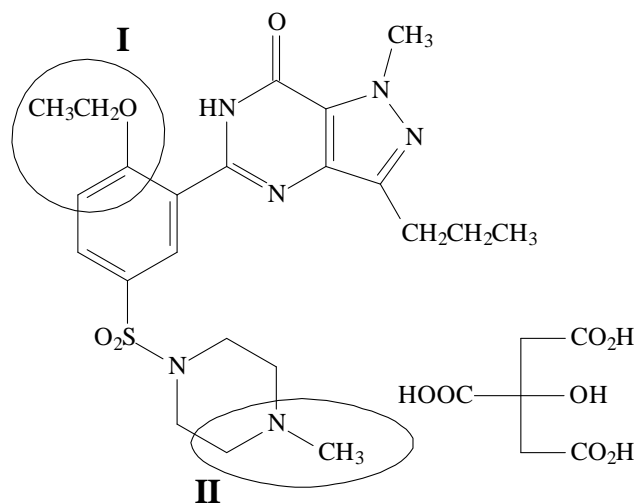


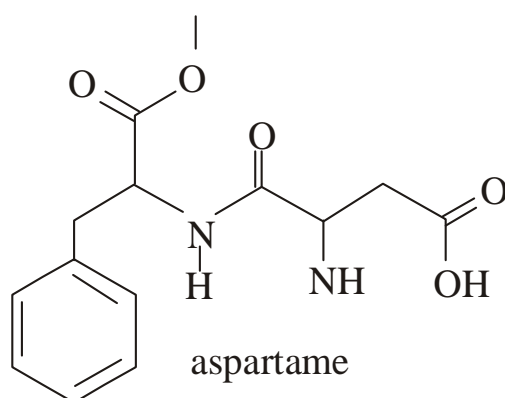


**03. (UFTM MG - modificada)** Em 1998, o lançamento de um remédio para disfunção erétil causou revolução no tratamento para impotência. O medicamento em questão era o Viagra®. O princípio ativo dessa droga é o Citrato de Sildenafil, cuja estrutura é representada na figura:



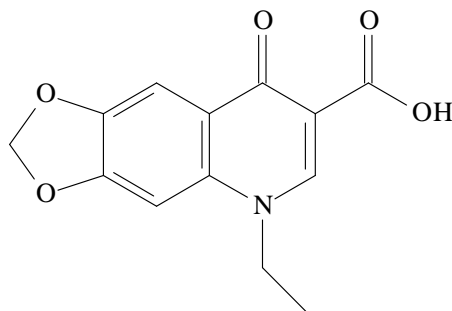
- Reconheça todas as funções orgânicas presentes.
- Quantos pares eletrônicos não-ligantes existem na molécula do Sildenafil? E na estrutura do ácido cítrico representada ao lado?
- Qual é a fórmula mínima do Sildenafil?
- Quantos são os anéis heterocíclicos no Sildenafil?
- Quantas são as ligações  $\pi$  (pi) cujos elétrons se encontram em ressonância no Sildenafil?

**04. (UFSCAR SP - modificada)** O aspartame, estrutura representada a seguir, é uma substância que tem sabor doce ao paladar. Pequenas quantidades dessa substância são suficientes para causar a doçura aos alimentos preparados, já que esta é cerca de duzentas vezes mais doce do que a sacarose.



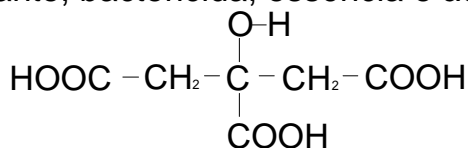
- Quais as funções orgânicas presentes na molécula desse adoçante?
- Quantos são os carbonos saturados e insaturados?
- Quantos são os carbonos secundários?
- Quantos são os carbonos insaturados?
- Quais são as ligações  $\pi$  (pi) cujos elétrons se encontram em ressonância?

**05. (UFPI - modificada)** O composto antibacteriano ácido oxalínico é representado pela fórmula estrutural:



- Quais são as classes funcionais presentes nesta molécula?
- Quantos são os carbonos trigonais planos? E os de configuração tridimensional?
- Quais são os grupos responsáveis pelo estabelecimento de “Ligações de Hidrogênio” entre suas moléculas ?
- Calcule a massa de nitrogênio presente em 30 gramas dessa substância.
- Classifique sua cadeia carbônica sob todos os aspectos.
- Quais são as ligações  $\pi$  ( $\pi$ ) cujos elétrons se encontram em ressonância?

