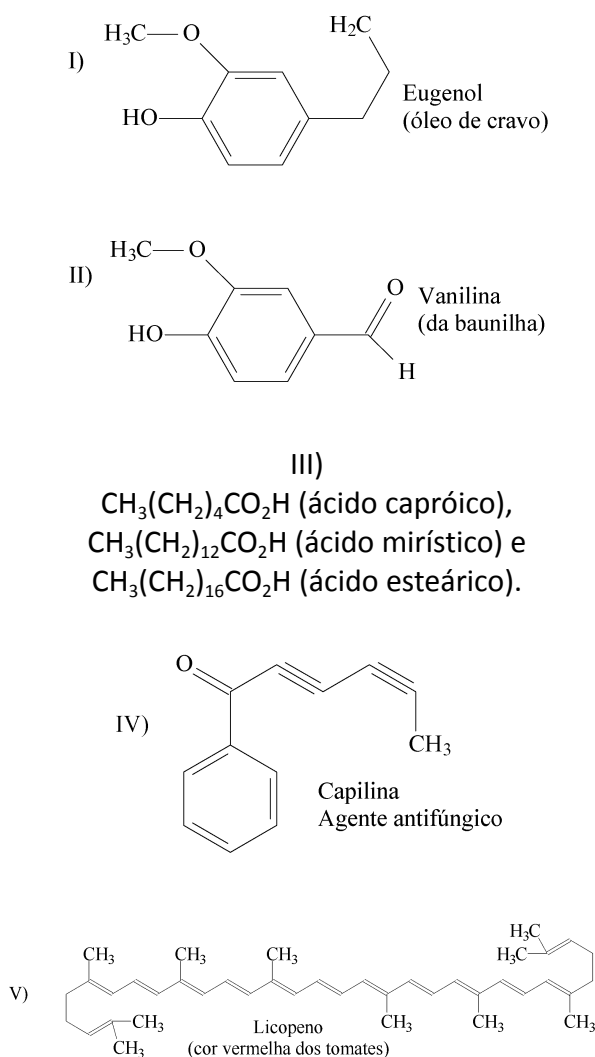


Tabela 2 - Propriedades e características de substâncias orgânicas produzidas pela natureza.

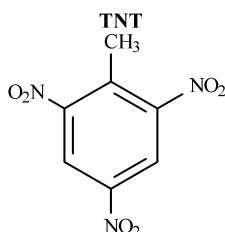
- ácidos carboxílicos nomeados: ácidos hexanóico, tetradecanóico e octadecanóico.
- alcino de ocorrência natural, apresentando a função cetona e um anel aromático.
- composto fenólico contendo as funções éter e aldeído
- polieno, apresentando ligações sigma e pi e carbonos hibridizados sp^2 e sp^3 .
- pode sofrer reação de substituição aromática e de adição a alkenos.

Com base nas informações fornecidas nas tabelas, é correto afirmar que

- 01. todos os compostos apresentam isomeria óptica.
- 02. as seguintes correspondências são verdadeiras: I-e, II-c, III-a, IV-b e V-d.
- 04. todos os compostos apresentam isomeria geométrica e existem na forma de tautômeros.
- 08. todos os compostos sofrem reações de substituição aromática e de adição.
- 16. todos os compostos possuem carbonos com hibridizações sp^2 e sp^3 .

Questão 83 - (EFOA MG/2004)

Trinitrotolueno (TNT), representado abaixo, além de ser um sólido amarelo cristalino, instável, é um explosivo muito potente.

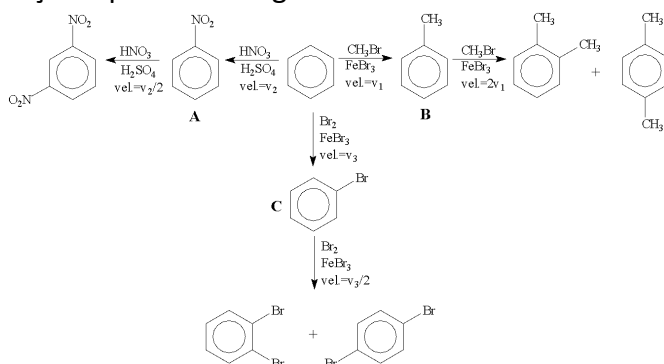


Sobre esse composto, é INCORRETO afirmar que:

- a) o TNT é preparado pela reação de nitração do tolueno.
- b) a instabilidade do TNT pode ser explicada pela presença de três grupos nitro (NO_2) doadores de elétrons.
- c) o ácido nítrico é utilizado na preparação de TNT.
- d) o anel da molécula de TNT possui 6 elétrons π .
- e) a molécula de TNT possui um anel aromático tetrassubstituído.

Questão 84 - (UFG GO/2004)

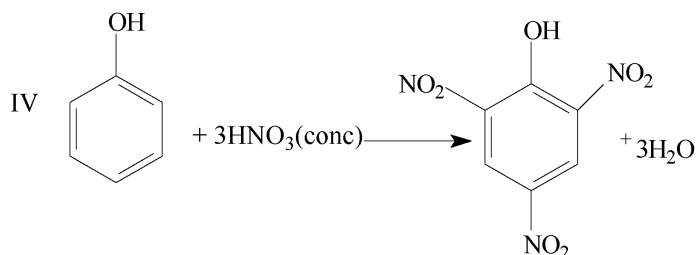
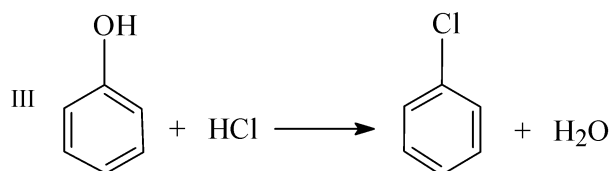
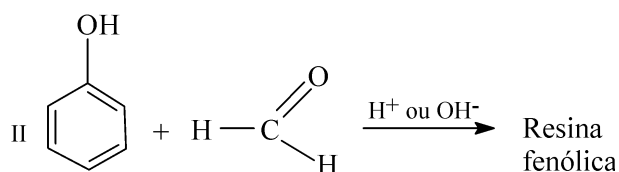
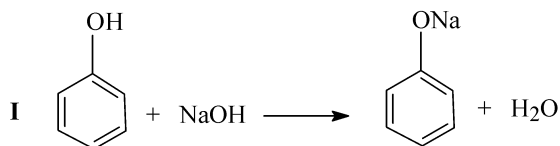
Considere as equações químicas a seguir:



- a) Classifique o grupo substituinte do anel aromático nas substâncias A, B e C, de acordo com sua influência sobre a reatividade e a orientação de substituição.
- b) Cite outro grupo que apresente influência sobre a reatividade do anel, semelhante à apresentada pelos presentes em A e B.

