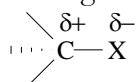


## Lista de Exercícios – Radicais Livres, Nucleófilos e Eletrófilos

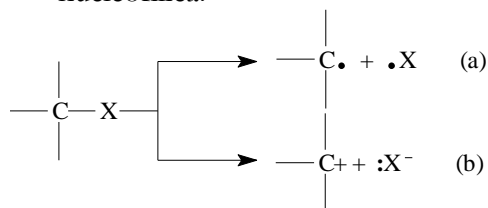
### 01 - (PUC GO)

No laboratório e na indústria, os haletos de alquila são utilizados como solventes para compostos relativamente não polares e como material de partida para a síntese de várias substâncias. Analise as seguintes proposições sobre esses compostos e suas reações.

01. A ligação carbono-halogênio é polarizada e tem-se que o átomo de carbono adquire carga parcial positiva, ao passo que o halogênio, por ser mais eletronegativo, tem carga parcial negativa. A representação para esse fato, quando X representa o halogênio, é:



02. O ponto de ebulição do fluoreto de metila é  $-78,4^{\circ}\text{C}$ , o do cloreto de metila é  $-23,8^{\circ}\text{C}$ , o do brometo de metila é  $3,6^{\circ}\text{C}$  e o do iodeto de metila é  $42,5^{\circ}\text{C}$ . Conclui-se que as forças intermoleculares desses compostos tornam-se mais intensas quanto maior for a massa atômica do halogênio, o que faz com que as duas primeiras substâncias se apresentem como gasosas à temperatura ambiente, ao passo que a terceira e a quarta são líquidas.
03. Nas reações dos haletos de alquila, a ligação carbono-halogênio pode ser rompida, conforme esquematizado abaixo. Verifica-se que em (a) ocorre homólise, com formação de radicais livres e em (b) heterólise, com o radical orgânico se transformando em uma espécie nucleofílica.



04. Na reação do cloreto de metila dada a seguir, ocorre heterólise

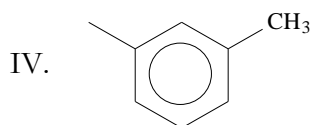
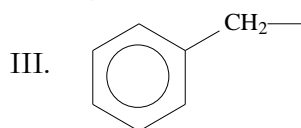
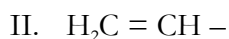
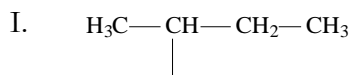


05. A reação da proposição 04 é uma reação de síntese de álcool e trata-se de uma substituição eletrofílica.
06. Observando-se os dados da tabela ao lado, referentes a situações envolvendo a heterólise dos halogenetos de alquila, verifica-se que a taxa relativa de reação diminui à medida que aumenta o número de grupos metila ligados ao carbono onde está o halogênio (X). Isso ocorre porque os diferentes carbocátions formados pela heterólise possuem diferentes níveis de estabilidade, sendo que os carbocátions primários são menos estáveis do que os secundários que, por sua vez, são menos estáveis do que os terciários.

Composto	Taxa relativa de reação
$\text{CH}_3-\text{X}$	30
$\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{X} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	0,02
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{X} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	~0

## 02 - (UECE)

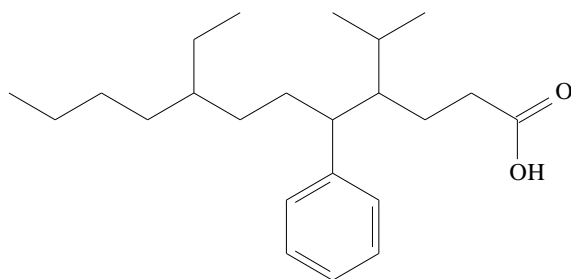
A medicina ortomolecular surgiu para corrigir desequilíbrios químicos provocados pelos radicais livres, que desempenham papel importante nas doenças e no envelhecimento. Em um organismo equilibrado e saudável, algumas moléculas são logo destruídas. Nas pessoas em que são encontrados altos níveis de radicais livres, o equilíbrio é refeito com o uso de antioxidantes, juntamente com diversas outras medidas preconizadas pela medicina ortomolecular. Atente aos radicais livres apresentados a seguir e assinale a opção que associa corretamente o radical livre ao seu nome.



- a) Radical I: terc-butil.
- b) Radical II: alil.
- c) Radical III: benzil.
- d) Radical IV: p-toluil.

