



# ÓXIDOS

1. (UFSC 2017) A nuvem de poeira vulcânica expelida ficou à deriva. Foi ao Oceano Atlântico, caminhou sobre o mar. Estava clareando, mas, de repente, os ventos a trouxeram de volta, atingindo mais intensamente a Argentina, o Chile e o Uruguai.

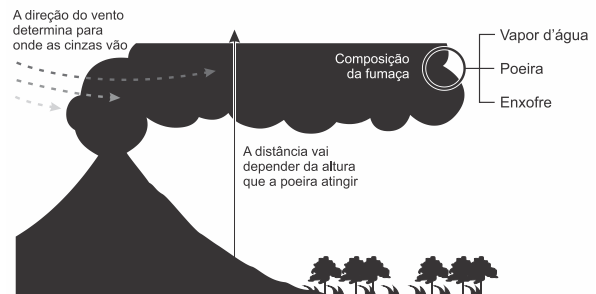
O evento não se restringiu à atmosfera. O rio Nilahue, antes cristalino, passou a apresentar uma tonalidade cor de chocolate. Além disso, a temperatura da água chegou a 45°C devido ao material incandescente que caiu sobre ele. Segundo um técnico do governo chileno, os detritos do vulcão podem bloquear seu leito temporariamente.

Na cidade argentina de Bariloche, foi registrada pela população uma forte queda de cinzas, como se fosse neve, tornando a cidade e as grandes florestas de gimnospermas completamente cinzentas. As autoridades aconselharam os habitantes a não saírem de casa e a fecharem portas e janelas. Os poucos moradores que saíram às ruas usavam máscaras para evitar a inspiração de cinzas vulcânicas.

Apesar do contínuo desenvolvimento tecnológico da humanidade, a natureza continua surpreendendo, promovendo mudanças ambientais e colocando em xeque a organização e o funcionamento das atividades socioeconômicas.

## Conheça o Puyehue

Vulcão entrou em erupção no dia 4 de junho



**Alcance da fumaça**  
As cinzas do Puyehue ultrapassaram 10 km de altura (acima, por exemplo, do topo do monte Everest)



**Rio Grande do Sul** recebeu uma pequena quantidade das cinzas do vulcão, que entrou em erupção em 4 de junho

Fonte: modificado de [http://www.ingenharia.org.br/site/noticia.php?id\\_sessao=4&id\\_noticia=5471](http://www.ingenharia.org.br/site/noticia.php?id_sessao=4&id_noticia=5471)

De acordo com elementos do texto e da ilustração, responda às questões a seguir.

a. “(...) e sentimos um odor de enxofre”.

O cheiro de enxofre relatado é devido à liberação de um certo gás que, quando presente nas camadas inferiores da atmosfera, pode causar um determinado impacto ambiental. Diga que impacto é esse e como ele ocorre.

b. “(...) e as grandes florestas de gimnospermas completamente cinzentas.”

Cite dois representantes desse grupo de vegetais:

c. Apesar de muitas consequências negativas, lava e cinzas de uma erupção vulcânica podem fornecer uma vantagem para o meio ambiente.

Que vantagem é essa?

d. Reconheça qual o processo decorrente do derrame de detritos no leito de um rio que leva à diminuição do fluxo de água.



e. Cite dois exemplos de transtornos decorrentes da erupção do vulcão que interfiram nas atividades humanas.

f. Escolha um dos transtornos citados por você no item anterior e explique duas de suas consequências econômicas.

---

---

---

---

---

---

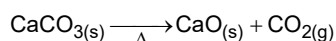
---

---

---

---

**2.** (UEPG 2016) O calcário é uma rocha constituída de  $\text{CaCO}_3$  e muito utilizado na obtenção de cal viva ( $\text{CaO}$ ) através da reação equacionada abaixo. A cal viva formada é aplicada em pinturas e em contato com a água forma a cal hidratada. Sobre o sistema proposto, assinale o que for correto.



