

### 1. ITA 2018

O composto 3,3-dimetil-1-penteno reage com água em meio ácido e na ausência de peróxidos, formando um composto X que, a seguir, é oxidado para formar um composto Y. Os compostos X e Y formados preferencialmente são, respectivamente,

- um álcool e um éster.
- um álcool e uma cetona.
- um aldeído e um ácido carboxílico.
- uma cetona e um aldeído.
- uma cetona e um éster.

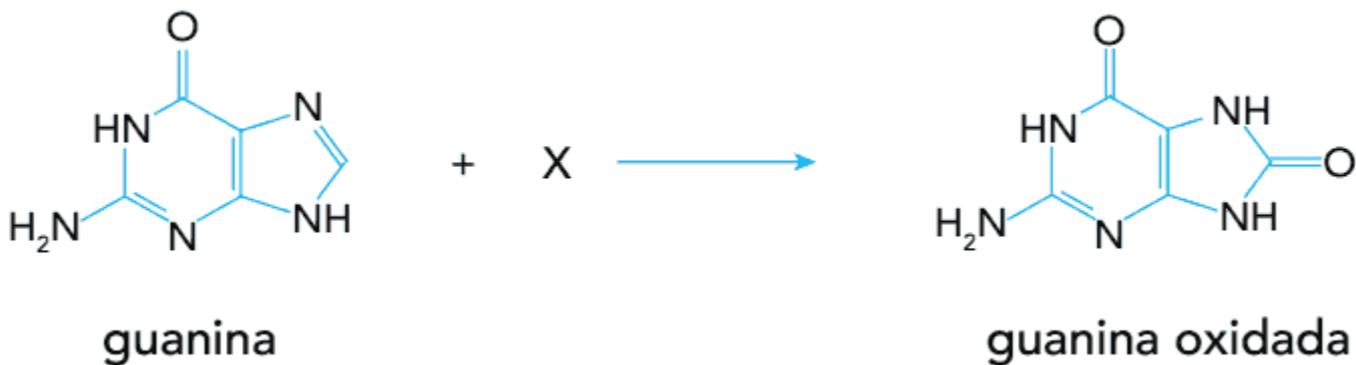
### 2. UFES

A reação do tolueno com permanganato de potássio em meio ácido leva à formação do ácido benzóico. Essa transformação envolve uma reação de:

- acilação.
- hidrogenação.
- sulfonação.
- substituição na cadeia lateral.
- oxidação.

### 3. UERJ 2014

Considere, agora, a adição de um átomo X na oxidação da guanina, conforme esquematizado na equação química:



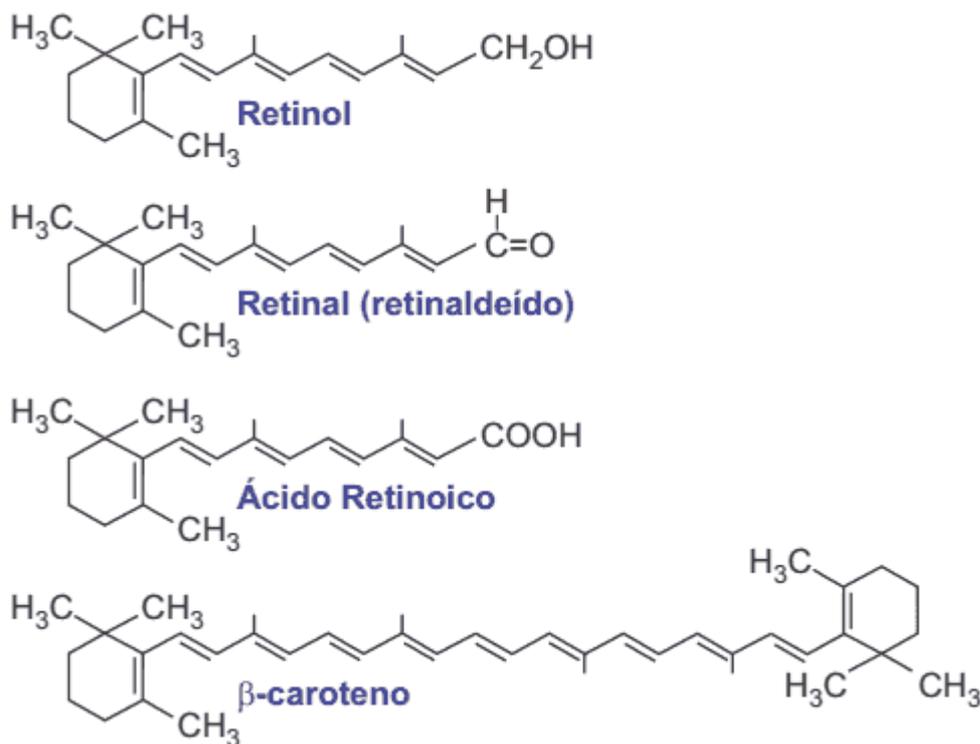
Nessa equação, o átomo correspondente a X é simbolizado por:

- C
- H
- N
- O



## 6. PUC-SP 2016

O  $\beta$ -caroteno é um corante antioxidante presente em diversos vegetais amarelos ou laranja, como a cenoura, por exemplo. Em nosso organismo, o  $\beta$ -caroteno é um importante precursor do retinal e do retinol (vitamina A), substâncias envolvidas no metabolismo da visão.



Sobre as reações envolvidas no metabolismo do retinol foram feitas as seguintes afirmações:

- I.  $\beta$ -caroteno, retinal e retinol são classificados, respectivamente, como hidrocarboneto, aldeído e álcool.
- II. O retinol sofre oxidação ao ser transformado em retinal.
- III. Retinal é um isômero de função do retinol.
- IV. O retinal é reduzido ao se transformar em ácido retinoico.

Estão corretas **APENAS** as afirmações:

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

## 7. UFF 2012

Os alcenos, também conhecidos como alquenos ou olefinas, são hidrocarbonetos insaturados por apresentarem pelo menos uma ligação dupla na molécula. Os alcenos mais simples, que apresentam apenas uma ligação dupla, formam uma série homóloga, com fórmula geral  $C_nH_{2n}$ . Eles reagem com o ozônio ( $O_3$ ), formando ozonetos (ou ozonídeos), que por hidrólise produzem aldeídos ou cetonas.

Considerando essas informações, pode-se afirmar que no caso da ozonólise do:

- a. 2-metil-2-buteno, os produtos serão o etanal e a propanona.
- b. 2-metil-2-buteno, o produto formado será apenas o etanal.
- c. 2,3-dimetil-2-buteno, o produto formado será apenas o propanal.
- d. 2-metil-2-buteno, o produto formado será apenas a butanona.
- e. 2-buteno, os produtos formados serão a propanona e o metanal.

## 8. UNESP 2017

Analise o quadro, que mostra seis classes de enzimas e os tipos de reações que catalisam.

Classe de enzima	Tipo de reação que catalisa
<b>1. óxido-redutases</b>	<b>óxido-redução</b>
<b>2. transferases</b>	<b>transferência de grupos</b>
<b>3. hidrolases</b>	<b>hidrólise</b>
<b>4. liases</b>	<b>adição de grupos a duplas ligações ou remoção de grupos, formando dupla ligação</b>
<b>5. isomerases</b>	<b>rearranjos intramoleculares</b>
<b>6. ligases</b>	<b>condensação de duas moléculas, associada à hidrólise de uma ligação de alta energia (em geral, do ATP)</b>

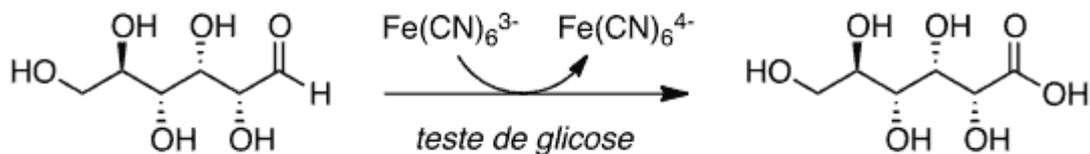
(Anita Marzzoco e Bayardo Baptista Torres. *Bioquímica básica*, 1999. Adaptado.)

A enzima álcool desidrogenase catalisa a transformação de etanol em acetaldeído e a enzima sacarase catalisa a reação de sacarose com água, produzindo glicose e frutose. Portanto, essas duas enzimas pertencem, respectivamente, às classes

- a. 6 e 5.
- b. 1 e 3.
- c. 4 e 5.
- d. 1 e 2.
- e. 3 e 6.

## 9. UNICAMP 2018

No Brasil, cerca de 12 milhões de pessoas sofrem de diabetes *mellitus*, uma doença causada pela incapacidade do corpo em produzir insulina ou em utilizá-la adequadamente. No teste eletrônico para determinar a concentração da glicose sanguínea, a glicose é transformada em ácido glucônico e o hexacianoferrato(III) é transformado em hexacianoferrato(II), conforme mostra o esquema a seguir.



