

## QUEIMANDO NEURÔNIOS

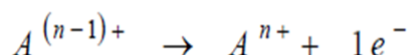
01. (UPE/SSA) O número total de elétrons do íon complexo  $[X(\text{NH}_3)_4]^{2+}$  é igual a 68. A distribuição eletrônica do cátion  $X^{2+}$  é  
Dados:  $N(Z=7)$  e  $H(Z=1)$

- a)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^8$
- b)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10}$
- c)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 5s^2 3d^{10}$
- d)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$
- e)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4d^{10}$

02. Nas condições ambientes, a 1L de água pura, adiciona-se 0,01 mol de cada uma das substâncias A e B descritas nas opções abaixo. Dentre elas, qual solução apresenta a maior condutividade elétrica?

- a) A = NaCl e B = AgNO<sub>3</sub>
- b) A = HCl e B = NaOH
- c) A = HCl e B = CH<sub>3</sub>COONa
- d) A = KI e B = Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>
- e) A = Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> e B = ZnCl<sub>2</sub>

03. (ITA/13) Um átomo A com n elétrons, após (n - 1) sucessivas ionizações, foi novamente ionizado de acordo com a equação a seguir:



Sabendo o valor experimental da energia de ionização deste processo, pode-se conhecer o átomo A utilizando o modelo proposto por

- |                   |                 |                |
|-------------------|-----------------|----------------|
| a) E. Rutherford. | b) J. Dalton.   | c) J. Thomson. |
| d) N. Bohr.       | e) R. Mulliken. |                |

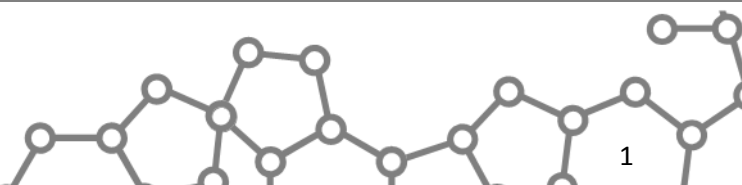
04. (UFRGS) Uma hipótese para o acidente com o voo AF447, na rota Rio-Paris, é de que tenha havido erro de leitura nos indicadores de velocidade, devido ao congelamento dos tubos denominados tubos Pitot. No momento do acidente, a aeronave atravessava uma forte tempestade, fato que pode ter ocasionado condições atípicas de temperatura e de pressão, que teriam levado à formação de água super-resfriada. Essa água super-resfriada teria congelado instantaneamente ao encontrar a superfície metálica dos tubos de Pitot. Estima-se que a temperatura externa da aeronave no momento do acidente estava em torno de -40°.

O termo "água super-resfriada" corresponde a uma situação metaestável na qual a água se encontra

- a) no estado sólido em uma temperatura abaixo do seu ponto de congelamento.
- b) no estado líquido em uma temperatura superior e próxima ao seu ponto de congelamento.
- c) no estado líquido em uma temperatura abaixo do seu ponto de congelamento.
- d) no estado sólido em uma temperatura superior e próxima ao seu ponto de congelamento.
- e) nos estados sólido, líquido e gasoso, simultaneamente, em uma temperatura abaixo do seu ponto de congelamento.

05. Admita que a solubilidade de um sal aumente linearmente com a temperatura. A 40°C, 70g desse sal originam 420g de uma solução aquosa saturada. Elevando-se a temperatura dessa solução a 80°C, a saturação é mantida adicionando-se 70g do sal. Quantos gramas desse sal são dissolvidos em 50g de água a 60°C?

- |        |        |        |
|--------|--------|--------|
| a) 15g | b) 45g | c) 40g |
| d) 20g | e) 30g |        |



06. (©SM) O elétron do átomo de hidrogênio ao saltar do nível 8 para o nível 4:

- absorve a energia de um fóton cujo comprimento de onda é  $1,94 \cdot 10^{-6}\text{m}$ .
- libera a energia de um fóton cujo comprimento de onda é  $1,46 \cdot 10^{-6}\text{m}$ .
- absorve a energia de um fóton cujo comprimento de onda é  $1,46 \cdot 10^{-6}\text{m}$ .
- libera a energia de um fóton cujo comprimento de onda é  $1,94 \cdot 10^{-6}\text{m}$ .
- absorve a energia de um fóton cujo comprimento de onda é  $5,82 \cdot 10^{-6}\text{m}$ .