**01.** A cal hidratada é  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ .

**02.** O  $\text{CaO}$  é um anidrido.

**04.** Os nomes dos compostos  $\text{CaCO}_3$  e  $\text{CaO}$  são, respectivamente, carbonato de cálcio e peróxido de cálcio.

**08.** A reação apresentada é uma reação de deslocamento ou simples troca.

**16.** O dióxido de carbono é um óxido ácido.

**3.** (UEM 2016) A presença de  $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  (sobretudo na forma de vapor) e de outros gases na atmosfera determina

o efeito estufa, que é responsável pela manutenção da vida no planeta Terra, mas que tem sido prejudicialmente intensificado nos últimos anos por meio da ação humana.

Sobre este tema assinale o que for correto.

**01.** Todas as substâncias citadas no enunciado, com exceção da água, são pertencentes à função óxidos inorgânicos.

**02.** No efeito estufa, a energia térmica radiante proveniente do Sol é absorvida pela Terra, e parte dessa radiação absorvida é posteriormente irradiada para o espaço. O aumento do aquecimento do planeta Terra se dá pelo fato de os gases citados, quando em excesso, absorverem parte dessa energia térmica irradiada pela Terra e reemitirem-na de volta.

**04.** Os raios ultravioletas são ondas de calor (radiação térmica).

**08.** Apesar de serem mais abundantes, outros gases como  $\text{O}_2$  e  $\text{N}_2$  não atuam no efeito estufa, pois suas moléculas não são eficientes na absorção de energia térmica.

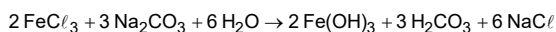
**16.** O ar atmosférico é uma solução gasosa, na qual as substâncias citadas no enunciado geral da questão (caput) são consideradas solutos, enquanto o  $\text{N}_2$  é considerado solvente.

**4.** (USCS Medicina 2015) O tratamento de água contaminada por metais pesados como ferro (III), chumbo (II) e cádmio, pode ser feito por alcalinização, que formam bases insolúveis desses metais. A alcalinização pode ser feita pela adição de cal ( $\text{CaO}$ ) ou barrilha ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ).

a. A cal reage com água, formando uma base, e a barrilha sofre hidrólise, produzindo  $\text{NaOH}$  e um gás. Escreva a fórmula da base formada pela hidratação da cal e a fórmula do gás

produzido pela hidrólise da barrilha.

b. Em um efluente foram despejados 32,5 kg de cloreto de ferro (III). Para a eliminação desse poluente foi utilizada a barrilha, que reage com a substância de acordo com a equação:



Considerando as massas molares da barrilha e do cloreto de ferro (III) iguais a  $106 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$  e  $162,5 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ,  $162,5 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ , respectivamente, determine a massa de barrilha, em kg, que deve ser utilizada para despoluir o efluente, considerando-se um rendimento de reação de 90%

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

5. (UEPG 2015) Os derivados de petróleo e o carvão mineral utilizados como combustíveis podem conter enxofre, cuja queima produz dióxido de enxofre. As reações do dióxido de enxofre na atmosfera podem originar a chuva ácida. Sobre o sistema proposto, assinale o que for correto.

Dados: H (Z = 1), S (Z = 16) e O (Z = 8)

01. A chuva ácida causa corrosão do mármore, do ferro e de outros materiais utilizados em monumentos e construções.

02. Na atmosfera, o dióxido de enxofre reage com o oxigênio e se transforma em trióxido de enxofre ( $\text{SO}_3$ ).

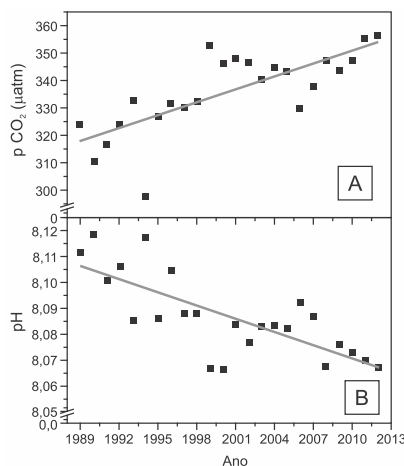
04. O dióxido de enxofre e o trióxido de

enxofre são óxidos básicos.

