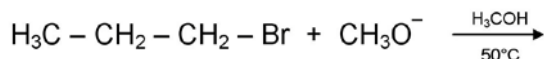




04. Pode-se converter o etino em sua base conjugada, através do tratamento com amida de sódio em amônia líquida. Os produtos dessa conversão são:

- $\text{H}_2\text{C} = \text{HC}:\bar{\cdot} + \text{NH}_4\text{OH}$
- $\text{HC} \equiv \text{C}:\bar{\cdot} + :\text{NH}_3$
- $\text{HC} \equiv \text{C}:\bar{\cdot} + \text{NH}_4\text{OH}$
- $\text{H}_2\text{C} = \text{HC}:\bar{\cdot} + :\text{NH}_3$

05. A equação abaixo, representa a reação de um haleto primário com uma base forte (mas não bloqueada) que é um bom nucleófilo. A reação pode ocorrer por mecanismo  $\text{S}_{\text{N}}2$  e E2. O meio é composto por metanol a uma temperatura constante de  $50^\circ\text{C}$ .



Qual o produto principal, indicando o mecanismo, e o produto secundário, indicando o mecanismo, respectivamente, esperados para esta reação:

- $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CHBr} - \text{O} - \text{CH}_3$  ( $\text{S}_{\text{N}}2$ ) e  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  (E2).
- $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{CH}_3$  (E2) e  $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$  ( $\text{S}_{\text{N}}2$ ).
- $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CHBr} - \text{O} - \text{CH}_3$  (E2) e  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  ( $\text{S}_{\text{N}}2$ ).
- $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{CH}_3$  ( $\text{S}_{\text{N}}2$ ) e  $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$  (E2).

06. Estudos de vários alcenos revelam um comportamento de estabilidade que está relacionado ao número de grupos alquila ligado aos átomos da ligação dupla (Estabilidade Relativa de Alcenos). Considera-se, Não-substituído aquele que não possui grupos alquila ligado aos átomos da dupla ligação, Monossubstituído aquele que possui 1 grupo alquila ligado aos átomos da dupla ligação, e assim sucessivamente, sendo denominados de Dissubstituído, Trissubstituído e Tetrassubstituído.

A ordem **DECRESCENTE** correta é:

- Tetrassubstituído > Trissubstituído > Dissubstituído > Não-substituído.
- Tetrassubstituído > Dissubstituído > Trissubstituído > Não-substituído.
- Não-substituído > Dissubstituído > Trissubstituído > Tetrassubstituído.
- Tetrassubstituído > Trissubstituído > Não-substituído > Dissubstituído.

07. Uma maneira de enunciar a regra de Markovnikov é: “na adição de HX a um alceno, o átomo de hidrogênio vai para o átomo de carbono da ligação dupla que já possui o maior número de átomos de hidrogênio”. Em certas ocasiões, quando se adiciona o HBr a alcenos, na presença de uma substância específica, temos a formação de um produto que não obedece a regra citada acima, que é denominado de anti-Markovnikov.

Qual é a substância utilizada para que ocorra esta adição anti-Markovnikov?

- álcool.
- ácido.
- peróxido.
- éter.

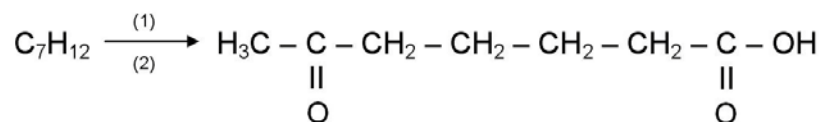
08.



O(s) produto(s) da reação acima é(são):

- ácido carboxílico.
- gás carbônico e água.
- diol (glicol).
- aldeído.

