

Exercícios de Química Reações Orgânicas

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO

(Unicamp 2002) A Química está presente em toda atividade humana, mesmo quando não damos a devida atenção a isso... Esta história narra um episódio no qual está envolvido um casal de policiais técnicos, nossos heróis, famosos pela sagacidade, o casal Mitta: Dina Mitta, mais conhecida como "Estrondosa" e Omar Mitta, vulgo "Rango". A narrativa que se segue é ficção. Qualquer semelhança com a realidade é pura coincidência.

1. Como o vigia estava sob forte suspeita, nossos heróis resolveram fazer um teste para verificar se ele se encontrava alcoolizado. Para isso usaram um bafômetro e encontraram resultado negativo. Os bafômetros são instrumentos que indicam a quantidade de etanol presente no sangue de um indivíduo, pela análise do ar expelido pelos pulmões. Acima de 35 microgramas ($7,6 \times 10^{-6}$ mol) de etanol por 100mL de ar dos pulmões, o indivíduo é considerado embriagado. Os modelos mais recentes de bafômetro fazem uso da reação de oxidação do etanol sobre um eletrodo de platina. A semi-reação de oxidação corresponde à reação do etanol com água, dando ácido acético e liberando prótons. A outra semi-reação é a redução do oxigênio, produzindo água.

a) Escreva as equações químicas que representam essas duas semi-reações.

b) Admitindo 35 microgramas de etanol, qual a corrente i (em amperes) medida no instrumento, se considerarmos que o tempo de medida (de reação) foi de 29 segundos?

Carga do elétron = $1,6 \times 10^{-19}$ coulombs;
Constante de Avogadro = 6×10^{23} mol $^{-1}$;
 $Q = i \times t$ (tempo em segundos e Q = carga em coulombs).

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO

(Uerj 2004) Nem todos os compostos classificados como sais apresentam sabor salgado. Alguns são doces, como os etanoatos de chumbo e berílio, e outros são amargos, como o iodeto de potássio, o sulfato de magnésio e o cloreto de célio.

2. As fórmulas dos compostos que, ao reagirem por neutralização, podem formar o etanoato de berílio são:

- a) CH_3COOH , BeOH
- b) CH_3COOH , Be(OH)_2
- c) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$, BeOH
- d) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$, Be(OH)_2

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO

(Ufpe 96) Na(s) questão(ões) a seguir escreva nos parênteses a letra (V) se a afirmativa for verdadeira ou (F) se for falsa.

3. Considere os seguintes compostos orgânicos:

A: $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{Br}$

B: $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}_2$

C: $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2$

D: $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{Br}) - \text{CH}_2$

É possível afirmar que o(s) composto(s):

- () A e D são isômeros estruturais.
- () C pode ser obtido a partir de D através de uma reação de eliminação.
- () A apresenta atividade óptica.
- () B e C apresentam isomeria cis-trans.
- () A pode ser obtido pela adição de HBr a C.

4. (Ufg 2001) Nos textos I e II,

- () estão descritas a combustão do hidrogênio e a do ácido pirúvico.
- () são citadas cinco substâncias polares e quatro apolares.
- () são citadas substâncias que possuem funções ácido carboxílico, alceno, álcool e óxido.
- () são citadas substâncias que podem reagir produzindo um éster.

TEXTO PARA AS PRÓXIMAS 2 QUESTÕES.

(Ufg 2001) Texto I

O metano pode ser convertido em monóxido de carbono e hidrogênio. Essa mistura pode ser transformada, facilmente, em metanol. O metanol

pode reagir com oxigênio, produzindo dióxido de carbono e água.

Texto II

Ao realizarmos exercícios, nosso organismo utiliza a glicose como fonte de energia. No metabolismo da glicose é produzido ácido pirúvico (CH_3COCOOH), que é queimado aerobicamente (na presença de O_2), produzindo dióxido de carbono e água.

5. No texto

- () I, estão descritas três reações químicas.
() I, das substâncias orgânicas citadas, a que apresenta interações intermoleculares mais fracas é o metano.
() II, a reação citada, de combustão de 1 mol de ácido pirúvico, produz 3 mol de dióxido de carbono e 2 mol de água.
() II, são citadas substâncias orgânicas solúveis em água.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO (Mackenzie 2002) Em diversos países, o aproveitamento do lixo doméstico é quase 100%. Do lixo levado para as usinas de compostagem, após a reciclagem, obtém-se a biomassa que, por fermentação anaeróbica, produz biogás. Esse gás, além de ser usado no aquecimento de residências e como combustível em veículos e indústrias, é matéria prima importante para a produção das substâncias de fórmula $\text{H}_2\text{C}-\text{OH}$, $\text{H}_2\text{C}-\text{Cl}$, $\text{H}_2\text{C}-\text{NO}$, e H_2 , além de outras.

6. Do texto, conclui-se que o lixo doméstico:

- a) nunca é aproveitado, pois requer para isso grande gasto de energia.
b) pode ser considerado como uma fonte alternativa de energia.
c) na produção de biogás, sofre fermentação em presença do oxigênio do ar.
d) após fermentar, sofre reciclagem.
e) na fermentação, produz nitrometano.

TEXTO PARA AS PRÓXIMAS 2 QUESTÕES.

(Cesgranrio 2002)

A contaminação ambiental tem sido uma fonte de problemas e doenças em diversas comunidades. Um

relatório aponta a contaminação de pelo menos 150 pessoas em Paulínia, São Paulo.

Dezoito delas apresentaram tumores no fígado e na tireóide. Todas teriam sido contaminadas por substâncias usadas na fabricação de pesticidas. Dr. Anthony Wong, pediatra e diretor do Centro de Assistência de Toxicologia, do Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo, afirma que a intenção não é criar pânico na população, mas é necessário ter muita cautela, porque há substâncias, como o benzeno, clorobenzeno e metil-etilcetona (butanona), perigosas para mulheres grávidas, crianças e idosos, que são os mais vulneráveis. Além disso, vapores tóxicos do clorobenzeno afetam o rim e o fígado. Fez, ainda, um outro alerta: as pessoas não sentem o cheiro porque a sua concentração na fase gasosa é pequena. Ambientalistas lutam para que o índice ideal de exposição ao benzeno seja 0,1ppm.

7. A respeito do hidrocarboneto e do derivado halogenado (haletos de arila) mencionados no texto, são feitas as seguintes afirmações:

- I - ambos apresentam cadeias carbônicas aromáticas;
II - partindo-se de uma delas, é possível obter-se o outro por reação de adição nucleofílica com cloreto de hidrogênio, em presença de cloreto férrico como catalisador;
III - ambos reagem com haletos de acila, em presença de cloreto de alumínio como catalisador, produzindo diretamente ácidos carboxílicos e cloreto de hidrogênio;
IV - é possível obter-se uma delas a partir da trimerização catalisada do gás resultante da adição de água ao CaC_2 .

São corretas as afirmações:

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

8. Observe a seqüência reacional abaixo.

I - Cetona + cloreto de metil magnésio (meio etéreo)

$\rightleftharpoons X$

II - $X + H_2O \rightleftharpoons Y$ + hidróxi-cloreto de magnésio

III - $Y + \text{pentacloreto de fósforo} \rightleftharpoons Z + HCl + POCl_3$

IV - $Z + \text{amônia} \rightleftharpoons W + HCl$

Com base na rota sintética acima e partindo-se da cetona citada no texto, é INCORRETO afirmar que:

- em I ocorre uma adição à carbonila.
- em III ocorre uma reação de substituição.
- Y é um álcool não quiral.
- W comporta-se como Ácido de Lewis em meio fortemente protogênico.
- Z, em presença de magnésio, produz Compostos de Grignard em meio etéreo.

TEXTO PARA AS PRÓXIMAS 3 QUESTÕES.

(Ufrn 2005) Um pequeno balão de vidro continha 15,0 mL de certo brometo de alquila (R-Br) líquido, nas condições ambientais de temperatura e pressão. O conteúdo desse balão foi dividido em três amostras iguais, colocadas em tubos de ensaio rotulados, respectivamente, como I, II e III.

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

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

10. A segunda amostra (tubo II) de brometo de alquila (R-Br) foi brandamente aquecida com 1,0 g de sódio metálico (Na), resultando na liberação de gás n-butano (C_4H_{10}) e na precipitação de brometo de sódio (NaBr). Pela formação desses produtos, pode-se concluir que o radical alquila (R) do haleto contido no balão era

- etila.
- metila.
- 2-butila.
- n-butila.

11. Em presença de acetona (solvente apolar), 1,0 g de um haleto de potássio (KX) é adicionado à terceira amostra (tubo III) de brometo de alquila (R-Br).

Deverá ocorrer alguma reação somente se o íon desse haleto (X^\bullet) for um

- fluoreto (F^\bullet).
- brometo (Br^\bullet).
- cloreto (Cl^\bullet).
- iodeto (I^\bullet).

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO

(Ufpel 2005) Os recursos hídricos podem ser considerados sob três aspectos distintos: como elemento físico da natureza, como ambiente para a vida e como fator indispensável à vida na Terra.

A água usada no abastecimento de comunidades humanas requer padrões de qualidade. Assim, ela não deve apresentar sabor, odor e aparência desagradáveis, bem como não deve conter substâncias nocivas e microrganismos patogênicos.

O tratamento convencional para obtenção de água potável utiliza métodos tais como aeração, pré-cloração, carvão ativado e outros, a fim de remover substâncias que causam odor e sabor nos suprimentos públicos de água, decorrentes da atividade industrial, esgotos domésticos, gases dissolvidos, matéria mineral dissolvida e algas. Assim, nas águas com ferro (+2) e manganês (+2), formam-se óxidos amarronzados que alteram a cor e sabor dessas águas, enquanto que o gás sulfídrico (sulfeto de hidrogênio) lhes altera o sabor e o odor. Substâncias orgânicas, como, por exemplo, os compostos 2-trans-6-cis-nonadienal e 3-cis-hexenol produzidos por algas, em níveis muito baixos (nanograma/L), causam alterações no sabor e odor.

12. A obtenção de um álcool saturado, a partir do 3-cis-hexenol, é possível através de uma reação de

- oxidação.
- redução de carbonila.
- hidrogenação.
- esterificação.
- substituição por halogênio.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO (Cesgranrio 2004) Indústrias farmacêuticas estão investindo no arranjo espacial dos átomos nas moléculas constituintes dos princípios ativos de seus medicamentos, de forma a torná-los mais efetivos no

tratamento de moléstias, podendo alterar ou inativar determinada função biológica. Já estão sendo liberados no mercado produtos resultantes dos mais avançados centros de pesquisa. Com isso, os atuais genéricos estão-se tornando meros coadjuvantes de novas tecnologias, como a "estereosseletividade", que já é dominada por alguns laboratórios de pesquisa farmacêutica. Um exemplo é o fármaco conhecido como clorazepate, genérico do racemato, pois a produção de um dos enantiômeros puros desse mesmo fármaco já é resultado da tecnologia de "estereosseletividade".

13. Uma reação em que o produto orgânico formado apresenta as características estereoquímicas abordadas no texto ocorre na:

- a) hidrólise do 2-bromo-metil-propano.
- b) hidratação do propeno catalisada por ácido.
- c) desidratação intramolecular do etanol em presença de ácido sulfúrico.
- d) reação entre o etanoato de propila e a amônia.
- e) reação do etanal com o cloreto de etil magnésio, seguida de hidrólise.

14. (Ufmt 96) Julgue os itens a seguir.

- () O 2 clorobutano é uma molécula opticamente ativa.
- () O tratamento de 2 penteno com bromo à temperatura ambiente produz 2,2 dibromopentano.
- () A oxidação do pentanal produz ácido pentanóico.

TEXTO PARA AS PRÓXIMAS 2 QUESTÕES.

(Ufmt 96) Na(s) questão(ões) a seguir julgue os itens e escreva nos parênteses (V) se for verdadeiro ou (F) se for falso.

15. Julgue os itens a seguir.

- () O palmitato de mericila, $C_{15}H_{31}COOC_{15}H_{31}$ (cera de abelhas), é um éster derivado de ácido graxo e álcool com elevado número de carbonos.
- () A redução da propanona produz 1-propanol.
- () O ácido acético é um componente orgânico do vinagre.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO

(Ufpr 95) Na(s) questão(ões) a seguir, escreva no espaço apropriado a soma dos itens corretos.

16. Com relação à aminas, é correto afirmar que:

- 01) O caráter básico destes compostos é conseqüência da existência de um par desemparelhado de elétrons sobre o átomo de nitrogênio.
- 02) a amina aromática mais simples denomina-se fenilamina ou anilina.
- 04) A benzilamina é uma amina isômera da metil-fenilamina.
- 08) Todas as aminas têm a propriedade de associar suas moléculas, formando pontes de hidrogênio.
- 16) A etilamina pode ser obtida pela reação de redução do cianeto de metila.

Soma = ()

17. (Unesp 96) Para a substância de fórmula molecular C_4H_8 , escreva:

- a) a função orgânica à qual pertence e o nome do isômero de cadeia não-ramificada.
- b) a equação química balanceada da combustão completa do C_4H_8 .

18. (Uece 96) Examine as afirmações sobre compostos orgânicos oxigenados:

- I - Os álcoois contêm o grupo hidroxila, ligado a um radical alquila.
- II - Os álcoois podem ser preparados a partir de alcenos por reação de desidratação.
- III - O glicerol é um álcool que tem somente dois grupos hidroxilas.
- IV - Éteres são moléculas orgânicas que contém um átomo de oxigênio covalentemente ligado a dois radicais de hidrocarbonetos.
- V - Os éteres são relativamente estáveis quimicamente, mas podem se oxidar formando peróxidos explosivos.

São verdadeiras:

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

19. (Ufscar 2002) Dois isômeros de fórmula molecular C_4H_8O , rotulados como compostos I e II, foram submetidos a testes físicos e químicos de identificação. O composto I apresentou ponto de ebulição igual a $83^\circ C$ e o composto II igual a $35^\circ C$. Ao reagir os compostos com solução violeta de permanganato de potássio em meio ácido, a solução não descoloriu em nenhum dos casos.

a) Que tipo de isomeria ocorre entre esses compostos? Por que o isômero I apresenta maior ponto de ebulição?

b) Explique por que o isômero I não reagiu com a solução ácida de $KMnO_4$. Qual o nome IUPAC do composto I?

20. (Ufjf 2002) Os ácidos orgânicos de baixo peso molecular têm sido encontrados na atmosfera, em regiões urbanas, sub-urbanas e rurais. Os poluentes identificados nestas áreas incluem o ácido fórmico (ácido metanóico), o ácido acético (ácido etanóico), o ácido oxálico (ácido etanodióico), o ácido glicólico ($HOCH_2CO_2H$), o ácido pirúvico (CH_3COCOO_2H) e o ácido benzóico ($C_6H_5CO_2H$). Os dados ambientais sobre estes componentes são ainda limitados, porém sabe-se que esta classe de compostos constitui aproximadamente 11% dos compostos orgânicos presentes no material particulado atmosférico.

("Química Nova" - vol. 20 - nº 03 - maio/junho de 1997)

Sobre os compostos orgânicos citados no texto, pede-se:

- o nome daquele que apresenta em sua molécula dois grupos funcionais diferentes e também dois átomos de carbono sp².
- o nome daquele que pode produzir, por desidratação, um anidrido cíclico.
- o nome daquele que apresenta a função química álcool.
- o nome de um isômero funcional daquele que apresenta cadeia carbônica aromática.

21. (Cesgranrio 91) Um álcool de fórmula molecular C_4H_8O produz, por desidratação, um alceno que possui estereoisômeros geométricos. A oxidação branda deste álcool produzirá:

- 2 butanol.
- 1 butanol.
- butanal.
- butanona.
- butanóico.

22. (Fuvest 94) O uísque contém água, etanol e pequenas quantidade de outras substâncias, dentre as quais ácido acético e acetato de etila. Estas duas últimas substâncias teriam se formado, a partir do etanol, respectivamente, por reações de:

- oxidação e hidrólise.
- hidrólise e esterificação.
- esterificação e redução.
- redução e oxidação.
- oxidação e esterificação.

23. (Fuvest 95) 1/4 de xícara de bicarbonato de sódio
1/4 de xícara de óleo vegetal
1/4 de xícara de água

Ao aquecer a mistura acima mantendo fervura branda, o óleo sofre uma:

- hidrólise ácida.
- hidrogenação catalítica.
- polimerização por condensação.
- polimerização por adição.
- saponificação.

24. (Ita 95) Qual das opções a seguir contém a afirmação CORRETA?

- A oxidação de álcool a aldeído é mais fácil do que a redução de ácido carboxílico a aldeído.
- É tão fácil oxidar álcool a aldeído como reduzir ácido carboxílico a aldeído.
- Tanto ácido carboxílico como aldeído podem ser obtidos a partir da oxidação de álcool terciário.
- Reações entre álcool e ácidos carboxílicos não são catalisadas por ácidos fortes.
- É mais fácil oxidar benzeno do que oxidar ciclohexano.