07. (ABC) De acordo com a regra de Hund, estrutura eletrônica do átomo de carbono ( $Z=6$ ), no estado fundamental, é representada por:

- $1s^2 2s^2 3p^2$
- $1s^2 2s^2 2p_x^1 2p_y^1$
- $1s^2 2s^2 2p_x^1 2p_y^1 2p_z^1$
- $1s^2 2sp^2 2p_x^1 2p_y^1$
- $1s^2 2sp^2 2p_x^1$

08. (©SM) Considere três átomos genéricos com números atômicos consecutivos, **A**, **B** e **C**.

- B** e **C** são isóbaros;
- A** e **C** são isodiáferos;
- O número de nêutrons de **B** é 23;
- O número de massa de **A** é 38.

Encontre seus números atômicos.

09. Qual das afirmativas abaixo é a **verdadeira**?

- O número máximo de elétrons em cada subnível de energia é calculado pela expressão:  $4l + 2$ .
- Um orbital “**d**”, no máximo, é totalmente preenchido com 10 elétrons desde que possuam *spins* contrários.
- Um orbital “**f**”, no máximo, é totalmente preenchido com 6 elétrons desde que possuam *spins* contrários.
- Os orbitais “**p**”, são esféricamente simétricos.
- Teoricamente, o número quântico principal assume apenas os valores 1, 2, ..., 7, exclusivamente.

10. Considere três átomos, **A**, **B** e **C**. Os átomos **A** e **C** são isótopos; os átomos **B** e **C** são isóbaros e os átomos **A** e **B** são isótonos. Sabendo que o átomo **A** tem 20 prótons e número de massa 41, e que o átomo **C** tem 22 nêutrons. Os números quânticos do elétron mais energético do átomo **B** são:

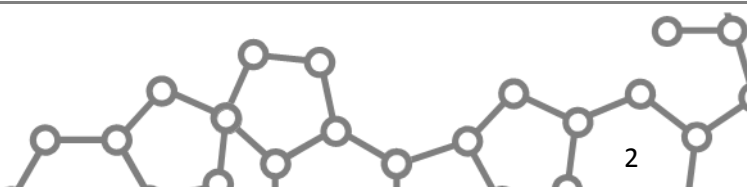
- $n = 3$ ;  $l = 0$ ;  $m_l = 2$ ;  $s = -1/2$
- $n = 3$ ;  $l = 2$ ;  $m_l = 0$ ;  $s = -1/2$
- $n = 3$ ;  $l = 2$ ;  $m_l = -2$ ;  $s = -1/2$
- $n = 3$ ;  $l = 2$ ;  $m_l = -1$ ;  $s = 1/2$

11. A densidade absoluta de uma mistura de metano e gás oxigênio 5,0 g/L a 8,2 atm e 127°C. Qual a percentagem em volume e em massa de metano na mistura, respectivamente?

- |              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| a) 25% e 75% | b) 75% e 40% | c) 40% e 60% |
| d) 75% e 60% | e) 25% e 40% |              |

12. Qual a densidade do ar atmosférico na praia de Boa Viagem, em um dia que a temperatura seja de 27°C?

- |             |              |              |             |               |
|-------------|--------------|--------------|-------------|---------------|
| a) 1,17 g/L | b) 1,17 g/mL | c) 1,17 kg/L | d) 2,01 g/L | e) 2,01 kg/mL |
|-------------|--------------|--------------|-------------|---------------|



13. Quando aquecido a  $800^{\circ}\text{C}$ , o carbonato de cálcio se decompõe. Quantos gramas desse sal são necessários para se obter 0,267 L de  $\text{CO}_{2(g)}$  a 700 mmHg e a  $27^{\circ}\text{C}$ ?

- a) 10 g                      b) 6 g                      c) 1 g  
d)  $10^{-2}$  g                e) 0,1 g

14. Considere o volume de 5,0 L de uma mistura gasosa contendo 20% (V/V) do isótopo-40 do argônio e 80% (V/V) do isótopo-20 do neônio. Na temperatura de  $273^{\circ}\text{C}$  a mistura exerce a pressão de 20 atm. A quantidade em mols de argônio nessa mistura:

- a) 2/22,4                      b) 10/22,4                      c) 20/22,4                      d) 20/22,4                      e) 100/22,4

15. Certa massa de sulfato férrico foi dissolvida até perfazer 2000 ml de solução. O nº total de partículas dispersas nesta solução foi de  $12,04 \times 10^{22}$ . Considerando que houve dissociação total do sal, qual a molaridade da solução?

- a)  $2 \times 10^{-2}$                       b)  $1,0 \times 10^{-2}$                       c)  $10^{-2}$                       d)  $3 \times 10^{-13/2}$                       e)  $3 \times 10^{-1}$

16. Qual o volume de gás carbônico medido a 4,1 atm e  $127^{\circ}\text{C}$  é produzido na reação de carbonato de cálcio com 600 mL de solução 49% em massa de ácido sulfúrico, cuja densidade é 1,5 g/mL?