**06. (ACAFE SC - modificada)** Os xampus, muito utilizados para limpar e embelezar os cabelos, de modo geral, contêm em sua constituição, no mínimo, as seguintes substâncias: detergente, corante, bactericida, essência e ácido cítrico (regula o pH).



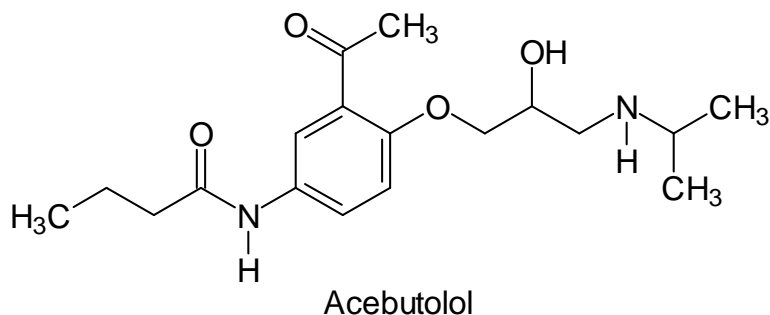
- Qual é a fórmula molecular ou bruta desta estrutura?
- Classifique a cadeia carbônica do composto sob todos os aspectos possíveis.
- Circule e dê os nomes dos grupos funcionais presentes na fórmula.
- Que Classes Funcionais podem ser identificadas?
- Quantas ligações sigma  $sp^3 - sp^2$  estão presentes na estrutura? E quanto as ligações sigma  $sp^3 - s$  ?
- Esta espécie química apresenta caráter ácido ou básico? Justifique.
- Quais são as ligações  $\pi$  ( $\pi$ ) cujos elétrons se encontram em ressonância?

**07. (UFG-GO - modificada)** Leia os textos:

- 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.
- Ao realizarmos exercícios, nosso organismo utiliza a glicose como fonte de energia. No metabolismo da glicose é produzido ácido pirúvico ( $\text{CH}_3\text{COCOOH}$ ), que é queimado aerobicamente (na presença de  $\text{O}_2$ ), produzindo dióxido de carbono e água.

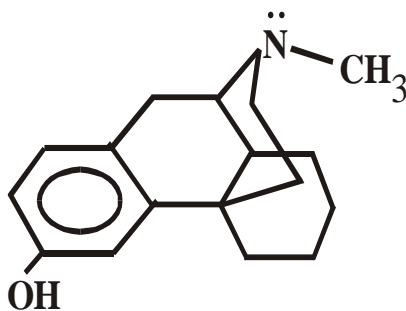
- Escreva as equações representativas das reações descritas no texto I.
- Enumere, dentre as substâncias citadas nos dois textos, quais são polares e quais são apolares.
- A quais classes funcionais pertencem as substâncias citadas nos dois textos?
- Dentre os compostos citados quais podem reagir entre si originando um éster?

**08. (UFOP MG - modificada)** O acebutolol pertence a uma classe de fármacos utilizada no tratamento da hipertensão.



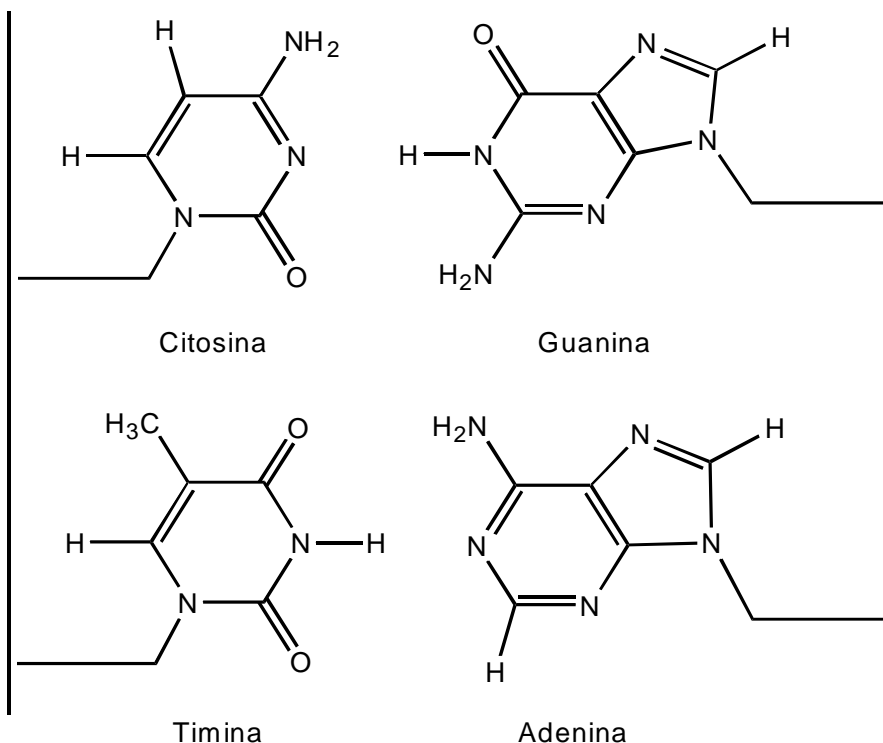
- Classifique a cadeia carbônica do acebutolol sob todos os aspectos possíveis.
- Circule e dê os nomes dos grupos funcionais presentes na sua fórmula.
- Que Classes Funcionais podem ser identificadas?
- Quantas ligações  $\pi$  (pi) estão presentes na estrutura? E quanto as ligações sigma  $sp^2 - sp^3$ ?
- Considerando-se que a IUPAC recomenda a classificação apenas de carbonos saturados, qual é o número de Hidrogênios primários, secundários e terciários na molécula?