25. (Ita 95) Considere a queima completa de vapores das quatro seguintes substâncias: metano, etano, metanol e etanol. Os volumes de ar necessário para a queima de 1 litro de cada um destes vapores, todos a mesma pressão e temperatura, são, respectivamente, V , V_e , V_f , V_m . Assinale a alternativa que apresenta a comparação CORRETA entre os volumes de ar utilizado na combustão.

- a) $V_e > V_m > V > V_f$
- b) $V_e > V > V_m > V_f$
- c) $V_m > V_e > V_f > V$
- d) $V_m > V_f > V_e > V$
- e) $V_m = V_f > V_e = V$

26. (Pucsp 95) Dentre as alternativas a seguir, é incorreto afirmar que:

- a) etanol e etóxi-etano apresentam, respectivamente, isomeria funcional e de compensação.
- b) 2-buteno e propino apresentam, respectivamente, reação de adição e de polimerização.
- c) fenol e metanóico ionizam em água e são neutralizados por base.
- d) por oxidação, 1-propanol fornece propanal e 2-propanol fornece propanona.
- e) no etano o número de oxidação de carbono é +3 e no eteno é +2.

27. (Fuvest 95) Composição, em volume, do gás de nafta

hidrogênio	45 %
metano	30 %
dióxido de carbono	20 %
monóxido de carbono	5 %

O gás de nafta distribuído na cidade de São Paulo está sendo gradativamente substituído pelo gás natural (100% metano). A substituição requer troca de queimadores dos fogões e aquecedores para que o fluxo de ar seja o adequado à combustão completa do gás natural.

- a) Mostre, por meio de equações químicas e relações volumétricas, que a chama será fuliginosa, devido à combustão incompleta, se a troca dos queimadores não for feita. Neste caso, considere fluxos iguais para o gás de nafta e para o gás natural.
- b) Qual é a contribuição do dióxido de carbono para o poder calorífico do gás de nafta?
- c) Gás de nafta ou gás natural, qual é o mais tóxico? Justifique.

28. (Fuvest 90) Na reação de saponificação



os produtos X e Y são:

- a) álcool etílico e propionato de sódio.
- b) ácido acético e propóxido de sódio.
- c) acetato de sódio e álcool propílico.
- d) etóxido de sódio e ácido propanóico.
- e) ácido acético e álcool propílico.

29. (Unesp 95) Reações de desidratação de álcoois, oxidação de aldeídos e polimerização de cloreto de vinila dão origem, respectivamente, a

- a) alcenos, ácidos carboxílicos e PVC.
- b) alcanos, fenóis e poliamidas.
- c) alcinos, aminas e dióis.
- d) éteres, cetonas e baquelite.
- e) ácidos carboxílicos, álcoois e proteínas.

30. (Unesp 93) Três frascos, identificados com os números I, II e III, possuem conteúdos diferentes. Cada um deles podem conter uma das seguintes substâncias: ácido acético, acetaldeído ou etanol. Sabe-se que, em condições adequadas:

- 1) a substância do frasco I reage com substância do frasco II para formar um éster;
- 2) a substância do frasco II fornece uma solução ácida quando dissolvida em água, e
- 3) a substância do frasco I forma a substância do frasco III por oxidação branda em meio ácido.

- a) Identifique as substâncias contidas nos frascos I, II e III. Justifique sua resposta.
- b) Escreva a equação química balanceada e o nome do éster formado, quando as substâncias dos frascos I e II reagem.

31. (Fuvest 91) Em determinadas condições, CH_3COONa reage com NaOH produzindo Na_2CO_3 e CH_4 . Em reação do mesmo tipo, a substituição do reagente orgânico por $\text{C}_2\text{H}_5\text{COONa}$ irá produzir o mesmo sal e:

- a) metano.
- b) etano.
- c) propano.
- d) butano.
- e) pentano.

32. (Unesp 92) Nos carros movidos a etanol (álcool etílico), a combustão completa de 1 mol de álcool produz:

- a) 1 mol de CO , e 6 mols de H_2O .
- b) 2 mols de CO , e 3 mols de água.
- c) 2 mols de monóxido de carbono e 3 mols de água.
- d) 3 mols de etanal e 1 mol de metano.
- e) 1 mol de metanol e 3 mols de monóxido de carbono.

33. (Fuvest-gv 92) A desidratação do álcool etílico dá como produtos:

- a) éter dietílico e etileno.
- b) acetona e ácido acético.
- c) éter dietílico e acetaldeído.
- d) etano e etileno.
- e) álcool metílico e acetaldeído.

34. (Fuvest-gv 92) Na primeira etapa da reação de alcanos com cloro ocorre a troca de apenas um átomo de hidrogênio por átomo de cloro.

Considerando somente esta etapa, quantos hidrocarbonetos clorados diferentes podem se formar ao reagirem 2-metilpropano e cloro?

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

35. (Fuvest-gv 91) Explicar se as reações

- a) de combustão
- b) com água de bromo podem ser utilizadas para identificar amostras contidas em frascos diferentes, uma delas de metano (CH_4) e outra de etileno (C_2H_4).

36. (Ufes 96) A reação da butanona com LiAlH_4 (um redutor muito forte) leva à formação de isômeros, que se distinguem um do outro por apresentarem

- a) diferentes solubilidades em água.
- b) diferentes pontos de fusão.
- c) diferentes pontos de ebulição ($P=1 \text{ atm}$).
- d) diferentes densidades.
- e) diferentes desvios do plano da luz polarizada.

37. (Fei 94) A oxidação energética do metil-2-butenol produz:

- a) propanona e etanal
- b) etanal e etanóico
- c) metil 2,3 butanodiol
- d) propanona e etanóico
- e) butanona, água e gás carbônico

38. (Fei 95) Um alcino por oxidação energética dá origem a uma molécula de ácido etanóico e uma molécula de anidrido carbônico. Qual o nome desse alcino?

- a) 2-butino ou butino-2
- b) etino ou acetileno
- c) 1-propino ou propino-1
- d) 1-pentino ou pentino-1
- e) 1-butino ou butino-1

39. (Fei 95) O etileno sofre uma hidratação em meio ácido e posterior oxidação energética total. As fórmulas moleculares dos produtos formados, são respectivamente:

- a) CO_2 e $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$,
- b) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ e $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$,
- c) $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ e $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{CH}_3$,
- d) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ e $\text{C}_2\text{H}_5\text{CO}_2\text{H}$,
- e) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ e $\text{C}_2\text{H}_5\text{CO}_2\text{CH}_3$,

40. (Ime 96) Um químico obteve no laboratório uma mistura, constituída de butanona e butiraldeído. Uma alíquota dessa mistura, pesando 0,500g, foi tratada com KMnO_4 em meio básico. O produto orgânico obtido por destilação apresentou massa de 0,125g.

Determine a percentagem, em mol, dos componentes da mistura.

Massas atômicas:

$\text{C} = 12$

$\text{H} = 1$

$\text{O} = 16$

41. (Ita 96) Aquecendo, juntos, ácido benzóico e etanol podemos esperar a formação de:

- a) Sal e água.
- b) Éter e água.
- c) Éster e água.
- d) Aldeído e água.
- e) Cetona e água.

42. (Ufpe 96) Um sabão pode ser preparado pelo aquecimento da banha de porco com soda cáustica. Este tipo de sabão, quando usado com águas contendo sais de cálcio e magnésio, forma um precipitado.

Considere as afirmativas a seguir:

- 1- O sabão acima é um sal orgânico.
- 2- A molécula de sabão é constituída de uma parte hidrofílica e outra hidrofóbica.
- 3- A parte hidrofílica do sabão é o grupo carboxilato.
- 4- A parte hidrofóbica do sabão é sua cadeia orgânica.
- 5- Sais do tipo carboxilato de cálcio com cadeias longas são insolúveis.

Está(ão) correta(s):

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

43. (Ufpe 96) Ao se aquecer ácido butanóico, que possui um cheiro desagradável, com etanol na presença de pequena quantidade de ácido sulfúrico, forma-se uma substância com odor de abacaxi. Esta substância é um:

- a) éter
- b) éster
- c) composto aromático
- d) anidrido
- e) aldeído

44. (Uel 94) A transformação do 1 - propanol, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$, em propileno, $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$, constitui reação de

- a) hidratação.
- b) desidratação.
- c) hidrogenação.
- d) halogenação.
- e) descarboxilação.

45. (Ufmg 94) Gasolina e ar são misturados no carburador e introduzidos no motor de automóveis. Sob a ação de uma descarga elétrica, ocorre uma explosão.

Em relação a essa reação, todas as alternativas estão corretas, EXCETO

- a) É endotérmica.
- b) É rápida.
- c) É uma combustão.
- d) Ocorre com conservação da massa.
- e) Produz novas substâncias químicas.

46. (Unirio 95) Um hidrocarboneto A insaturado e ramificado, por reação de ozonólise, produz compostos B e C. O composto C, inicialmente tratado pelo Composto de Grignard, produz o composto intermediário D, que, por hidrólise produz E. O composto E, em presença de KMnO_4 ou $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, não é oxidado e, por conseguinte, a reação não se realiza. Com base nessas informações, podemos afirmar que o composto E é um:

- a) aldeído.
- b) éter.
- c) cetona.
- d) álcool.
- e) ácido carboxílico.

47. (Unaerp 96) Durante um incêndio em uma refinaria de petróleo, uma grande quantidade de hidrocarbonetos foi queimada, produzindo CO_2 .

Dentre os hidrocarbonetos a seguir que estavam estocados em quantidades iguais de massa, qual produziu maior volume de CO_2 ,

- a) n - heptano.
- b) hexano.
- c) 2,2,4 - trimetil - pentano.
- d) 2,3 - dimetil - pentano.
- e) butano.

48. (Ufsc 96) Assinale as proposições CORRETAS. Encontre, na relação a seguir, os produtos da adição de 1 mol de HBr a 1 mol de cada um dos seguintes reagentes:

- a) propeno
- b) propino

- 01. 1,2 - dibromopropano.
- 02. 2 - bromopropano.
- 04. 1,2 - dibromopropeno.
- 08. 2 - bromopropeno.
- 16. 1 - cloro - 2 - bromopropano.
- 32. 1,2,3 - tribromopropano.
- 64. 1,1,1 - tribromopropano.

Soma ()

49. (Mackenzie 96) A hidrogenação catalítica do propeno produz:

- a) 2 - propanol.
- b) propino.
- c) propano.
- d) ciclopropano.
- e) ciclopropeno.

50. (Puccamp 93) O rótulo de um frasco que contém um líquido incolor indica apenas a fórmula $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}$. Dentre os seguintes reagentes:

- I. solução aquosa de KMnO_4 , em meio ácido
- II. sódio metálico
- III. solução aquosa de NaOH
- IV. benzeno

quais permitem verificar se o composto é álcool ou éter?

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

51. (Puccamp 93) Qual dos seguintes combustíveis NÃO liberará, pela combustão, substâncias nocivas à saúde do homem?

- a) Gasolina
- b) Gás natural
- c) Querosene
- d) Hidrogênio
- e) Etanol

52. (Ufpe 95) Considere os seguintes compostos orgânicos:

C_3H_8 (A)

CH_3CH_2OH (B)

CH_3COOH (C)

C_3H_8 (D)

C_3H_8 (E)

É correto afirmar que

- O composto B é o mais ácido dos cinco
- Todas as ligações carbono-carbono no composto A têm o mesmo comprimento
- O composto C pode ser obtido a partir dos compostos B ou D por reações de oxi-redução
- O composto E pode apresentar isomeria óptica
- Os compostos B e C podem reagir para formar um éster

53. (Ufpe 95) Identifique cada afirmativa como verdadeira ou falsa:

- A reação típica de um composto aromático com bromo é de substituição
- Todas as ligações carbono-carbono no propeno têm a mesma energia de ligação
- O buteno-1 apresenta isomeria geométrica
- A reação típica de uma olefina com bromo é de adição
- Uma mistura racêmica é aquela que desvia o plano da luz polarizada

54. (Ufpe 95) Considere as seguintes reações orgânicas:

(A) $HCCCH_3 + H_2 \rightleftharpoons H_3CCH_2CH_3$

(B) $CH_3CH_2Cl + OH^- \rightleftharpoons CH_3CH_2OH + Cl^-$

(C) $CH_3COOCH_3 + H_2O \rightleftharpoons CH_3COOH + CH_3OH$

(D) $C_2H_5 + HNO_3 \rightleftharpoons C_2H_5NO_2 + H_2O$

É correto afirmar que

- A reação A é uma hidratação
- A reação B é uma substituição
- A reação C é uma hidrólise
- A reação D produz um composto alifático
- Na reação B o comprimento da ligação carbono-carbono é alterado

55. (Ufrj 95) A e B são dois compostos orgânicos de mesmo peso molecular que, por oxidação com permanganato de potássio em meio ácido, geram como produtos, respectivamente, butanona e o ácido butanóico.

- a) Qual o tipo de isomeria existente entre os compostos A e B? Justifique sua resposta.
- b) Qual o produto orgânico resultante da desidratação do composto B?

56. (Uel 95) A equação química



em presença de éter anidro, representa um dos processos para obtenção de

- a) alcanos.
- b) alcenos.
- c) alcinos.
- d) alcadienos.
- e) ciclanos.

57. (Mackenzie 96) Diminuindo-se o número de insaturações da cadeia carbônica de óleos naturais, através de hidrogenação catalítica, obtêm-se as margarinas, usadas como alimento. Do processo mencionado, é CORRETO dizer que as ligações rompidas e a reação que ocorre são do tipo:

- a) sigma e adição
- b) pi e substituição
- c) pi e adição
- d) sigma e oxidação
- e) pi e eliminação

58. (Mackenzie 96) Na adição de água (meio H^+) a eteno, obtêm-se o composto Y, que, por oxidação total ($KMnO_4/H^+$), produz o composto W. Na reação entre Y e W, forma-se o composto X. Sobre as transformações mencionadas, assinalar a alternativa incorreta.

- a) X é obtido por meio de reação de esterificação.
- b) W é um ácido carboxílico.
- c) Y é o etanol.
- d) X apresenta cadeia carbônica heterogênea, assimétrica.
- e) Y tem fórmula geral $R - OH$.

59. (Unesp 97) Assinale a alternativa que apresenta um composto orgânico que decora rapidamente uma solução de bromo em tetracloreto de carbono.

- a) Butino-2.
- b) Butano.
- c) Éter etílico.
- d) Benzeno.
- e) clorofórmio.

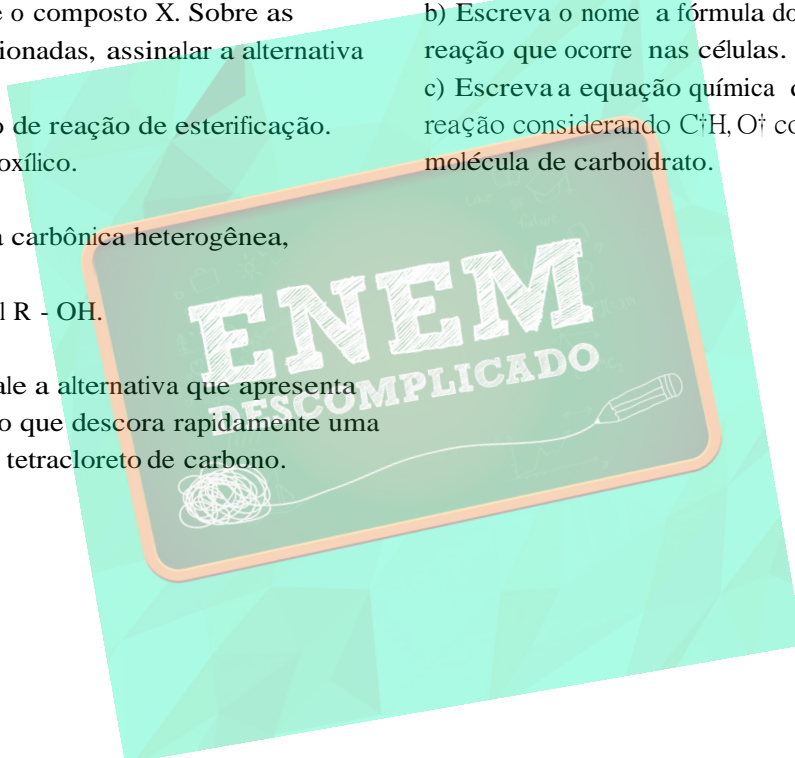
60. (Unicamp 97) O sangue apresenta cor vermelha devido à hemoglobina. Na molécula da hemoglobina está presente o íon de um elemento químico responsável, em grande parte, por esta cor. A quantidade total deste elemento no corpo de um ser humano adulto é da ordem de quatro gramas. Esta quantidade é suficiente para fazer um pequeno objeto como, por exemplo, um prego.

a) Escreva o nome desse elemento químico.