Questão 85 - (ITA SP/2004)

Considere as seguintes equações químicas:



Das reações representadas pelas equações acima, aquela(s) que ocorre(m) nas condições-padrão é (são)

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

Questão 86 - (IME RJ/2004)

Proponha uma síntese para o TNT (2,4,6-trinitrotolueno) a partir do carbeto de cálcio e de outras matérias-primas convenientes.

Questão 87 - (UFTM MG/2004)

Leia o texto a seguir.

O Ministério da Saúde tem veiculado propagandas antitabagistas bastante agressivas. Um folheto contém a foto de um jovem fumando e as seguintes informações:

Cigarro - Altos Teores de Enganação

O cigarro tem muito mais que nicotina e alcatrão. A cada tragada, o fumante manda para dentro de seu organismo um coquetel de substâncias químicas que fazem mal e que os fabricantes não mostram para você. Veja algumas das substâncias que o cigarro contém e fique esperto, porque, antes de enrolar o cigarro, os fabricantes enrolam você.



NAFTALINA

Veneno empregado pra afastar baratas, a naftalina provoca tosse, irritação na garganta e náuseas. O contato prolongado com a substância ataca os rins e os olhos.



AMÔNIA

Usada para limpeza de banheiros, a amônia pode cegar e até matar. Ela é adicionada pelos fabricantes para acentuar o sabor do tabaco e aumentar a absorção da nicotina.



ACETATO DE CHUMBO

Usado para tingir cabelos, é um cancerígeno que, inalado ou ingerido, atrapalha no crescimento, causa dor de cabeça e pode gerar câncer no pulmão e nos rins.



XILENO

Cancerígeno presente em tintas *spray*, a simples inalação do xileno irrita fortemente a vista, causa tontura, dor de cabeça e perda de consciência.

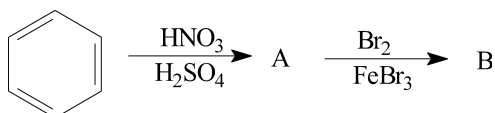
Os xilenos podem ser sintetizados a partir do tolueno (metilbenzeno). Na substituição do H pelo grupo metil no tolueno, tem-se como principal produto o composto

- a) *o*-xileno, *p*-xileno e *m*-xileno.
- b) *m*-xileno e *p*-xileno.
- c) *o*-xileno e *m*-xileno.
- d) *o*-xileno e *p*-xileno.
- e) *m*-xileno.

Questão 88 - (UEG GO/2004)

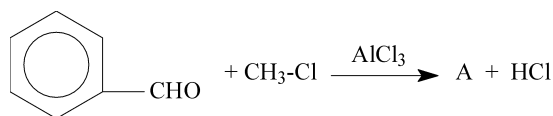
Os compostos aromáticos geralmente apresentam baixa polaridade, tendo, desse modo, baixa solubilidade em água. Alguns exalam cheiro agradável. Aliás, o termo aromático deve-se à presença do anel benzênico nos compostos extraídos do benjoim e da baunilha, por exemplo, que têm aroma agradável.

- a) Considerando-se a fórmula molecular C_7H_8O , escreva a fórmula estrutural de três compostos aromáticos que sejam isômeros de função.
- b) Forneça a fórmula estrutural dos principais produtos A e B para a seqüência de reações abaixo: Dado: $MM(B) = 202 \text{ g mol}^{-1}$



Questão 89 - (UESPI/2004)

Analise a reação abaixo e as afirmativas a seguir:



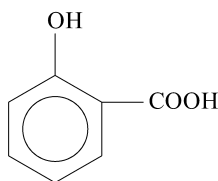
1. O grupo -CHO é um orientador do tipo metadirigente.
2. O produto **A** é o aldeído 3-etil-benzóico.
3. A reação é catalisada por um ácido de Lewis.
4. Trata-se de uma reação de adição do tipo Friedel-Crafts.
5. O produto A é predominantemente o aldeído p-etil-benzóico

Está(ão) correta(s):

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

Questão 90 - (UNIFOR CE/2004)

A molécula do ácido salicílico,



corresponde a uma molécula de K KX dissubstituída na posição K KY . Têm dois grupos que dão à molécula propriedades K KZ . Essa substância reagindo com anidrido K KW produz o ácido acetilsalicílico, ou seja, a aspirina.

Completa-se corretamente esse texto substituindo-se

Z e **W**, respectivamente, por

- a) benzeno - para - ácidas - acético
- b) tolueno - meta - anfóteras - fórmico
- c) benzeno - orto - anfóteras - fórmico
- d) tolueno - para - anfóteras - acético
- e) benzeno - orto - ácidas - acético

Questão 91 - (UERJ/2004)

A anilina (amino-benzeno), um composto químico utilizado na produção de corantes e medicamentos, é sintetizada em duas etapas. Na primeira, reage-se benzeno com ácido nítrico, empregando como catalisador o ácido sulfúrico. A segunda etapa consiste na redução do composto orgânico obtido na primeira etapa.

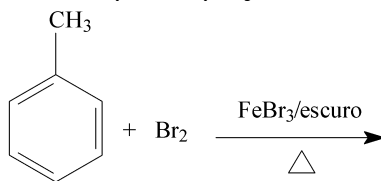
Em relação à anilina, apresente:

- a) sua fórmula estrutural;

- b) a equação química que representa a primeira etapa de seu processo de síntese.

