



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE QUÍMICA
SEÇÃO REGIONAL DE MATO GROSSO
PROGRAMA NACIONAL DE OLIMPÍADAS DE QUÍMICA
XIV OLIMPÍADA MATO-GROSSENSE DE QUÍMICA

FASE I – 20-21/09/2019

PROVA – 1ª SÉRIE

PARTE I – MARQUE VERDADEIRO OU FALSO PARA AS QUESTÕES A SEGUIR.

Leia atentamente o texto “**Monóxido de carbono na atmosfera**” para resolver as questões de 1 a 5

O monóxido de carbono da atmosfera tem diferentes origens. A fonte principal encontra-se na superfície terrestre, onde é liberado naturalmente por processos biogênicos e pela ação antrópica em um percentual de 50-60% do total existente na atmosfera. Pode também se originar na própria atmosfera por reações químicas e fotoquímicas. Os motores à explosão, quando mal regulados, são os principais responsáveis pela formação do CO(g) que é liberado na atmosfera. As descargas de escapamentos de carros nas horas de *rush* em grandes centros chegam a formar 50 a 100 ppm de CO na atmosfera. O monóxido de carbono é tóxico para os humanos, bem como aos animais que possuem um sistema de transporte de oxigênio sanguíneo como o faz a hemoglobina. A hemoglobina é um dos constituintes do sangue e é uma proteína formada de aminoácidos e do grupo heme, no qual encontra-se o íon ferro (Fe^{2+}) ligado ao aminoácido histidina. No caso de respirar ar contaminado com monóxido de carbono, isto é, $\text{O}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g}) + \text{CO}(\text{g})$, quando a mistura chega aos pulmões via respiração, o monóxido de carbono liga-se à hemoglobina, formando a carboxiemoglobina. A consequência é a falta de oxigenação do sangue e o indivíduo asfixiar-se, dependendo da concentração do CO. Estudos confirmaram que a maioria dos animais morre quando a concentração da carboxiemoglobina ultrapassa o total de 70% da hemoglobina do corpo. Quando a concentração passa de 50% os experimentos revelaram que há sequelas (lesões) no encéfalo e no coração.

(LENZI, E.; FAVERO, L. O. B. **Introdução à Química da Atmosfera-Ciência, Vida e Sobrevivência**. 2. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2019, 480p.)

1) A respiração de ar contaminado com CO pode se tornar risco à saúde, pois a ligação do CO com o Fe^{2+} impede o transporte de gás oxigênio.

() Verdadeiro () Falso

2) Descargas de escapamentos e combustão de diversos materiais podem ser fontes de emissão de CO para a atmosfera.

() Verdadeiro () Falso

3) As ligações entre o carbono e o oxigênio que formam a molécula de CO são predominantemente iônica.

() Verdadeiro () Falso

4) A massa molar do CO equivale a 28 g e essa massa corresponde a $6,02 \times 10^{23}$ moléculas desse gás.

() Verdadeiro () Falso

Leia atentamente o texto “**Fertilizantes nitrogenados**” para resolver as questões de 5 a 10

A agricultura é uma atividade recente na história da humanidade, tanto que se os 150 mil anos de existência dos seres humanos fossem transformados em uma hora, somente nos últimos 4 minutos corresponderiam ao tempo de adoção da agricultura pela humanidade e somente no último minuto e meio esta teria se tornado o meio dominante de subsistência. A sua implantação, consolidação e a disponibilidade no mercado de fertilizantes nitrogenados capazes de aumentar a produtividade agrícola possibilitaram o crescimento da população mundial, com estimativa de que a produção de alimentos para a sobrevivência de 50% do total de habitantes existente atualmente no planeta está condicionada à produção e uso desses fertilizantes nitrogenados. O nitrogênio juntamente com o fósforo e o potássio compõem os principais macronutrientes usados na agricultura.

(STANDAGE, T. **Uma história comestível da humanidade**. Zahar, 2010. 276 p. – adaptado)

5) Os elementos nitrogênio e fósforo estão no mesmo período na tabela periódica

() Verdadeiro () Falso

6) O gás nitrogênio (N_2) é formado por uma tripla ligação e apresenta concentração acima de 70% no ar atmosférico.