**09. (UFMA - modificada)** Os agentes antitussígenos suprimem a tosse pelo bloqueio dos impulsos nervosos envolvidos no reflexo da tosse, alterando a quantidade e viscosidade do fluido no trato respiratório. A maior parte dos narcóticos são potentes supressores desse reflexo. Entre eles se encontra o antitussígeno dextrometorfano derivado da morfina que apresenta atividade específica.



- Qual é a fórmula molecular ou bruta desta estrutura?
- Circule e dê os nomes dos grupos funcionais presentes na fórmula.
- Que Classes Funcionais podem ser identificadas?
- Quantos anéis carbônicos estão presentes na estrutura? Quantos são alicíclicos? Quantos são heterocíclicos?
- Qual é o número de carbonos terciários e quaternários?

**10. (UFPR)** Na figura abaixo estão representadas as quatro bases constituintes do DNA. São estruturas essencialmente planas que ligam as duas hélices da molécula do DNA através de interações do tipo ligação de hidrogênio. A adenina liga-se somente à timina, e a citosina somente à guanina.

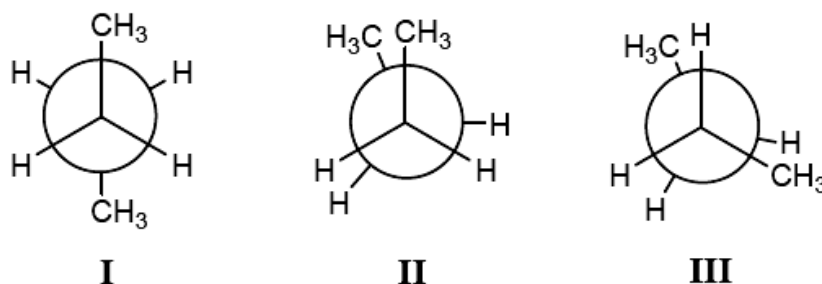


**Dados:**  $_1\text{H}$ ;  $_6\text{C}$ ;  $_7\text{N}$ ;  $_8\text{O}$

Com relação às estruturas das bases, é correto afirmar:

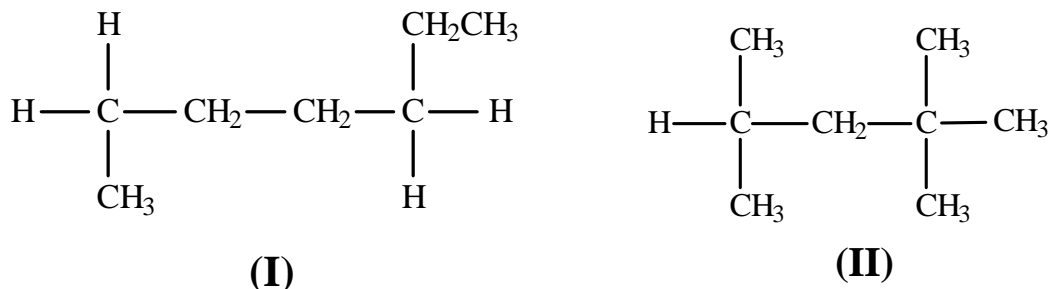
01. Os átomos de carbono da timina estão hibridados  $sp^2$ .
02. Os átomos de oxigênio e nitrogênio apresentam pares de elétrons não ligantes (não compartilhados) e podem funcionar como bases de Bronsted e Lewis.
04. A função amina pode ser identificada na adenina, na citosina e na guanina.
08. Na formação do par citosina-guanina podem ocorrer até três ligações de hidrogênio.
16. A adenina apresenta a função cetona.
32. Na formação do par adenina-timina ocorrem no máximo duas ligações de hidrogênio.