Em relação ao teste eletrônico, é correto afirmar que

- a. a glicose sofre uma reação de redução e o hexacianoferrato(III) sofre uma reação de oxidação.
- b. a glicose sofre uma reação de oxidação e o hexacianoferrato(III) sofre uma reação de redução.
- c. ambos, glicose e hexacianoferrato(III), sofrem reações de oxidação.
- d. ambos, glicose e hexacianoferrato(III), sofrem reações de redução.

### 10. PUC-MG 2004

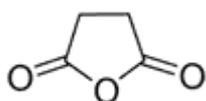
A ozonólise do composto metil-2-buteno, seguida de hidrólise, em presença de zinco metálico, produz:

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

### 11. Stoodi

Os ácidos carboxílicos podem sofrer reação de eliminação de água e consequente formação de compostos conhecidos como **anidridos**.

O anidrido succínico, composto bastante utilizado em indústrias e laboratórios químicos, possui estrutura como representado abaixo:



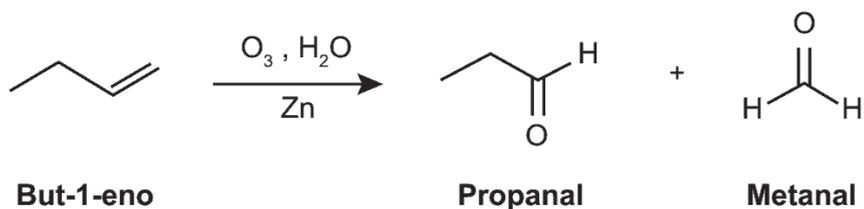
Qual dos ácidos carboxílicos podem, por desidratação, gerar o ácido succínico?

- a. Ácido butanoico
- b. Ácido butanodioico
- c. Ácido pentanodioico
- d. Ácido pentanoico
- e. Ácido butenodioico

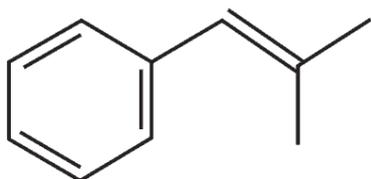
### 12. ENEM 2017

A ozonólise, reação utilizada na indústria madeireira para a produção de papel, é utilizada em escala de laboratório na síntese de aldeídos e cetonas. As duplas ligações dos alcenos são clivadas pela oxidação com o ozônio ( $O_3$ ), em presença de água e zinco metálico, e a reação produz aldeídos e/ou cetonas, dependendo do grau de substituição da ligação dupla. Ligações duplas dissustituídas geram cetonas, enquanto as ligações duplas terminais ou monossustituídas dão origem a aldeídos, como mostra o

esquema.



Considere a ozonólise do composto 1-fenil-2-metilprop-1-eno:



### 1-fenil-2-metilprop-1-eno

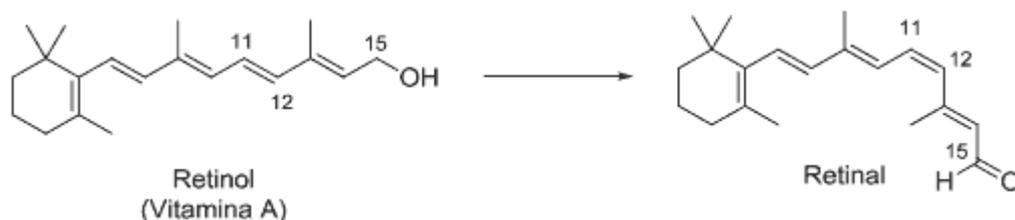
MARTINO, A. *Química, a ciência global*. Goiânia: Editora W, 2014 (adaptado).

Quais são os produtos formados nessa reação?

- a. Benzaldeído e propanona.
- b. Propanal e benzaldeído.
- c. 2-fenil-etanal e metanal.
- d. Benzeno e propanona.
- e. Benzaldeído e etanal.

### 13. UFPR 2015

A retina do olho humano contém dois tipos de células especializadas: os cones e os bastonetes. Nos bastonetes acontece uma transformação química fundamental para a química da visão. Trata-se da conversão do retinol (Vitamina A) em retinal que, na sequência, sofrerá outras transformações.