Questão 92 - (UFU MG/2003)

Na reação química, representada pela equação abaixo,

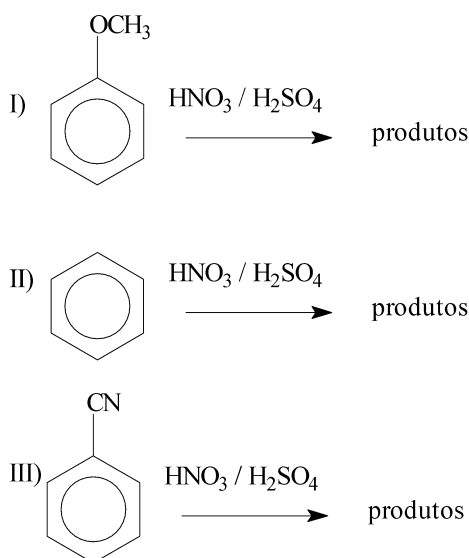


Forma(m)-se preferencialmente, o(s) produto(s):

- a) 1,2-dibromo-3-metil-benzeno
- b) 1-bromo-2-metil-benzeno e 1-bromo-3-metil-benzeno
- c) 1-bromo-benzeno
- d) 1-bromo-2-metil-benzeno e 1-bromo-4-metil-benzeno

Questão 93 - (UEM PR/2003)

Dadas as reações abaixo



assinale o que for correto.

- 01. O produto da reação II é somente o *para*-dinitrobenzeno.
- 02. A reação I ocorre mais facilmente do que as reações II e III, devido à presença, em I, de um substituinte ativante do anel aromático.
- 04. A reação III origina uma mistura de produtos majoritários com os substituintes ligados nas posições "orto" e "para" do anel aromático.
- 08. Na reação I, a nitração da posição "meta" do anel não será favorecida, pois essa posição não é ativada pelo efeito do substituinte.
- 16. Na reação III, a nitração é dirigida para a posição "meta" do anel aromático, por essa ser a posição menos desativada pelo efeito do substituinte.

Questão 94 - (UFTM MG/2003)

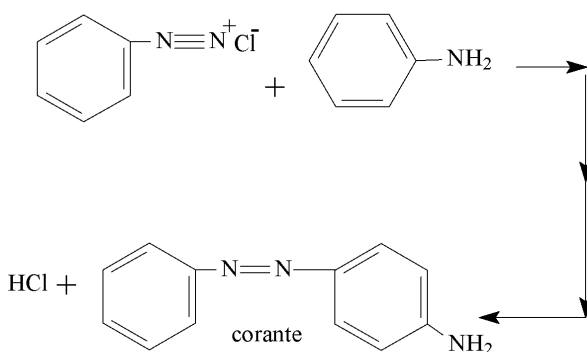
Quanto à obtenção de um dos possíveis produtos nas reações de substituição de compostos orgânicos, em condições experimentais adequadas, é correto afirmar que a:

- a) monocloração do nitro-benzeno produz o orto-cloronitro- benzeno.
- b) monocloração do nitro-benzeno produz o clorobenzeno.
- c) nitração do ácido benzóico produz o ácido metanitrobenzóico.
- d) nitração do tolueno produz o meta-nitro-tolueno.
- e) nitração do etil-benzeno produz o meta-nitro-etilbenzeno.

Questão 95 - (FUVEST SP/2002)

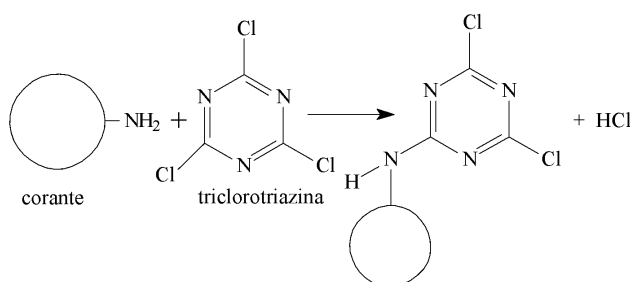
As equações abaixo representam, de maneira simplificada, o processo de tingimento da fibra de algodão.

Certo corante pode ser preparado pela reação de cloreto de benzenodiazônio com anilina:



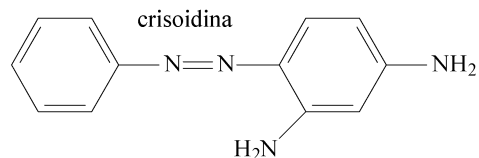
A fixação deste corante ou de outro do mesmo tipo, à fibra de algodão (celulose), não se faz de maneira direta, mas, sim, através da triclorotriazina.

Abaixo está representada a reação do corante com a triclorotriazina

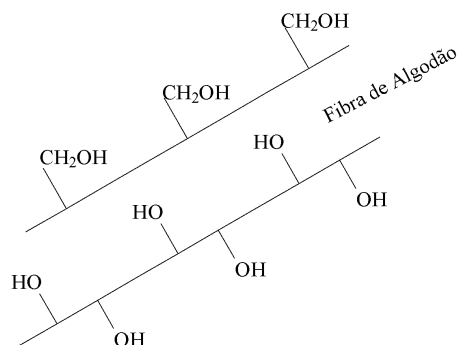


O produto orgânico dessa última reação é que se liga aos grupos OH da celulose, liberando HCl. Dessa maneira,

- a) escreva a fórmula estrutural do composto que, ao reagir com o cloreto de benzenodiazônio, forma o corante crisoidina, cuja estrutura molecular é:

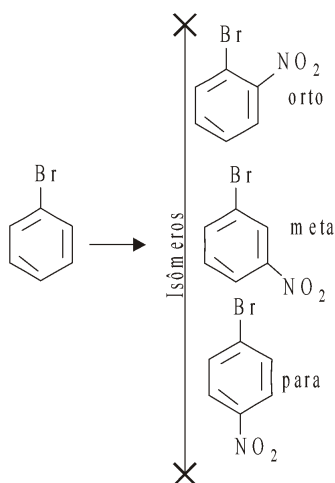


- b) escreva a fórmula estrutural do produto que se obtém quando a crisoidina e a triclorotriazina reagem na proporção estequiométrica de 1 para 1.
- c) mostre como uma molécula de crisoidina se liga à celulose, um polímero natural, cuja estrutura molecular está esquematicamente representada abaixo.



Questão 96 - (FUVEST SP/2002)

Quando se efetua a reação de nitração do bromobenzeno, são produzidos três compostos isoméricos mononitrados:



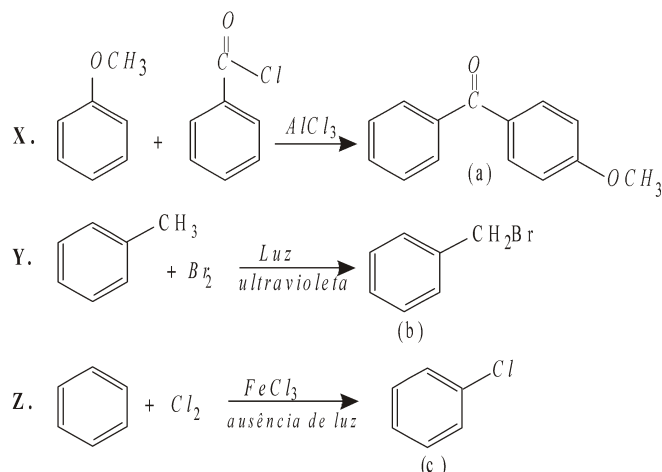
Efetuada-se a nitração do *para*-dibromobenzeno, em reação análoga, o número de compostos mononitrados sintetizados é igual a

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Questão 97 - (UFC CE/2002)

As reações orgânicas relacionadas abaixo 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 anti-sépticos.