**11. (UFOP MG/2006)** Os grupos constituídos apenas por ligação sigma podem girar em torno da ligação, com pequena quantidade de energia envolvida nessa rotação, originando diferentes conformações do composto. Abaixo estão representadas algumas conformações referentes à molécula do butano.



- a) Classifique cada conformação como: anti ou eclipsada.
- b) Qual dessas conformações é a mais estável?
- c) Represente outra conformação para o butano, diferente das listadas acima.

**12. (EFOA MG/2005)** Um dos parâmetros utilizados para avaliar a qualidade da gasolina é o *índice de octano*. Esse índice é estabelecido com base em uma escala arbitrária em que ao composto (I) é atribuído o valor 0 (zero) e ao composto (II) o valor 100 (cem).



Os nomes sistemáticos dos compostos (I) e (II) são, respectivamente:

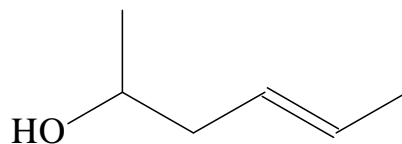
- 1-metil-4-etilbutano e 1,1,3,3-tetrametilbutano.
- heptano e 2,2,4-trimetilpentano.
- 1-etil-4-metilbutano e 2,2,4,4-tetrametilbutano.
- heptano e 2,4,4-trimetilpentano.
- 4-etil-1-metilbutano e 1,1,3,3-tetrametilbutano.

**13. (UFMG PB/2008)** A partir do conhecimento do nome oficial de um composto orgânico, escrito de acordo com as regras gerais de nomenclatura estabelecidas pela IUPAC, pode-se saber as características estruturais do composto. Na tabela a seguir são dados na primeira coluna os nomes oficiais de alguns hidrocarbonetos e na segunda coluna, uma informação que pode ser obtida a partir da estrutura do respectivo composto.

Analise os dados da tabela e assinale a alternativa que representa a informação correta associada ao composto.

Nome do Hidrocarboneto	A molécula contém
a) Metil- ciclo- hexano	14 átomos de hidrogênio
b) 3,3,4- Trimetil- 1 - hexeno	11 átomos de carbono.
c) 3- Etil - 4 - metil- 2 - hexeno	Duas ligações duplas.
d) 2,2,3- Trimetil- heptano	Um total de 22 átomos.
e) 3,5- Dietil- 2,4- dimetil- octano	4 grupos metila.

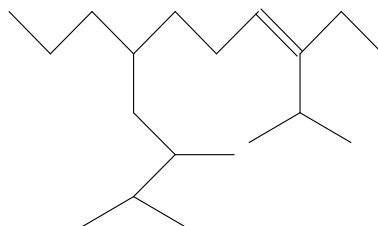
14. (UEM PR/2008) Considerando a fórmula estrutural do composto abaixo, assinale a alternativa **incorreta**.



(hex-4-en-2-ol)

- O composto possui a função enol que tautomeriza com a função cetona.
- O composto possui uma função álcool.
- O composto possui 2 carbonos primários.
- O composto possui 4 dos seus átomos de carbono formando somente ligações simples e apenas 2 átomos de carbono que formam ligação dupla entre eles.
- O composto tem fórmula molecular  $C_6H_{12}O$ .

15. (UFMG PB/2007) Os hidrocarbonetos são compostos formados por carbono e hidrogênio e são encontrados nos mais diversos produtos. O petróleo, por exemplo, é uma mistura em que predominam os hidrocarbonetos.



Considerando a nomenclatura IUPAC, o nome CORRETO do composto seria:

- 9 etil, 2, 3, 11 trimetil, 5 propil, undeceno 8.
- 3 isopropil, 9, 10 dimetil, 7 propil, undeceno 3.
- 3 etil, 2, 9, 10 trimetil, 7 propil, undeceno 3.
- 9 isopropil, 2, 3, 11, trimetil, 5 propil, undeceno 3.
- 3 etil, 2, 9, 10 trimetil, 7 propil undecano 3