Sobre o tema, considere as seguintes afirmativas:

- I. O grupo funcional álcool no retinol é convertido a aldeído no retinal.
- II. A ligação dupla entre os carbonos 11 e 12 sofre uma reação de isomerização.
- III. A molécula do retinal apresenta um grau de oxidação superior ao do retinol.
- IV. A molécula do retinol apresenta um centro quiral no carbono 15.

Assinale a alternativa correta.

- a. Somente a afirmativa I é verdadeira.
- b. Somente a afirmativa III é verdadeira.
- c. Somente as afirmativas I, II e III são verdadeiras.
- d. Somente as afirmativas I e IV são verdadeiras.
- e. Somente as afirmativas II, III e IV são verdadeiras.

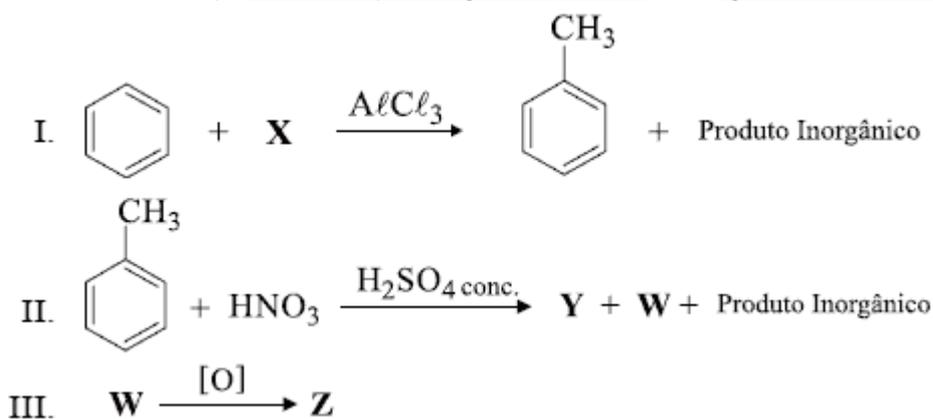
#### 14. PUC-MG

Na oxidação exaustiva ( $\text{KMnO}_4$  (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

#### 15. MACKENZIE 2014

Durante a síntese química do composto orgânico **Z**, adotou-se a seguinte rota sintética:



afirmar que **X**, **Y**, **W** e **Z** são, respectivamente,

Após a realização da síntese, pode-se

- a. cloreto de metanoíla, p-nitrotolueno, o-nitrotolueno e ácido p-nitrobenzoico.
- b. cloreto de metila, o-aminotolueno, m-aminotolueno e m-aminobenzaldeído.
- c. cloreto de metila, o-aminotolueno, p-aminotolueno e ácido p-aminobenzoico.
- d. cloreto de metanoíla, o-nitrotolueno, m-nitrotolueno e m-nitrobenzaldeído.
- e. cloreto de metila, o-nitrotolueno, p-nitrotolueno e ácido p-nitrobenzoico.

#### 16. ENEM 2014

O biodiesel não é classificado como uma substância pura, mas como uma mistura de ésteres derivados dos ácidos graxos presentes em sua matéria-prima. As propriedades do biodiesel variam com a composição do óleo vegetal ou do animal que lhe deu origem, por exemplo, o teor de ésteres saturados é responsável pela maior estabilidade do biodiesel frente à oxidação, o que resulta em aumento da vida útil do biocombustível. O quadro ilustra o teor médio de ácidos graxos de algumas fontes oleaginosas.

Fonte oleaginosa	Teor médio do ácido graxo (% em massa)					
	Mirístico (C14:0)	Palmitico (C16:0)	Esteárico (C18:0)	Oleico (C18:1)	Linoleico (C18:2)	Linolênico (C18:3)
Milho	< 0,1	11,7	1,9	25,2	60,6	0,5
Palma	1,0	42,8	4,5	40,5	10,1	0,2
Canola	< 0,2	3,5	0,9	64,4	22,3	8,2
Algodão	0,7	20,1	2,6	19,2	55,2	0,6
Amendoim	< 0,6	11,4	2,4	48,3	32,0	0,9

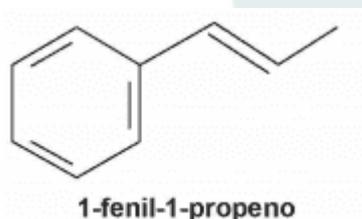
MA, F.; HANNA, M. A. Biodiesel Production: a review. *Bioresource Technology*, Londres, v. 70, n. 1, jan. 1999 (adaptado).