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.

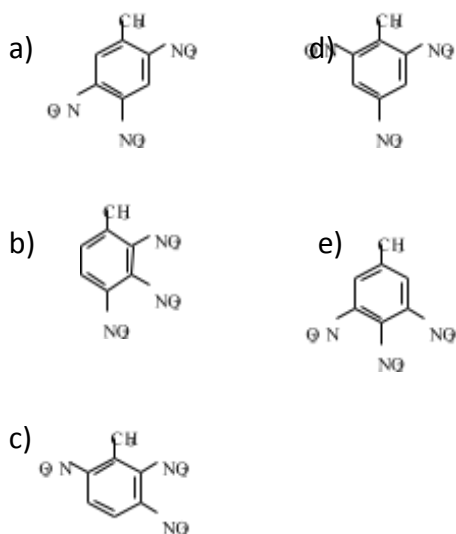
Com base nas informações acima, assinale a alternativa correta.

- 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.

Questão 98 - (UFF RJ/2001)

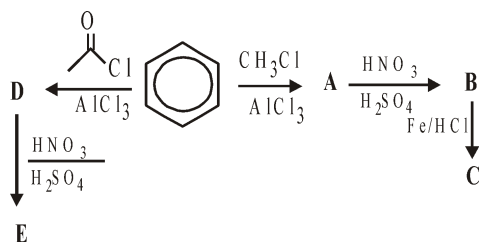
O tolueno é muito usado na indústria tanto como solvente quanto como intermediário químico na fabricação de explosivos.

Identifique o composto formado, preferencialmente, pela trinitração do tolueno, considerando as regras usuais de substituição eletrofílica aromática.



Questão 99 - (UFG GO/2000)

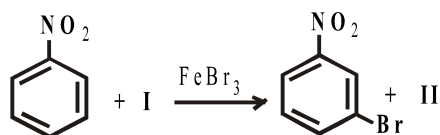
Considere o esquema de reações de monossustituição, a seguir, onde o benzeno é o reagente de partida para a preparação das substâncias C e E.



- Escreva as fórmulas estruturais planas das substâncias de A a E.
- Indique o(s) isômero(s) que predomina(m) na síntese das substâncias B e E. Justifique.

Questão 100 - (UFV MG/1999)

Substâncias que apresentam anéis benzênicos em suas estruturas podem sofrer reações de substituição eletrofílica, conforme o exemplo abaixo, onde o FeBr_3 atua como catalisador:



Dentre as opções abaixo, assinale aquela que corresponde aos compostos I e II:

- | | | |
|----------------------|---|----------------------|
| a) I = Br_2 | e | II = FeBr_3 |
| b) I = NaBr | e | II = NaH |
| c) I = HBr | e | II = H_2 |
| d) I = HBr | e | II = H^+ |
| e) I = Br_2 | e | II = HBr |

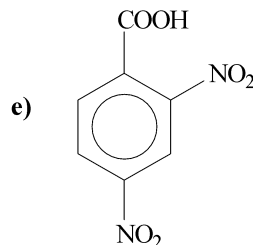
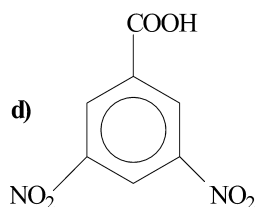
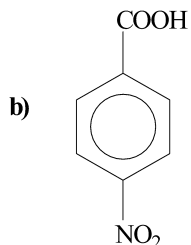
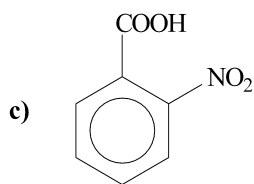
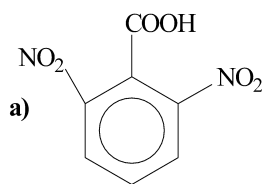
Questão 101 - (UEPB/1999)

O benzeno, apesar do seu elevado grau de instauração, se caracteriza por reações de substituição. A baixa reatividade desse hidrocarboneto é explicada através

- da ressonância do anel benzênico.
- da contração do anel.
- das ligações por ponte de hidrogênio.
- do efeito indutivo (- I) presente no anel.
- de todos os fatores descritos anteriormente.

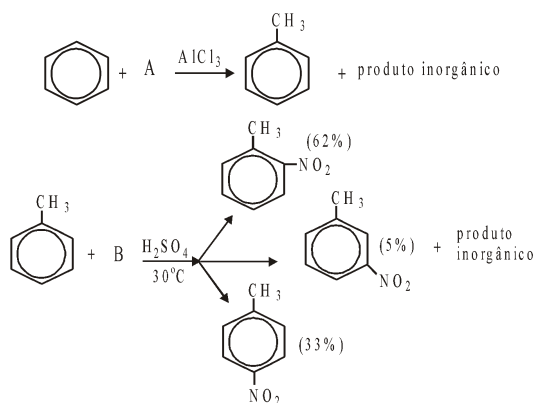
Questão 102 - (UFPB/1999)

Na reação de um mol de ácido benzóico com dois mols de ácido nítrico, na presença de ácido sulfúrico, forma-se



Questão 103 - (UFRJ/1998)

Os nitrotoluenos são compostos intermediários importantes na produção de explosivos. Os mononitrotoluenos podem ser obtidos simultaneamente, a partir do benzeno, através da seguinte seqüência de reações:



- Escreva a fórmula estrutural do composto A e o nome do composto B.
- Identifique o tipo de isomeria plana presente nos três produtos orgânicos finais da seqüência de reações.