08. O único ácido formado na atmosfera é o ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_3$ ).

16. O ácido sulfúrico é classificado como ácido de Lewis, porque doa prótons na reação com uma base.

6. (UFSC 2015) As figuras mostram a variação na pressão parcial de  $\text{CO}_2$  ( $p_{\text{CO}_2}$ ) na superfície da água (Figura A) e os valores de pH obtidos para a água oceânica (Figura B) de uma região do Oceano Pacífico, no período compreendido entre 1989 e 2012. Nos gráficos, os pontos representam os valores experimentais e a reta representa a tendência de variação dos dados. Sabe-se que cerca de 30 a 40 % do  $\text{CO}_2$  atmosférico é absorvido pelos oceanos e que parte do  $\text{CO}_2$  atmosférico, quando absorvido pela água do mar, reage para formar, como principal produto, ácido carbônico.



Disponível em: <[http://hahana.soest.hawaii.edu/hot/products/HOT\\_surface\\_CO2.txt](http://hahana.soest.hawaii.edu/hot/products/HOT_surface_CO2.txt)> [Adaptado] Acesso em: 24 ago. 2014.

De acordo com as informações acima, é CORRETO afirmar que:

01. a reação que descreve a interação entre o dióxido de carbono e a água pode ser descrita por  $\text{CO}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_{3(aq)}$ , o que justifica a redução do pH da água pela absorção de  $\text{CO}_2$ .

02. acidificação dos oceanos é um



processo prejudicial, pois, entre outros fatores, pode ameaçar a vida de organismos marinhos que possuem, em sua constituição, carbonato de cálcio.

04. o íon carbonato é classificado, segundo a teoria de Arrhenius, como um ácido.

08. a redução do pH da água do mar associada ao aumento da concentração de  $\text{CO}_2$  na atmosfera é consequência da produção de ácido carbônico, que se ioniza para produzir íons  $\text{H}^+$

16. em 2012, a água oceânica poderia ser classificada como neutra, ou seja, a concentração de íons  $\text{H}^+$  era equivalente à concentração de íons  $\text{OH}^-$

32. em 1991, a água oceânica poderia ser classificada como alcalina em função, principalmente, da presença de  $\text{HNO}_3$  produzido por organismos marinhos.

7. (UFU 2012) O movimento revolucionário intensificado por Lavoisier, no século XVIII, provocou alterações significativas no campo da química daquela época. A esse respeito, Simmons (2003) afirma que “Lavoisier chegou ao oxigênio em 1778, depois de mais de quatro anos de experiência e com a ajuda dos trabalhos de Joseph Priestley, que havia reconhecido as propriedades especiais do ‘ar deflogisticado’, produzido pelo aquecimento contínuo de óxido de mercúrio”. Enquanto Priestley não abandonava a teoria do flogístico, Lavoisier conseguiu “a parte mais saudável e pura do ar”, chamando-a de oxigênio. O contexto do trabalho de Lavoisier colaborou para o entendimento das propriedades dos ácidos.

A partir da análise do texto, faça o que se pede.

a. Explique, por meio do equacionamento balanceado da decomposição do óxido de mercúrio ( $\text{HgO}_2$ ) utilizado por Lavoisier, se o processo de obtenção do oxigênio é endotérmico ou exotérmico.

b. Considerando a importância dos ácidos no trabalho de Lavoisier, apresente: o nome, a fórmula molecular e a fórmula eletrônica de Lewis de um ácido que possua, em sua estrutura, o elemento oxigênio.

c. Enumere duas propriedades químicas dos ácidos.