## GABARITO / RESOLUÇÃO

### Questão 01

- I –  $C_7H_7NO_2$     II –  $C_{14}H_{12}O_3$     III –  $C_{18}H_{26}O_3$
- I – mista, aromática, mononuclear, insaturada, homogênea  
II - mista, aromática, polinuclear de núcleos isolados, insaturada, heterogênea  
III - mista, aromática, mononuclear, insaturada, heterogênea
- I – carboxila, e amino  
II – carbonila, hidroxila e metoxi  
III – metoxi, alquenil e carboxilato
- I – ácido carboxílico e amina  
II – cetona, fenol e éter  
III – éter, alceno e éster
- Ligações Pi : I – quatro    II – sete    III – cinco  
Ligações sigma  $sp^2 - sp^2$ : I – sete    II – quatorze    III - nove
- Primários: oito; secundários: oito; terciários: um

**Questão 02**

- a) Álcool, amida e ácido carboxílico
- b) Trigonais planos: 2      tetraédricos ou tridimensionais: 7
- c) Hidroxila, amido e carboxila.
- d) 43,835 gramas de oxigênio
- e) Aberta, saturada, heterogênea e ramificada

**Questão 03**

- a) **Sildenafil**: Éter, amina, amida, imina, sulfona; **Ác. Cítrico**: ácido carboxílico e álcool
- b) **Sildenafil**: 14 (quatorze) pares de elétrons não-ligantes; **Ác. Cítrico**: 14 (quatorze) pares de elétrons não-ligantes
- c)  $C_{22}H_{30}SN_6O_4$
- d) Três, sendo um isolado e dois condensados.
- e) Sete.

**Questão 04**

- a) Éster, ácido carboxílico, amida e amina
- b) Saturados: 5 e insaturados: 9
- c) Quatro
- d) Nove
- e) Todas

**Questão 05**

- a) Éter, amina, cetona e ácido carboxílico.
- b) Dez trigonais planos ( $sp^2$ ) e Três tetraédricos ( $sp^3$ )
- c) O grupo carboxila
- d) 1,609 gramas
- e) Mista, policíclica de núcleos condensados, aromática, insaturada, heterocíclica
- f) Todas

**Questão 06**

- a)  $C_6H_8O_7$
- b) Aberta, saturada, homogênea e normal
- c) Carboxila (três) e hidroxila
- d) Ácido carboxílico e álcool
- e)  $sp^3 - sp^2$  : três e  $sp^3 - s$  : são quatro do carbono para o hidrogênio e quatro do oxigênio para o hidrogênio.
- f) Ácido pela presença dos grupos carboxila.
- g) Todas

**Questão 07**

- a)  $C + H_2O \Rightarrow CO + H_2$        $CO + 2 H_2 \Rightarrow CH_3OH$        $CH_3OH + 1,5O_2 \Rightarrow CO_2 + 2 H_2O$
- b) **Polares**: CO; CH<sub>3</sub>OH; H<sub>2</sub>O; glicose; ác. Pirúvico. **Apolares**: CO<sub>2</sub> ; metano; H<sub>2</sub> ; O<sub>2</sub>
- c) Metano  $\Rightarrow$  alcano; CO, H<sub>2</sub>O e CO<sub>2</sub>  $\Rightarrow$  óxidos; CH<sub>3</sub>OH  $\Rightarrow$  álcool; glicose  $\Rightarrow$  álcool e aldeído; Ác. pirúvico  $\Rightarrow$  cetona e ác. Carboxílico
- d) Ác. Pirúvico e metanol

**Questão 08**

- a) mista, aromática, mononuclear, insaturada, heterogênea
- b) carbonila, amido, alcoxi, hidroxila, amino
- c) Amida, cetona, éter, álcool e amina
- d) Cinco ligações  $\pi$ . Cinco ligações  $sp^3 - sp^2$
- e) Hidrogênios Primários: 16; Hidrogênios secundários: 6; Hidrogênios terciários: 0

**Questão 09**

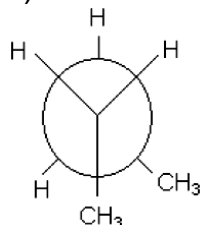
- a)  $C_{17}H_{23}NO$
- b) Hidroxila e amino
- c) Fenol e Amina terciária
- d) Quatro anéis condensados, sendo três alicíclicos e um aromático. Apenas um de les é heterocíclico.
- e) Um carbono quaternário e um terciário.