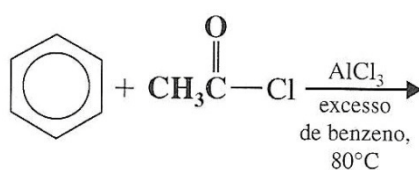
09. Um composto desconhecido, de fórmula  $C_7H_{12}$ , sofre oxidação por solução básica, a quente, de  $KMnO_4$  (1) e fornece, após acidificação (2), apenas um produto:



O nome do composto de fórmula  $C_7H_{12}$  é:

- a) 1-metilcicloexeno  
 b) 2-heptino  
 c) cicloepteno  
 d) 2,3-dimetil-1,3-pentadieno
10. O produto da reação de um mol de éter dietílico com dois mols de ácido bromídrico é:
- a)  $2 H_3C - CH_2 - Br + H_2O$   
 b)  $H_3C - CH_2 - CH_2 - CH_3 + H_2O + Br_2$   
 c)  $H_3C - CHBr - O - CHBr - CH_3 + 2 H_2$   
 d) esta reação não ocorre devido à estabilidade dos éteres.
11. A reação do brometo de butilmagnésio com acetona, primeiramente em meio tratado com éter dietílico e posteriormente tratado com cloreto de amônio e água, fornece como produto um:
- a) éster.  
 b) álcool primário.  
 c) álcool secundário.  
 d) álcool terciário.
12. Em 1928 dois químicos alemães, Otto Diels e Kurt Alder, desenvolveram a reação de cicloadição 1,4 dos dienos que, desde então, tem o nome deles. A reação foi tão versátil e é de tal utilidade sintética, que Diels e Alder foram agraciados com o Prêmio Nobel de Química em 1950. A reação de Diels-Alder pode ser favorecida por alguns fatores específicos, que aumentam a velocidade da reação diminuindo o tempo de obtenção dos adutos. Os fatores que favorecem a reação de Diels-Alder são:
- a) baixa temperatura, alta pressão e catalisadores de ácido de Lewis.  
 b) alta temperatura, alta pressão e catalisadores de ácido de Lewis.  
 c) baixa temperatura, alta pressão e catalisadores de ácido de Lewis.  
 d) alta temperatura, alta pressão e catalisadores de base de Lewis.

13.



A reação acima tem como produto(s):

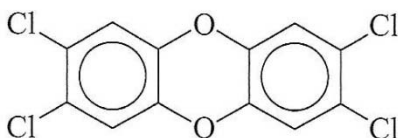
- a) oct-1,3,5-trien-7-ona e gás cloro.  
 b) metil fenil cetona e cloreto de hidrogênio.  
 c) clorometil fenil cetona.  
 d) oct-1,3,5-trien-6-ona e gás cloro.

14. A formação de sulfonamida é a base para um teste químico, chamado teste de Hinsberg. Esse teste envolve duas etapas. Primeiro, uma mistura de uma pequena quantidade de **uma substância** e cloreto de benzenossulfonila é agitada com excesso de hidróxido de potássio. Depois, após certo tempo para que a primeira reação ocorra, a mistura é acidificada. O teste de Hinsberg fornece um conjunto diferente de resultados visíveis após as duas etapas do teste.

O teste de Hinsberg é utilizado para demonstrar:

- o tipo de radical ligado à aminas primárias, com limitação para radicais de até 5 carbonos.
- se uma amina é primária, secundária ou terciária.
- o tipo de radical ligado à aminas secundárias, com limitação para radicais de até 5 carbonos.
- se uma amina é secundária ou terciária.

15. Em julho de 1976, uma explosão em uma fábrica química em Seveso, na Itália, causou a liberação de cerca de 10 a 60 Kg da substância representada abaixo pela sua fórmula estrutural. A substância é altamente estável, persiste no meio ambiente e devido a sua lipossolubilidade pode ser passada pela cadeia de alimentos. Em quantidades subletais, ela pode causar uma doença de desfiguração de pele, chamada cloracne. A fábrica estava produzindo o 2,4,5-triclorofenol e por uma falta de controle na temperatura do processo, houve a formação da substância que causou o acidente.



A substância é:

- um oxifurano.
- um ftalato.
- uma dioxina.
- um cloroxibifenol.