- a) 40 L                      b) 36 L                      c) 32 L                      d) 28 L                      e) 20 L

17. Em um acidente, um caminhão carregado de solução aquosa de ácido fosfórico tombou derramando cerca de 24,5 t dessa solução no asfalto. Quantas toneladas de óxido de cálcio seriam necessárias para reagir totalmente com essa quantidade de ácido?

Dado: porcentagem em massa do ácido fosfórico na solução = 80%.

- a) 7,5                      b) 11,2                      c) 16,8                      d) 21,0                      e) 22,9

18. (ITA/13) Assinale a alternativa CORRETA para o par de substâncias cujas soluções aquosas, ao serem misturadas, produz um precipitado amarelo.

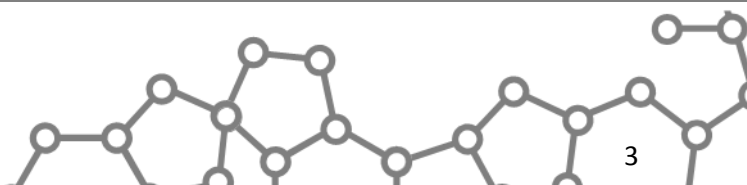
- a)  $\text{AlCl}_3$  e  $\text{KOH}$                       b)  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  e  $\text{Na}_2\text{SO}_4$                       c)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  e  $\text{NaClO}_4$                       d)  $\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$  e  $\text{KI}$                       e)  $\text{AgNO}_3$  e  $\text{NH}_4\text{OH}$

19. Uma solução aquosa de nitrato de potássio, contendo 20% de soluto, tem 30% do seu solvente evaporado. O coeficiente de solubilidade do  $\text{KNO}_3$  a  $20^{\circ}\text{C}$  igual a 31,5g de soluto para cada 100g de água. Qual a massa do  $\text{KNO}_3$  cristalizada a partir de 1,0 kg de solução inicial, se a temperatura de equilíbrio for a  $20^{\circ}\text{C}$ ?

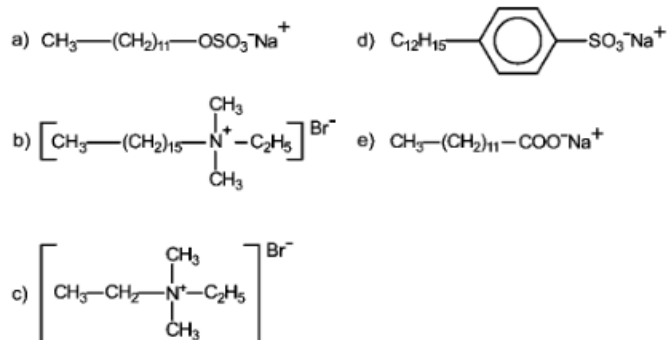
- a) 18,4g                      b) 23,6g                      c) 28,8g                      d) 30,2g                      e) 32,6g

20. Em laboratório, um aluno misturou 10 mL de uma solução de  $\text{HCl}$  2 M com 20 mL de uma solução "x" M do mesmo ácido em um balão volumétrico de 50 mL de capacidade. Em seguida, completou-se o volume do balão volumétrico com água destilada. Na total neutralização de 10 ml da solução final obtida, foram consumidos 5 mL de  $\text{NaOH}$  2 M. Qual o valor de "x" ?

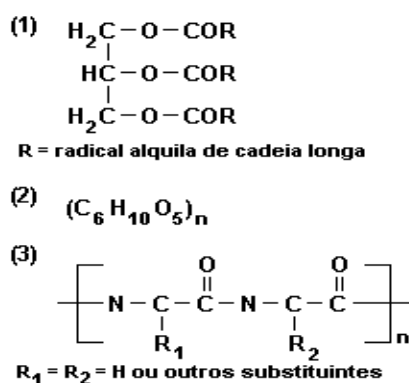
- a) 1,0 M                      b) 1,5 M                      c) 2,0 M                      d) 2,5 M                      e) 3,0 M



21. Na formulação de alguns agentes de limpeza encontram-se, além do detergente, ácidos fluorídrico e clorídrico diluídos. O detergente utilizado nessa formulação pode ser representado por:



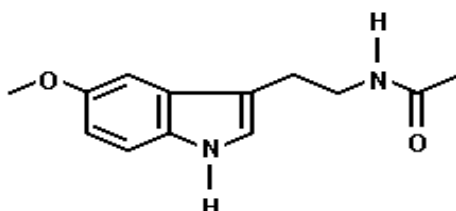
22. A seguir são dadas as fórmulas de alguns constituintes nutricionais encontrados em diversos alimentos:



1, 2 e 3 são conhecidos, respectivamente, como:

- ácidos graxos, hidrocarbonetos e aminoácidos.
- carboidratos, ácidos graxos e proteínas.
- ésteres graxos, carboidratos e proteínas.
- ácidos graxos, carboidratos e hidrocarbonetos.
- ésteres graxos, hidrocarbonetos e proteínas.