Qual das fontes oleaginosas apresentadas produziria um biodiesel de maior resistência à oxidação?

- Milho
- Palma
- Canola
- Algodão
- Amendoim

## 17. ENEM 2015

O permanganato de potássio ( $\text{KMnO}_4$ ) é um agente oxidante forte muito empregado tanto em nível laboratorial quanto industrial. Na oxidação de alcenos de cadeia normal, como o 1-fenil-1-propeno, ilustrado na figura, o  $\text{KMnO}_4$  é utilizado para a produção de ácidos carboxílicos.



Os produtos obtidos na oxidação do alcano representado, em solução aquosa de  $\text{KMnO}_4$ , são:

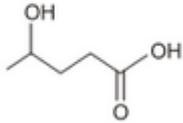
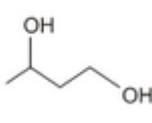
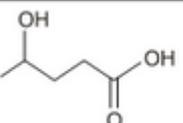
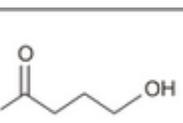
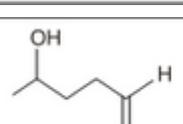
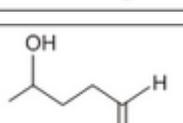
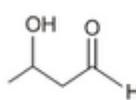
- Ácido benzoico e ácido etanoico.
- Ácido benzoico e ácido propanoico.
- Ácido etanoico e ácido 2-feniletanoico.
- Ácido 2-feniletanoico e ácido metanoico.
- Ácido 2-feniletanoico e ácido propanoico.

## 18. FUVEST 2015

O 1,4-pentanodiol pode sofrer reação de oxidação em condições controladas, com formação de um aldeído A, mantendo o número de átomos de carbono da cadeia. O composto A formado pode, em certas condições, sofrer reação de descarbonilação, isto é, cada uma de suas moléculas perde  $\text{CO}$ , formando o composto B. O esquema a seguir representa essa sequência de reações:



Os produtos A e B dessas reações são:

	A	B
a.		
b.		
c.		
d.		
e.		

### 19. UPE

O alcino que, por oxidação energética em meio sulfúrico, origina um único produto, o ácido acético, é:

- propino
- 1-pentino
- acetileno
- 2-butino
- 1-butino

### 20. PUC-SP

Qual dos compostos abaixo, oxidado por  $\text{KMnO}_4$  em meio sulfúrico, irá produzir apenas a acetona comum?

- Buteno-2
- Butino-2
- 2-metil-buteno-2
- 2,3-dimetil-buteno-2
- Butadieno-1,3

### 21. CESGRANRIO

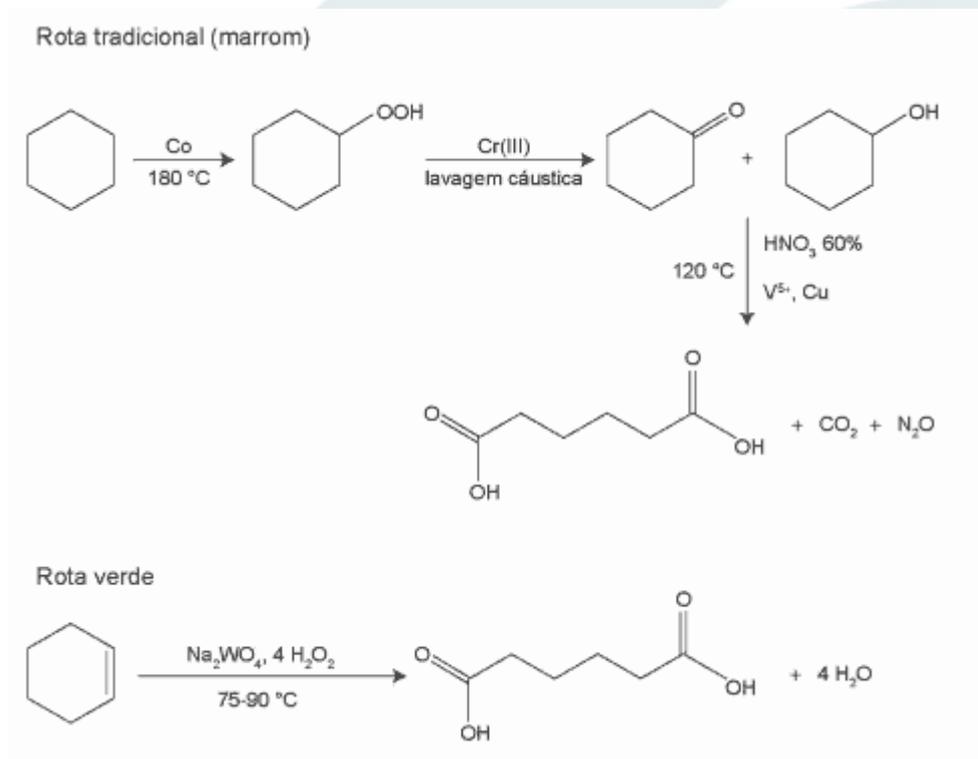
Um alceno X foi oxidado energeticamente pela mistura sulfomangânica ( $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$ ). Os produtos da reação foram butanona e ácido metilpropanóico.