---

---

---

---

---

---

8. (UFMG 2012) Com objetivo de diminuir o impacto ambiental provocado pela emissão de gases nocivos ao ambiente, uma empresa de fundição de autopeças, em Minas Gerais, decidiu abandonar o uso do gás  $\text{SF}_6$  em sua linha de produção, substituindo-o por uma mistura de 99% de  $\text{N}_2$  e 1% de  $\text{SO}_2$ .

a. Estudos ambientais indicam que o  $\text{SF}_6$  provoca o mesmo tipo de impacto ambiental que o  $\text{CO}_2$  e o  $\text{CH}_4$ . Identifique esse impacto.

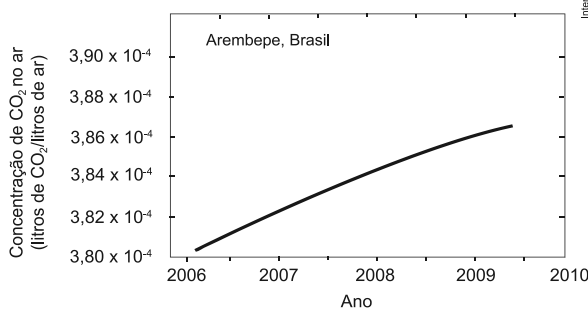
b. Na mistura empregada, há 1% de  $\text{SO}_2$ , que também é nocivo ao ambiente, mas não implica maiores riscos, devido à sua baixa concentração na mistura. Esse gás pode se transformar em  $\text{SO}_3$ , que, ao se combinar com a água presente na atmosfera, gera um produto que contribui para o aumento da acidez das chuvas. Escreva a equação química completa e balanceada da transformação de  $\text{SO}_3$  gasoso no



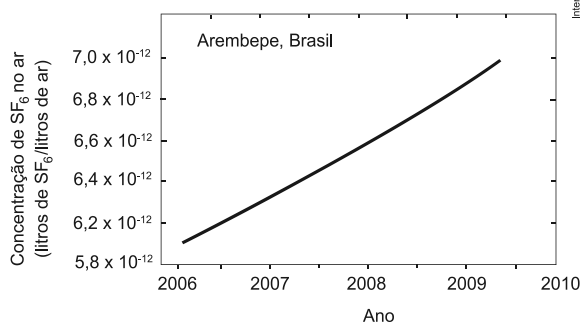
produto que contribui para a acidez da chuva ácida.

c. O  $\text{SF}_6$  tem uma capacidade de absorver radiação infravermelha cerca de 20 mil vezes superior à do  $\text{CO}_2$ . Para responder à questão proposta a seguir, considere as informações contidas nestes dois gráficos.

Evolução da concentração de  $\text{CO}_2$  no ar a partir de 2006



Evolução da concentração de  $\text{SF}_6$  no ar a partir de 2006



Com base no conjunto de informações dadas, explique por que, quando se discutem problemas ambientais, se dá ênfase ao  $\text{CO}_2$  e não ao  $\text{SF}_6$ .

---

---

---

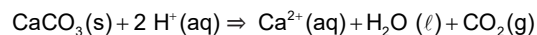
---

---

---

9. (UNIFESP 2012) Na agricultura, é comum a preparação do solo com a adição de produtos químicos, tais como carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ) e nitrato de amônio ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ). A calagem, que é a correção da

acidez de solos ácidos com  $\text{CaCO}_3$ , pode ser representada pela equação:



Explique como se dá a disponibilidade de íons cálcio para o solo durante a calagem, considerando solos ácidos e solos básicos. Justifique.

Qual o efeito da aplicação do nitrato de amônio na concentração de íons  $\text{H}^+$  do solo?

---

---

---

---

---

---

### TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Grande parte das mortes verificadas em países industrializados decorre de doenças cardiovasculares, que constituem um dos mais graves problemas de Saúde Pública, inclusive no Brasil. No gráfico abaixo, estão representados valores da pressão sanguínea em diferentes vasos do sistema circulatório de um indivíduo saudável.

