



Rei da  
Química

**SIMULADO 01**

**SEMANA 1**

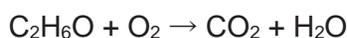


# DO APRENDIZADO RUMO AO SUCESSO UNIVERSITÁRIO

## QUESTÕES DE QUÍMICA

### QUESTÃO 01

O etanol é um combustível produzido a partir de fontes renováveis e, ao ser utilizado como aditivo da gasolina, reduz as emissões de gases de efeito estufa. Essas duas características lhe dão importância estratégica no combate à intensificação do efeito estufa e seus efeitos nas mudanças climáticas globais e colocam o produto em linha com os princípios do desenvolvimento sustentável. Para ser usado como tal, o processo de combustão do etanol deve ser exotérmico e pouco poluente. A reação da combustão desse combustível é dada pela reação não balanceada a seguir:



ÚNICA. Produção e uso do etanol no Brasil. Disponível em: <[www.ambiente.sp.gov.br/etanolverde/artigos/Producao/producao\\_etanol\\_unica.pdf](http://www.ambiente.sp.gov.br/etanolverde/artigos/Producao/producao_etanol_unica.pdf)>. Acesso em: 7 set. 2011.

A tabela a seguir traz informações sobre as energias, em termos de entalpia, das ligações envolvidas na reação química de combustão do etanol.

Ligações quebradas	Energia gasta (kJ/mol)	Ligações formadas	Energia liberada (kJ/mol)
C – C	+ 346	C = O	- 799
C – H	+ 411	O – H	- 459
O – H	+ 459		
O = O	+ 494		
C – O	+ 359		

Ao conectar as informações da tabela com o processo químico trabalhado no texto, é conclusível que a energia envolvida na

- A** quebra das ligações C – H é + 2 055 kJ.
- B** quebra das ligações O = O é -1 482 kJ.
- C** formação das ligações C = O é +3 196 kJ.
- D** formação das ligações O – H é -2 754 kJ.
- E** quebra das ligações C – C é + 692 kJ

### QUESTÃO 02

Muitos processos de oxirredução têm grande importância na vida diária, como, por exemplo: a corrosão, a fermentação, a respiração e a combustão da gasolina, entre outros.

PALMA, M. H. C.; TIERA, V. A. O. Química Nova Na Escola, Nº 18, NOV. 2003.

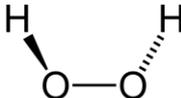
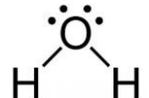
Os processos de oxidação e de redução são necessariamente co-ocorrentes, pois os elétrons liberados na oxidação são usados para

- A** reduzir o agente redutor.
- B** diminuir o nox do agente oxidante.
- C** aumentar carga de espécies neutras.
- D** reduzir íons aniônicos a espécies catiônicas.
- E** aumentar o potencial de redução dos cátions.

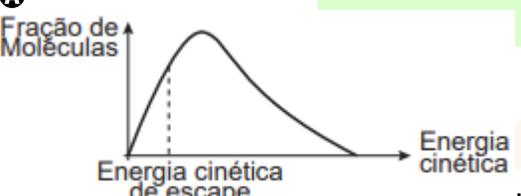
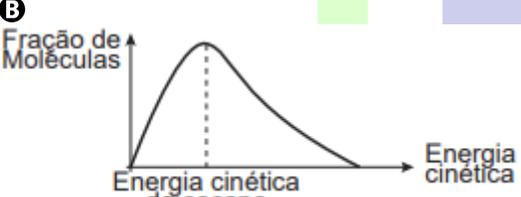
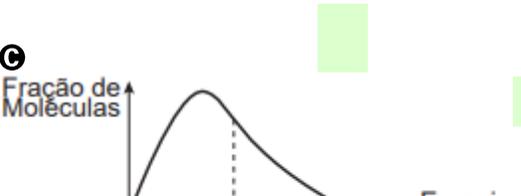
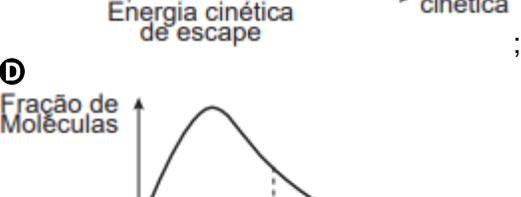
# DO APRENDIZADO RUMO AO SUCESSO UNIVERSITÁRIO

**QUESTÃO 03** A evaporação é um processo que ocorre na superfície dos líquidos e que depende da pressão, da temperatura, das forças atrativas e da superfície de contato do líquido. A ocorrência da evaporação se deve a uma energia mínima, denominada energia de escape, capaz de promover a ruptura das interações entre as partículas que compõem a substância.