**Questão 10 - UFPR**

Apenas os itens "01" e "16" são falsos

**Questão 11 - UFOP**

- a) I: anti  
II: eclipsada  
III: eclipsada
- b) I (anti)
- c)



**Questão 12: B**

**Questão 13: A**

**Questão 14: A**

**Questão 15: C**

**Professor: RODINEY**

**01.** Foram misturadas duas soluções de mesmo volume (500 mL) e de concentração desconhecida, uma de ácido clorídrico, HCl, e a outra de hidróxido de sódio, NaOH. A análise da solução final indica que foi formada 0,2 mol de NaCl e que esta apresenta um caráter alcalino. Com base nestas informações, pode-se afirmar:

- I. Antes de misturar, o número de mol de HCl é de 0,4.
- II. Antes de misturar, o número de mol de NaOH é superior a 0,2.
- III. Depois de misturar, o número de mol de NaOH é superior a 0,0.
- IV. Depois de misturar, a concentração de HCl é 0,0 mol/L.
- V. Antes de misturar, a concentração de HCl é de 0,4 mol/L.

O total de afirmativas corretas é:

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

**02.** Em um balão volumétrico, foram colocados 6 g de hidróxido de sódio impuro e água destilada até completar um volume de 250 mL. Para a neutralização completa de 50 mL desta solução, foram necessários 60 mL de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,1 mol.L<sup>-1</sup>. Sabendo que as impurezas existentes são inertes na presença de  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , o percentual de pureza do hidróxido de sódio utilizado é igual a:

- a) 10
- b) 20
- c) 40
- d) 60
- e) 80

**03.** Os medicamentos denominados antiácidos são preparados pela mistura de várias substâncias, sendo que alguns contêm analgésicos, antitérmicos e bases ou sais que sofrem hidrólise básica. Um determinado antiácido comercial possui a seguinte composição:

Hidróxido de alumínio	400 mg / 5 mL de suspensão
Hidróxido de magnésio	400 mg / 5 mL de suspensão
Dimeticona	30 mg / 5 mL de suspensão

Que massa de ácido clorídrico seria neutralizada, após a ingestão de 10 mL desse antiácido, aproximadamente?

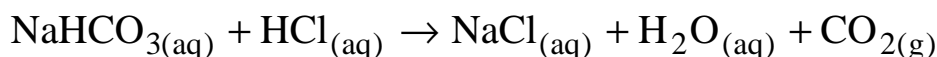
**Dados:** Massas Molares (g/mol): Al = 27; Mg = 24; O = 16; H = 1; Cl = 35,5.

- a) 2,14 g.
- b) 1,06 g.
- c) 0,878 g.
- d) 5,46 g.
- e) 0,512 g.

**04.** Numa titulação ácido-base de 15,0 mL de ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) foram gastos 22,5 mL de solução de NaOH 0,2 mol/L. Então, a concentração molar de ácido da solução titulada será de

- a) 0,15 mol/L.
- b) 0,20 mol/L.
- c) 0,30 mol/L.
- d) 0,60 mol/L.
- e) 1,50 mol/L.

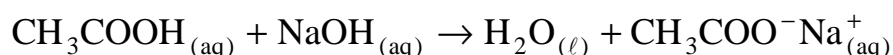
**05.** Algumas pessoas acabam culpando o cozinheiro pelos distúrbios estomacais que sentem. Para eliminar o “mal-estar” é freqüente usar, como antiácido estomacal, o bicarbonato de sódio ( $\text{NaHCO}_3$ ). A reação que ocorre com o uso deste antiácido pode ser representada pela equação a seguir:



Considerando que o suco gástrico contenha 100 mL de HCl 0,100 mol  $\text{L}^{-1}$ , para neutralizar completamente essa quantidade de ácido, a massa necessária, em gramas, de bicarbonato de sódio, será:

- a) 0,100.
- b) 0,300.
- c) 0,840.
- d) 3,00.
- e) 84,0

**06.** fabricados pelas indústrias. Na análise de um vinagre branco, para determinar o teor de ácido acético, foi utilizada uma solução padrão de NaOH de 0,5 M e foi consumido um volume de titulante de 13 mL. A reação química balanceada pode ser assim representada:



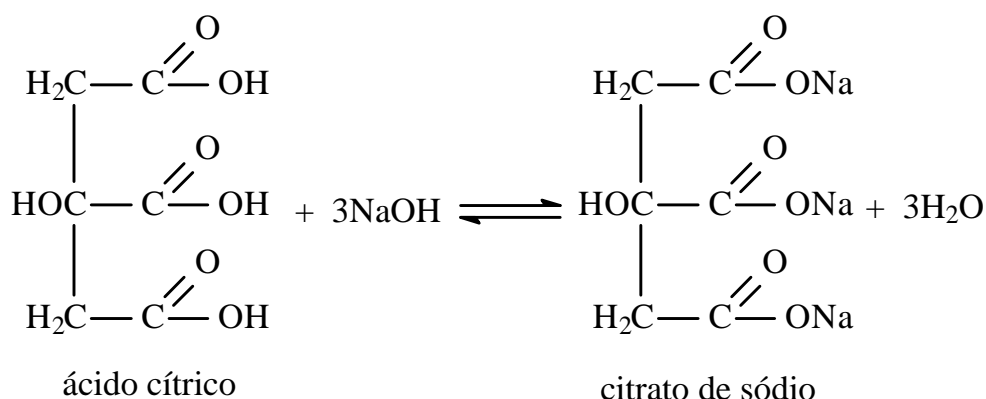
Sabendo-se que foi utilizado um volume de amostra de 10 mL, a percentagem, em massa, de ácido acético no vinagre é