10. (UFMG 2012) As células do endotélio vascular são capazes de produzir óxido nítrico (NO), que promove vasodilatação. A nitroglicerina, embora seja insumo básico na produção de dinamite, é, também, utilizada como fármaco, por se comportar como doadora de óxido nítrico. Explique em que situação de saúde a nitroglicerina pode ser usada como um fármaco.

---

---

---

---



---

---

---

**11.** (UEPG 2011) A queima de carvão e de combustíveis fósseis, assim como os poluentes industriais, lançam na atmosfera dióxido de enxofre e de nitrogênio; esses gases combinam-se com o vapor de água e resultam na chamada chuva ácida. Nesse contexto, assinale o que for correto.

**01.** A presença de  $\text{CO}_2$  na atmosfera de maneira nenhuma pode ser associada ao aumento da acidez da chuva.

**02.** Os principais ácidos presentes na chuva ácida são o ácido nítrico e o ácido sulfúrico.

**04.** A formação do ácido sulfúrico na atmosfera pode ser representada pelas reações:



**08.** Tecnicamente chama-se de chuva ácida qualquer chuva com pH menor que 5,6.

---

---

---

---

---

---

---

**12.** (UFSC 2011) Em uma indústria do Estado de São Paulo que produz ácido sulfúrico 98% a partir da queima de enxofre elementar, com capacidade de produção inicial de 600 toneladas por dia, ocorreu uma emissão de gás dióxido de enxofre ( $\text{SO}_2$ ). Essa emissão de gás ultrapassou as fronteiras da fábrica de ácido sulfúrico e atingiu a população do entorno. Várias pessoas apresentaram agravos à saúde relacionados ao caso, como irritação das

vias aéreas, desmaios, vômitos e enjoos, demandando atendimento hospitalar de emergência em hospitais da região. Também foram acionados o Serviço de Atendimento Médico de Urgência (SAMU) e o Corpo de Bombeiros.

JÚNIOR, L.M.; LORENZI, R.L. Revista brasileira de saúde ocupacional. São Paulo: 32(116): 31-37, 2007. (Adaptado)

Sobre o assunto, é correto afirmar que:

**01.** a queima do enxofre elementar pode ser representada pela equação química:  $\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2$

**02.** o  $\text{SO}_2$  reage com a água formando o ácido sulfúrico.

**04.** a molécula de  $\text{SO}_2$  é apolar devido à sua geometria.

**08.** para a produção de 600 toneladas de ácido sulfúrico são necessárias cerca de 400 toneladas de S.

**16.** o  $\text{SO}_2$  deve ser oxidado a  $\text{SO}_3$  durante o processo de produção do ácido sulfúrico.

**32.** o enxofre encontra-se em duas formas alotrópicas: o ortorrômbico e o monoclinico.

**13.** (UNICAMP 2011) Dentro do programa europeu NR2C (New Road Constructions Concepts), um tipo de cimento que contém  $\text{TiO}_2$  foi desenvolvido e aplicado em pavimentos de cidades como Hengelo (Holanda) e Antuérpia (Bélgica). Esse  $\text{TiO}_2$  presente na superfície do pavimento promove a transformação dos compostos  $\text{NO}_x$  emitidos pelos automóveis. Simplificadamente, os  $\text{NO}_x$ , ao entrarem em contato com o  $\text{TiO}_2$  da superfície e na presença de luz, são transformados em nitrato, que é absorvido pelo pavimento. Resultados recentes mostraram que houve uma redução desses poluentes no ar próximo ao pavimento em até 45%, em comparação com o ar sobre o pavimento onde não houve a adição do  $\text{TiO}_2$ .



- a. De a fórmula das substâncias que compõem esses  $\text{NO}_x$  e explique como eles se formam no caso dos automóveis.
- b. De acordo com as informações do texto e o conhecimento químico, cite dois aspectos que poderiam diminuir a eficiência do dispositivo, quando ele estiver sendo utilizado na redução dos  $\text{NO}_x$  emitidos. Explique cada caso.