() Verdadeiro () Falso

7) O fósforo forma um importante hidrácido com grande aplicação industrial que recebe o nome de ácido fosfórico.

() Verdadeiro () Falso

8) Átomo de nitrogênio compõe a molécula de ácido nítrico, que é um ácido forte e pode estar presente em chuvas ácidas.

() Verdadeiro () Falso

9) Uma reação de neutralização total entre KOH e H_3PO_4 resulta na formação de $K_2(PO_4)_3$

() Verdadeiro () Falso

10) Na reação de neutralização total entre KOH e H_3PO_4 são necessários 3 mols de KOH para neutralizar 1 mol de H_3PO_4

() Verdadeiro () Falso

PARTE II – MARQUE UMA ALTERNATIVA EM CADA QUESTÃO

11) A chuva ácida é um fenômeno causado pela poluição atmosférica. Principalmente por meio da queima de combustíveis fósseis em indústrias e em automóveis, o ser humano vem lançando uma grande quantidade de gases poluentes, como alguns óxidos que com a água, gerando ácidos. Tecnicamente é denominada de chuva ácida toda chuva que adquire pH menor que 4,5 e pode causar danos ambientais, trazendo problemas para as plantas, destruindo folhas e galhos das árvores, para o solo, provocando a sua alteração química, para as águas de rios e lagos, levando à morte de peixes, contaminando também as águas subterrâneas, além de estar relacionada com o surgimento de doenças respiratórias.

Os principais óxidos ácidos lançados na atmosfera e que reagem com a água das chuvas, produzindo as chuvas ácidas, são os óxidos de enxofre (SO_2 e SO_3), o nitrogênio (N_2O , NO e NO_2) e o carbono (CO_2).

a) A presença dos óxidos SO_2 e SO_3 na atmosfera pode estar relacionada, principalmente, pela queima de combustíveis fósseis como o diesel e gasolina

b) A presença de SO_2 e SO_3 na atmosfera pode estar relacionada, principalmente, pela queima de etanol nos automóveis.

c) A lei que obriga a diminuição da concentração de enxofre no diesel deve contribuir para maior emissão de SO_2 e SO_3 para a atmosfera.

d) Quanto maior for a concentração de ácidos na chuva, maior deve ser o valor de pH.

12) A amônia (NH_3) é uma das principais espécies de nitrogênio reativo presentes na atmosfera, constituinte importante do ciclo biogeoquímico do nitrogênio, que têm sido modificados consideravelmente por atividades humanas, dentre as quais pode-se destacar a agricultura, a pecuária, o transporte e a queima de biomassa. Na atmosfera a amônia pode formar material particulado, aumentando o tempo de permanência na atmosfera de espécie de nitrogênio reativo e favorecendo a distribuição destas para regiões distantes das fontes emissoras. Situação que tem provocado justificável preocupação, pela sua relação com mudanças climáticas, prejuízos aos ecossistemas, ameaça à biodiversidade e a saúde.

Sobre o gás amônia marque a alternativa **incorreta**:

- a) Pode reagir com gases ácidos presentes na atmosfera como o NO_2 e o SO_2
- b) A amônia é uma fonte de nitrogênio reativo, cuja presença em corpos d'água pode contribuir para a eutrofização.
- c) A amônia pode ser uma fonte de nitrogênio reativo, o que a torna uma importante matéria prima para a fabricação de fertilizantes nitrogenados.
- d) A amônia é um gás com caráter ácido, o que contribui para a formação das chuvas ácidas.

13) Na atmosfera, a amônia pode reagir rapidamente com substâncias, como o H_2SO_4 , o HNO_3 , o HNO_2 , ou o HCl , para formar predominantemente a fração fina do material particulado. Na atmosfera o material particulado pode interferir na composição química desse ambiente, na modificação da reflexão da radiação solar, no processo de formação das nuvens, no comportamento de processos de precipitação e ainda grande influência na saúde humana.