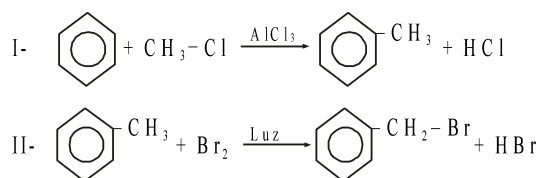
Questão 104 - (UFF RJ/1997)

Sabe-se que anéis benzênicos sofrem reações de substituição eletrofílica aromática. Com relação à reação de nitração do nitro-benzeno:

- represente as estruturas da matéria-prima e do produto principal;
- informe o(s) reagente(s) usado(s) para a nitração;
- dê o nome oficial (IUPAC) do principal produto da reação.

Questão 105 - (UERJ/1995)

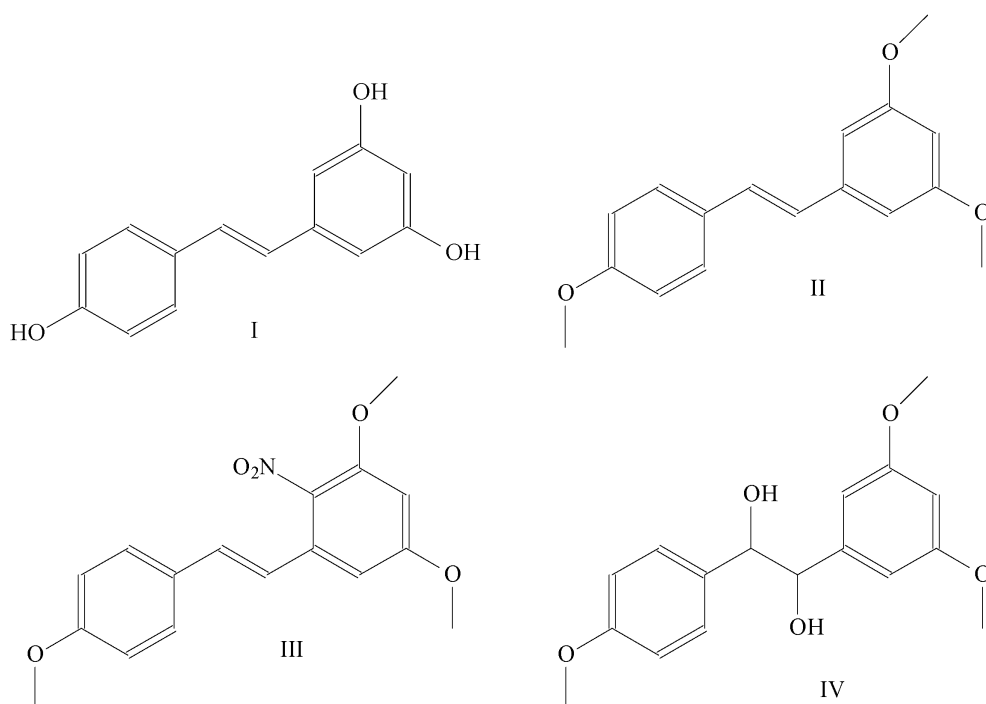
Observe a seqüência reacional abaixo:



Qual é a classificação, respectivamente, das reações I e II ?

Questão 106 - (UFJF MG/)

O resveratrol (**I**) e seus análogos estruturais **II**, **III** e **IV** são conhecidos por apresentar importantes atividades biológicas. Dentre elas, pode-se destacar o efeito de diminuição dos níveis de colesterol de baixa densidade (LDL) no sangue. Sobre as estruturas e as sínteses de **I**, **II**, **III** e **IV**, são feitas as seguintes afirmações:



- I. Nas estruturas dos compostos **I**, **II** e **III**, observa-se um alceno onde a geometria da dupla ligação é *trans*.
- II. Para a preparação do composto **IV**, a partir da estrutura química do composto **II**, seria indicado o uso de KMnO_4 como reagente.
- III. O composto representado pela estrutura química **III** pode ser preparado a partir do resveratrol (**I**) apenas pela substituição do hidrogênio fenólico por um grupo metila.
- IV. O composto representado pela estrutura química **III** é um dos compostos obtidos pela reação do composto **II** com uma mistura dos ácidos H_2SO_4 e HNO_3 .

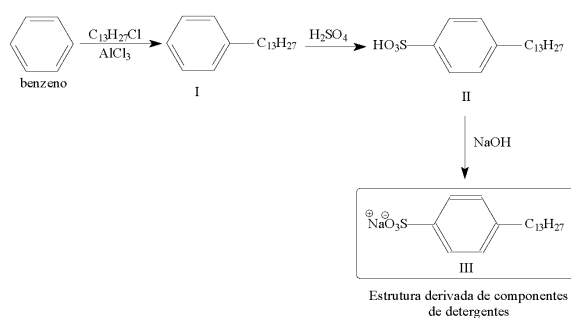
Assinale a alternativa **CORRETA**.

- a) Apenas as afirmações I, II e IV estão certas.
- b) Apenas as afirmações I e IV estão certas.

- c) Apenas as afirmações I, II e III estão certas.
- d) Apenas as afirmações II, III e IV estão certas.
- e) Apenas as afirmações II e IV estão certas.

Questão 107 - (UFJF MG/)

A reação de substituição eletrofílica aromática aparece como uma alternativa para a preparação de alguns intermediários na fabricação de detergentes. Considerando a sequência de reações abaixo, são feitas as seguintes afirmações:



- I. O reagente AlCl_3 atua como catalisador nessa reação.
- II. A reação da substância I, em presença de ácido sulfúrico (H_2SO_4), conduziu ao ácido derivado II, substituído na posição *meta* do anel aromático em relação à cadeia carbônica.
- III. O tratamento do composto III com excesso de ácido clorídrico conduz ao composto II.
- IV. Na reação de formação do composto I, HCl é gerado como produto secundário. Por isso, a redução do pH da solução é verificada ao término dessa etapa.

Assinale a alternativa **CORRETA**.

- a) Apenas as afirmações I e III estão certas.
- b) Apenas as afirmações III e IV estão certas.
- c) Apenas as afirmações I, III e IV estão certas.
- d) Apenas as afirmações II, III e IV estão certas.
- e) Apenas as afirmações II e III estão certas.