A hemoglobina é responsável pelo transporte do oxigênio dos pulmões para as células, onde é realizada a oxidação dos carboidratos. Nesta reação há a liberação de um gás que é absorvido pelo sangue que o carrega até os pulmões, onde é trocado por oxigênio, reiniciando o ciclo.

b) Escreva o nome a fórmula do gás liberado na reação que ocorre nas células.

c) Escreva a equação química que representa esta reação considerando C^+H , O^+ como representação da molécula de carboidrato.



61. (Unicamp 97) A equação a seguir representa, de maneira simplificada e incompleta, a formação de aldeídos na oxidação que ocorre em gorduras insaturadas, fenômeno responsável pelo aparecimento de gosto ruim (ranço), por exemplo na manteiga.



a) Escreva a equação química completa.

Para evitar a deterioração dos alimentos, inclusive em função da reação anterior, muitas embalagens são hermeticamente fechadas sob nitrogênio ou sob uma quantidade de ar muito pequena. Além disso, nos rótulos de diversos produtos alimentícios embalados desta forma, encontram-se, freqüentemente, informações como:

- Validade: 6 meses da data de fabricação se não for aberto.

- Após aberto deve ser guardado, de preferência, em geladeira e consumido em até 5 dias.

- Contém antioxidante.

Pode-se dizer que o antioxidante é uma substância, colocada no produto alimentício, que reage "rapidamente" com oxigênio.

Baseando-se nas informações anteriores responda em termos químicos:

b) Por que este prazo de validade diminui muito após a abertura da embalagem?

c) Por que a recomendação de guardar o alimento em geladeira depois de aberto.

62. (Cesgranrio 92) Considere as afirmativas a seguir:

I - a reação de um álcool terciário com $HCl/ZnCl_2$, processa-se imediatamente.

II - A desidratação intermolecular que ocorre entre 2 moléculas de etanol a $140^\circ C$ em presença de H_2SO_4 , gera buteno-2.

III - Não ocorre oxidação do $CH_3-C(CH_3)_2-OH$ em presença de ácido sulfúrico.

Assinale a(s) afirmativa(s) INCORRETA(S)

a) apenas I.

b) apenas I e II.

c) apenas II.

d) apenas I e III.

e) apenas III.

63. (Cesgranrio 90) A hidrólise do benzoato de etila leva à formação de:

a) éter e álcool;

b) aldeído e álcool;

c) ácido e éter;

d) ácido e aldeído;

e) ácido e álcool.

64. (Uece 97) Um éster de fórmula $C_6H_{12}O_2$, em contato com a água, sofre hidrólise, cujos compostos resultantes são:

a) ácido carboxílico e álcool

b) aldeído e cetona

c) éter e álcool

d) cetona e éter

65. (Mackenzie 97) Um vinho, quando guardado em garrafa aberta, "azedado" após certo tempo, transformando-se em vinagre.

Este fenômeno ocorre porque, no álcool contido no vinho, ocorre uma:

a) oxidação.

b) redução.

c) desidratação intermolecular.

d) evaporação.

e) hidratação.

66. (Mackenzie 97) O produto orgânico da reação entre 2-bromo-3,4-dimetil-pentano com sódio metálico é:

a) 2,3,4,5,6,7-hexametil-octano.

b) brometo de sódio.

c) 2,3-dimetil-pentano.

d) 3,4-dimetil-2-penteno.

e) 2,3,8,9-tetrametil-decano.

67. (Fei 97) Um alceno de fórmula molecular C_5H_{10} ao ser oxidado com solução ácida de permanganato de potássio, deu origem a acetona e ácido etanóico em proporção equimolar. O nome do alceno é:

a) 1-penteno

b) 2-penteno

c) 2-metil-1-buteno

d) 2-metil-2-buteno

e) 2-etil propeno

68. (Fei 97) Um hidrocarboneto A, de fórmula C_5H_{12} , sofre desidrogenação em presença de um catalisador adequado, formando um hidrocarboneto B. A adição de água ao composto B forma um álcool terciário.

Então:

- a) o hidrocarboneto A é o pentano
- b) o hidrocarboneto B é o 1-penteno
- c) o álcool é o 2-metil-2-butanol
- d) o hidrocarboneto A é o 2,2-dimetil propano
- e) o álcool é o 2-pentanol

69. (Fei 96) Quanto ao mecanismo a reação representada pela equação a seguir pode ser classificada:



- a) substituição por radicais livres
- b) substituição nucleófila S_N2
- c) adição nucleófila
- d) adição eletrófila
- e) eliminação

70. (Fei 96) A relação entre o número de mols de oxigênio teórico necessário à combustão completa de um mol de gasolina (admitir composição média C_8H_{18}) e o número de mols de oxigênio teórico necessário à combustão completa de 1 mol de álcool etílico é:

- a) 8/2
- b) 9/3
- c) 12,5/3
- d) 1/1
- e) 12,5/3,5

71. (Fei 96) A equação



representa uma reação de:

- a) ionização
- b) condensação
- c) eliminação
- d) substituição
- e) adição

72. (Cesgranrio 91) Se, pela síntese de Friedel-Crafts, se deseja obter etil-fenil-cetona, deve-se reagir benzeno com cloreto de:

- a) propanoíla.
- b) benzoíla.
- c) fenila.
- d) etanoíla.
- e) propila.

73. (Cesgranrio 91) Os sais de dicromato $Cr_2O_7^{2-}$ são alaranjados e, ao reagirem com um álcool, são convertidos em sais verdes de Cr^{3+} . Tal variação de cor é utilizada em alguns aparelhos para testar o teor de etanol no hálito de motoristas suspeitos de embriaguez.

A reação do etanol com o sal de dicromato envolve:

- a) redução do etanol para etanal.
- b) redução do etanol para etano.
- c) oxidação do etanol para ácido acético.
- d) oxidação do dicromato para cromato CrO_4^{2-} .
- e) redução do etanol e do dicromato.

74. (Ufrs 96) Associe as reações apresentadas na coluna A com os produtos que podem ser obtidos e estão representados na coluna B.

Coluna A

- 1 - Redução do propanal
- 2 - Hidrogenação do propeno
- 3 - Oxidação do propanol-2
- 4 - Desidratação do propanol-2

Coluna B

- () propanol-1
- () propanona
- () propano

A seqüência correta, de cima para baixo, na coluna B é:

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

75. (Uel 97) Reagindo o propanoato de sódio com soda cáustica (a quente e em presença de CaO) forma-se carbonato de sódio e etano. Por processo análogo, partindo-se de pentanoato de sódio obtém-se carbonato de sódio e

- a) metano.
- b) propano.
- c) butano.
- d) pentano.
- e) hexano.

76. (Uel 97) Um tipo de "bafômetro" tem seu funcionamento baseado na reação representada por:



O produto orgânico que se forma nessa reação é

- a) um álcool.
- b) um aldeído.
- c) uma cetona.
- d) uma amida.
- e) um ácido carboxílico.

77. (Uel 97) A oxidação do composto representado por R-CHO originou ácido propanóico. Logo, o radical R é

- a) etil.
- b) metil.
- c) n-propil.
- d) fenil.
- e) isobutil.

78. (Fuvest 98) Em condições adequadas, etanol quando tratado com ácido clorídrico concentrado pode sofrer uma reação de substituição, enquanto que, quando tratado com ácido sulfúrico concentrado pode sofrer uma reação de desidratação intermolecular. Os produtos formados nessas duas reações são, respectivamente,

- a) cloreto de etila e éter dietílico.
- b) cloreto de etila e etileno.
- c) 2-cloroetanol e acetato de etila.
- d) 1,1-dicloroetano e éter dietílico.
- e) 1,1-dicloroetano e etileno.

79. (Pucmg 97) Por oxidação uma substância orgânica X forneceu uma cetona de mesmo número de carbonos de X.

A substância que foi oxidada é um:

- a) éter
- b) éster
- c) álcool terciário
- d) álcool primário
- e) álcool secundário

80. (Pucmg 97) Reações de oxidação de álcoois primários, secundários e aldeído dão, respectivamente:

- a) cetona, ácido carboxílico, gás carbônico.
- b) aldeído, éster, cetona.
- c) gás carbônico, cetona, anidrido.
- d) ácido carboxílico, cetona, ácido carboxílico.
- e) éter, cetona, ácido carboxílico.

81. (Mackenzie 97) Na reação de eliminação, que ocorre no 2-bromobutano com hidróxido de potássio em meio alcoólico, obtém-se uma mistura de dois compostos orgânicos que são isômeros de posição. Um deles, que se forma em menor quantidade, é o 1-buteno. O outro é o:

- a) metilpropeno.
- b) 1-butanol.
- c) butano.
- d) ciclobutano.
- e) 2-buteno.

82. (Mackenzie 97) Na combustão total de um mol de etanol, dada pela equação não balanceada $C_2H_5OH + O_2 \rightleftharpoons CO_2 + H_2O + \text{energia}$, é INCORRETO afirmar que:

- a) são obtidos dois mols de dióxido de carbono.
- b) a reação é reversível.
- c) a reação é exotérmica.
- d) o gás oxigênio é o agente oxidante.
- e) o número de mols de gás oxigênio usado é igual ao número de mols de água do que se forma.

83. (Unicamp 98) Uma das substâncias responsáveis pelo odor característico do suor humano é o ácido caprótico ou hexanóico, $C^{16}HCOOH$. Seu sal de sódio é praticamente inodoro por ser menos volátil. Em consequência desta propriedade, em algumas formulações de talco adiciona-se "bicarbonato de sódio (hidrogeniocarbonato de sódio, $NaHCO_3$), para combater os odores da transpiração.

- a) Escreva a equação química representativa da reação do ácido caprótico com o $NaHCO_3$.
- b) Qual é o gás que se desprende da reação?

84. (Cesgranrio 97) Um alceno X foi oxidado energeticamente pela mistura sulfomangânica ($KMnO_4$, $+ H_2SO_4$). Os produtos da reação foram butanona e ácido metilpropanóico. Logo, o alceno X é:

- a) 2-metil, 3-Hexeno.
- b) 3-metil, 3-Hexeno.
- c) 2,4 dimetil, 3-Hexeno.
- d) 2,5 dimetil, 3-Hexeno.
- e) 3,5 dimetil, 3-Hexeno.

85. (Uff97) O grupo amina ($-NH_2$), ligado ao anel benzênico, nas reações de substituição eletrofílica aromática é um orientador:

- a) apenas orto
- b) meta e para
- c) apenas meta
- d) orto e meta
- e) orto e para

86. (Uff97) Substâncias que contêm o grupo funcional carbonila podem ser obtidas a partir da seguinte reação:

- a) hidratação de alcenos
- b) hidratação de alcinos
- c) hidrólise de éteres
- d) desidratação de álcoois
- e) hidrogenação de alcinos

87. (Uff97) Na reação $CH_3COOH + CH_3CH(OH)CH_3$, catalisada por ácido, além da água, resulta:

- a) isopropionato de etila
- b) acetato de propila
- c) 2-etil-1-propanol
- d) acetato de isopropila
- e) 2-etil-2-propanol

88. (Ita 98) Assinale a opção ERRADA dentre as relacionadas a seguir:

- a) A transformação do vinho em vinagre é devida a uma fermentação ANAERÓBICA.
- b) A transformação do suco de uva em vinho é devida a uma fermentação ANAERÓBICA.
- c) A transformação de glicose em álcool e gás carbônico pode ser obtida com extrato das células de levedura DILACERADAS.
- d) Grãos de cereais em fase de germinação são ricos em enzimas capazes de despolimerizar o amido TRANSFORMANDO-O em glicose.
- e) A reação química responsável pelo crescimento da massa de pão, enquanto ela descansa antes de ir ao forno, é essencialmente A MESMA que ocorre na transformação do suco de uva em vinho.

89. (Fatec 97) O benzeno é um produto reconhecidamente cancerígeno para o homem, sendo proibido seu uso como solvente. No entanto, seu uso industrial é imprescindível na produção de

- a) polietileno.
- b) celulose.
- c) naftaleno.
- d) anilina e corantes.
- e) óleos lubrificantes.

90. (Puccamp 96) Compostos como sulfato ácido de etila e acetato de n-propila podem ser obtidos por reação de

- a) oxidação de álcoois.
- b) álcoois com haletos de alquila.
- c) ácidos oxigenados com álcoois.
- d) redução de cetonas.
- e) anidridos de ácidos com bases.

91. (Unesp 99) A combustão completa do etanol nos motores de veículos produz gás carbônico e água. O número de mols de oxigênio consumidos na combustão de 2 mols de etanol é igual a:

- a) 3/2
- b) 4.
- c) 6.
- d) 7.
- e) 9.

92. (Fuvest 99) Para distinguir o 1-butanol do 2-butanol foram propostos dois procedimentos:

I - Desidratação por aquecimento de cada um desses compostos com ácido sulfúrico concentrado e isolamento dos produtos formados. Adição de algumas gotas de solução de bromo em tetracloreto de carbono (solução vermelha) aos produtos isolados e verificação da ocorrência ou não de descoloramento.
II - Oxidação parcial de cada um desses compostos com dicromato de potássio e isolamento dos produtos formados. Adição de reagente de Tollens aos produtos isolados e verificação da ocorrência ou não de reação (positiva para aldeído e negativa para cetona).

Mostre a utilidade ou não de cada um desses procedimentos para distinguir esses dois álcoois, indicando os produtos formados na desidratação e na oxidação.

93. (Unb 98) O álcool de uso doméstico, utilizado em limpeza de modo geral, é uma mistura contendo etanol e água, comumente comercializado em frascos de polietileno. Examinando o rótulo de um frasco de álcool, lê-se a seguinte informação:

Álcool refinado, de baixo teor de acidez e de aldeídos.

Com o auxílio dessas informações, julgue os itens que se seguem.

- (1) A referida acidez pode ser ocasionada pela presença do ácido propanóico, resultante de redução catalítica do etanol.
- (2) Um dos aldeídos presentes pode ser o acetaldeído (etanal), proveniente da oxidação do etanol.
- (3) No Brasil, devido ao monopólio, a PETROBRÁS é a principal empresa produtora de etanol, obtido a partir do petróleo.
- (4) O polietileno é derivado da polimerização do etanol.

94. (Mackenzie 98) Admita que gasolina e o álcool usado como combustível sejam formados unicamente por moléculas de fórmula C^xH^y e C_xH_yOH , respectivamente. Assim, ocorrendo a combustão total de quantidades iguais de moléculas de cada uma dessas substâncias, separadamente, verifica-se, nas mesmas condições de pressão e temperatura, que:

- a) o volume de gás oxigênio gasto é menor na queima da gasolina.
- b) a quantidade de gás carbônico produzido é menor na combustão do álcool.
- c) a massa total dos produtos obtidos em cada uma das reações é a mesma.
- d) a quantidade de gás carbônico produzido na combustão da gasolina é menor.
- e) o volume de vapor de água produzido nas duas reações é o mesmo.

95. (Mackenzie 98) O nome de um composto, que não sofre oxidação quando em presença de $KMnO_4$, em meio ácido, é:

- a) etanol.
- b) 2 - pentanol.
- c) metil - 2 - propanol.
- d) 1 - butano.
- e) propanal.

96. (Uel 98) Na reação de etanol (C_2H_5OH) com ácido acético (CH_3COOH), produzindo acetato de etila

- I. quebram-se ligações covalentes e formam-se novas ligações covalentes;
- II. quebram-se ligações por pontes de hidrogênio, tanto no álcool quanto no ácido;
- III. formam-se moléculas que se associam por pontes de hidrogênio.

Dessas afirmações,

- a) apenas I é correta.
- b) apenas II é correta.
- c) apenas III é correta.
- d) apenas I e II são corretas.
- e) I, II e III são corretas.

97. (Uel 98) O acetato de n-butila, importante solvente de tintas, pode ser obtido pela reação entre ácido acético e

- 1-butanol.
- 2-butanol.
- butanal.
- butano.
- butanona.

98. (Unb 97) Nas lojas de informática, é possível comprar frascos contendo um líquido para limpeza dos CDs dos kits de multimídia. Julgue os itens seguintes, relativos a esse líquido, que é o 2-propanol (isopropanol).

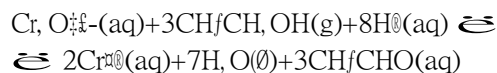
- O 2-propanol é mais volátil que o metanol.
- O 1-propanol e o 2-propanol são isômeros geométricos.
- O 2-propanol é mais solúvel em água que o metanol.
- A oxidação do 2-propanol no ambiente produz a 2-propanona.