## 03 - (EsPCEX)

O composto representado pela fórmula estrutural, abaixo, pertence à função orgânica dos ácidos carboxílicos e apresenta alguns substituintes orgânicos, que correspondem a uma ramificação como parte de uma cadeia carbônica principal, mas, ao serem mostrados isoladamente, como estruturas que apresentam valência livre, são denominados radicais. (Texto adaptado de: Fonseca, Martha Reis Marques da, *Química: química orgânica*, pág 33, FTD, 2007).



O nome dos substituintes orgânicos ligados respectivamente aos carbonos de número 4, 5 e 8 da cadeia principal, são

- a) etil, toluil e n-propil.
- b) butil, benzil e isobutil.
- c) metil, benzil e propil.
- d) isopropil, fenil e etil.
- e) butil, etil e isopropil.

#### 04 - (UFRN)

Lavosier, no seu livro Tratado Elementar de Química (1789), referindo-se à importância da linguagem da química como ciência, escreveu:

“E como as palavras são as que conservam e transmitem as ideias, resulta que não se pode aperfeiçoar a linguagem sem se aperfeiçoar a ciência, como tampouco a ciência sem a linguagem; e por muito certo que fossem os fatos, por muito justas as ideias que os originaram, somente transmitiríamos impressões falsas se não tivéssemos expressões exatas para nomeá-los.”

Conhecer essa linguagem é essencial para se compreender a química como ciência. As fórmulas químicas são representações que fazem parte de sua linguagem. A seguir, estão representadas quatro espécies químicas.

I	II	III	IV
$\text{CH}_3^+$	$\text{ClO}^-$	$\text{NaOH}$	$\text{CaO}$

Em relação às informações que as fórmulas químicas oferecem, é correto afirmar:

- a) A estrutura II representa um cátion.
- b) A estrutura I representa um radical livre.
- c) A estrutura III representa um ácido inorgânico.
- d) A estrutura IV representa um óxido ácido.

#### 05 - (UNITAU SP)

Os radicais monovalentes, em que a valência livre está em um carbono do núcleo benzênico, são denominados

- a) arilas.
- b) alquenilas.
- c) alquinilas.
- d) alquilas.
- e) alcoílas.

#### 06 - (UFRN)

Os radicais livres têm funções importantes no organismo humano. Não obstante, em excesso eles podem ser prejudiciais, pois danificam as células e o material genético (alteram o DNA). Uma vez formados, os radicais livres desencadeiam reações que se propagam a grande velocidade, em consequência da alta reatividade.

O comportamento químico dos radicais livres se explica pelo fato de eles serem estruturas com

- a) uma carga total negativa.
- b) todos os elétrons emparelhados.
- c) uma carga total positiva.
- d) um elétron desemparelhado.

### 07 - (UEG GO)

Os carbocátions, importantes intermediários em reações orgânicas, reagem com nucleófilos por

- a) serem obtidos por clivagem heterolítica de ligação química.
- b) serem ácidos de Lewis.
- c) apresentarem geometria trigonal planar.
- d) apresentarem carbono com hibridização  $sp^2$ .

### 08 - (UNESP SP)

No metabolismo, ocorre a formação de espécies denominadas “radicais livres”, que são caracterizadas por apresentarem elétrons desemparelhados em sua estrutura. Embora sejam geralmente considerados maléficos ao organismo, muitos radicais livres são essenciais para o seu funcionamento adequado.

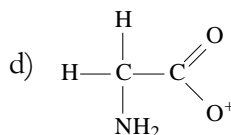
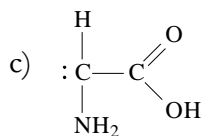
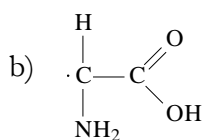
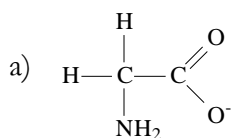
Considere os seguintes números de elétrons na camada de valência: H = 1; C = 4; N = 5; O = 6 e responda. Dentre as espécies químicas NO,  $OH^-$  e  $CO_2$ , presentes no organismo, pode-se dizer que são “radicais livres”:

- a) NO, apenas.
- b)  $OH^-$ , apenas.
- c)  $CO_2$ , apenas.
- d) NO e  $OH^-$ , apenas.
- e)  $OH^-$  e  $CO_2$ , apenas.

