

**INSTRUÇÃO GERAL:** Para cada questão, escolher apenas uma alternativa de resposta.

## QUÍMICA

- 1) Em uma aula de Química, o professor acendeu uma vela e solicitou que os alunos elaborassem perguntas para as quais gostariam de construir respostas durante a aula. Contém **falhas** conceituais a pergunta:
- A) Por que a chama da vela tem várias cores, com predominância da amarela?
  - B) Por que a vela derrete antes da queima?
  - C) Por que só o pavio queima à medida que a parafina vai derretendo?
  - D) Por que, durante a queima da vela, eventualmente surge fumaça preta, mas, ao apagá-la surge fumaça branca?
  - E) Por que a chama da vela parece ter regiões com diferentes temperaturas?

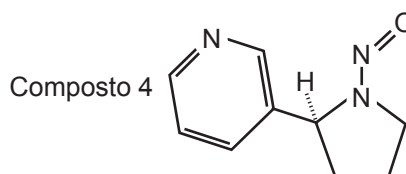
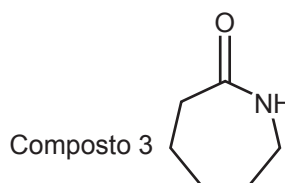
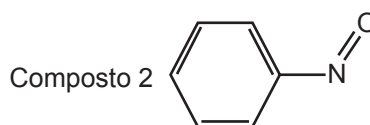
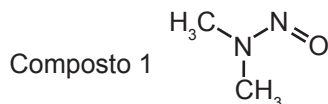
**INSTRUÇÃO:** Para responder à questão 2, analise as informações a seguir.

Uma das maiores preocupações do ser humano é relativa à alimentação. As pessoas desejam alimentos não apenas saborosos, como também saudáveis e seguros. Nesse sentido, conservantes alimentícios desempenham um importante papel. Nitritos e nitratos, por exemplo, são usados em produtos cárneos para impedir a proliferação de bactérias como o *Clostridium botulinum*, causador de intoxicações alimentares perigosíssimas. Presuntos, salames e linguiças são típicos produtos cárneos conservados com auxílio de nitritos e nitratos. Os nitritos e nitratos conferem a esses produtos uma coloração vermelha ou rosada intensa, que não desaparece mediante aquecimento, ao contrário do que ocorre com carnes frescas, que adquirem cor marrom.

- 2) Em relação aos nitritos e nitratos, é correto afirmar que
- A) nitrato de sódio e nitrito de sódio são elementos químicos salinos.
  - B) nitrato de sódio e nitrito de sódio são constituídos pelos mesmos elementos.
  - C) íons nitrato e nitrito são representados, respectivamente, por  $\text{NO}_2^-$  e  $\text{NO}_3^-$ .
  - D) a quantidade de íons  $\text{NO}_3^-$  em um grama de  $\text{KNO}_3$  é maior do que em um grama de  $\text{NaNO}_3$ .
  - E) nitritos e nitratos são parcialmente removidos de alimentos pela fritura, pois o contato com o azeite solubiliza seus íons.

**INSTRUÇÃO:** Para responder à questão 3, analise o texto e as estruturas moleculares a seguir.

Um dos perigos dos embutidos aditivados com nitritos e nitratos é o aumento do risco de câncer nos consumidores. Os nitritos, sob certas condições, podem reagir com aminas secundárias, levando à formação de nitrosaminas, isto é, aminas em que um átomo de hidrogênio foi substituído por um grupamento nitroso ( $-\text{N}=\text{O}$ ). Tais substâncias são conhecidas por seu alto potencial cancerígeno.



- 3) Considerando as informações, assinale a alternativa correta.
- A) Os compostos 1 e 4 são nitrosaminas, sendo mais volátil a 4.
  - B) Os compostos 2 e 3 são isômeros, apresentando ambos seis carbonos na molécula.
  - C) Tanto o composto 2 como o composto 3, no estado líquido, formam ligações de hidrogênio entre suas moléculas.
  - D) O composto 3 apresenta grupo funcional amina, mas não é uma nitrosamina.
  - E) O composto 4 é uma nitrosamina que apresenta isomeria óptica.