99. (Unirio 98) A glicerina é um composto alifático triidroxilado extremamente versátil, empregado como umectante em cosméticos e remédios e como lubrificante, dentre outros usos. O trinitrato de glicerina é o explosivo nitroglicerina, que, misturado com serragem, se transforma na dinamite.

A síntese da nitroglicerina, a partir da glicerina e do ácido nítrico, é uma reação de:

- redução.
- oxidação.
- esterificação.
- fermentação.
- saponificação.

100. (Ufmg 98) Os bafômetros mais simples são pequenos tubos descartáveis com uma mistura que contém ânions dicromato (de cor amarelo-alaranjada) em meio ácido. A detecção da embriaguez é visual, pois a reação do dicromato com o álcool leva à formação do cátion Cr^{3+} (de cor verde). Essa reação pode ser representada simplificada por



Sobre essa reação, assinale a alternativa FALSA.

- O dicromato age como oxidante na reação.
- O álcool é oxidado a ácido carboxílico.
- O pH do sistema aumenta devido à reação.
- O número de oxidação inicial do cromo é +6.

101. (Unirio 99) Durante a reação de desidratação de etanol para a produção de eteno, que é uma das matérias-primas mais importantes da indústria de plásticos, ocorre a quebra de:

- uma ligação sigma (σ) e formação de duas ligações pi (π).
- ligações sigma (σ) e formação de uma ligação pi (π).
- ligações sigma (σ) e formação de novas ligações sigma (σ).
- ligações pi (π) e formação de uma ligação sigma (σ).
- ligações pi (π) e formação de novas ligações pi (π).

102. (Unirio 99) O tetracloreto de carbono é um dos solventes orgânicos mais utilizados para lavagem de roupa "a seco". O tipo de cisão envolvida e os produtos formados na síntese do tetracloreto de carbono a partir de metano e cloro, em presença de luz ultravioleta, são, respectivamente:

- homolítica / HCl e CCl_4 ,
- homolítica / H_2 , HCl e CCl_4 ,
- heterolítica / H_2 e CCl_4 ,
- heterolítica / CH_4 , Cl_2 e HCl
- heterolítica / CH_3Cl e HCl

103. (Puc-rio 99) O brometo de ciclopentila pode ser obtido pela reação de:

- a) pentano + HBr
- b) ciclopentano + Br₂
- c) ciclopentano + HBr
- d) brometo de ciclopropila + CH₂Br₂
- e) brometo de ciclobutila + CH₂Br₂

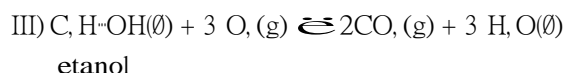
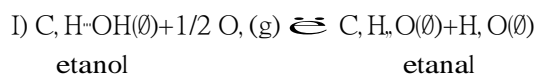
104. (Puc-rio 99) A reação de oxidação exaustiva ou oxidação enérgica dos alcenos, com quebra da ligação dupla, ocorre na presença dos oxidantes:

- a) MnO₄⁻/ solução básica.
- b) O₃ (g)
- c) O₃/H₂O/Zn
- d) K₂Cr₂O₇/H₂SO₄
- e) O₃/H₂O

105. (Ita 99) Qual opção se refere ao(s) produto(s) da reação entre 2-butanona e o hidreto metálico LiAlH₄?

- a) Butano.
- b) 1-Butanol.
- c) Ácido butanóico.
- d) Mistura racêmica de 2-butanol.
- e) Ácido propanóico e ácido etanóico.

106. (Pucsp 99) Variando-se as condições das reações podemos obter diferentes produtos na oxidação do etanol. A seguir estão equacionadas algumas das reações possíveis.



Com relação a esses processos É INCORRETO afirmar que

- a) a reação II ocorre na formação do vinagre, a partir do vinho.
- b) em todas as reações o O₂ é o agente oxidante e o etanol é o redutor.
- c) a reação III é uma reação de combustão e não de óxido-redução.
- d) o número de oxidação dos átomos de carbono no CO₂ é maior do que no ácido acético e no etanal.
- e) são consumidos 16 g de O₂ para obter 0,5 mol de ácido acético, a partir do etanol.

107. (Pucmg 99) A combustão completa de um mol de um hidrocarboneto e um mol de um álcool consome cada um três mols de O₂.

É CORRETO afirmar que esses compostos são:

- a) C₂H₆ e C₂H₅O
- b) C₂H₄ e C₂H₅O
- c) C₂H₄ e C₂H₆O
- d) C₂H₆ e C₂H₅O
- e) C₂H₆ e C₂H₄O

108. (Pucmg 99) Aldeídos e cetonas podem ser diferenciados, quando se utiliza convenientemente o reagente:

- a) Br₂/CCl₄
- b) HCl + ZnCl₂
- c) Ag(NH₃)₂⁺/OH⁻
- d) KMnO₄/OH⁻
- e) KOH/álcool

109. (Pucmg 99) Na oxidação exaustiva ($\text{KMnO}_4(\text{aq})/\text{H}^+$) de um composto, foram obtidos ácido propanóico e propanona. O composto considerado tem nome:

- a) 2 - penteno
- b) 2 - metil - 2 - penteno
- c) 2 - metil - 3 - penteno
- d) 3 - metil - 2 penteno
- e) 3 - hexeno

110. (Ufv 99) Assinale a opção que apresenta o produto formado pela reação entre 1 mol de but-1-eno com 1 mol de cloro gasoso (Cl_2):

- a) 1,2-diclorobutano
- b) 1,1-diclorobutano
- c) 2,2-diclorobutano
- d) 1-clorobutano
- e) 2-clorobutano

111. (Uel 99) Acetato de n-butila é importante solvente de tintas. Uma forma de produzi-lo é por meio da reação química entre ácido

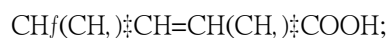
- a) acético e 1-butanol.
- b) acético e 2-butanol.
- c) acético e butanal.
- d) butanóico e etanol.
- e) butanóico e etanal.

112. (Fuvest 2000) Um hidrocarboneto gasoso (que pode ser eteno, etino, propano, etano ou metano) está contido em um recipiente de 1L, a 25°C e 1atm. A combustão total desse hidrocarboneto requer exatamente 5L de O_2 , medidos nas mesmas condições de temperatura e pressão. Portanto, esse hidrocarboneto deve ser:

- a) eteno.
- b) etino.
- c) propano.
- d) etano.
- e) metano.

113. (Ufmg 2000) Dois ácidos carboxílicos têm estas representações:

- ácido I:



massa molar = 282 g/mol;

- ácido II:



massa molar = 304 g/mol.

Ambos apresentam, entre outras, reações de

- neutralização com NaOH ; e
- adição de Br_2 .

Considerando-se a estrutura e a reatividade dos ácidos representados, é INCORRETO afirmar que

- a) a adição de Br_2 a I e a II permite distingui-los de um ácido de cadeia saturada.
- b) a neutralização de I e de II leva à formação de água e sabão.
- c) um mol de I ou um mol de II reagem com a mesma quantidade de Br_2 .
- d) um mol de I ou um mol de II reagem com a mesma quantidade de NaOH .

114. (Unioeste 99) Assinale o(s) método(s) de obtenção do etanol, também conhecido por álcool etílico ou metilcarbinol.

- 01. Hidratação do eteno em presença do ácido sulfúrico.
- 02. Hidrogenação de aldeído acético.
- 04. Hidrogenação de acetona.
- 08. Hidrólise do cloreto de etila em meio básico.
- 16. Fermentação alcoólica da glicose ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$).
- 32. Aquecimento de acetato de cálcio.
- 64. Ozonólise de eteno.

115. (Unb 99) O ácido propanóico ($C_3H_4O_2$) é utilizado como conservante em alimentos, com particular eficácia contra mofo, sendo normalmente empregado na forma de um dos seus sais (propanoato de sódio ou propanoato de potássio). As informações abaixo referem-se a substâncias relacionadas ao ácido propanóico, denominadas A, B e C.

I - O ácido propanóico é obtido a partir da oxidação da substância A, cuja fórmula é C_3H_8O .

II - A substância A é isômero de posição da substância B.

III - A substância C é isômero de função da substância B.

IV - As substâncias A e B têm pontos de ebulição maiores que o da substância C.

Com relação a essas substâncias, julgue os itens que se seguem.

- (1) A é uma cetona.
- (2) B pode formar pontes de hidrogênio.
- (3) C apresenta heteroátomo.
- (4) C apresenta cadeia ramificada.

116. (Unirio 2000) O etino, sob o ponto de vista industrial, constitui uma das mais importantes matérias-primas. A partir dele pode-se obter o cloro-eteno ou cloreto de vinila, precursor para a fabricação de canos e tubulações de plástico, cortinas para box, couro artificial, etc. A preparação do cloro-eteno a partir do etino e do ácido clorídrico é uma reação de:

- a) adição.
- b) eliminação.
- c) oxidação.
- d) sulfonação.
- e) saponificação.

117. (Uff2000) Sabe-se que um orgânico pode ser obtido a partir da reação de ozonólise do 2-buteno. Tal composto, quando polimerizado em meio ácido, origina dois produtos: paraldeído e metaldeído. O primeiro é usado, ocasionalmente, como agente sonífero e, o segundo, no combate aos caramujos na agricultura.

O composto a que se faz referência é:

- a) metanal
- b) etanal
- c) éter etílico
- d) éter metilético
- e) metanol

118. (Unb 2000) Um estudante, ao arrumar um laboratório de síntese orgânica, verificou a existência de três recipientes sem rótulos de identificação, contendo substâncias aparentemente diferentes. Orientado por um professor, decidiu realizar alguns testes que pudessem levar à identificação das substâncias neles contidas. Para isso, denominou cada um dos recipientes como X, Y e Z e anotou os seguintes resultados:

I - a substância contida no recipiente X é um hidrocarboneto que, ao sofrer combustão completa, produz unicamente 6 mols de dióxido de carbono e 7 mols de água;

II - a reação de oxidação da substância contida no recipiente Y produz um ácido carboxílico;

III - as substâncias dos recipientes X e Z são insolúveis em água, mas solúveis em gasolina.

Com base nessas informações, julgue os itens a seguir.

- (1) A substância contida no recipiente X pode ser um alceno.
- (2) A substância contida no recipiente Y pode ser um álcool.
- (3) A substância contida no recipiente Z é apolar.
- (4) As substâncias contidas nos recipientes X e Z são idênticas.

119. (Uerj 2000) Os hidrocarbonetos insaturados reagem com cloreto de hidrogênio, originando produtos de adição eletrofílica, tais como os cloretos de alquila.

O produto previsto, em maior proporção, para a reação entre cloreto de hidrogênio e 2-metil-2-penteno está nomeado em:

- a) 3-cloro 2-metil pentano
- b) 2-cloro 3-metil pentano
- c) 3-cloro 3-metil pentano
- d) 2-cloro 2-metil pentano

120. (Uerj 2000) Hidrocarbonetos de fórmula geral C_nH_{2n} podem ser diferenciados pelo teste de Bayer. Tal teste consiste na reação desses hidrocarbonetos com solução neutra diluída de permanganato de potássio - $KMnO_4$, - que possui coloração violeta. Só haverá descolorimento da solução se o hidrocarboneto for insaturado. Considere hidrocarbonetos contendo 5 átomos de carbono, que se enquadrem na fórmula geral C_nH_{2n} .

a) Indique a fórmula estrutural de um hidrocarboneto com cadeia normal que reage positivamente ao teste de Bayer e justifique sua resposta.

b) Dentre os hidrocarbonetos que não reagem ao teste, um apresenta isomeria geométrica e outro possui apenas carbonos secundários. Cite seus nomes oficiais.

121. (Uepg 2001) Sobre o propeno, assinale o que for correto.

- 01) Sofre ozonólise, produzindo metanal e etanal.
- 02) Quando submetido a hidrogenação catalítica, forma um composto que não admite isômeros.
- 04) Descora a solução de bromo em tetracloreto de carbono.
- 08) Sua hidratação em meio ácido produz 1-propanol.
- 16) Pode ser obtido a partir do tratamento de 2-bromo-propano, a quente, com solução alcoólica concentrada de KOH.

122. (Fuvest 2001) Dois hidrocarbonetos insaturados, que são isômeros, foram submetidos, separadamente, à hidrogenação catalítica. Cada um deles reagiu com H_2 , na proporção, em mols, de 1:1, obtendo-se em cada caso, um hidrocarboneto de fórmula C_4H_8 . Os hidrocarbonetos que foram hidrogenados poderiam ser

- a) 1-butino e 1-buteno.
- b) 1,3-butadieno e ciclobutano.
- c) 2-buteno e 2-metilpropeno.
- d) 2-butino e 1-buteno.
- e) 2-buteno e 2-metilpropano.

123. (Uff 2001) Por meio da reação de butanona com cloreto de metilmagnésio ($H_3C-MgCl$), obtém-se o composto X que, por sua vez, em reação com a água, origina o composto denominado:

- a) 2-metil-2-butanol
- b) 2-pentanona
- c) pentanal
- d) 3-metil-2-butanol
- e) 2-pentanol

124. (Uff 2001) Cetonas são compostos orgânicos ternários (C, H, O) que apresentam o grupo funcional carbonila. Propanona, cânfora e butanodiona são exemplos destes compostos, e podem ser obtidos por meio de várias reações.

Considere as seguintes reações:

- I) hidratação de alquenos que possuem mais de dois átomos de carbono
- II) oxidação de um álcool secundário
- III) hidrólise de ésteres
- IV) hidratação de alquinos que possuem mais de dois átomos de carbono

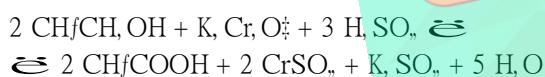
As reações que permitem a obtenção de cetonas são as indicadas por

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

125. (Ufpe 2001) A ingestão de metanol causa fortes efeitos colaterais, podendo inclusive levar à morte. Um pesquisador propôs que: "a toxicidade é devida ao fato de que o metanol é metabolizado por enzimas no fígado produzindo formaldeído (metanal), que reage com as proteínas tornando-as inativas". Do ponto de vista químico podemos afirmar que esta proposta é:

- a) incorreta, pois o metanol sofre redução seletiva ao ácido metanóico (ácido fórmico).
- b) correta, pois o metanol sofre redução seletiva ao metanal.
- c) incorreta, pois o metanol sofre reação de racemização em meio ácido (estômago), e o produto desta reação é responsável pela toxicidade.
- d) correta, pois o metanol sofre oxidação seletiva ao metanal.
- e) incorreta, pois o metanol sofre reação de adição de água em meio ácido (estômago), e o produto desta reação é responsável pela toxicidade.

126. (Ufrn 2002) Nas operações de policiamento (blitze) em rodovias, o "bafômetro" - tubo contendo uma mistura de dicromato de potássio ($K_2Cr_2O_7$) e sílica umedecida com ácido sulfúrico (H_2SO_4) - é usado para medir a quantidade de etanol (C_2H_5OH) presente no ar exalado por uma pessoa que ingeriu bebida alcoólica. A reação do álcool com os reagentes mencionados é expressa pela equação descrita a seguir:



De acordo com a equação, pode-se afirmar que o etanol sofre um processo de

- a) oxidação pelo $K_2Cr_2O_7$.
- b) oxidação pelo H_2SO_4 .
- c) redução pelo $K_2Cr_2O_7$.
- d) redução pelo H_2SO_4 .

127. (Puc-rio 2002) Dentre os compostos a seguir:

- I - $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$
- II - $CH_3 - CH = CH - CH_3$
- III - $CH_2 = CH_2$

escolha aquele que reage:

- a) com o Cl_2 , formando o 1, 2-dicloroetano.
 - b) com o NaOH em solução aquosa formando o 2-buteno.
 - c) em presença do zinco em pó formando o propino.
- Em todos os três casos, escreva a reação completa.

128. (Fatec 2002) Determinado vinho tem teor alcoólico de 10% em volume. Considere que esse vinho foi transformado em vinagre, pela oxidação de todo seu álcool etílico (C_2H_5OH) em ácido acético ($C_2H_4O_2$).

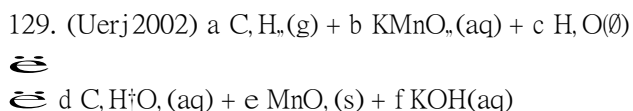
A massa de ácido acético contida em 1,0 L desse vinagre será, aproximadamente, de:

Dados: densidade do álcool etílico = 0,8 g/mL

massas molares:

- H 1,0
- C 12
- O 16

- a) 10 g
- b) 52 g
- c) 83 g
- d) 104 g
- e) 208 g



A equação química acima representa um método de preparação típico da química orgânica - a oxidação branda de um hidrocarboneto.