23. Duas doenças não infecciosas que preocupam o homem moderno são a diabetes e o mal de Alzheimer. Enquanto a cura de diabetes está sendo pesquisada através da engenharia genética, testes de laboratório utilizando a melatonina indicaram bons resultados para controlar o mal de Alzheimer. A fórmula estrutural da melatonina é:



Analisando-a, um estudante afirmou que, na molécula da melatonina

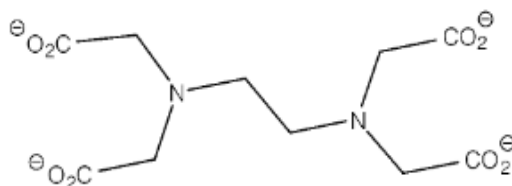
- Há 11 carbonos e 12 hidrogênios, além de outros elementos.
- Identifica-se pelo menos um anel aromático.

- III. Identifica-se um grupo funcional amida.  
 IV. Identifica-se um grupo funcional éter.  
 V. Identifica-se um grupo funcional amina cíclica.

Todas essas afirmações são corretas, EXCETO:

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

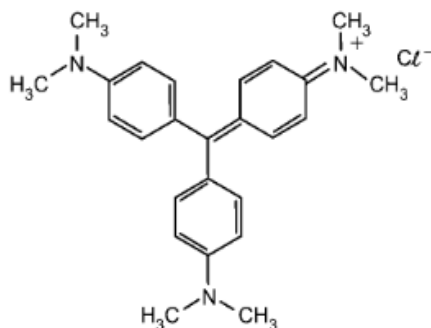
24. A forma totalmente ionizada do EDTA, um sequestrante de metais, encontra-se representada a seguir.



Sobre esta molécula, pode-se afirmar, corretamente, que:

- a) é bastante solúvel em hexano.  
 b) apresenta quatro grupos carboxilatos.  
 c) possui vinte pares de elétrons não ligantes.  
 d) sequestrametais por interações íon-dipolo induzido.  
 e) é um sequestrantes mais eficiente de  $\text{Ca}^{2+}$  em pH ácido.

25. A "violeta genciana" é empregada, desde 1890, como fármaco para uso tópico, devido a sua ação bactericida, fungicida e secativa. Sua estrutura é representada por:

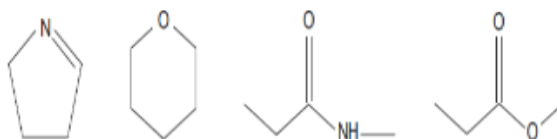


Em relação à violeta genciana, afirma-se:

- I. Apresenta grupos funcionais amina e radicais metila.  
 II. Apresenta carbono quiral.  
 III. Forma ligação de hidrogênio intermolecular.  
 É correto apenas o que se afirma em

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

26. Observe na ilustração abaixo estruturas de importantes substâncias de uso industrial:



Em cada uma dessas substâncias, o número de átomos de carbono pode ser representado por x e o número de heteroátomos por y. O maior valor da razão X/Y é encontrado na substância pertencente à seguinte função química:

- a) éter                      b) éster                      c) amina                      d) amida                      e) cetona

27. Compostos orgânicos oxigenados como álcoois (ROH), cetonas (RCOR'), ésteres (RCOOR') e ácidos carboxílicos (RCOOH') são bastante presentes em nosso cotidiano. Por exemplo, etanol é usado como combustível para veículos, ácido acético é encontrado no vinagre, acetona e acetato de metila servem para remover esmalte de unhas. As propriedades de compostos dessas classes variam muito e a tabela ilustra alguns exemplos.

FÓRMULA	PONTO DE FUSÃO (°C)	PONTO DE EBULIÇÃO (°C)
$\text{H}_3\text{CCH}_2\text{OH}$	-114,1	78,5
$\text{H}_3\text{CCOCH}_3$	-94,0	56,5
$\text{HCOOCH}_3$	-99,0	31,7
$\text{H}_3\text{CCOOH}$	16,0	118,0

Assinale a alternativa que explica corretamente as propriedades descritas nessa tabela.