16. O 2,4,5-triclorofenol era também utilizado na fabricação do hexaclorofeno, que já foi muito utilizado em produtos vendidos no comércio. O hexaclorofeno é absorvido intacto pela pele e testes com animais demonstraram que o mesmo causa danos ao cérebro. O hexaclorofeno era utilizado como:

- tensoativo.
- emulsificante.
- germicida.
- espessante.

17. Misturas de bifenilas policloradas (PCBs) foram produzidas e usadas comercialmente desde 1929. Ao todo, há 210 compostos de PCBs. Uma mistura comercial típica pode conter até 50 PCBs diferentes. A toxicidade dos PCBs depende da *composição da mistura individual*, o maior incidente de envenenamento humano ocorreu no Japão, em 1968, quando cerca de 1.000 pessoas ingeriram um óleo de cozinha que havia sido contaminado acidentalmente por PCBs.

As misturas de PCBs são classificadas com base no:

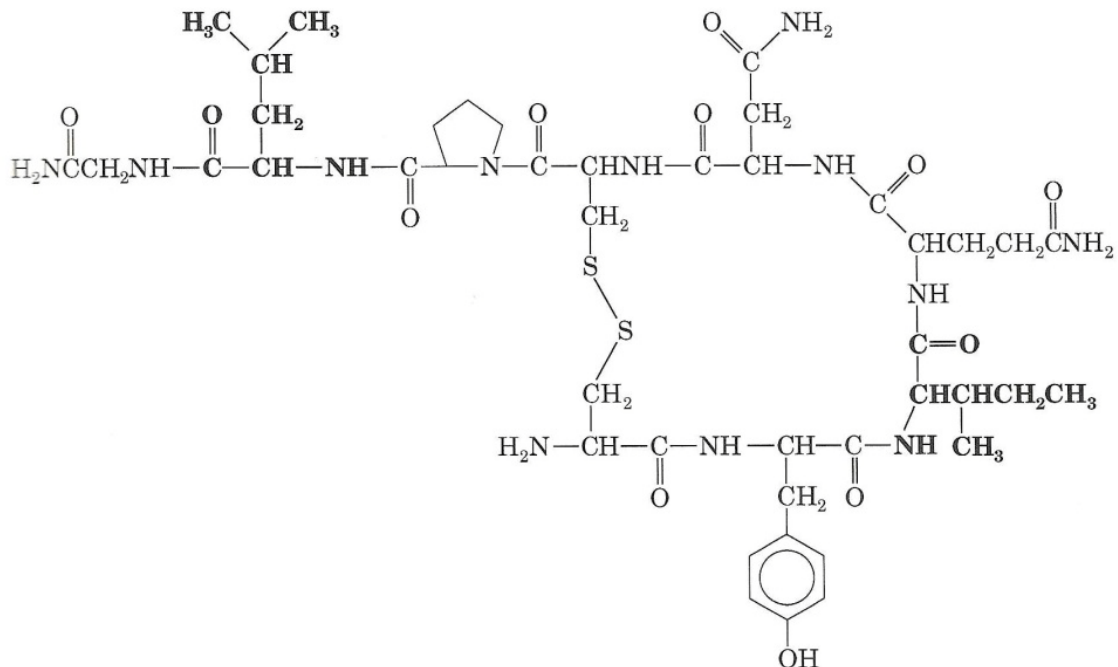
- conteúdo de cloro.
- peso molecular.
- grau de saturação.
- espectro magnético da molécula.