As letras de a até f correspondem aos menores coeficientes estequiométricos inteiros de cada substância.

a) Indique a função a que pertence o produto inorgânico solúvel em água e o nome oficial, segundo a IUPAC, do produto orgânico da reação.

b) Determine o valor numérico dos coeficientes estequiométricos a e b.

130. (Unifesp 2002) Muitos álcoois podem ser obtidos pela hidratação catalisada por ácidos, de alcenos.

Nessa reação de adição, o H da água se adiciona ao carbono que tem mais hidrogênios ligados a ele e o grupo hidroxila se liga ao carbono menos hidrogenado (regra de Markovnikov). Sabendo-se que os álcoois formados na hidratação de dois alcenos são respectivamente 2-metil-2-pentanol e 1-etilciclopentanol, quais os nomes dos alcenos correspondentes que lhes deram origem?

- 2-metil-2-penteno e 2-etilciclopenteno.
- 2-metil-2-penteno e 1-etilciclopenteno.
- 2-metil-3-penteno e 1-etilciclopenteno.
- 2-metil-1-penteno e 2-etilciclopenteno.
- 3-metil-2-penteno e 2-etilciclopenteno.

131. (Ufpe 2002) Álcoois não são utilizados somente como combustíveis, mas também na produção de derivados do petróleo, como, por exemplo, alquenos. Qual dos álcoois a seguir produzirá propeno a partir da desidratação em meio ácido?

- 2-metil-2-propanol.
- etanol.
- 2-propanol.
- 2-butanol.
- 2-metil-1-propanol.

132. (Ufpe 2002) O metilbenzeno (tolueno) é um solvente industrial importante e sofre reação com cloro na presença de catalisador, fornecendo produtos monoclorados, isto é, monoclorotoluenos. Sobre estes produtos, podemos afirmar que:

- são formados cinco produtos monoclorados.
- o isômero o-clorotolueno (1-cloro-2-metil-benzeno) forma ligação de hidrogênio intramolecular.
- um dos produtos monoclorados formados é o p-clorotolueno (1-cloro-4-metil-benzeno).
- os isômeros do clorotolueno formados possuem o mesmo valor de momento dipolar.
- os isômeros monoclorados formados são apolares.

133. (Ufrs 2002) Considere as afirmações a seguir a respeito de compostos orgânicos. Assinale a afirmação INCORRETA.

- A oxidação do álcool etílico a ácido acético via dicromato de potássio em meio ácido é o princípio básico do teste do bafômetro.
- O teflon é um polímero orgânico de grande importância industrial em razão da sua elevada estabilidade térmica e química.
- O gás butano produzido na fermentação do lixo doméstico em aterros sanitários e lixões é conhecido como gás dos pântanos.
- Os detergentes disponíveis no comércio são sais obtidos por neutralização de ácidos sulfônicos.
- A borracha natural é um polímero obtido a partir da unidade monomérica isopreno.

134. (Uel 2001) Sobre o metano, metanol, metanal, ácido metanóico e dióxido de carbono, é INCORRETO afirmar:

- O estado de oxidação do carbono no metanal é 0.
- Quando o metano transforma-se em metanol, o carbono sofre uma redução.
- Dois dos compostos citados acima apresentam carbono hibridado sp^2 .
- A molécula do dióxido de carbono é linear, o estado de oxidação do carbono é +4 e sua hibridação é sp .
- Dois dos compostos citados acima apresentam carbono hibridado sp^3 .

135. (Ufscar 2000) Obtém-se o éster propanoato de etila na reação de

- a) propeno com etanol, na presença de catalisador heterogêneo.
- b) etanol com ácido propanóico, catalisada por ácido.
- c) 1-propanol com ácido acético, catalisada por ácido.
- d) desidratação de etanol, catalisada por ácido sulfúrico.
- e) oxidação de propanal por dicromato de potássio em meio ácido.

136. (Ufrs 2000) Um composto orgânico apresenta as seguintes características:

- I- reage com NaHCO_3 desprendendo gás;
- II- reage com metanol em meio ácido;
- III- em solução aquosa apresenta pH menor do que 7.

Pode-se dizer que este composto pertence à função

- a) alcanos.
- b) álcoois.
- c) ésteres.
- d) ácidos carboxílicos.
- e) aminas.

137. (Pucrs 2001) Responder à questão com base nas informações abaixo.

Durante o processo da fotossíntese realizada por plantas verdes, a energia luminosa do sol força a formação de glicose a partir do dióxido de carbono e água.

Com relação a essa transformação, afirmar-se que

- I. há formação de um glicídio e um gás combustível.
- II. ocorre com absorção de calor, portanto trata-se de um processo endotérmico.
- III. ocorre transformação de energia luminosa e calorífica em energia química.
- IV. a equação que representa essa transformação é



A alternativa que contém as afirmativas corretas é

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

138. (Mackenzie 2001) Com a finalidade de preservar a qualidade, as garrafas de vinho devem ser estocadas na posição horizontal. Desse modo, a rolha umedece e incha, impedindo a entrada de _____ que causa _____ no vinho, formando _____.

Os termos que preenchem corretamente as lacunas são:

- a) ar; decomposição; etanol
- b) gás oxigênio (do ar); oxidação; ácido acético
- c) gás nitrogênio (do ar); redução; etano
- d) vapor de água; oxidação; etanol
- e) gás oxigênio (do ar); redução; ácido acético

139. (Mackenzie 2001) $M + 9 O_2 \rightleftharpoons 7 CO_2 + 4 H_2O$

$A + 7 O_2 \rightleftharpoons 5 CO_2 + 5 H_2O$

$C + 9/2 O_2 \rightleftharpoons 3 CO_2 + 3 H_2O$

$K + 8 O_2 \rightleftharpoons 5 CO_2 + 6 H_2O$

$E + 6 O_2 \rightleftharpoons 4 CO_2 + 4 H_2O$

Pela análise das combustões totais acima equacionadas, dos compostos representados pelas letras genéricas M, A, C, K e E, pode-se concluir que o composto que pode corresponder a um alceno ramificado é:

- a) M
- b) A
- c) C
- d) K
- e) E

140. (Ufpe 2000) Um ácido carboxílico sofre combustão completa de acordo com a equação:

ácido carboxílico + $5 O_2 \rightleftharpoons 4 CO_2 + 4 H_2O$.

Qual das estruturas abaixo corresponde a este ácido?

- a) $CH_3-CH_2-CH_2-COOH$
- b) $CH_3-CH_2-COOCH_3$
- c) $CH_3-C(CH_3)_2-CH_2-COOH$
- d) $OCH_3-CH_2-CH_2-CHO$
- e) $(CH_3)_2C=CH-COOH$

141. (Ufpe 2000) Quando uma garrafa de vinho é deixada aberta, o conteúdo vai se transformando em vinagre por uma oxidação bacteriana aeróbica representada por:

$CH_3CH_2OH \rightleftharpoons CH_3CH_2CHO \rightleftharpoons CH_3COOH$.

O produto intermediário da transformação do álcool do vinho no ácido acético do vinagre é:

- a) um éster
- b) uma cetona
- c) um éter
- d) um aldeído
- e) um fenol

142. (Ufpe 2000) A reação de 1 mol de 3-etil-3-pentanol com ácido sulfúrico sob aquecimento leva à formação de um único produto com 50% de rendimento. Podemos afirmar com relação a esta reação:

- () ocorre formação de água.
- () o produto gerado não apresenta isomeria cis/trans.
- () o produto formado é o 3-etil-2-penteno.
- () o produto formado nestas condições será uma cetona.
- () 49 g de produto é formado.

143. (Uel 2000) A combustão completa de certo composto orgânico oxigenado, de fórmula $C_xH_yO_z$ consumiu 3 mols de oxigênio para cada 2 mols de CO_2 e 3 mols de H_2O formados.

A fórmula mínima desse composto é, portanto,

- a) CHO
- b) CH_2O
- c) CH_2O
- d) C_2H_4O
- e) C_2H_6O

144. (Uel 2000) Para obter etano, pelo método de Dumas, aquece-se uma mistura de cal sodada ($NaOH+CaO$) com

- a) etanoato de sódio.
- b) propanoato de sódio.
- c) metiletilcetona.
- d) iodeto de metila.
- e) iodeto de etila.

145. (Puc-rio 2000) Considerando-se um álcool primário, um secundário e um terciário, pode-se dizer que de um modo geral:

- a) o secundário é mais desidratável.
- b) o primário é mais desidratável do que o secundário, e este, mais do que o terciário.
- c) o terciário é mais desidratável do que o secundário, e este, mais desidratável do que o primário.
- d) todos os três desidratam com a mesma facilidade.
- e) o primário não pode ser desidratado.

146. (Puc-rio 2000) O benzeno, produto altamente tóxico, pode ser transformado em outro composto menos tóxico que é o ciclohexano, através da reação de:

- a) oxidação.
- b) hidrogenação.
- c) nitração.
- d) sulfonação.
- e) polimerização.

147. (Ufal 2000) No estudo da química dos compostos de carbono, aprende-se que o BENZENO:

- É hidrocarboneto.
- Pode ser obtido a partir do acetileno.
- No petróleo, é componente de maior proporção em massa.
- Pode sofrer reação de substituição.
- É exemplo de uma estrutura molecular que apresenta ressonância.

148. (Uflavras 2000) A reação de ácido etanóico, mais conhecido como ácido acético, com hidróxido de sódio, fornece os produtos indicados na alternativa

- a) $\text{HfCCH, ONa} + \text{H}_2\text{O}$
- b) $\text{HfCCO, Na} + \text{H}_2\text{O}$
- c) $\text{HfCCHO} + \text{NaH}$
- d) $\text{HfCCO, Na} + \text{H}_2$
- e) $(\text{HfCCO}), \text{O} + \text{Na}$

149. (Pucpr) A reação de ozonólise dos alcenos produzirá como produto moléculas de:

- a) álcoois ou ácidos carboxílicos.
- b) diálcoois ou ácidos carboxílicos.
- c) álcoois ou fenóis.
- d) cetonas ou aldeídos.
- e) cetonas ou ácidos carboxílicos.

150. (Pucpr) A adição de uma molécula de ácido bromídrico ao 1,3-butadieno resultará na formação de:

- a) 1-bromo-3-buteno.
- b) 1-bromo-2-buteno.
- c) 4-bromo-1-buteno.
- d) 2-bromo-2-buteno.
- e) 2-bromo-1-buteno.

151. (Ufal 99) Analise a reação representada a seguir.



Dado:

R e R' = radicais alquila

Ela denomina-se reação de

- a) esterificação.
- b) saponificação.
- c) hidratação.
- d) hidrólise.
- e) redução.

152. (Ufal 99) Os ALCENOS são hidrocarbonetos acíclicos com uma dupla ligação. São também denominados de hidrocarbonetos etênicos ou etilênicos. Pode-se afirmar corretamente que:

- Podem ser obtidos pela desidratação de álcoois primários, secundários e terciários.
- Podem ser obtidos pelo craqueamento do petróleo.
- Têm fórmula geral $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$.
- O de menor massa molecular polimeriza produzindo o plástico PVC.
- Reagem com ácidos halogenídricos liberando o halogênio.

153. (Ufal 99) Analise as afirmações sobre os ÁLCOOIS ORGÂNICOS.

- Na oxidação parcial produzem aldeídos ou cetonas.
- Na oxidação total produzem dióxido de carbono e água.
- Podem ser obtidos pela hidrólise de proteínas.
- Podem ser obtidos pela saponificação de ésteres.
- Produzem açúcares por fermentação.

154. (Unirio 2002) "Cientistas americanos e britânicos calculam que há 90% de chance de a temperatura média global aumentar 2°C neste século, o dobro do que ocorreu no século XX. (...) O aumento da temperatura da Terra está ligado à acumulação de gases que bloqueiam os raios solares próximo à superfície do planeta. Tais gases, conhecidos como causadores do efeito estufa, resultam, em sua maior parte, da queima de carvão, petróleo e gás natural". ("Jornal do Brasil" / 2001)

Sabemos que o propano é um dos componentes do gás natural e a reação balanceada que representa a queima incompleta de um mol de propano produz:

- a) $3\text{CO} + 4\text{H}_2\text{O}$
- b) $\text{CO} + \text{NO} + 2\text{CO}$
- c) $2\text{CO} + \text{CO} + 4\text{H}_2\text{O}$
- d) $\text{CO}, \text{H}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$
- e) $3\text{CO} + 4\text{H}_2\text{O} + \text{NO}$

155. (Ufsm 2002) O petróleo, uma mistura natural de compostos de carbono, é extraído e refinado, rotineiramente, no planeta. A maior parte desse produto, usado como combustível, é "queimada" em motores para geração de energia. Dentre os hidrocarbonetos a seguir, assinale aquele que libera maior quantidade de CO, em uma combustão completa.

- a) Heptano
- b) Hexano
- c) 2, 3 - Dimetil-Pentano
- d) 2, 2, 3 - Trimetil-Butano
- e) 2, 2, 4 - Trimetil-Pentano

156. (Ufjf 2002) "Um terreno em Mauá (SP), de 160 mil m², em que há 59 prédios onde vivem cerca de 7.500 pessoas, está contaminado por 44 substâncias tóxicas, uma delas cancerígena.

O estado atribuiu a contaminação ao descarte clandestino de resíduos industriais.

No solo, entre as 44 substâncias encontradas, a que oferece mais riscos à saúde é o benzeno - produto cancerígeno. Além dele, há ainda cloro-benzeno, trimetil-benzeno e decano - prejudiciais à saúde se inalados.

Até agora, a Cetesb (Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental) examinou apenas os vapores que exalam do solo. A água subterrânea e o ar externo ainda passarão por análise".

("Folha de S.Paulo" - 17/08/2001)

Sobre os compostos citados no texto, pede-se:

- a) o número de compostos aromáticos.
- b) a fórmula molecular do trimetil-benzeno.
- c) a classificação da cadeia carbônica do decano quanto ao tipo de ligação e quanto à natureza dos átomos nela presentes.
- d) o nome do produto da reação do benzeno com cloro-metano em presença de AlCl_3 .

157. (Ufrs 2001) Industrialmente, a hidrólise alcalina de um triéster de ácidos graxos e glicerol é utilizada para a obtenção de sais de ácidos graxos (sabões). A produção de sabão caseiro é bastante comum em localidades do interior. Para tanto, os reagentes utilizados na indústria podem ser substituídos por reagentes caseiros, tais como

- a) suco de limão e restos de comida.
- b) banha de porco e cinzas de carvão vegetal.
- c) cera de abelha e gordura de coco.
- d) gordura animal e farinha de milho.
- e) soda cáustica e proteína animal.

158. (Ufrs 2001) Um frasco contém uma solução orgânica constituída de uma mistura de dietilamina, pentanol, ácido benzóico e hexano. Essa mistura foi tratada primeiramente com solução aquosa de ácido clorídrico, separando-se a fração aquosa no frasco 1. A seguir a mistura remanescente foi tratada com solução aquosa de hidróxido de sódio, separando-se essa fração aquosa no frasco 2. As substâncias separadas nos frascos 1 e 2 são, respectivamente,

- dietilamina e ácido benzóico.
- pentanol e ácido benzóico.
- hexano e pentanol.
- pentanol e ácido benzóico.
- dietilamina e pentanol.

159. (Puccamp 2002) Mediu-se o quociente respiratório (QR = volume de O₂ absorvido dividido pelo volume de CO₂ eliminado) em sementes de três diferentes espécies, todas com respiração aeróbica. Encontraram-se os seguintes resultados:

Espécie I: QR < 1
 Espécie II: QR = 1
 Espécie III: QR > 1

Esses dados permitem concluir que oxidam glicose (C₆H₁₂O₆), ácido málico (C₄H₄O₄) e ácido esteárico (C₁₈H₃₆O₂), respectivamente, as espécies

- I, II e III
- I, III e II
- II, I e III
- II, III e I
- III, II e I

160. (Ufv 2002) A reação de oxidação de um álcool de fórmula molecular C_nH_{2n}O com KMnO₄ forneceu um composto de fórmula molecular C_nH_{2n-2}O. Assinale a opção que apresenta a correlação CORRETA entre o nome do álcool e o nome do produto formado.

- 3-metilbutan-2-ol, 3-metilbutanal
- pentan-3-ol, pentan-3-ona
- pentan-1-ol, pentan-1-ona
- pentan-2-ol, pentanal
- 2-metilbutan-1-ol, 2-metilbutan-1-ona

161. (Ufmg 2002) A análise elementar de um hidrocarboneto X pode ser feita por meio da reação de oxidação, conforme a equação



Assim sendo, é CORRETO afirmar que, para o hidrocarboneto X, a proporção entre átomos de carbono e átomos de hidrogênio, NESSA ORDEM, é de

- 1 : 1.
- 1 : 2.
- 1 : 3.
- 2 : 3.