GABARITO:

1) Gab: D

2) Gab: 03

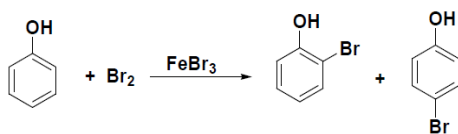
3) Gab: D

4) Gab: B

5) Gab: A

6) Gab:

a)



b) A: CH_3Cl ; B: AlCl_3

Função de B: Funciona como catalisador da reação.

c) Reservatório 1 - $[\text{OH}^-] = 10^{-6} \text{ mol L}^{-1}$: amarelo

Reservatório 2 - $[\text{H}_3\text{O}^+] = 5 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$: incolor

7) Gab: VFFF

8) Gab: VVFF

9) Gab: FFVF

10) Gab: FFVV

11) Gab: B

12) Gab: 14

13) Gab: E

14) Gab: 10

15) Gab: 28

16) Gab: 31

17) Gab: B

18) Gab: 06

19) Gab: E

20) Gab: D

21) Gab: D

22) Gab: C

23) Gab: FVVFF

24) Gab: 10

25) Gab: 11

26) Gab: VVFV

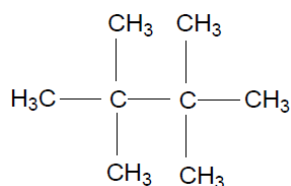
27) Gab: FVFF

28) Gab: 30

29) Gab: D

30) Gab:

- a) A fórmula molecular plana do isômero que fornece apenas um haleto quando sofre uma monohalogenação é:



- b) A fórmula molecular do produto após halogenação total é C_8Cl_{18} . Logo, a massa molar é igual a: $[(8 \times 12) + (18 \times 35,5)] = 735 \text{ g/mol}$.

31) Gab: C

32) Gab: B

33) Gab: VVFVV

34) Gab: B

35) Gab: 07

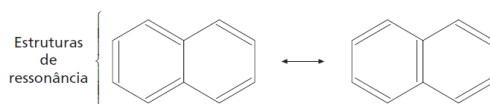
36) Gab: C

37) Gab: A

38) Gab: C

39) Gab:

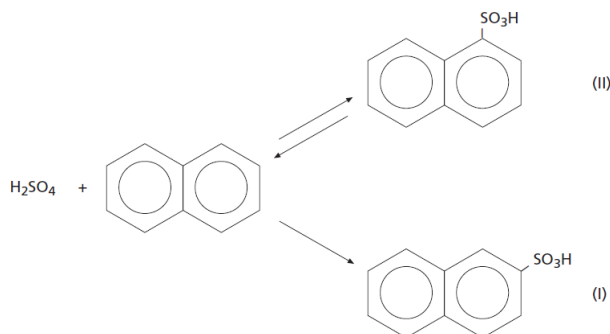
a)



O naftaleno, por ser apolar, dissolve-se melhor em solventes apolares. A água é um solvente polar, logo o naftaleno apresenta uma baixa solubilidade em água. Já o etanol apresenta em sua estrutura uma parte apolar, o que aumenta a solubilidade do naftaleno nesse solvente.

- b) O mecanismo I evidencia a formação do ácido β -naftaleno-sulfônico, e o mecanismo II, a formação do ácido α -naftaleno-sulfônico.

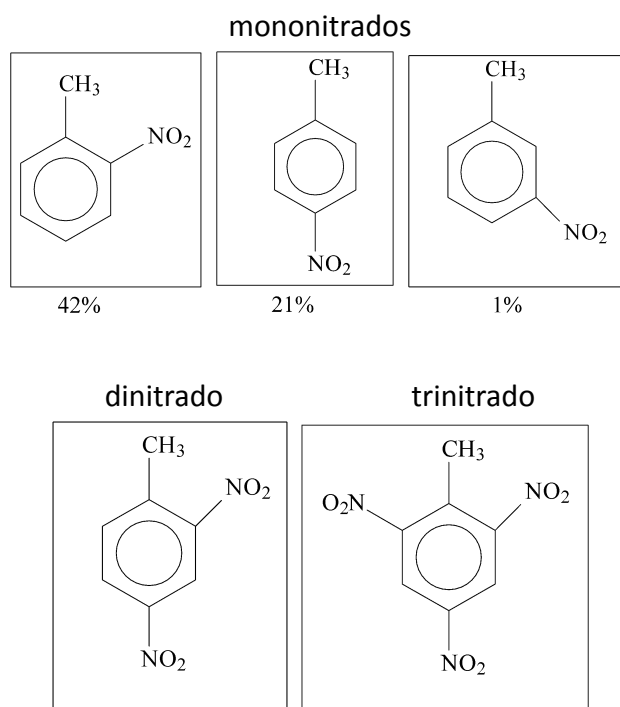
A baixas temperaturas, o naftaleno tende a sofrer substituição na posição α . Isso ocorre pois o intermediário de reação da forma α tem duas formas de ressonância, enquanto o intermediário β , apenas uma. A altas temperaturas, o mecanismo I é favorecido.



Isso ocorre pois o mecanismo II é reversível. Como a reação é exotérmica, o aumento de temperatura desloca o equilíbrio para a esquerda, favorecendo o mecanismo I, que é irreversível.

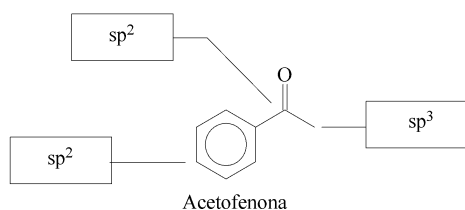
Analizando o diagrama, podemos classificar os dois mecanismos como exotérmicos.

40) Gab:

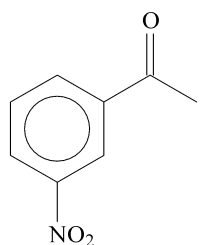


41) Gab:

a)

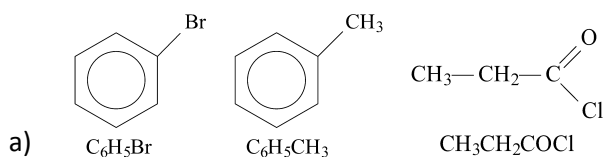


b)