- a) O ponto de ebulição do éster é menor que o ponto de ebulição da cetona, porque o maior número de átomos de oxigênio presente na molécula do éster aumenta as interações dipolo-dipolo, que desfavorecem as interações entre suas moléculas.  
b) O ácido carboxílico é um composto polar e faz fortes ligações de hidrogênio entre suas moléculas, o que explica o elevado ponto de ebulição.  
c) O éster é mais polar que o ácido, por isso há mais interações dipolo induzido entre suas moléculas, o que explica o ponto de ebulição mais baixo observado para o éster.  
d) A cetona tem massa molecular menor que o ácido, por isso seu ponto de ebulição é menor.  
e) O álcool tem o menor ponto de fusão dentre os compostos listados, porque pode formar o maior número de ligações de hidrogênio, devido ao maior número de átomos de hidrogênio presente em sua molécula.

28. Em relação às substâncias orgânicas etano, etanol, éter metílico e formaldeído e sua solubilidade em água, é **correto** afirmar:

- a) O etanol e o formaldeído são solúveis em água, pois formam ligações de hidrogênio com as moléculas do solvente.  
b) Todas as substâncias apresentadas são muito solúveis em água.  
c) As moléculas de éter metílico não formam ligações de hidrogênio entre si, por isso não são solúveis em água.  
d) Conforme medidas experimentais, sabe-se que os alcanos são polares, isso justifica sua solubilidade em água.  
e) A solubilidade em água dos compostos do grupo do formaldeído aumenta à medida que aumentam as cadeias carbônicas.

29. Um estudante recebeu uma tabela, reproduzida a seguir, em que constam os pontos de ebulição de três compostos diferentes, à 1 atm.

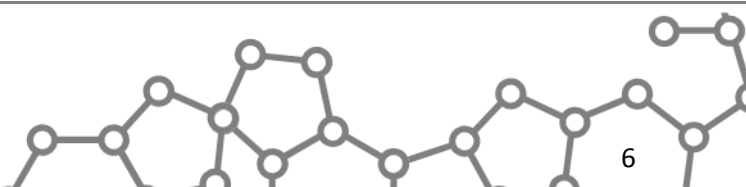
Composto X – PE: -135°C

Composto Y – PE: 37°C

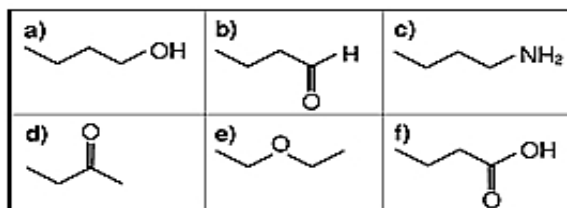
Composto Z – PE: 118°C

Segundo essa tabela, os possíveis compostos X, Y e Z podem ser, respectivamente,

- a) 1- butanol, butano e éter etílico.  
b) éter etílico, 1- butanol e butano.  
c) butano, éter etílico e 1- butanol.  
d) butano, 1- butanol e éter etílico.  
e) 1- butanol, éter etílico e butano.



30. (COVEST) De acordo com as estruturas abaixo, podemos afirmar que:



I - II

0-0) O n-butanol (a) tem ponto de ebulição maior que o seu respectivo isômero de função, o éter dietílico (e), devido às ligações de hidrogênio formadas entre as moléculas dos álcoois.

1-1) O butiraldeído (b) é o isômero de função da butanona (d). Ambos apresentam a hidroxila como grupo funcional.

2-2) O composto (c) é uma amina. As aminas têm como uma de suas principais características, o caráter básico proporcionado pelo par de elétrons livre do átomo de nitrogênio.

3-3) O ácido n-butanoico (f) apresenta uma carboxila como grupo funcional. Os ácidos carboxílicos, assim como as cetonas e os aldeídos, apresentam uma carbonila na sua estrutura; no entanto suas propriedades são diferentes (acidez e ponto de fusão mais elevado) devido à presença da hidroxila ligada à carbonila.

4-4) A reação entre o ácido n-butanoico e o nbutanol deve gerar um éster, o n-butanoato de n-butila.

## GABARITO

01. D   02. E   03. D   04. C   05. A   06.D   07.B   08. (18, 19 e 20)  
09. A   10. C   11. A   12. A   13. C   14. B   15. A   16. B   17.C   18. D  
19.B   20.B   21.B   22.C   23.A   24.B   25.A   26.A   27.B   28.A  
29.C   30.VFVVV

**“Por mais difícil que algo possa parecer, jamais desista antes de tentar!”**