**INSTRUÇÃO: Para responder à questão 4, analise as informações a seguir.**

Apesar dos benefícios de um alimento bem-conservado, os próprios conservantes podem trazer perigo aos consumidores. O consumo de doses elevadas de nitritos e nitratos pode até mesmo levar à morte pela perda da capacidade do sangue de transportar oxigênio aos tecidos. Ocorre que esses íons convertem os íons ferro (II) da hemoglobina em íons ferro (III). A proteína hemoglobina assim modificada, denominada meta-hemoglobina, torna-se incapaz de levar oxigênio aos tecidos. Por isso, a quantidade de nitratos e nitritos em alimentos deve ser mínima para que esse tipo de intoxicação não ocorra em condições normais de consumo.

Sobre esse assunto, são feitas as seguintes afirmativas:

- I. Nitratos e nitritos causam a oxidação dos íons ferro (II) da hemoglobina.
- II. Além de átomos de ferro, também há átomos de C, N, H e O na hemoglobina.
- III. Na conversão de hemoglobina em meta-hemoglobina, as moléculas de nitrito e nitrato de sódio sofrem redução.
- IV. A ligação entre o ferro (II) da hemoglobina e moléculas de oxigênio é um exemplo de ligação iônica.

4) São corretas somente as afirmativas

- A) I e II.
- B) I e III.
- C) I e IV.
- D) II e III.
- E) II e IV.

**INSTRUÇÃO: Para responder à questão 5, analise o texto a seguir.**

“Pelo banimento do monóxido de diidrogênio (MDH)!

O MDH é o principal componente da chuva ácida, contribui para o efeito estufa e a erosão em áreas naturais, acelera a oxidação de muitos metais e pode causar defeitos em aparelhos elétricos. Tem causado danos a propriedades estimados em milhões de dólares.

Além disso, o contato com a forma gasosa e a exposição prolongada à forma sólida podem danificar severamente, às vezes de modo irreversível, tecidos vivos. Só que os efeitos nocivos, infelizmente, não se limitam a isso. Trata-se de uma substância que mata milhares de pessoas todos os anos. Na maioria dos casos, as vítimas inalaram-na acidentalmente.”

(Adaptado de S. H. Martins, [www.educacaopublica.rj.gov.br/suavoz/0008.html](http://www.educacaopublica.rj.gov.br/suavoz/0008.html))

5) A respeito do MDH, assinale a alternativa correta.

- A) É um composto inorgânico de elevada acidez.
- B) É um composto iônico constituído de dois elementos, sendo um deles calcogênio.
- C) Seu descarte incorreto é uma das principais causas de sua presença no ambiente.
- D) É um peróxido, apresentando por isso moléculas de alta polaridade e poder oxidante.
- E) Sua produção pode se dar pela oxidação de hidrogênio em certas células de combustível.

**INSTRUÇÃO: Para responder à questão 6, analise as informações a seguir.**

Na notícia “Nova Iorque planeja liderança em reciclagem”, do site da Science American Brasil, há importantes referências ao sofisticado sistema de separação dos materiais presentes no lixo dessa cidade.

“A primeira coisa que a usina do Brooklyn fará é rasgar e remover as sacolas plásticas que tantos nova-iorquinos usam para empacotar seus recicláveis. O vidro será moído, separado e transportado pelo Porto de Nova York até Nova Jersey, onde ele passará por uma nova máquina de raios-x para ser novamente separado; contaminantes como boro e vidro com chumbo também serão removidos. De volta ao Brooklyn, outros recicláveis passam por uma correia transportadora enquanto ímãs extraem metais ferrosos.

O plástico e o alumínio restantes são passados por correntes de Foucault, que extraem o alumínio.”