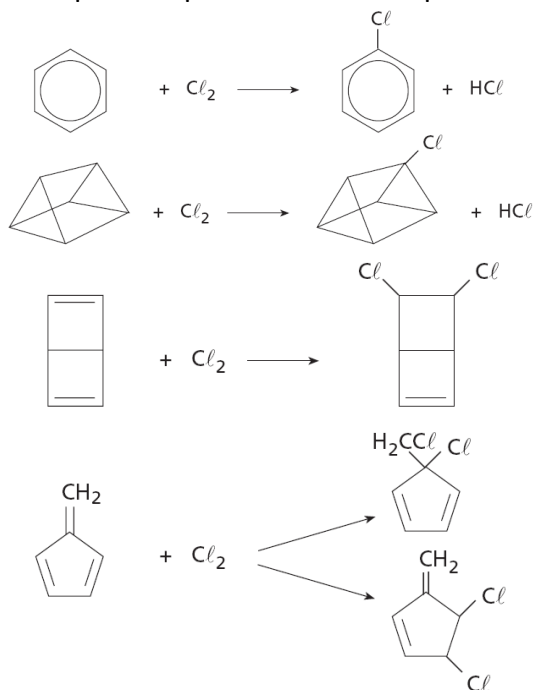
m-nitroacetofenona

42) Gab:



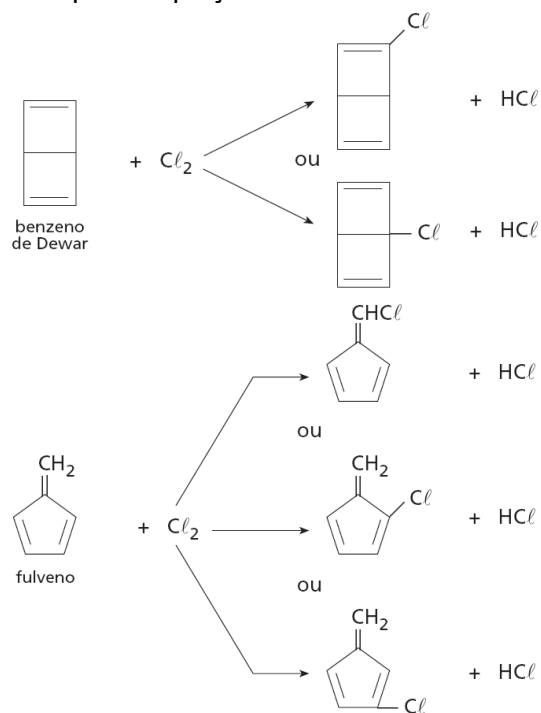
43) Gab:

As reações mais comuns para as quatro estruturas apresentadas seriam:



Logo, as únicas estruturas que produzem um único produto monoclorado são benzeno de Kekulé e prismano. Admitindo-se que as possíveis reações são de monossustituição, o benzeno de Kekulé e o prismano apresentam todos os carbonos equivalentes, gerando assim um único produto nas reações. O benzeno

de Dewar e o fulveno produziriam mais do que um único produto monoclorado, como pode-se perceber pelas equações:



44) Gab: 28

45) Gab: D

46) Gab: 05

47) Gab: 28

48) Gab: D

49) Gab: A

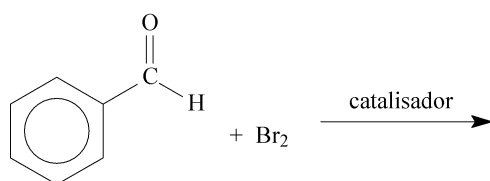
50) Gab: A

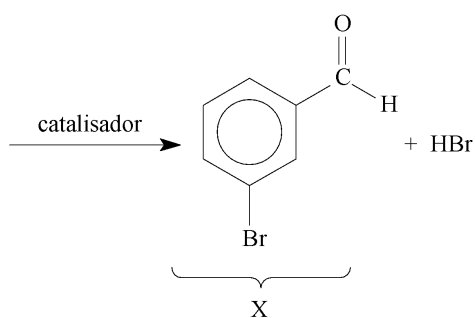
51) Gab: C

52) Gab:

a) $m = 106,4\text{g}$

b)





53) Gab: A

54) Gab:

- a) Fenol < ácido benzóico. Isso se justifica, pois o grupo carbonila no ácido benzóico, por efeito ressonante, promove uma polarização adicional da ligação química entre os átomos de oxigênio e hidrogênio, enfraquecendo essa ligação.
- b) Ácido benzóico < fenol. Os substituintes ligados ao anel aromático do ácido benzóico e do fenol são respectivamente desativadores e ativadores do anel aromático em reações de substituição eletrofílica aromática, o que explica a ordem de reatividade.

55) Gab: C

56) Gab: C

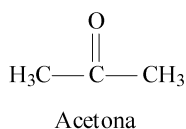
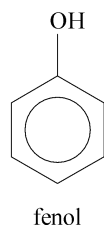
57) Gab: 22

58) Gab: 31

59) Gab: A

60) Gab:

- a) Substituição
- b)

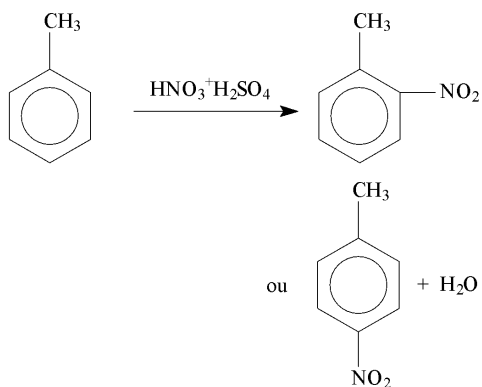


- c) Isopropilbenzeno

61) Gab: B

62) Gab:

- a)



b) 1-metil-2-nitrobenzeno ou 1-metil-4-nitrobenzeno

63) Gab: D

64) Gab: B

65) Gab: 44

66) Gab: E

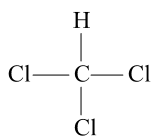
67) Gab: B

68) Gab: C

69) Gab: C

70) Gab:

a)



b) O CHBr_2 , pois apresenta forças intermoleculares mais intensas devido a maior massa molar.

c) metilbenzeno

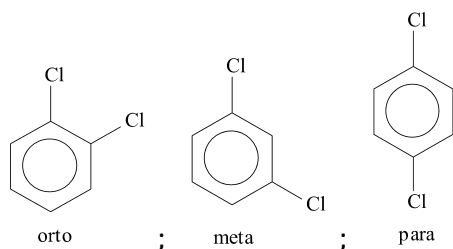
71) Gab: B

72) Gab: E

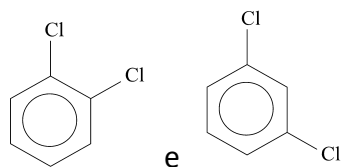
73) Gab: B

74) Gab:

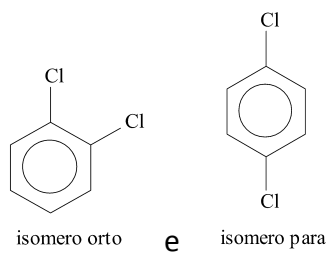
a)



b)



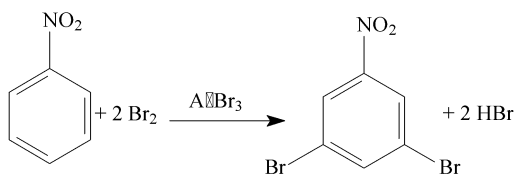
c)



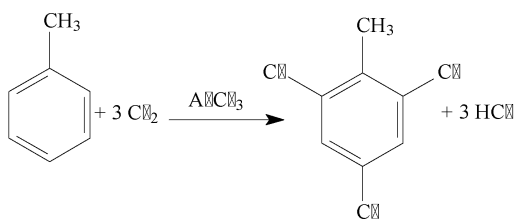
75) Gab: B

76) Gab:

a)



b)



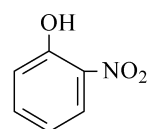
77) Gab: D

78) Gab: A

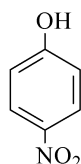
79) Gab:

a) Ativante do anel benzênico, devido ao efeito mesomérico positivo.

b)



o-Nitrofenol



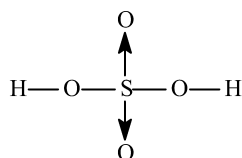
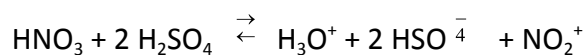
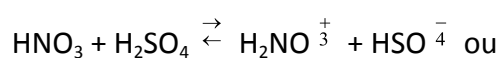
p-Nitrofenol

80) Gab: C

81) Gab:

a) Ressonância ou elétrons π deslocalizados.
substituição eletrofílica.

b)



82) Gab: 18

83) Gab: B

84) Gab:

a)

Substância A ; grupo NO_2 : é um metadirigênte e desativante do anel

Substância B ; grupo CH_3 : é um ortoparadirigênte e ativante do anel

Substância C ; grupo Br : é um ortoparadirigênte, porém desativante do anel

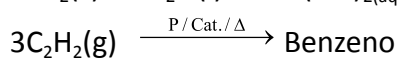
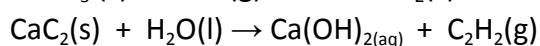
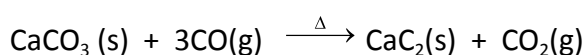
b)

semelhante ao grupo A : $-\text{COOH}$; SO_3H ; $-\text{CHO}$; $-\text{CONH}_2$

semelhante ao grupo B: $-\text{NH}_2$; $-\text{OH}$; $\text{R}-\text{O}-$; $\text{R}-$.

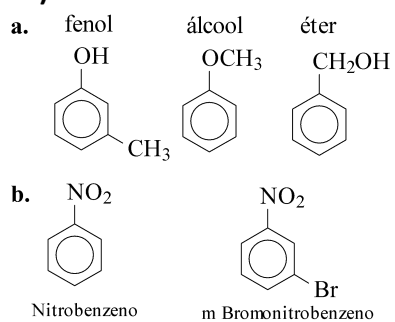
85) Gab: B

86) Gab: a matéria prima para o carvão de cálcio é o carbonato de cálcio em presença de CO e aquecimento.



87) Gab: D

88) Gab:

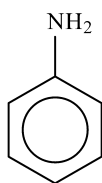


89) Gab: C

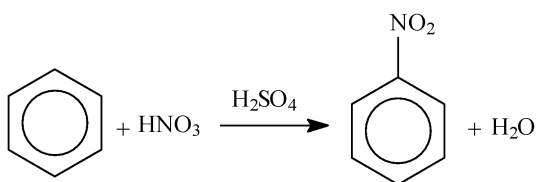
90) Gab: E

91) Gab:

a)



b)



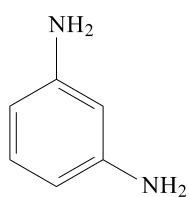
92) Gab: D

93) Gab: 26

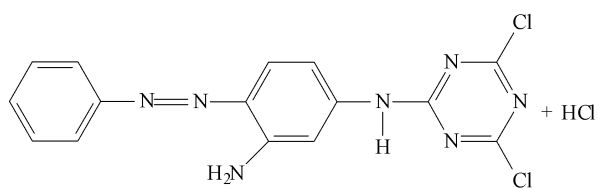
94) Gab: C

95) Gab:

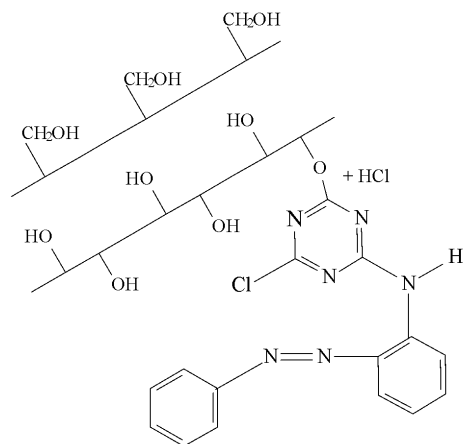
a)



b)



c)



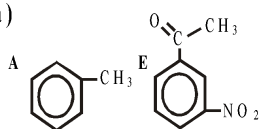
96) Gab: A

97) Gab: E

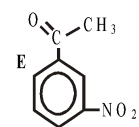
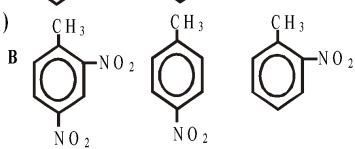
98) Gab: D

99) Gab:

a)



b)



100) Gab: E

101) Gab: A

102) Gab: D

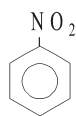
103) Gab:

a) A = CH_3Cl ; B = HNO_3

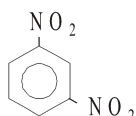
b) Isomeria de posição

104) Gab:

a)



Matéria-prima



Produto

b) ácido nítrico (HNO_3) / ácido sulfúrico (H_2SO_4)

c) meta dinitrobenzeno ou 1,3-dinitrobenzeno

105) Gab:

Substituição eletrofílica e substituição via radical livre

106) Gab: A

107) Gab: C