162. (Ufc 2003) Geralmente, as águas subterrâneas do semi-árido nordestino apresentam elevados teores de carbonato de cálcio, CaCO₃, e recebem a denominação de "águas duras". Neste tipo de água, os sabões, CH₃(CH₂)_nCO₂Na, originam um precipitado sólido, acarretando, conseqüentemente, maior consumo desse produto para a remoção de sujeiras. O maior consumo de sabão para a remoção de sujeiras, em "águas duras", é decorrente da:

- formação de ácidos carboxílicos na reação entre o sabão e CaCO₃.
- alta concentração de sais de sódio na reação entre o sabão e CaCO₃.
- formação de sais de cálcio na reação entre o sabão e CaCO₃.
- formação de um precipitado de CH₃(CH₂)_nCO₂(CO₂).
- elevada solubilidade do sabão em águas duras.

163. (Pucpr 2003) Na reação do cloreto de iso-butila com sódio metálico, através da Síntese de Würtz, teremos como principal produto:

- 2,5-dimetil-hexano
- n-octano
- 2-metil-heptano
- 3,4-dimetil-hexano
- 2,3-dimetil-hexano

164. (Pucpr 2003) O etanol pode ser obtido pela fermentação e posterior destilação do caldo de cana. Na indústria, outras reações são utilizadas para a produção de álcoois.

Assim, a única reação que não produz álcool é a:

- combustão de alcanos.
- hidrólise de ésteres.
- redução de aldeídos e cetonas.
- hidratação de alcenos.
- reação de aldeídos e cetonas com R-MgX.

165. (Ita 2003) Qual das opções apresenta uma substância que ao reagir com um agente oxidante ([O]), em excesso, produz um ácido carboxílico?

- 2-propanol.
- 2-metil-2-propanol.
- ciclobutano.
- propanona.
- etanol.

166. (Pucsp 2003) Em dois balões distintos, as substâncias A e B foram colocadas em contato com dicromato de potássio (K₂Cr₂O₇) em meio ácido, à temperatura ambiente. Nessas condições, o dicromato é um oxidante brando. No balão contendo a substância A foi observada a formação do ácido propiônico (ácido propanóico), enquanto que no balão que continha a substância B formou-se acetona (propanona).

As substâncias A e B são, respectivamente,

- ácido acético e etanal.
- propanal e 2-propanol.
- butano e metil-propano.
- propanal e 1-propanol.
- propano e propanal.

167. (Unifesp 2003) Substâncias orgânicas, quando despejadas em sistemas aquáticos, podem sofrer diferentes reações em função, principalmente, do grau de oxigenação, da presença de outras espécies e do tipo de bactérias presentes. As reações seguintes ilustram duas delas:



Analisando-se essas reações, foram feitas as seguintes afirmações:

- As duas reações devem ocorrer em condições anaeróbicas.
- A segunda reação contribui para a denitrificação (redução do teor de nitrogênio dissolvido) de águas poluídas.
- Nas duas reações, formam-se gases que podem atuar como combustíveis.

São verdadeiras as afirmações:

- I, apenas.
- I e II, apenas.
- I e III, apenas.
- II e III, apenas.
- I, II e III.

168. (Unifesp 2003) Foram feitas as seguintes afirmações com relação à reação representada por:



- É uma reação que pode ser classificada como craqueamento.
- Na reação forma-se um dos principais constituintes da gasolina.
- Um dos produtos da reação pode ser utilizado na produção de um plástico.

Quais das afirmações são verdadeiras?

- I, apenas.
- I e II, apenas.
- I e III, apenas.
- II e III, apenas.
- I, II e III.

169. (Unifesp 2003) As afirmações seguintes descrevem corretamente as propriedades do aldeído propanal.

- I. É um líquido, em condições ambientais, solúvel em água.
- II. As forças intermoleculares, no estado líquido, são do tipo dipolo permanente.
- III. Reage com solução de nitrato de prata amoniacal, formando espelho de prata.
- IV. Produz um álcool quando reduzido com H₂ em presença de Ni/calor como catalisador.

Para a cetona alifática mais simples, a propanona, são corretas as afirmações:

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

170. (Unifesp 2003) A produção de ácido nítrico, pelo método de Ostwald, pode ser descrita como se ocorresse em 3 etapas sequenciais.

- I. Oxidação catalítica da amônia gasosa pelo oxigênio, formando monóxido de nitrogênio.
- II. Oxidação do monóxido de nitrogênio pelo oxigênio, formando dióxido de nitrogênio.
- III. Reação do dióxido de nitrogênio com água, formando ácido nítrico e monóxido de nitrogênio, o qual é reciclado para a etapa II.

a) Sabendo-se que para oxidar completamente 1,70 g de amônia são necessários exatamente 4,00 g de oxigênio, deduza os coeficientes estequiométricos dos reagentes envolvidos na etapa I. Escreva a equação, corretamente balanceada, representativa dessa reação.

b) Escreva as equações representativas, corretamente balanceadas, das reações correspondentes às etapas II e III.

171. (Ufpe 2003) O etino (acetileno) é um material de partida importante para inúmeros processos da indústria química. A sua reação controlada com Cl₂ fornece dois produtos diclorados de fácil separação, pois um é polar e o outro apolar. Sobre esta reação e seus produtos podemos afirmar que:

- () o produto polar é o trans-dicloroeteno
- () esta é uma reação de oxidação
- () o cis-dicloroeteno apresenta temperatura de ebulição maior que o trans-dicloroeteno
- () esta é uma reação de eliminação oxidativa
- () os produtos formados são tautômeros

172. (Fuvest 2003) Do acarajé para a picape, o óleo de fritura em Ilhéus segue uma rota ecologicamente correta. [...] o óleo [...] passa pelo processo de transesterificação, quando triglicérides fazem uma troca com o ÁLCOOL. O resultado é o éster metílico de ácidos graxos, vulgo biodiesel.

("O Estado de S. Paulo", 10/08/2002)

O álcool, destacado no texto acima, a fórmula do produto biodiesel (em que R é uma cadeia carbônica) e o outro produto da transesterificação, não mencionados no texto, são, respectivamente,

- a) metanol, ROC, H⁻ e etanol.
- b) etanol, RCOOC, H⁻ e metanol.
- c) etanol, ROCH₃ e metanol.
- d) metanol, RCOOCH₃ e 1,2,3-propanotriol.
- e) etanol, ROC, H⁻ e 1,2,3-propanotriol.

173. (Pucrs 2002) Uma droga psicoativa vendida como estimulante, C³H⁻N, sofre uma série de reações após ser ingerida. O resultado dessas reações é a oxidação da droga pelo oxigênio para produzir CO₂, H₂O e N₂. A ingestão de 0,298g dessa droga deve, teoricamente, produzir

- a) 0,02 mols de dióxido de carbono.
- b) 0,1 mol de nitrogênio.
- c) 0,14g de água.
- d) 0,44g de dióxido de carbono.
- e) 0,28g de nitrogênio.

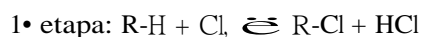
174. (Pucrs 2002) Durante o apodrecimento de peixes, formam-se aminas voláteis que são responsáveis pelo cheiro característico. Uma maneira de diminuir o odor é acrescentar _____, resultando na formação de um sal orgânico sem cheiro.

- a) NaCl
- b) NaOH
- c) CH₃CHO
- d) CaO
- e) CH₃COOH

175. (Ufpi 2003) Indique, entre as alternativas abaixo, o alceno que é obtido a partir da reação de eliminação (desidratação) do 3-metil-1-butanol, cuja fórmula molecular é C₅H₁₂O.

- a) 2-metil-3-buteno.
- b) 3-metil-2-buteno.
- c) 2-metil-2-buteno.
- d) 3-metil-1-buteno.
- e) 2-metil-1-buteno.

176. (Ufrn 2003) O sal (cloreto de sódio) e o petróleo (hidrocarbonetos) estão entre as principais matérias-primas potiguaras. O gás natural, obtido em quantidade nos poços petrolíferos, consiste numa mistura de hidrocarbonetos leves, sendo metano (CH₄) e etano (C₂H₆) seus principais componentes. Por outro lado, a eletrólise da solução de cloreto de sódio (NaCl) produz soda cáustica (NaOH) e cloro gasoso (Cl₂). Diante da disponibilidade dessas substâncias, um grupo de estudantes da UFRN projetou um processo para obtenção de álcoois leves (metanol e etanol), de importância econômica, a partir de sal e gás natural, de acordo com as reações abaixo:



(para R = .CH₃ ou .C₂H₅)

A respeito do mecanismo de cada etapa da reação, pode-se dizer que ocorre, respectivamente,

- a) cisão homolítica e substituição nucleofílica.
- b) cisão homolítica e substituição eletrofílica.
- c) cisão heterolítica e substituição nucleofílica.
- d) cisão heterolítica e substituição eletrofílica.

177. (Ufrn 2003) A análise centesimal de um composto orgânico X recém sintetizado, cuja massa molar vale 60,0 g/mol, indica uma composição constituída por 40,0 % de carbono (C) e 6,7 % de hidrogênio (H), sendo o restante de oxigênio (O). Investigando as propriedades químicas desse composto, um pesquisador observa que, em excesso de água e em meio ácido, ele se hidrolisa, dando origem a dois novos produtos Y e Z, que são

- a) HCOOH e CH₃OH
- b) CH₃COOH e CH₃OH
- c) HCOOH e CH₃CH₂OH
- d) CH₃COOH e CH₃CH₂OH

178. (Ufjf 2003) Observe as reações de I a V, listadas abaixo, e assinale a alternativa que completa os espaços, respectivamente:



- a) HCl, C₂H₅Cl, HBr, ciclobutano, ciclopropano.
- b) Cl₂, C₂H₅Cl, Br₂, ciclopentano, propano.
- c) CH₃Cl, C₂H₅Cl, Br₂, butano, ciclopropano.
- d) Cl₂, C₂H₅Cl, HBr, ciclobutano, ciclopropano.
- e) Cl₂, C₂H₅Cl, HBr, bromobutano, propano.

179. (Mackenzie 2003) Dentre as substâncias abaixo citadas, a única que queima, sem liberar para a atmosfera, poluentes prejudiciais ao ser humano, é:

- a) o tabaco do cigarro.
- b) o gás hidrogênio.
- c) o óleo diesel.
- d) a gasolina.
- e) o carvão.

180. (Mackenzie 2003) Quem passa perto de certa lixão na Rodovia dos Bandeirantes vê as chaminés queimando gases continuamente. A molécula do principal gás que queima é constituída por um átomo de carbono e átomos de hidrogênio. Esse gás pode ser:

Dados:

números atômicos C = 6; H = 1; O = 8

- a) CO,
- b) CH₄,
- c) H₂C - OH
- d) C, H⁺
- e) C, H,

181. (Pucrs 2003) A manteiga fica "rançosa", desenvolvendo sabor e odor desagradável quando deixada exposta ao ar.

Com relação à rancificação da manteiga, é INCORRETO afirmar que

- a) ocorre devido a reações químicas de oxidação causadas pelo contato com o ar.
- b) deve-se à formação de compostos orgânicos como aldeídos e ácidos carboxílicos, muitos dos quais têm cheiro forte e desagradável.
- c) pode ser inibida pela presença de aditivos alimentares conhecidos como antioxidantes.
- d) a velocidade da reação de rancificação torna-se menor caso se conserve a manteiga em um refrigerador.
- e) ocasiona um aumento do pH do meio.

182. (Ufscar 2003) Um dos possíveis produtos das reações dos compostos orgânicos etóxi-etano com ácido iodídrico e etanoato de etila com hidróxido de sódio são, respectivamente,

- a) iodeto de etila e ácido etanóico.
- b) etanol e ácido etanóico.
- c) etanol e etanoato de sódio.
- d) etano e etanol.
- e) etano e etanoato de sódio.

183. (Ufsc 2004) Ésteres são compostos que podem ser obtidos através da reação entre um "ácido orgânico ou mineral" e um "álcool". Quando o ácido utilizado é orgânico, o éster é orgânico, caso contrário é mineral ou inorgânico.

A reação é reversível. No sentido da formação do éster, é denominada "esterificação", enquanto que a reação inversa é chamada de "hidrólise".

Para a obtenção do éster "acetato de sec-butila" a reação OCORRE ENTRE:

- (01) ácido metanóico e 1-butanol.
- (02) ácido etanóico e 1-butanol.
- (04) ácido etanóico e 2-metil-propanol-1.
- (08) ácido metanóico e 2-metil-propanol-2.
- (16) ácido etanóico e 2-butanol.

184. (Ita 2004) Considere as reações representadas pelas seguintes equações químicas balanceadas:

- I. $C^3H^{\wedge}(s) + 12O_2(g) \rightleftharpoons 10CO_2(g) + 4H_2O(g)$.
- II. $C^3H^{\wedge}(s) + 9/2O_2(g) \rightleftharpoons C^{\wedge}H_4(COOH)_2(s) + 2CO_2(g) + H_2O(g)$.
- III. $C^{\wedge}H_4O^{\wedge}(s) + 6O_2(g) \rightleftharpoons 6CO_2(g) + 6H_2O(g)$.
- IV. $C_2H_5OH(l) + O_2(g) \rightleftharpoons 2C(s) + 3H_2O(g)$.

Das reações representadas pelas equações acima, são consideradas reações de combustão

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

185. (Pucmg 2004) A ozonólise do composto metil - 2 - buteno, seguida de hidrólise, em presença de zinco metálico, produz:

- a) propanal e etanal.
- b) metanal e etanal.
- c) etanal e propanona.
- d) propanal e propanona.

186. (Pucmg 2004) A desidratação do 1 - butanol leva ao:

- a) butanal
- b) 2 - metilpropeno
- c) 2 - buteno
- d) 1 - buteno

187. (Pucpr 2004) As reações de oxidação são de suma importância em química orgânica, pois, por meio delas, pode-se obter outros compostos orgânicos de grande aplicação industrial, como diálcoois, ácidos, cetonas, etc.

Assim, a oxidação enérgica do 1-butino, produz:

- a) ácido pirúvico.
- b) ácido propanóico somente.
- c) 2 mol de ácido acético.
- d) ácido propanóico, gás carbônico e água.
- e) 2-butanona.

188. (Pucpr 2004) Na reação entre o ácido clorídrico e o 3-metil-2-penteno, o produto que predominantemente irá se formar será o:

- a) 3-metil-1-cloro-pentano.
- b) 3-metil-3-cloro-pentano.
- c) 3-metil-2-cloro-pentano.
- d) 3-metil-4-cloro-pentano.
- e) 3-metil-1-cloro-2-penteno.

189. (Ufes 2004) O ozônio, O_3 , está normalmente presente na estratosfera e oferece proteção contra a radiação ultravioleta do sol, prejudicial aos organismos vivos. O desaparecimento de ozônio na estratosfera é consequência, assim se admite, da decomposição do O_3 catalisada por átomos de cloro. Os átomos de cloro presentes na estratosfera provêm principalmente

- a) da decomposição dos clorofluorcarbonos usados em sistemas de refrigeração, propelentes de aerossóis domésticos, etc.
- b) das indústrias que fazem a eletrólise do $NaCl(aq)$ para a produção de gás Cl_2 .
- c) da evaporação da água do mar, que arrasta grande quantidade de íons cloreto.
- d) do processo de branqueamento de polpa de celulose, que usa componentes clorados.
- e) dos alvejantes domésticos que têm grande quantidade de cloro ativo.

190. (Ufrj 2004) Urtiga é um nome genérico dado a diversas plantas da família das urticáceas, cujas folhas são cobertas de pêlos finos, os quais, em contato com a pele, liberam ácido metanóico, provocando irritação. Esse ácido pode ser obtido por hidrólise do metanoato de etila.

Sendo assim, pede-se:

- a) a equação representativa dessa reação,
- b) o nome oficial de um isômero de função do éster citado.

191. (Ufrj 2004) O nome do isômero funcional do composto obtido pela oxidação do álcool secundário com o menor número de átomos de carbono é

- a) etanal.
- b) propanal.
- c) butanal.
- d) propanona.
- e) butanona.

192. (Ufscar 2004) Uma maneira de distinguir fenóis de álcoois é reagir-los com uma base forte. Os fenóis reagem com a base forte, como o NaOH, formando sais orgânicos, enquanto que os álcoois não reagem com essa base.

- a) Considerando a reatividade com a base forte, compare os valores das constantes de ionização (K_a) dos fenóis e dos álcoois. Justifique a sua resposta.
- b) Escreva a equação química para a reação do hidroxibenzeno com o NaOH, e dê o nome do sal orgânico formado.

193. (Ita 2005) Certa substância Y é obtida pela oxidação de uma substância X com solução aquosa de permanganato de potássio. A substância Y reage tanto com o bicarbonato presente numa solução aquosa de bicarbonato de sódio como com álcool etílico. Com base nestas informações, é CORRETO afirmar que

- a) X é um éter.
- b) X é um álcool.
- c) Y é um éster.
- d) Y é uma cetona.
- e) Y é um aldeído.