---

---

---

---

---

---

---

---

**14.** (UFRJ 2011) Para reduzir a emissão de óxidos de nitrogênio de fórmula geral  $\text{NO}_x$  para a atmosfera, os veículos movidos a diesel fabricados no país a partir de 2012 serão obrigados a vir equipados com um conversor catalítico contendo dióxido de titânio,  $\text{V}_2\text{O}_5$  e  $\text{WO}_3$ .

- a. Identifique o elemento que está presente no conversor catalítico e pertence ao mesmo período do titânio na tabela periódica e calcule o número de elétrons de sua camada de valência.
- b. Classifique os óxidos de nitrogênio de fórmula geral  $\text{NO}_x$  em relação à sua reatividade com a água.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:**

O aquecimento global pode ser considerado como o legado mais duradouro da história da humanidade. Estima-se que os impactos climáticos decorrentes da liberação do dióxido de carbono e de outros gases na atmosfera terrestre provenientes, na sua maior parte, da queima de combustíveis fósseis, vão durar mais do que a existência da civilização humana desde seu aparecimento até os dias de hoje.

**ANOTAÇÕES**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



## GABARITO

### 1. [Resposta do ponto de vista da disciplina de Química]

- a. Esse fenômeno é conhecido como chuva ácida que é o resultado da combinação dos gases  $\text{SO}_2$  e  $\text{SO}_3$  com o vapor d'água presente na atmosfera, formando os ácidos sulfuroso e sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_3$  e  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) que são carregados pela chuva, provocando danos ao ecossistema local.
- c. A lava e as cinzas que são expelidas pelos vulcões possuem substâncias que servem como adubo para o solo, tornando-o mais férteis.
- d. Esse processo é chamado de assoreamento, no qual o acúmulo de sedimentos no leito do rio diminui o volume de água.
- e. Mudanças climáticas como aumento do efeito estufa e incidência de chuva ácida. Outra desvantagem é o lançamento de cinzas, que além de causar prejuízos respiratórios à população, diminui a visibilidade o que pode interromper voos regulares na região.
- f. Gastos para o setor de saúde pública provocada por problemas respiratórios na população principalmente em idosos e crianças. Ausências no trabalho, comprometendo a produtividade do setor, dentre outros.

### [Resposta do ponto de vista da disciplina de Biologia]

- b. Pinheiros e sequoias.

### [Resposta do ponto de vista da disciplina de Geografia]

- a. O vulcão Puhue localiza-se nos Andes (dobramento moderno Cenozoico terciário), zona de convergência (subducção) entre placas tectônicas. Sua erupção liberou grande quantidade de material piroclástico formado por cinzas, vapor d'água e gases, inclusive com enxofre. Estes gases em contato com água nas nuvens dão origem a reações químicas que podem formar chuva ácida e impactar a biodiversidade, a exemplo das florestas temperadas da região.

- b. No caso do Chile e Argentina, na região andina existem florestas temperadas em virtude de fatores como a maior latitude e maior altitude com a presença de gimnospermas como as coníferas, entre as quais, a Araucaria araucana e Nothofagus pumilio.

- c. O resfriamento da lava na superfície leva a formação de rochas magmáticas extrusivas como o basalto, que ao longo do tempo sofrem intemperismo e pedogênese, dando origem a solos férteis para a agricultura como as terras roxas (Nitossolos).

- d. O acúmulo de sedimentos no fundo de rios é o assoreamento, fenômeno que diminui a profundidade do rio e sua capacidade de vazão para a água. Assim, é comum que ocorram enchentes devido ao transbordamento de rios assoreados.

- e. Entre os impactos socioeconômicos das erupções vulcânicas, podemos citar:

- interrupção do tráfego aéreo devido ao material piroclástico na atmosfera;

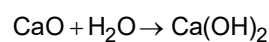
- grande quantidade de material particulado e gases (com enxofre e com alta temperatura) que pode afetar a saúde da população;

- prejuízos decorrentes da grande quantidade de cinzas depositada na superfície, atrapalhando os transportes e atividades rurais e urbanas.