18. Anticorpos são:

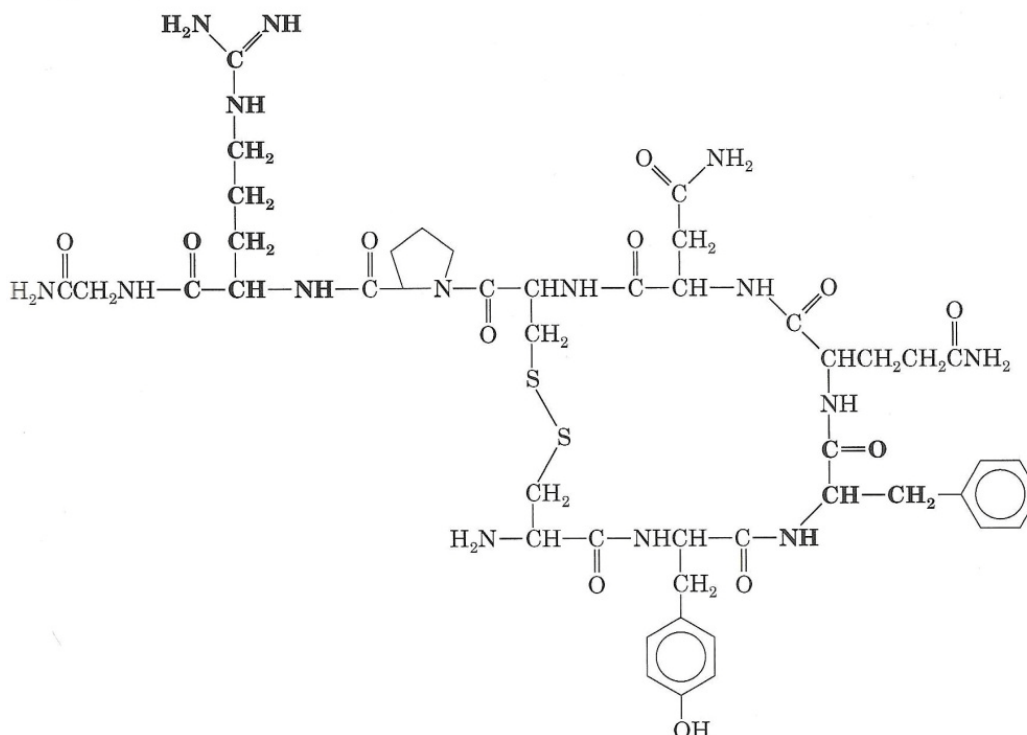
- proteínas.
- carboidratos.
- lipídios.
- ácidos nucleicos.

19. A oxitocina e vasopressina possuem estruturas notavelmente semelhantes, apesar da semelhança da cadeia de aminoácidos, estas duas substâncias possuem efeitos fisiológicos muito diferentes. A oxitocina ocorre apenas nas fêmeas das espécies animais e estimula a contração do útero durante o parto. A vasopressina ocorre em machos e fêmeas e causa a contração dos vasos sanguíneos periféricos e o aumento da pressão sanguínea. As estruturas da oxitocina e vasopressina podem ser observadas abaixo.

Oxitocina



Vasopressina



Pode-se concluir que a oxitocina e vasopressina são:

- a) fosfolipídios.
- b) lipoproteínas.
- c) glicosídeos.
- d) polipeptídios.

20. Os terpenos e terpenóides são compostos orgânicos extraídos dos vegetais desde a antiguidade. Aquecendo-se suavemente ou destilando a vapor certos materiais vegetais, podem-se obter misturas de compostos odoríferos, conhecidos como óleos essenciais. Os hidrocarbonetos conhecidos, de modo geral, por terpenos e os compostos contendo oxigênio, chamados de terpenóides, são os constituintes mais importantes dos óleos essenciais. Os terpenos classificam-se de acordo com o número de átomos de carbono existente em seu esqueleto, em quatro classes definidas por: monoterpenos, sesquiterpenos, diterpenos e triterpenos.

Quantos átomos de carbono existem no esqueleto dos sesquiterpenos?

- a) 10
- b) 30
- c) 20
- d) 15

21. Marque a alternativa que reúne características de poluentes orgânicos persistentes

- a) Baixa pressão de vapor, baixa polaridade, presença de cloro na molécula, alto peso molecular.
- b) Alta pressão de vapor, baixa polaridade, presença de cloro na molécula, alto peso molecular.
- c) Alta pressão de vapor, alta polaridade, presença de cloro na molécula, baixo peso molecular.
- d) Baixa pressão de vapor, baixa polaridade, ausência de cloro na molécula, baixo peso molecular.