194. (Uff 2005) O jasmim é uma essência comum em produtos de higiene pessoal e de limpeza. É barato e está disponível. Sabe-se que um componente ativo do óleo de jasmim é o acetato de benzila e que, embora o jasmim seja sua fonte, é geralmente sintetizado diretamente por meio da seguinte reação:

$$C_6H_5CH_2OH + H_3CCOOH \xrightarrow{I} C_6H_5CH_2OOCCH_3 + H_2O$$

Tendo em vista a reação, assinale a opção correta.

- O álcool benzílico é um álcool aromático poliprótico.
- O álcool benzílico é um composto orgânico de cadeia carbônica alifática.
- O ácido acético é monoprótico.
- A reação entre o ácido acético e o álcool benzílico é um tipo de reação de simples troca.
- A reação entre o ácido acético e o álcool benzílico é um tipo de reação de hidrogenação catalítica.

195. (Ufpe 2005) Uma mistura de ácido benzóico e fenol pode ser separada através da extração de um de seus componentes com uma solução aquosa de:

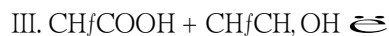
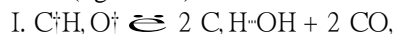
- NaOH.
- NaHCO₃.
- NaCl.
- CO₂.
- HCl.

196. (Ufsc 2005) Um hidrocarboneto gasoso, que possui a fórmula geral C_nH_{2n-6}, está contido em um recipiente de 1,0 L, a 25 °C e 1 atm. A combustão desse hidrocarboneto requer exatamente 5,0 L de O₂ nas mesmas condições de temperatura e pressão.

Utilize as informações e assinale a(s) proposição(ões) CORRETA(S).

- (01) A combustão total de qualquer hidrocarboneto leva à formação de CO₂ e H₂O.
- (02) O único produto da combustão total do hidrocarboneto é o CO₂.
- (04) O hidrocarboneto é o etano.
- (08) O hidrocarboneto é o propano.
- (16) O hidrocarboneto é o butano.

197. (Fgv 2005) Considere as seguintes equações:



As equações I, II e III representam importantes reações orgânicas conhecidas, respectivamente, pelos nomes de

- fermentação, oxidação e esterificação.
- fermentação, combustão e hidrólise.
- condensação, combustão e hidrólise.
- combustão, fermentação e condensação.
- combustão, oxidação e esterificação.

198. (Pucpr 2005) O ácido metil-propanóico reage com 1-butanol, formando água e um produto orgânico.

O nome da reação e o produto formado são, respectivamente:

- Redução - Ácido carboxílico
- Esterificação - Éter
- Neutralização - Éster
- Oxidação - Éster
- Estereificação - Éster

199. (Pucsp 2005) Para identificar um hidrocarboneto gasoso na condição ambiente, um técnico utilizou as seguintes observações:

I. O gás apresenta menor densidade do que o nitrogênio (N₂), nas mesmas condições de temperatura e pressão.

II. A combustão completa de 1,0 L do gás fornece 2,0 L de gás carbônico, medidos nas mesmas condições de temperatura e pressão.

III. Ao borbulhar o gás na água de bromo (Br₂(aq)), verifica-se o descolorimento da solução, passando de castanha a incolor.

O hidrocarboneto em questão é o

- metano.
- etano.
- propano.
- etino (acetileno).
- propeno (propileno).

200. (Fuvest 2006) O Ministério da Agricultura estabeleceu um novo padrão de qualidade e identidade da cachaça brasileira, definindo limites para determinadas substâncias formadas na sua fabricação. Algumas dessas substâncias são ésteres, aldeídos e ácidos carboxílicos voláteis, conforme o caderno "Agrícola" de 08 de junho de 2005, do jornal "O ESTADO DE S. PAULO". Nesse processo de fabricação, pode ter ocorrido a formação de

- I) ácido carboxílico pela oxidação de aldeído.
- II) éster pela reação de álcool com ácido carboxílico.
- III) aldeído pela oxidação de álcool.

É correto o que se afirma em

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

201. (Unifesp 2006) O sabor e o aroma (buquê) que o vinho apresenta dependem da uva empregada, de alguns fatores climáticos e do seu processo de produção. Os principais compostos responsáveis pelo buquê são aldeídos e ésteres, sendo que no vinho existem ainda açúcares, ácidos e o principal produto da fermentação da glicose, o etanol. A intensificação do aroma do vinho no seu envelhecimento deve-se à formação de ésteres no interior da garrafa. Estes compostos se formam no envelhecimento do vinho através da

- a) oxidação do álcool.
- b) reação do álcool com ácido carboxílico.
- c) oxidação do aldeído.
- d) reação do álcool com aldeído.
- e) oxidação do ácido carboxílico.

202. (Pucmg 2006) A adição de Br₂ ao 2-buteno fornece como produto:

- a) CH₃CHBr, CBr, CH₃
- b) CH₃CHBrCHBrCH₃
- c) CH₃, BrCH, CH, CH, Br
- d) CH₃CH, CH, CH, Br,

203. (Ufmg 94) Em relação às moléculas do formaldeído, todas as alternativas estão corretas, EXCETO

- a) Contêm átomos de carbono trigonal.
- b) Podem formar ligações de hidrogênio entre si
- c) Podem ser oxidadas a ácido fórmico.
- d) São planas.
- e) São polares.

204. (Ufsc 99) Em relação aos compostos orgânicos e suas reações características, assinale a(s) proposição(ões) VERDADEIRA(S).

- 01. A queima de um hidrocarboneto produz gás carbônico e água.
- 02. Os álcoois secundários produzem, por oxidação, aldeídos.
- 04. Os aldeídos não se oxidam tão facilmente como as cetonas.
- 08. A polaridade do grupo carbonila faz os aldeídos serem reativos.
- 16. Os ácidos carboxílicos podem ser neutralizados por bases inorgânicas.
- 32. Os álcoois primários produzem, por oxidação, cetonas.
- 205. (Ufjf 2002) Assinale a alternativa que apresenta a afirmativa CORRETA:
 - a) A reação do acetileno (etino) com nitrato de prata em solução de NH₄OH é mais lenta do que a do 2-butino com o mesmo reagente.
 - b) O éter etílico (etoxi-etano) pode ser obtido pela desidratação do 1-butanol em meio ácido e aquecimento.
 - c) O fenol (hidroxi-benzeno) não reage com hidróxido de sódio, embora apresente átomo de hidrogênio ligado a átomo de oxigênio.
 - d) O acetaldeído (etanal) é solúvel em água, provavelmente devido à formação de ligação de hidrogênio (ponte de hidrogênio) com o solvente.
 - e) O valor de K_a do ácido acético (ácido etanóico) é maior do que o do ácido tricloro-acético.

206. (Uel 96) Considere as seguintes afirmações:

- I. na fusão de substâncias sólidas há absorção de calor;
- II. combustões de compostos orgânicos são fenômenos endotérmicos;
- III. na temperatura de ebulição de substâncias químicas ocorre mudança de estado físico.

São verdadeiras SOMENTE

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

207. (Fuvest 92) O tolueno (metilbenzeno) é obtido industrialmente pelo processo conhecido como "reforma catalítica", que, no caso, consiste no aquecimento de heptano com catalisador adequado. Nesse processo forma-se também hidrogênio:

heptano + catalisador \rightleftharpoons tolueno + hidrogênio

- a) Calcule o volume de hidrogênio, nas "condições ambiente", produzido na reforma catalítica de 500 mols de heptano.
- b) Deseja-se obter o benzeno pelo mesmo processo. Dê a fórmula ou o nome de um composto que possa produzi-lo.

Dado: volume molar de gás, nas "condições ambiente" = 24,8 litros/mol

208. (Uel 99) A combustão completa de 0,10 mol de um composto orgânico constituído de carbono, hidrogênio e oxigênio gastou 0,30 mol de O₂ e produziu 8,8g de dióxido de carbono e 5,4g de água. Esse composto orgânico poderá ser

- a) CH_fOH
- b) CH_fCHO
- c) C_fH_fOH
- d) CH_fCOCH_f
- e) HCOOH

209. (Uepg 2001) Quando 1 mol de _____ é submetido a oxidação total, ele consome 128g de oxigênio e produz 132g de gás carbônico e 54g de água. Dentre os compostos orgânicos abaixo, assinale os que completam corretamente esta afirmação.

Dados

Massas molares (g/mol): C = 12; H = 1; O = 16

- 01) propanal
- 02) ácido propanóico
- 04) propanol
- 08) propanona
- 16) propano

210. (Uel 2000) O rendimento do processo de obtenção do formaldeído (constituente da solução aquosa conhecida como formol) a partir do metanol, por reação com O₂, em presença de prata como catalisador é da ordem de 90%, em massa. Sendo assim, a massa do aldeído obtida pela oxidação de 3,2kg de metanol é

Dados:

O outro produto da oxidação do metanol é água.

Massas molares (g/mol)

H = 1,0; C = 12,0; O = 16,0

- a) 0,90 kg
- b) 1,2 kg
- c) 2,4 kg
- d) 2,7 kg
- e) 3,2 kg

211. (Ufes 2000) A reação entre o ácido acético e o álcool etílico na presença de ácido sulfúrico (catalisador) produz água e o acetato de etila, solvente muito utilizado na indústria de tintas. Sabendo-se que essa reação tem um rendimento de 70%, a massa de álcool necessária para se produzir 440g do acetato será aproximadamente

Massas molares (g/mol): H=1,0; C=12,0; O=16,0

- a) 230 g
- b) 237 g
- c) 327 g
- d) 440 g
- e) 628 g

212. (Uff2002) Em certo processo de produção do ácido acético, o oxigênio é borbulhado numa solução de acetaldeído, sob determinada pressão, a 60°C , na presença de acetato de magnésio como catalisador. Considere uma experiência em que 20,0 g de acetaldeído e 10,0 g de oxigênio foram colocados num recipiente, onde ocorreu a reação descrita acima, e determine a massa, em grama:

- a) de ácido acético produzido, supondo que o rendimento da reação foi de 75%;
- b) do reagente, em excesso.

213. (Fatec 97) No Brasil, o álcool etílico usado como combustível ou para fins industriais é obtido principalmente a partir da fermentação do caldo da cana-de-açúcar. Nos EUA e Japão o álcool etílico para fins industriais é obtido principalmente a partir da

- a) hidratação do eteno.
- b) pirólise da madeira.
- c) pirólise do carvão mineral.
- d) oxidação completa do benzeno.
- e) ozonólise do etileno.

214. (Unesp 98) A utilização de uma mistura sólida de Pt com NiO em escapamentos de carros possibilita a oxidação completa de monóxido de carbono, reduzindo a poluição atmosférica. A mesma mistura sólida promove também a oxidação completa (combustão) do isoctano (C_8H_{18}), o principal componente da gasolina.

- a) Explique por que a mistura Pt/NiO favorece a oxidação completa nos dois processos.
- b) Indique quais são os produtos das duas reações.

215. (Puccamp 98) "O metano é um gás causador de explosões acidentais em minas de carvão. Em julho de 1997 foi noticiado que a excessiva produção desse gás, produzido pela decomposição do lixo, provocou vazamento e infiltração entre o solo e o asfalto nas vizinhanças de um aterro sanitário. Temia-se pela explosiva reação de ... I ..., quando o metano reagisse com o ... II ... do ar."

Completa-se corretamente o texto quando I e II são substituídos, respectivamente, por

- a) ozonólise e ozônio.
- b) nitração e nitrogênio.
- c) combustão e oxigênio.
- d) hidrólise e vapor d'água.
- e) descarboxilação e gás carbônico.

216. (Fuvest 99) No ar das grandes cidades, são encontrados hidrocarbonetos e aldeídos como poluentes. Estes provêm da utilização, pelos meios de transporte, respectivamente, de

- a) metanol e etanol.
- b) metanol e gasolina.
- c) etanol e óleo diesel.
- d) gasolina e etanol.
- e) gasolina e óleo diesel.

217. (Unirio 99) "Há 15 dias pega fogo a reserva florestal Sooretama, no Espírito Santo, onde fica a maior concentração de jacarandá do planeta. O ministro (...) foi informado do incêndio, mas não deu notícias animadoras."

(JB,

26/09/98)

O processo citado na notícia é uma:

- a) sulfonação.
- b) cloração.
- c) oxidação.
- d) esterificação.
- e) saponificação.

218. (Unesp 2001) No Brasil, adiciona-se álcool etílico anidro à gasolina, para reduzir a combustão incompleta nos motores. Em agosto de 2000, o Ministério da Agricultura anunciou:

"Mistura de álcool anidro na gasolina será reduzida de 24% para 20%. O objetivo é economizar 450 milhões de litros de álcool este ano".

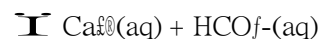
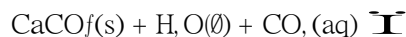
Em consequência desta medida, os motores dos veículos movidos a gasolina aumentarão a emissão no ar do poluente

- a) acetona.
- b) etanal.
- c) dióxido de carbono.
- d) álcool metílico.
- e) monóxido de carbono.

219. (Unesp 2001) A fonte energética primária do corpo humano vem da reação entre a glicose ($C_6H_{12}O_6$) em solução e o oxigênio gasoso transportado pelo sangue. São gerados dióxido de carbono gasoso e água líquida como produtos. Na temperatura normal do corpo ($36,5^\circ C$), a interrupção do fornecimento energético para certos órgãos não pode exceder 5 minutos. Em algumas cirurgias, para evitar lesões irreversíveis nestes órgãos, decorrentes da redução da oxigenação, o paciente tem sua temperatura corporal reduzida para $25^\circ C$, e só então a circulação sanguínea é interrompida.

- a) Escreva a equação química balanceada que representa a reação entre a glicose e o oxigênio.
- b) Explique por que o abaixamento da temperatura do corpo do paciente impede a ocorrência de lesões durante a interrupção da circulação.

220. (Unifesp 2003) A água de regiões calcáreas contém vários sais dissolvidos, principalmente sais de cálcio. Estes se formam pela ação da água da chuva, saturada de gás carbônico, sobre o calcáreo. O equilíbrio envolvido na dissolução pode ser representado por:

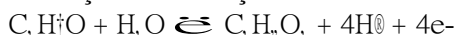


Essa água, chamada de dura, pode causar vários problemas industriais (como a formação de incrustações em caldeiras e tubulações com água quente) e domésticos (como a diminuição da ação dos sabões comuns).

- a) Com base nas informações dadas, explique o que podem ser essas incrustações e por que se formam em caldeiras e tubulações em contato com água aquecida.
- b) Escreva a fórmula estrutural geral de um sabão. Explique por que a ação de um sabão é prejudicada pela água dura.

GABARITO

1. a) Semi-reação de oxidação:



Semi-reação de redução:



b) 0,01 A

2. [B]

3. V V F F F F

4. F V V V

5. V V V V

6. [B]

7. [A]

8. [D]

9. [C]

10. [A]

11. [D]

12. [C]

13. [E]

14. V F V

15. V F V

16. $01 + 02 + 04 + 16 = 23$

17. a) função hidrocarboneto, nome: nonano



18. [D]

19. a) Ocorre isomeria de função. O isômero I tem maior ponto de ebulição pois apresenta ponte de hidrogênio.

b) O isômero I não reagiu com a solução ácida de $KMnO_4$, pois é um álcool terciário e não sofre oxidação. O nome oficial do composto é 2-metil-2-propanol.

20. a) ácido pirúvico

b) ácido oxálico

c) ácido glicólico

d) metanoato de fenila

21. [D]

22. [E]

23. [E]

24. [A]

25. [A]

26. [E]



$CO_2(g)$ não reage com $O_2(g)$



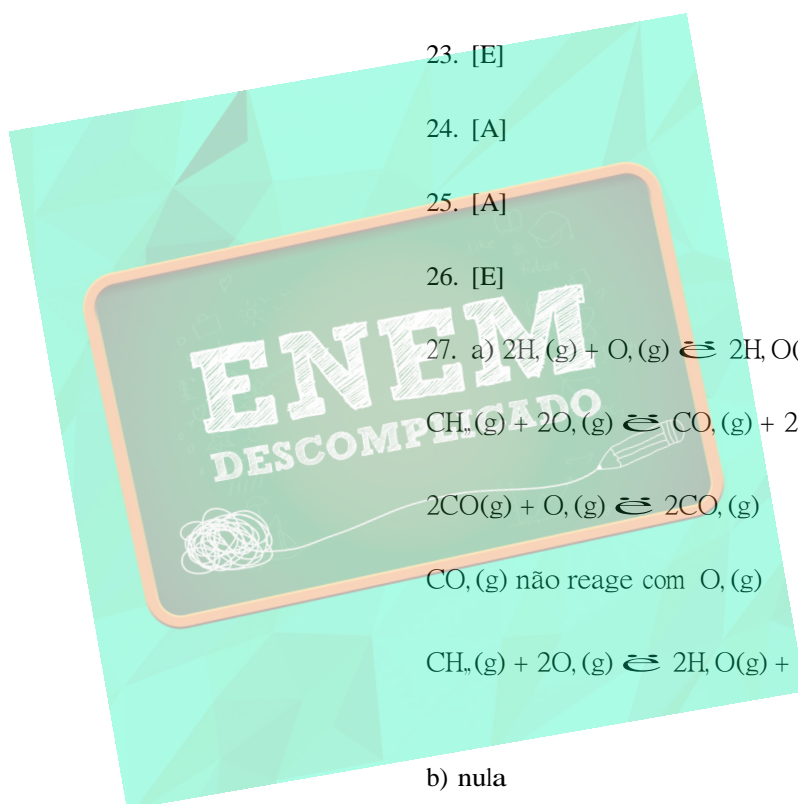
b) nula

c) gás nafta devido à presença do CO em sua composição.