**Considere:**

densidade do vinagre branco = 1 g .  $\text{cm}^{-3}$

- a) 3,9.
- b) 2,3.
- c) 4,5.
- d) 8,4.
- e) 9,2.

**07.** Ácido cítrico reage com hidróxido de sódio segundo a equação:



Considere que a acidez de um certo suco de laranja provenha apenas do ácido cítrico. Uma alíquota de 5,0mL desse suco foi titulada com NaOH 0,1 mol/L, consumindo-se 6,0mL da solução básica para completa neutralização da amostra analisada.

Levando em conta estas informações e a equação química apresentada, é correto afirmar que a concentração de ácido cítrico no referido suco, em mol/L, é:

- $2,0 \cdot 10^{-4}$
- $6,0 \cdot 10^{-4}$
- $1,0 \cdot 10^{-2}$
- $1,2 \cdot 10^{-2}$
- $4,0 \cdot 10^{-2}$

**08.** Sob mesma pressão, comparando-se as temperaturas de congelamento de três soluções aquosas diluídas de  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{MgSO}_4$  e  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ , de mesma concentração molar, é correto afirmar que

- as três soluções têm ponto de congelamento muito mais altos que o da água destilada.
- a solução de  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  tem ponto de congelamento mais baixo que os das demais soluções.
- as soluções de  $\text{NaNO}_3$  e  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  têm o mesmo ponto de congelamento.
- o ponto de congelamento de cada solução depende de sua densidade.
- o ponto de congelamento das três soluções é igual ao ponto de congelamento da água destilada.

**09.** Considerando uma solução de cloreto de potássio de concentração 1,0 mol/L e comparando-se suas propriedades coligativas com água pura, considerando ainda que a pressão externa é de 1 atm, é **correto** afirmar que

- a solução de KCl congela a  $0^\circ\text{C}$ .
- a solução de KCl ferve a  $100^\circ\text{C}$ .
- a solução de KCl congela acima de  $0^\circ\text{C}$ .
- a solução de KCl ferve abaixo de  $100^\circ\text{C}$ .
- a solução de KCl congela abaixo de  $0^\circ\text{C}$ .

10. O etilenoglicol,  $C_2H_4(OH)_2$ , é colocado nos radiadores de carros, em países de clima muito frio, para evitar o congelamento da água, o que ocasionaria a ruptura do radiador quando a temperatura ficasse abaixo de  $0\text{ }^\circ\text{C}$ .

A massa de etilenoglicol a ser adicionada, por quilograma de água, para que a solidificação só tenha início a  $-37,2\text{ }^\circ\text{C}$ , é de

**Dado:** Constante criométrica da água =  $1,86 \frac{^\circ\text{Cmol}}{\text{kg}}$

- a) 0,1 kg.
- b) 1 kg.
- c) 3,33 kg.
- d) 1 240 g.
- e) 640 g.

11. A tabela a seguir contém as temperaturas críticas para algumas substâncias.

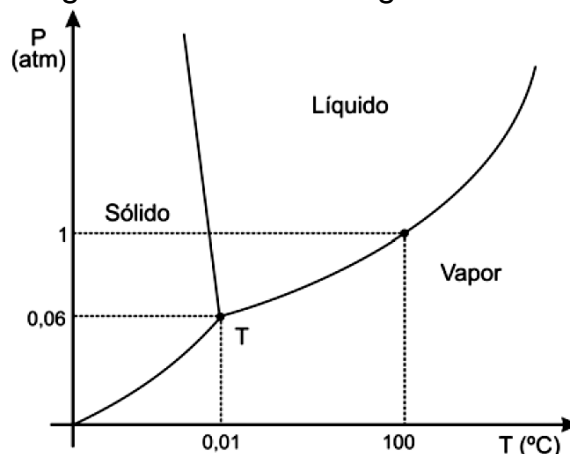
Substância	Temp. crítica (K)
Nitrogênio	126
Argônio	150
Oxigênio	155
Metano	190
Kriptônio	209

Dessas substâncias, a que pode mudar de estado físico, por compressão, na temperatura de  $-75\text{ }^\circ\text{C}$ , é o

- a)  $N_2$
- b)  $O_2$
- c) Ar
- d) Kr
- e)  $CH_4$

12. Inundações em bibliotecas podem levar ao encharcamento de livros antigos e raros. Um livro encharcado pode ser recuperado se for imediatamente colocado em um freezer à temperatura aproximada de  $-20\text{ }^\circ\text{C}$  e, após congelado, for submetido a vácuo.