22. Qual a alternativa que apresenta o poluente que possui as características a seguir:

Praticamente insolúvel em água, líquido inerte, isolante elétrico, utilizado como fluido refrigerador em equipamentos elétricos.

- a) hidrocarbonetos policíclicos aromáticos.
- b) bifenilas policloradas.
- c) tetracloro p-dibenzodioxina.
- d) dibenzofurano.

23. Os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos são introduzidos no ambiente através de diversas fontes. Sua ação carcinogênica está relacionada à presença de:

- a) mais de três anéis
- b) região côncava na molécula.
- c) isomeria ótica.
- d) simetria molecular.

24. Qual das alternativas reúne compostos conhecidos como estrógenos ambientais.

- a) fenantreno, antraceno e DDT.
- b) tetracloro p dibenzodioxina, dibenzo furanos, nonil fenol.
- c) dietilbestrol, bisfenol, DDT.
- d) nonil fenol, DDT, antraceno.

25. Muitas das reações que ocorrem na atmosfera utilizam como fonte de energia a luz solar. Qual seria a energia em joule de uma radiação com comprimento de onda ( no vácuo) de 241 nm.

- a)  $8,25 \times 10^{-19}$  J
- b)  $8250 \times 10^{-19}$  J
- c)  $0,825 \times 10^{-19}$  J
- d)  $82,5 \times 10^{-19}$  J

26. Os níveis de CO<sub>2</sub> na atmosfera têm sido alvo de muitas discussões nos dias de hoje. Atualmente a quantidade deste gás encontra-se em torno de:

- a) 4 %
- b) 0,4 %
- c) 0,04 %
- d) 0,004%

27. Qual gás, presente na atmosfera, é responsável pela filtração da radiação UV na faixa de 120- 220 nm?
- CO
  - NO<sub>2</sub>
  - O<sub>3</sub>
  - O<sub>2</sub>
28. A conscientização sobre a gravidade do acúmulo de cloro na atmosfera gerou acordos internacionais para eliminar a produção mundial de CFCs. Qual das alternativas apresenta o protocolo que em 1987 deu início a este processo.
- protocolo de Viena.
  - protocolo de Kyoto.
  - protocolo de Montreal.
  - protocolo de Amsterdam.
29. No caso de uma usina termoeletrica onde o SO<sub>2</sub> produzido encontra-se diluído entre outros produtos da queima do carvão, poderíamos utilizar para remoção deste contaminante atmosférico das emissões gasosas:
- calcário.
  - gesso.
  - salitre.
  - sílica.
30. Sabemos que o átomo de cloro pode destruir cataliticamente milhares de moléculas de ozônio, porém alguns compostos que contêm cloro são considerados cataliticamente inativos (reservatórios de cloro) na estratosfera.
- Qual a alternativa que reúnem compostos que apresentam este comportamento?
- HCl e NaClO.
  - HCl e ClONO<sub>2</sub>.
  - HClO e Cl<sub>2</sub>.
  - Cl<sub>2</sub> e ClONO<sub>2</sub>.
31. O fenômeno chamado de smog fotoquímico é caracterizado por altos níveis de ozônio troposférico misturado a outros compostos tóxicos. Qual das alternativas reúne os reagentes originais mais importantes nas ocorrências de smog fotoquímico?
- NO<sub>x</sub> e hidrocarbonetos.
  - CO<sub>2</sub> e ácido nítrico.
  - SO<sub>2</sub> e metano.
  - HCl e hidrocarbonetos.
32. Observe as afirmativas:
- a concentração de íons carbonato dissolvidos na água é controlada por reações ácido-base e pela solubilidade, enquanto o teor de matéria orgânica é controlada por reações redox.
  - o agente oxidante mais importante em águas naturais é o O<sub>2</sub> dissolvido e na atmosfera é o radical hidroxila.
  - o íon bicarbonato é o mais comum em águas naturais.
  - as espécies HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, Fe(OH)<sub>3</sub>, CH<sub>4</sub>, estão presentes em águas em condições anaeróbicas.
- Estão corretas as afirmativas:
- II, III, IV apenas.
  - I, II, IV apenas.
  - I, II, III apenas.
  - I, III, IV apenas.