Considere a tabela a seguir, que apresenta substâncias diferentes através de suas fórmulas:

Substância I	Substância II	Substância III	Substância IV:	Substância V:
$\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$	$\text{H-COOH}$		$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{-O-CH}_2\text{CH}_3$	

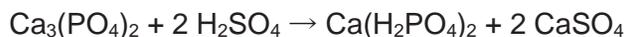
Qual gráfico apresenta, de maneira comparativa, a melhor relação entre energia de escape e a substância apresentada?

- A**  ; II.
- B**  ; V.
- C**  ; I.
- D**  ; IV
- E**  ; III.

# DO APRENDIZADO RUMO AO SUCESSO UNIVERSITÁRIO

## QUESTÃO 04

O desenvolvimento das plantas depende de uma grande quantidade de espécies químicas, envolvidas nos incontáveis processos que ocorrem no interior das células. Entre essas espécies químicas, está o fosfato, que possui como principal fonte a apatita,  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ , proveniente das minas ou depósitos naturais. Esse minério é pouco solúvel em água, porém, quando tratado com  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , se converte em uma forma bastante solúvel, conhecida como superfosfato, que pode ser usada diretamente como fertilizante, como mostra a reação:



Henrique Eisi Toma. Coleção de química conceitual (v. 5): Química bioinorgânica e ambiental. São Paulo: Blucher, 2015. p. 33-4. Adaptado.

Com o objetivo de produzir quantidades finais variadas de superfosfatos, uma indústria de fertilizantes propôs duas sínteses diferentes, utilizando sempre quantidades estequiométricas dos reagentes. Na tabela a seguir, estão apresentadas as massas de cada um dos reagentes utilizados, assim como dos produtos obtidos.

Síntese	m [ $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ]	m [ $\text{H}_2\text{SO}_4$ ]	m [ $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ ]	m [ $\text{CaSO}_4$ ]
1	W	1 960 g	2 340 g	2 720 g
2	62,00 kg	X	Y	Z

Sabendo que as sínteses foram realizadas em recipientes fechados, as quantidades que complementam a tabela anterior, de forma adequada, são

- A W = 3.100 g; X = 39,20 kg; Y = 46,80 kg; Z = 54,40 kg.
- B W = 3.100 g; X = 39,20 kg; Y = 77,20 kg; Z = 54,40 kg.
- C W = 7.002 g; X = 17,30 kg; Y = 46,80 kg; Z = 24,00 kg.
- D W = 7.020 g; X = 17,30 kg; Y = 20,60 kg; Z = 24,00 kg.
- E W = 3.100 g; X = 78,40 kg; Y = 23,40 kg; Z = 54,40 kg.

## QUESTÃO 05

Uma professora propôs como desafio a identificação de cinco soluções aquosas desconhecidas, de concentração igual a 2,0 g/L. A professora informou os cinco possíveis solutos: Cloreto de cálcio, acetato de potássio, ácido etanodioico, hidróxido de bário e carbonato de sódio.

Para fazer a identificação, os alunos receberam um medidor de pH, uma lamparina com chama azulada. Os valores de pH e cores da chama das cinco soluções foram registrados na tabela a seguir.

Solução	pH	Cor da Chama
1	12,0	Amarela
2	5,0	Azul
3	10,0	Verde
4	7,0	Vermelha
5	8,0	Violeta

Ao relacionar os dados obtidos com as substâncias listadas pela professora, os estudantes concluíram que a substância de número 3 é

- A  $\text{CaCl}_2$
- B  $\text{CH}_3\text{COOK}$
- C  $\text{HO}_2\text{CCO}_2\text{H}$
- D  $\text{Ba}(\text{OH})_2$
- E  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

# DO APRENDIZADO RUMO AO SUCESSO UNIVERSITÁRIO

## QUESTÃO 06

O óxido de etileno e o nome usual do éter cíclico, também chamado de epoxietano, cuja estrutura molecular e representada a seguir:

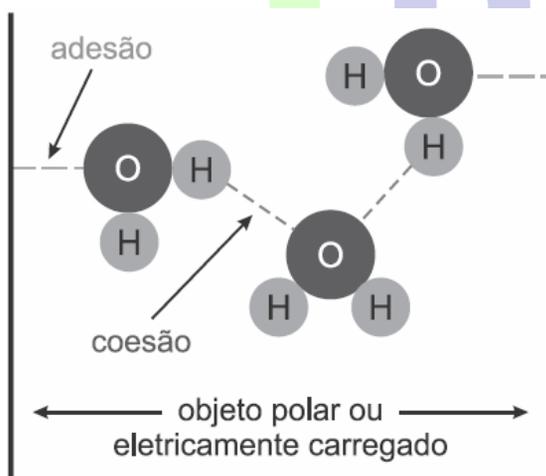


Um isômero dessa substância pode ser o

- A** etanol
- B** etanal
- C** etóxi etano
- D** etil butil éter
- E** etanoato de etila

## QUESTÃO 07

A figura mostra duas propriedades da molécula de água, fundamentadas na polaridade da molécula que causam seu movimento capilar em organismos vivos.

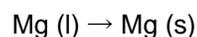
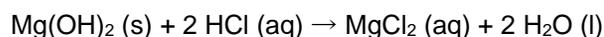
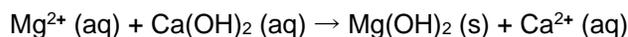


As forças de coesão mantem as moléculas de água unidas quando escoam de vasos condutores em plantas são denominadas

- A** ligações de hidrogênio.
- B** dipolo permanente.
- C** ligação covalente.
- D** dipolo induzido.
- E** íon-dipolo.

## QUESTÃO 08

As seguintes equações representam o processo de obtenção do Mg (s), 24 g/mol, a partir da água do mar.



Considerando-se que a concentração de íons magnésio na água do mar é, em média, 0,05 mol.L<sup>-1</sup>, para cada mil litros de água do mar utilizados, a massa de magnésio metálico obtida, em kg, nesse processo, com 100% de rendimento, é igual a

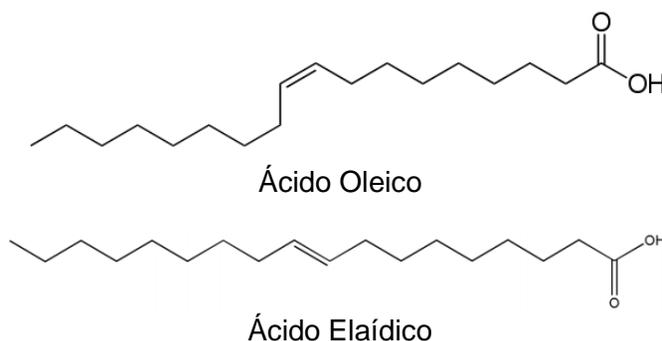
- A** 1,2.
- B** 2,4.
- C** 3,6.
- D** 12.
- E** 24.

## QUESTÃO 09

“Os ácidos graxos insaturados contêm pelo menos uma ligação dupla carbono-carbono. Se houver apenas uma dessas ligações duplas, o ácido é denominado monoinsaturado; com mais de uma ligação dupla ele é poli-insaturado. Quanto mais ligações duplas [cis] houver num ácido graxo, mais curvado ele é e menos eficiente será sua compressão.”

LE COUTEUR, Penny e BURRESON, Jay. Os Botões de Napoleão: as 14 moléculas que mudaram a história. Editora Zahar, 1ª edição. Adaptado.

As estruturas dos ácidos graxos Oleico e Elaídico estão representadas a seguir



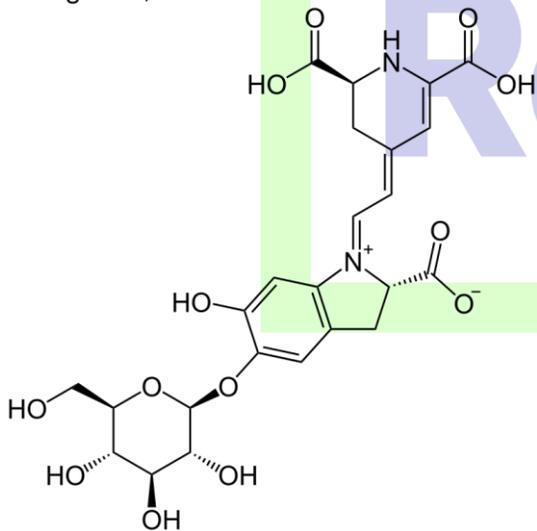
# DO APRENDIZADO RUMO AO SUCESSO UNIVERSITÁRIO