Sobre os nomes dos ácidos mencionados no texto, na ordem em que aparecem, são:

- a) ácido sulfuroso, ácido nítrico, ácido nitroso e ácido clorídrico.
- b) ácido sulfúrico, ácido nitroso, ácido nitroso e ácido clorídrico.
- c) ácido sulfúrico, ácido nítrico, ácido nitroso e ácido clorídrico.
- d) ácido sulfúrico, ácido nítrico, ácido nitroso e ácido cloroso.

14) Hidroponia (do grego: água + trabalho) é o nome dado a um sistema de cultivo de plantas caracterizado por não precisar de terra (solo). As raízes das plantas ficam dentro da água. Soluções fertilizantes são adicionadas à água para alimentar as plantas. Atualmente é possível encontrar muitos produtos hidropônicos nos supermercados. Os produtores encontraram na hidroponia muitas vantagens: ocupa um espaço reduzido e tem o clima da estufa controlado permitindo produzir o ano todo. As plantas são cultivadas em estufa, sem necessidade do uso do solo. O que aumenta a produção, e a qualidade dos produtos, visto que os nutrientes são balanceados e controlados. Diminui a quantidade de água utilizada, por possuir um sistema fechado, e também reduz o uso de agrotóxicos, por ser dentro de estufa, o que diminui o ataque de predadores e as intempéries do tempo, não havendo poluição do solo, além de utilizar espaço muito menor do que a agricultura tradicional.

(<http://www.ecoeficientes.com.br/o-que-e-hidroponia/>. Acesso em 10 set. 2019)

Sobre a molécula da água pode se afirmar:

- a) Apresenta ligações covalentes, geometria tetraédrica e interação dipolo dipolo.
- b) Apresenta ligações iônica, por essa razão apresenta no estado líquido a temperatura ambiente.
- c) Apresenta ligações covalentes, geometria angular e ligações (pontes) de hidrogênio.
- d) Apresenta ligações covalentes, geometria linear e ligações (pontes) de hidrogênio.

15) O Cerrado registrou mais focos de queimadas nos primeiros dias de setembro do que a Amazônia, fenômeno inverso ao que foi visto durante o mês de agosto e desde o início do ano. O cerrado abriga grande diversidade de espécies da flora e da fauna. Existe uma grande diversidade de habitats, que determinam uma notável alternância de espécies entre diferentes fitofisionomias. São conhecidas 199 espécies de mamíferos, 837 espécies de aves, 1.200 espécies de peixes, 180 de répteis, 150 de anfíbios e 11.627 plantas nativas. O Cerrado é refúgio de 13% das borboletas, 35% das abelhas e 23% dos cupins dos trópicos. A agricultura em larga escala é predominante no bioma Cerrado do território brasileiro, sendo considerado como um “milagre da produção agrícola” mundial. Em Mato Grosso parcela significativa desse Bioma foi e continua sendo utilizado para fins agrícola, acelerando a pressão antrópica nos ecossistemas do Cerrado por fazer uso intensivo de: técnicas de correção de solo, fertilizantes, irrigação e defensivos agrícolas.

(<http://www.sibbr.gov.br/areas/biodiversidade/biomas/cerrado.html>. Acesso 09 set. 2019

Adaptado: <https://g1.globo.com/natureza/noticia/2019/09/11/cerrado-registra-mais-focos-de-queimadas-do-que-a-amazonia-nos-primeiros-dias-de-setembro.ghtml> Acesso 09 set. 2019.)

Marque a alternativa incorreta:

- a) As queimadas podem contribuir para diminuição da matéria orgânica e perda de fertilidade do solo;
- b) As queimadas contribuem para emissão de poluentes para a atmosfera, o que pode contribuir para chuvas ácidas, gases do efeito estufa e material particulado atmosférico;
- c) A agricultura ocupa papel central na produção de alimentos, mas precisa buscar técnicas que apresentem o menor dano ambiental possível.
- d) As queimadas não interferem na fertilidade do solo, pois todos os componentes minerais do solo são preservados durante as queimadas.