33. Com relação às características e propriedades dos solos é **CORRETO** afirmar que:
- a fase gasosa do solo apresenta sempre a mesma composição quantitativa do ar atmosférico de sua região.
  - do ponto de vista de fertilidade dos solos, são desejados baixos valores de CTC (capacidade de troca catiônica).
  - a composição volumétrica de um solo, com ótimas condições para o crescimento das plantas, apresenta 45% de matéria orgânica e 5% de matéria mineral.
  - a matéria orgânica apresenta altos valores de CTC em função da presença de grupos COOH.
34. A determinação sistemática da qualidade do ar é limitada a um restrito número de poluentes, definidos em função de sua maior frequência de ocorrência. São eles:
- CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, material particulado, ozônio, NO<sub>2</sub>.
  - CO, SO<sub>2</sub>, material particulado, ozônio, NO<sub>2</sub>.
  - CO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>, material particulado, ozônio, NO.
  - CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, umidade relativa, ozônio, NO<sub>2</sub>.
35. São métodos mais efetivos no tratamento de solos e sedimentos contaminados com metais pesados
- incineração do solo e lavagem ácida.
  - ventilação e incineração.
  - vitrificação e fitorremediação.
  - dessorção térmica e fitorremediação.
36. Qual das afirmativas está **ERRADA**?
- a DBO é avaliada experimentalmente pela diferença entre a quantidade de oxigênio presente antes e após o período de 5 dias à temperatura constante de 20° – 25°C.
  - outra forma de avaliar a matéria orgânica presente na água é através do Carbono Orgânico Total - COT= Matéria orgânica dissolvida + suspensa.
  - os componentes mais comuns da matéria orgânica dissolvida em águas naturais são: carboidratos, proteínas, aldeídos, cetonas, ácidos carboxílicos e ácidos húmicos.
  - a DQO não oxida celulose nem cloretos, em amostras de água, sendo mais elevada que a DBO.
37. O termo “dioxinas” é a denominação comumente usada, embora não seja a nomenclatura química correta para a classe química conhecida como dibenzo-p-dioxinas policlorados (PCDDs) e dibenzofuranos policlorados (PCDFs). Quais as possíveis origens destes contaminantes?
- queima de combustíveis fósseis e queimadas.
  - mineração e fundição de metais.
  - motores dos automóveis, caldeiras industriais.
  - incineração de lixo doméstico e branqueamento da celulose.
38. Qual dos metais abaixo representa um importante contaminante ambiental associado à produção do Zn?
- Hg.
  - Pb.
  - Cd.
  - Ni.
39. De forma geral, o aumento da mobilidade de metais no solo esta relacionada com
- aumento do pH e aumento do pE.
  - aumento do pH e redução do pE.
  - redução do pH e aumento do pE.
  - redução do pH e redução do pE.



40. Qual das afirmativas é **FALSA**?

- a) o Pb é um metal que tem efeito cumulativo no organismo, provocando uma doença crônica chamada saturnismo, hoje mais comum em trabalhadores que estão muito expostos à contaminação.
- b) toda a variação de temperatura e de pressão que levam à modificação do CO<sub>2</sub> dissolvido na água refletirá sobre seu conteúdo de cálcio. No caso das águas subterrâneas estas variações ora levam à solubilização do carbonato de cálcio, ora levam à sua precipitação.
- c) alcalinidade total é a soma da alcalinidade produzida por todos os íons presentes numa água, sendo expressa em mg/L de Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.
- d) dureza temporária ou de carbonatos, é devida aos íons de cálcio e de magnésio que sob aquecimento se combinam com íons bicarbonato e carbonatos, podendo ser eliminada por fervura.