A partir das informações apresentadas, é possível prever que o ácido eláidico

- A** apresenta mesma temperatura de ebulição que o ácido oleico, uma vez que possuem cadeia carbônica de mesmo tamanho.
- B** é um isômero geométrico do ácido oleico, uma vez que uma de suas ligações duplas apresenta conformação diferente.
- C** é menos denso que o ácido oleico, uma vez que a conformação trans da dupla dificulta mais ainda a interação das estruturas.
- D** apresenta maior temperatura de fusão do que o ácido oleico, uma vez que a conformação espacial trans favorece o empacotamento.
- E** tem maior solubilidade em hexano do que o ácido oleico, pois suas moléculas estabelecem interações dipolo instantâneo-dipolo induzido mais fracas.

**QUESTÃO 10**

A betanina, cuja fórmula estrutural está representada a seguir, é um pigmento presente em alguns vegetais, como a beterraba.



Ao mergulhar beterraba em água morna, essa água fica com coloração avermelhada, resultado da

- A** reação de grupos hidroxila da betanina.
- B** fusão da betanina usando energia térmica da água.
- C** reação entre a betanina e carboidratos da beterraba.
- D** interação de grupos orgânicos da betanina com a água.
- E** lise de ligações covalentes pi da betanina, promovida pela água.

**QUESTÃO 11**

As formas farmacêuticas líquidas utilizadas por via oral apresentam vantagens em relação às sólidas, dada a facilidade de administração, além da maior rapidez de absorção do fármaco dissolvido no meio dispersante. Fórmulas clássicas das farmácias magistrais e officinais são os xaropes simples, que servem como base para o preparo dos xaropes com ativos, como mostrado a seguir.

## XAROPE SIMPLES FÓRMULA

Componentes	Quantidade
Sacarose	85 g
Água purificada	100 mL

Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br>>. Acesso em: 28 jul. 2016 (adaptado).

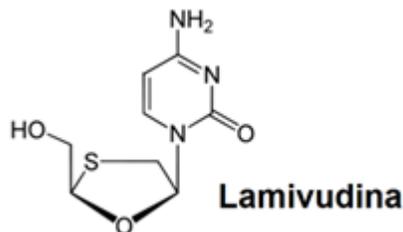
A esse respeito, considere a situação em que um farmacêutico, para atender às necessidades de um paciente com restrição alimentar e de açúcar, tenha manipulado 80 mL de xarope dietético de sulfato ferroso na concentração de 40 mg/mL.

A quantidade de sulfato ingerida pelo paciente e a quantidade de moléculas de sacarose presente por litro do xarope simples é, aproximadamente

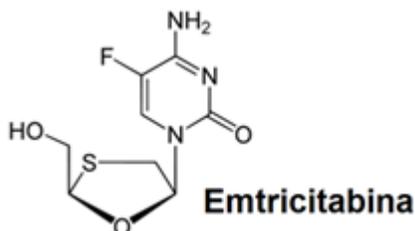
- A** 32 000 g e  $1,5 \cdot 10^{21}$
- B** 3 200 g e  $1,5 \cdot 10^{23}$
- C** 0,32 g e  $1,5 \cdot 10^{22}$
- D** 320 g e  $1,5 \cdot 10^{26}$
- E** 3,2 g e  $1,5 \cdot 10^{24}$

**QUESTÃO 12**

As estruturas mostradas abaixo são de substâncias antirretrovirais comuns em coquetéis de tratamento para pessoas infectadas pelo vírus HIV:



# DO APRENDIZADO RUMO AO SUCESSO UNIVERSITÁRIO



A diferença da Emtricitabina e da Lamivudina está

- A** na presença de tioéter.
- B** na existência de halogênio.
- C** no número de carbonos  $sp^2$ .
- D** na quantidade de aminas primárias.
- E** na existência de carbono assimétrico.