Logo, o alceno X é:

- 2-metil 3-hexeno
- 3-metil 3-hexeno
- 2,4 dimetil 3-hexeno
- 2,5 dimetil 3-hexeno
- 3,5 dimetil 3-hexeno

## 22. ENEM 2015

A química verde permite o desenvolvimento tecnológico com danos reduzidos ao meio ambiente, e encontrar rotas limpas tem sido um grande desafio. Considere duas rotas diferentes utilizadas para a obtenção de ácido adípico, um insumo muito importante para a indústria têxtil e de plastificantes.



Que fator contribui positivamente para que a segunda rota de síntese seja verde em comparação à primeira?

- Etapa única na síntese.
- Obtenção do produto puro.
- Ausência de reagentes oxidantes.
- Ausência de elementos metálicos no processo.
- Gasto de energia nulo na separação do produto.

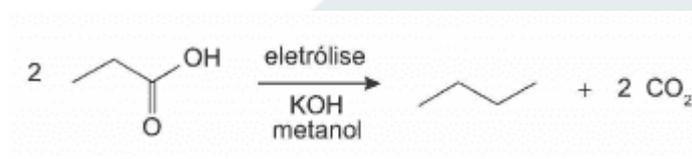
### 23. MACKENZIE-SP

O menor alceno que, por oxidação energética ( $\text{KMnO}_4/\text{H}^+$  a quente), fornece um ácido carboxílico e uma cetona é:

- Propeno
- 3-metil-2-penteno
- Dimetil, 2-buteno
- 2-metil, 1-buteno
- Metil-2-buteno

### 24. ENEM 2015

Hidrocarbonetos podem ser obtidos em laboratório por descarboxilação oxidativa anódica, processo conhecido como eletrossíntese de Kolbe. Essa reação é utilizada na síntese de hidrocarbonetos diversos, a partir de óleos vegetais, os quais podem ser empregados como fontes alternativas de energia, em substituição aos hidrocarbonetos fósseis. O esquema ilustra simplificada esse processo.



AZEVEDO, D. C.; GOULART, M. O. F. Estereosseletividade em reações eletródicas. Química Nova, n. 2, 1997 (adaptado).

Com base nesse processo, o hidrocarboneto produzido na eletrólise do ácido 3,3-dimetil-butanoico é o

- 2,2,7,7-tetrametil-octano.
- 3,3,4,4-tetrametil-hexano.
- 2,2,5,5-tetrametil-hexano.
- 3,3,6,6-tetrametil-octano.
- 2,2,4,4-tetrametil-hexano.

### 25. UNICAMP 2016

Podemos obter energia no organismo pela oxidação de diferentes fontes. Entre essas fontes destacam-se a gordura e o açúcar. A gordura pode ser representada por uma fórmula mínima  $(\text{CH}_2)_n$  enquanto um açúcar pode ser representado por  $(\text{CH}_2\text{O})_n$ . Considerando essas duas fontes de energia, podemos afirmar corretamente que, na oxidação total de 1 grama de ambas as fontes em nosso organismo, os produtos formados são

- os mesmos, mas as quantidades de energia são diferentes.
- diferentes, mas as quantidades de energia são iguais.
- os mesmos, assim como as quantidades de energia.
- diferentes, assim como as quantidades de energia.

GABARITO: 1) b, 2) e, 3) d, 4) e, 5) d, 6) a, 7) a, 8) b, 9) b, 10) c, 11) b, 12) a, 13) c, 14) b, 15) e, 16) b, 17) a, 18) d, 19) d, 20) d, 21) c, 22) a, 23) e, 24) c, 25) a,