Considere o seguinte diagrama de fases da água.



Com base no texto e no diagrama, é correto afirmar que a recuperação de livros encharcados é possível, porque a água, nessas condições,

- passa por uma transformação química, produzindo  $H_2$  e  $O_2$  gasosos.
- passa por uma transformação física denominada *sublimação*.
- passa por uma transformação química denominada  *fusão*.
- passa por uma transformação física denominada *evaporação*.
- apresenta as três fases em equilíbrio.

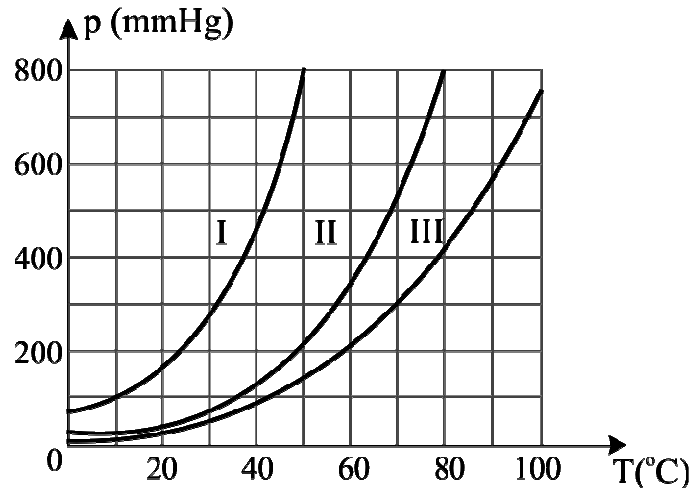
**13.** Estudos comprovam que o Mar Morto vem perdendo água há milhares de anos e que esse processo pode ser acelerado com o aquecimento global, podendo, inclusive, secar em algumas décadas. Com relação a esse processo de perda de água, foram feitas as seguintes afirmações:

- a concentração de NaCl irá diminuir na mesma proporção da perda de água;
- a condutividade da água aumentará gradativamente ao longo do processo;
- a densidade da água, que hoje é bastante alta, irá diminuir com o tempo;
- o ponto de ebulição da água irá aumentar gradativamente.

Está correto o contido apenas em

- I.
- III.
- I e III.
- II e III.
- II e IV.

**14.** O gráfico apresenta as curvas de pressão de vapor em função da temperatura para três líquidos: I, II e III.

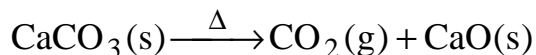


Sabendo-se que os líquidos são água, propanona e etanol, pode-se afirmar que

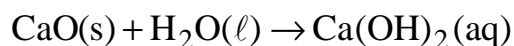
- a curva I corresponde ao etanol.
- a água apresenta maior pressão de vapor.
- a propanona apresenta ligações de hidrogênio como forças intermoleculares.
- com a adição de um soluto não volátil, aumenta-se a pressão de vapor de qualquer um dos três líquidos.
- o ponto de ebulição do etanol é próximo de  $80^{\circ}C$ .

**TEXTO: 1 - Comum à questão: 15**

O giz de lousa escolar é composto em sua maior parte por carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ), que se decompõe facilmente por aquecimento, de acordo com a equação abaixo:



A quantidade de óxido de cálcio produzida pode ser determinada facilmente por uma titulação ácido-base, pois em água este óxido sofre a seguinte reação de hidrólise:



**15.** Para uma amostra de 1,0 grama de giz foram gastos 16 mL de uma solução padrão de HCl  $1,0 \text{ mol.l}^{-1}$ . Qual o percentual em massa de  $\text{CaCO}_3$  na amostra de giz?

- a) 40 %.
- b) 160 %.
- c) 100 %.
- d) 80 %.
- e) 60 %.

**GABARITO:**

- 01) D
- 02) C
- 03) A
- 04) A
- 05) C
- 06) A
- 07) E

- 08) B
- 09) E
- 10) D
- 11) D
- 12) B
- 13) E
- 14) E
- 15) D