**QUESTÃO 13**

## Vulcão no Havaí pode continuar em erupção durante anos

Um novo relatório do Observatório de Vulcões do Havaí revela que o vulcão Kilauea, no Havaí, pode continuar em erupção durante meses ou mesmo anos. Desde 3 de maio [de 2018], milhares de pessoas foram evacuadas da ilha e mais de 700 casas foram destruídas depois de o vulcão ter entrado em erupção.

RTP Notícias. Disponível em: <<https://bit.ly/2LEw4cx>>. Acesso em: 27 jul. 2018.

Durante as erupções vulcânicas, algumas das principais substâncias lançadas na atmosfera são o monóxido de carbono (CO), o gás carbônico (CO<sub>2</sub>) e o gás anidrido sulfuroso (SO<sub>2</sub>). Quais são as características corretas acerca dos óxidos citados?

- A** CO é um óxido neutro, CO<sub>2</sub> e SO<sub>2</sub> são óxidos ácidos e reagem com água, formando ácidos.
- B** CO é um óxido neutro, CO<sub>2</sub> e SO<sub>2</sub> são óxidos anfóteros.
- C** CO é um óxido ácido, CO<sub>2</sub> e SO<sub>2</sub> são óxidos neutros.
- D** CO é um óxido anfótero, CO<sub>2</sub> e SO<sub>2</sub> são óxidos ácidos e reagem com base, formando sal e ácido.
- E** CO, CO<sub>2</sub> e SO<sub>2</sub> são óxidos básicos e reagem com ácido, formando sal e água.

**QUESTÃO 14**

Um artigo escrito pelo professor J. D. Orbell da Universidade de Victoria, em Melbourne (Austrália), foi citado pela famosa revista científica Nature por conta do seu destaque.

No artigo, o professor desenvolve uma nova técnica para limpar aves marítimas atingidas por derrames de óleo. Trata-se da aplicação de pó (limalhas) de ferro nas penas das aves. Essas partículas absorvem a sujeira pegajosa e são, posteriormente, removidas por ímãs. O artigo concluiu que foi possível remover 98% das substâncias contaminantes dos animais.

J. D. Orbell et al. "Whole-bird models for the magnetic cleansing of oiled feathers". *Marine Pollution Bulletin*, v. 48, n. 3-4, 2004. p. 336-40.

O processo de separação utilizado no trabalho do professor Orbell é chamado de

- A** dissolução fracionada.
- B** sublimação.
- C** peneiração.
- D** destilação fracionada.
- E** separação magnética.

**QUESTÃO 15**

## Tratamento de água

[...] O processo convencional de tratamento de água é dividido em fases. Em cada uma delas, existe um rígido controle de dosagem de produtos químicos e o acompanhamento dos padrões de qualidade. As fases do tratamento de água são as seguintes:

**Pré-cloração** – Primeiro, o cloro é adicionado assim que a água chega à estação. Isso facilita a retirada de matéria orgânica e metais.

**Pré-alkalinização** – Depois do cloro, a água recebe cal ou soda para ajustar o pH aos valores exigidos nas fases seguintes do tratamento.

**Coagulação** – Nessa fase, é adicionado sulfato de alumínio, cloreto férrico ou outro coagulante, seguido de uma agitação violenta da água. Assim, as partículas de sujeira ficam eletricamente desestabilizadas e mais fáceis de agregar. [...]

Sabesp. Disponível em: <<https://bit.ly/18EClaA>>. Acesso em: 20 ago. 2020.

Os compostos utilizados como coagulantes nas estações de tratamento de água formam uma solução na qual

# DO APRENDIZADO RUMO AO SUCESSO UNIVERSITÁRIO

- A** o  $\text{pH} = 7$ , pois se trata de uma solução salina em ambos os casos; logo, as soluções resultantes são neutras.
- B** o  $\text{pH} < 7$ , pois ambos são sais de ácido forte e base fraca, nos quais ocorre a hidrólise do  $\text{Al}^{3+}$  e do  $\text{Fe}^{3+}$ .
- C** o  $\text{pH} > 7$ , pois forma-se hidróxido de alumínio ou hidróxido de ferro, que são bases insolúveis.
- D** o  $\text{pH}$  não se altera em função dos coagulantes, pois não existe hidrólise, apenas dissociação de ambos os sais.
- E** o  $\text{pH} = 7$ , pois ambos os coagulantes são sais de ácido forte e base forte, resultando em uma solução neutra.