TWEED, Katherine. Nova Iorque planeja liderança em reciclagem. *Scientific American Brasil*. ([http://www2.uol.com.br/sciam/noticias/nova\\_iorque\\_planeja\\_lideranca\\_em\\_reciclagem.html](http://www2.uol.com.br/sciam/noticias/nova_iorque_planeja_lideranca_em_reciclagem.html)).

6) Sobre os materiais citados no texto, é correto afirmar que

- A) o boro é um elemento químico do primeiro período da tabela periódica.
- B) o chumbo é o mais denso dos metais.
- C) o ferro é um elemento representativo cuja massa molar aproximada é 55,8 g.
- D) o alumínio é um composto muito usado em embalagens de bebidas.
- E) o vidro é um material constituído essencialmente de óxido de silício, podendo conter óxidos metálicos.

- 7) Considere a reação química, fortemente exotérmica, entre um mol de um metal alcalino do 4º período da tabela periódica e 18 g do halogênio do 3º período. Essa reação
- A) tem  $\Delta H$  positivo.
  - B) produz aproximadamente 0,5 mol de um sal.
  - C) tem como reagente em excesso o halogênio.
  - D) envolve a quebra de ligações metálicas e iônicas para formar ligações covalentes.
  - E) gera um composto iônico em que os cátions têm dois elétrons a mais que os ânions.

---

**INSTRUÇÃO: Para responder à questão 8, analise as informações a seguir.**

Segundo a SABESP, apenas um litro de restos de óleo vegetal originado da fritura de alimentos, ao ser jogado na pia, é capaz de poluir cerca de 20.000 litros de água dos rios. Isso gera a formação de filme flutuante, dificultando a troca gasosa e a oxigenação e, por conseguinte, impedindo a respiração e a fotossíntese.

Por outro lado, a reação entre óleo de fritura e álcool pode gerar o biodiesel, que, adicionado ao diesel de petróleo, diminui o impacto ambiental desse combustível. Além disso, como subproduto, ocorre a formação de glicerina, que pode ser usada na produção de resinas alquídicas, aplicadas na fabricação de vernizes, tintas e colas.

- 8) Pela análise dessas informações, é correto afirmar que
- A) o diesel de petróleo consiste em um ácido graxo.
  - B) a reação entre um óleo comestível e um álcool origina ésteres.
  - C) o óleo vegetal é constituído de substâncias orgânicas polares.
  - D) a reação de formação do biodiesel tem por objetivo gerar ácidos graxos combustíveis.
  - E) o óleo comestível é um conjunto de ácidos graxos que, ao ser aquecido no processo de fritura de alimentos, produz o biodiesel.

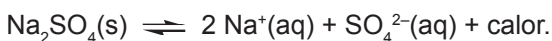
- 
- 9) O isoctano líquido ( $C_8H_{18}$ ) e o gás hidrogênio são importantes combustíveis. O primeiro está presente na gasolina; o segundo, na propulsão de foguetes.

As entalpias aproximadas de formação do gás carbônico, do vapor de água e do isoctano líquido ( $C_8H_{18}$ ) são, respectivamente,  $-393$ ,  $-242$  e  $-259$  kJ/mol.

A partir desses dados, o calor liberado na combustão de 1 kg de hidrogênio gasoso é, aproximadamente, \_\_\_\_\_ vezes maior do que o calor liberado na combustão de 1 kg de isoctano líquido.

- A) 0,4
- B) 0,9
- C) 2,7
- D) 33,0
- E) 53,2

- 
- 10) O processo de dissolução do sulfato de sódio em água é exotérmico, conforme a equação:



À medida que se resfria o sistema, é possível observar um deslocamento do equilíbrio em um certo sentido. Pode-se promover deslocamento no mesmo sentido com

- A) a adição de um catalisador.
- B) o aquecimento do sistema.
- C) a adição de uma porção de solução de sulfato de potássio.
- D) a adição de uma porção de solução de cloreto de sódio.
- E) o aumento da quantidade de sulfato de sódio sólido.