28. [C]

29. [A]

30. a) frasco I: etanol (sofre oxidação produzindo aldeído), frasco II: ácido acético, frasco III: acetaldeído.



H₃CCOOCH₂CH₃ - acetato de etila

31. [C]

32. [B]

33. [A]

34. [B]

35. a) Não, pois os produtos das duas reações são os mesmos (CO₂ e H₂O)

b) O etileno pode ser identificado com água de bromo, pois ele provoca o descolorimento da solução. O metano também pode reagir, porém somente em condições específicas.

36. [E]

37. [D]

38. [C]

39. [E]

40. 14,999 %

41. [C]

42. [A]

43. [B]

44. [B]

45. [A]

46. [D]

47. [C]

48. 02 + 08 = 10

49. [C]

50. [A]

51. [D]

52. F V V V V

53. V F F V F

54. F F V F V

55. a) Isomeria de posição, pois A é um álcool secundário (2-butanol) e B é um álcool primário (1-butanol).

b) 1-buteno ou 2-buteno ou éter di-secbutílico

56. [A]

57. [C]

58. [D]

59. [A]

60. a) Ferro

b) Gás carbônico cuja fórmula é CO₂,

c) $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightleftharpoons 6CO_2 + H_2O$

61. a) $R-CH=CH-R + O_2 \rightleftharpoons 2R-CHO$

b) Ao abrir a embalagem todo o antioxidante é consumido pelo oxigênio do ar. Daí em diante o oxigênio passa a reagir com o alimento iniciando o processo de deterioração. Por isso o prazo de validade diminui.

c) Na geladeira a velocidade da reação entre o oxigênio e o alimento diminui devido à temperatura baixa.

62. [C]

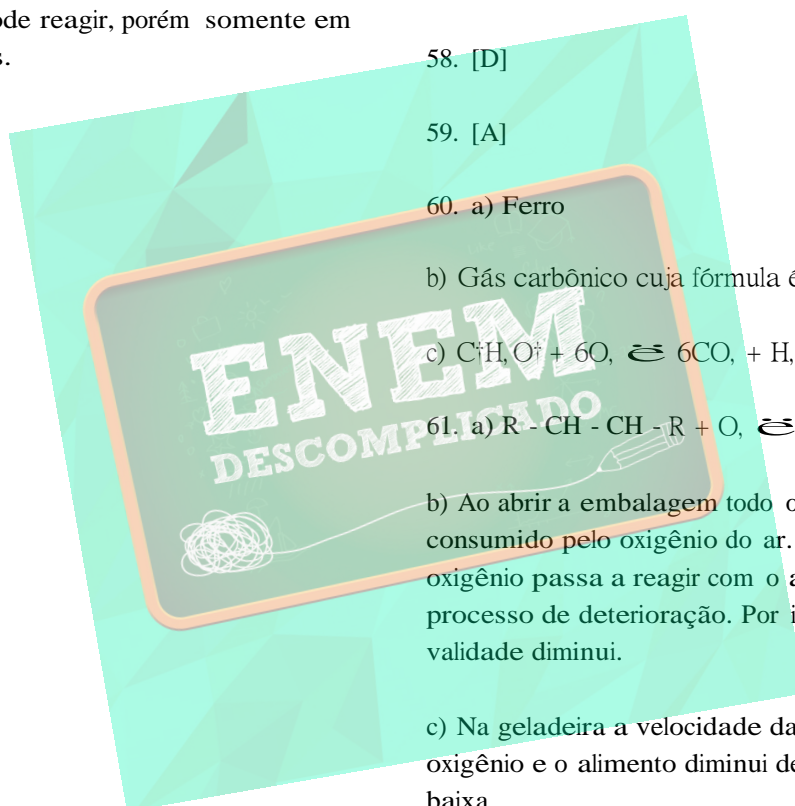
63. [E]

64. [A]

65. [A]

66. [A]

67. [D]



69. [B]

70. [C]

71. [D]

72. [A]

73. [C]

74. [A]

75. [C]

76. [E]

77. [A]

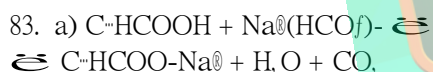
78. [A]

79. [E]

80. [D]

81. [E]

82. [B]



b) Haverá a formação de um sal de ácido carboxílico (hexanoato de sódio) e um ácido instável, o ácido carbônico que se decompõe em água e dióxido de carbono. Logo, o gás que se desprende é o gás carbônico.

84. [C]

85. [E]

86. [B]

87. [D]

88. [A]

90. [C]

91. [C]

92. O procedimento I não é adequado para diferenciar o 1-butanol do 2-butanol, pois os dois provocam o descoloramento da solução de bromo em tetracloreto de carbono.

O procedimento II é adequado para distinguir o 1-butanol do 2-butanol.

93. F V F F

94. [B]

95. [C]

96. [E]

97. [A]

98. F F F V

99. [C]

100. [B]

101. [B]

102. [A]

103. [B]

104. [D]

105. [D]

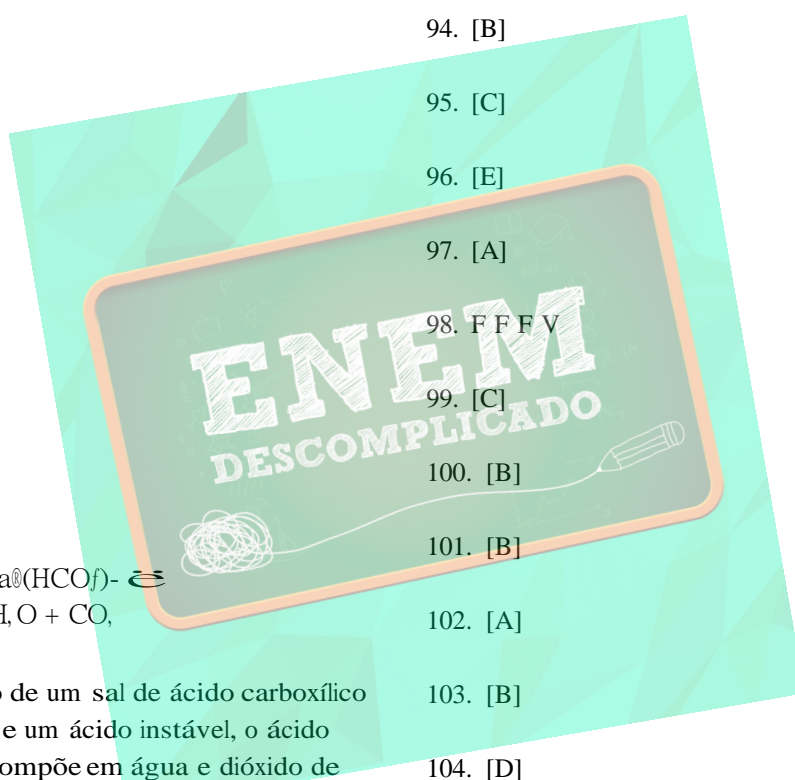
106. [C]

107. [A]

108. [C]

109. [B]

110. [A]



111. [A]

112. [C]

113. [C]

114. V V F V V F F

115. F V V F

116. [A]

117. [B]

118. F V V F

119. [D]

120. a) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2$
ou
 $\text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2$

Porque o teste trata de uma oxidação branda que somente ocorre com ligações $\text{Pi} (\text{TM})$ presentes na estrutura.

b) 1,2 - dimetil - ciclopropano
ciclopentano

121. 23

122. [C]

123. [A]

124. [E]

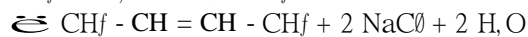
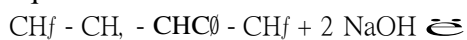
125. [D]

126. [A]

127. a) O composto III reage com o Cl_2 , formando o 1,2 - dicloroetano.



b) O composto I reage com o NaOH em solução aquosa formando o 2-buteno.



c) O composto II reage na presença de zinco em pó, formando o propino.



128. [D]

129. a) Base ou hidróxido.

1,2 - etanodiol.

b) a = 3

b = 2

130. [B]

131. [C]

132. [C]

133. [C]

134. [B]

135. [B]

136. [D]

137. [C]

138. [B]

139. [E]

140. [A]

141. [D]

142. V V V F V

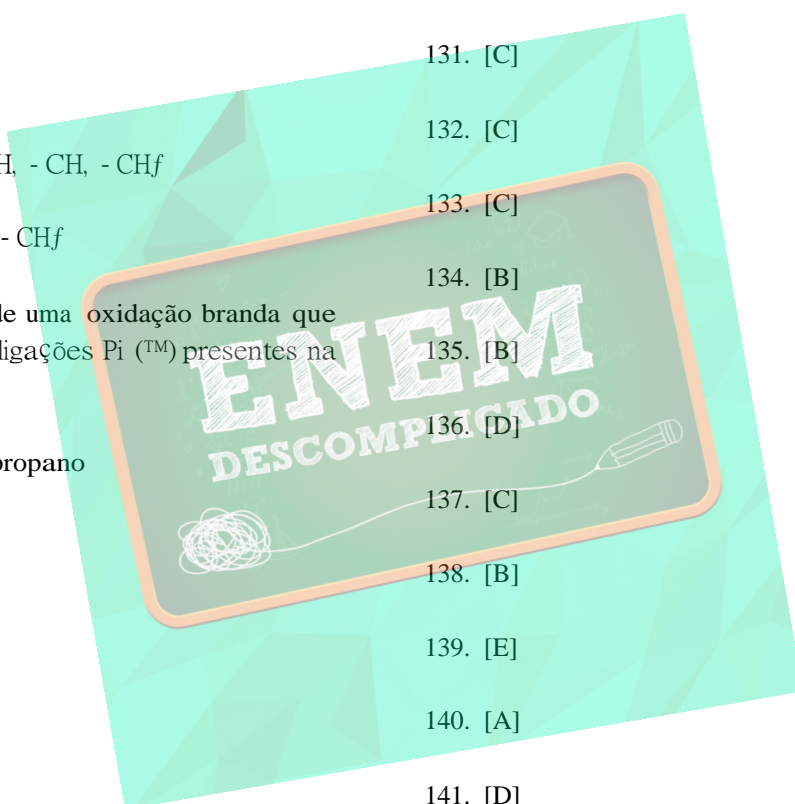
143. [E]

144. [B]

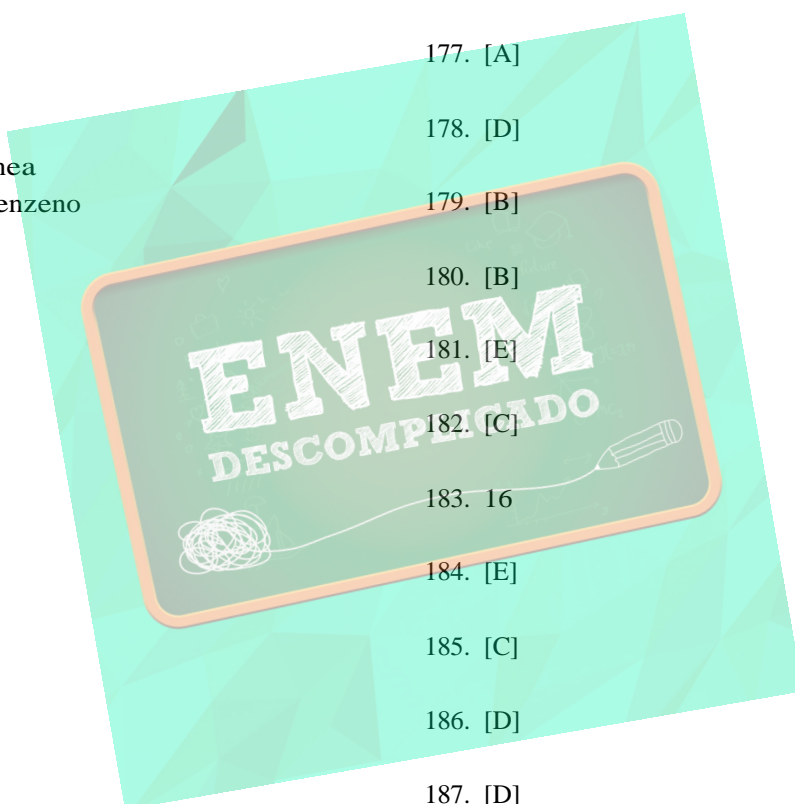
145. [C]

146. [B]

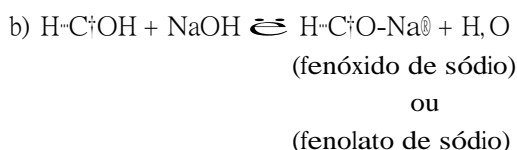
147. V V F V V



148. [B]
149. [D]
150. [B]
151. [A]
152. V V F F F
153. V V F V F
154. [C]
155. [E]
156. a) Três
b) Cq H,
c) Saturada, homogênea
d) Tolueno ou metil-benzeno
157. [B]
158. [A]
159. [C]
160. [B]
161. [B]
162. [C]
163. [A]
164. [A]
165. [E]
166. [B]
167. [B]
168. [E]
169. [D]
170. a) $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \rightleftharpoons 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$
- b) $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$
 $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$
171. F V V F F
172. [D]
173. [A]
174. [E]
175. [D]
176. [A]
177. [A]
178. [D]
179. [B]
180. [B]
181. [E]
182. [C]
183. 16
184. [E]
185. [C]
186. [D]
187. [D]
188. [B]
189. [A]
190. a) $\text{HCO}_2\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_2\text{H} + \text{CH}_3\text{OH}$
b) Ácido propanóico.
191. [B]



192. a) K_a (fenóis) > K_a (álcoois), pois os fenóis tem caráter ácido mais acentuado, pois, reagem com bases fortes.



193. [B]

194. [C]

195. [B]

196. $01 + 08 = 09$

197. [A]

198. [E]

199. [D]

200. [E]

201. [B]

202. [B]

203. [B]

204. $01 + 08 + 16 = 25$

205. [D]

206. [E]

207. a) $4,96 \cdot 10^8$ litros de hidrogênio molecular.

b) Hexano

208. [C]

209. 09

210. [D]

211. [C]

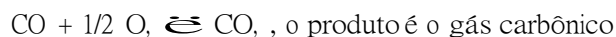
212. a) 20,5g de ácido acético

b) 2,7g de oxigênio em excesso

213. [A]

214. a) A mistura de Pt/NiO atua nas duas reações como catalisador, isto é, aumenta a velocidade da reação.

b) Oxidação completa do monóxido de carbono:



$\text{C}_8\text{H}_{18} + 25/2 \text{O}_2 \rightleftharpoons 8 \text{CO}_2 + 9 \text{H}_2\text{O}$, os produtos da reação são o gás carbônico e água.

215. [C]

216. [D]

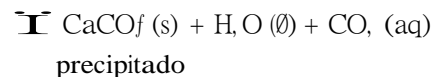
217. [C]

218. [E]



b) O abaixamento da temperatura diminui o metabolismo celular, abaixando a necessidade de oxigênio, ou seja, diminui a velocidade das reações químicas. Além disso, o abaixamento da temperatura aumenta a solubilidade do oxigênio no sangue.

220. a) As incrustações que aparecem correspondem à substância carbonato de cálcio (CaCO_3), que é insolúvel em água, formada pelo deslocamento do equilíbrio no sentido de sua formação.



O aumento de temperatura favorece o desprendimento de $\text{CO}_2(\text{g})$ e de acordo com Le Chatelier, o equilíbrio é deslocado "para a direita".

b) A fórmula geral de um sabão (sal de ácido carboxílico de cadeia longa) é:



O sabão não forma espuma em contato com a água dura, porque reage com os íons de cálcio ($Ca^{2\oplus}$) formando um precipitado (sal insolúvel):