### 09 - (UECE)

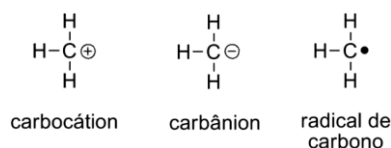
A cada vez que você inspira o ar, o oxigênio lhe dá um novo sopro de vida. Uma pequena quantidade dele é reconfigurada em uma forma malvada chamada de radical livre, um dos responsáveis pelo nosso envelhecimento.

Assinale a opção que mostra a estrutura correta de um radical livre.



### 10 - (UFPE)

Durante uma reação orgânica, diferentes intermediários podem ser formados. Dentre esses intermediários, podemos destacar os carbocátions, carbânions e radicais de carbono. Observe as estruturas a seguir e analise as proposições que lhes seguem.



00. Um carbânion é uma espécie deficiente em elétrons.
01. O radical representado é uma espécie que possui um elétron desemparelhado.
02. O carbocátion descrito acima possui geometria trigonal plana.
03. As três espécies acima representadas possuem grande estabilidade.
04. O carbocátion pode reagir com ânions, mas não reage com cátions.

### TEXTO: 1 - Comum à questão: 11

A proteína do leite apresenta uma composição variada em aminoácidos essenciais, isto é, aminoácidos que o organismo necessita na sua dieta, por não ter capacidade de sintetizar a partir de outras estruturas orgânicas. A tabela abaixo apresenta a composição em aminoácidos essenciais no leite de vaca.

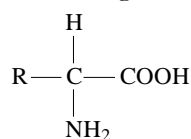
Conteúdo de aminoácidos essenciais no leite de vaca

Aminoácidos	g/g de proteína
Lisina	8,22
Treonina	3,97
Valina	5,29
Isoleucina	4,50
Leucina	8,84
Tirosina	4,44
Fenilalanina	4,25

\* Quantidades menores dos aminoácidos triptofano cistina e metionina foram detectadas no leite.

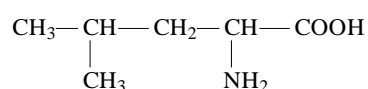
Os aminoácidos constituintes das proteínas apresentam características estruturais semelhantes, diferindo quanto a estrutura do substituinte (R), conforme exemplificado abaixo:

Estrutura geral de um aminoácido:

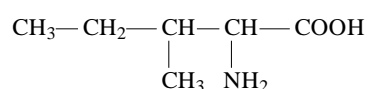


Dos aminoácidos essenciais, presentes na proteína do leite, podemos citar as seguintes estruturas:

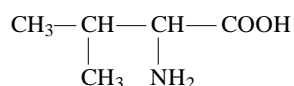
Leucina:



Isoleucina:



Valina:



### 11 - (UFPEL RS)

Sobre os aminoácidos representados pelas fórmulas estruturais é correto afirmar que leucina, isoleucina e valina diferem, respectivamente, nos substituintes (-R)

- a) Isobutil, sec-butil e isopropil
- b) Isopropil, etil e metil
- c) Sec-butil, propil e etil
- d) Isobutil, metil e n-butil
- e) Metil, etil e n-propil

### TEXTO: 2 - Comum à questão: 12

Pela 1.<sup>a</sup> vez, drogas contra intoxicação radioativa alcançam bons resultados

Remédios para tratar intoxicação por radiação devem ser aprovados nos próximos anos. Hoje não existe nenhuma terapia para o tratamento e a prevenção dos danos fisiológicos da radiação, cujo principal efeito é a produção de radicais livres. A radiação atinge as moléculas de água e oxigênio abundantes no organismo e produz os radicais livres, que ao reagir alteram diversas estruturas celulares. A maioria das novas drogas tem a finalidade de diminuir os estragos produzidos pelos radicais livres.

(*O Estado de S.Paulo*, 13.02.2012. Adaptado.)

### 12 - (UNESP SP)

Em química, uma substância que tem a propriedade de diminuir os estragos produzidos por radicais livres é classificada como um

- a) antiácido.
- b) hidratante.
- c) cicatrizante.
- d) esterilizante.
- e) antioxidante.

### GABARITO

1) Gab: V-F-F-V-F-V

2) Gab: C

3) Gab: D

4) Gab: B

5) Gab: A

6) Gab: D

7) **Gab:** B

8) **Gab:**A

9) **Gab:** B

10) **Gab:** FVVFV

11) **Gab:** A

12) **Gab:** E