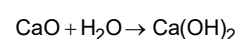
- f. A interrupção do tráfego aéreo causa prejuízos financeiros para as empresas aéreas e também para empresários e trabalhadores cujos compromissos precisam ser adiados.

### 2. $01 + 16 = 17$ .

[01] Correta. A cal hidratada é  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ .



[02] Incorreta. O  $\text{CaO}$  é um óxido básico.







[04] Incorreta. Os nomes dos compostos  $\text{CaCO}_3$  e  $\text{CaO}$  são, respectivamente, carbonato de cálcio e óxido de cálcio.

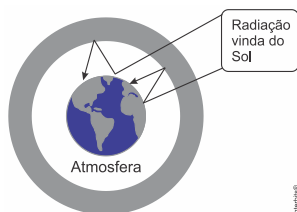
[08] Incorreta. A reação apresentada é uma reação de decomposição ou análise.

[16] Correta. O dióxido de carbono é um óxido ácido, pois misturado à água forma ácido carbônico.

3.  $02 + 08 + 16 = 26$ .

[01] Incorreta. O metano ( $\text{CH}_4$ ) é um hidrocarboneto, ou seja, composto orgânico.

[02] Correta. No efeito estufa, a energia térmica radiante proveniente do Sol é absorvida pela Terra, e parte dessa radiação absorvida é posteriormente irradiada para o espaço. O aumento do aquecimento do planeta Terra se dá pelo fato de os gases citados, quando em excesso, absorverem parte dessa energia térmica irradiada pela Terra e reemitem-na de volta.

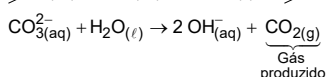
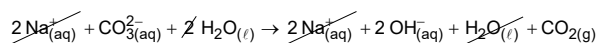
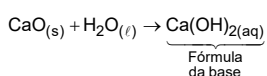


[04] Incorreta. Os raios ultravioletas são tipo de radiação eletromagnética e apresentam comprimento de onda menor do que a luz visível.

[08] Correta. Apesar de serem mais abundantes, outros gases como  $\text{O}_2$  e  $\text{N}_2$  não atuam no efeito estufa, pois suas moléculas não são eficientes na absorção de energia térmica.

[16] Correta. O ar atmosférico é uma solução gasosa (mistura homogênea), na qual as substâncias citadas no enunciado geral da questão (caput) são consideradas solutos, enquanto o  $\text{N}_2$  é considerado solvente, pois é o componente mais abundante.

4. a. Teremos:

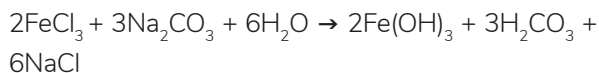


b. Dados:

Massa molar de  $\text{FeCl}_3 \rightarrow 162,5 \text{ g/mol}$ ;

Massa molar de  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow 106 \text{ g/mol}$ .

Equação Química:



De acordo com a proporção entre  $\text{FeCl}_3$  e  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , temos que:

$$2 \text{ FeCl}_3 \text{ ----- } 3 \text{ Na}_2\text{CO}_3$$

Tomando como referencial as massas molares do cloreto de ferro (III) e o carbonato de sódio,

foi dito que a reação é de 90% e pergunta qual a quantidade de barrilha, em kg, necessária para neutralizar 32,5 kg (32.500 gramas) de  $\text{FeCl}_3$ . Inicialmente fazemos:

$$2 \times (162,5 \text{ g/mol}) \text{ de } \text{FeCl}_3 \text{ ----- } 3 \times (106 \text{ g/mol}) \text{ Na}_2\text{CO}_3$$

$$32.500 \text{ gramas de } \text{FeCl}_3 \text{ ----- } X$$

$$X = 31.800 \text{ gramas de } \text{Na}_2\text{CO}_3$$

Essa quantidade de barrilha necessária para neutralizar o efluente, é para quando a reação é de 90%. Como o tratamento do efluente é para 100%, fazemos:

$$31.800 \text{ gramas de } \text{Na}_2\text{CO}_3 \text{ ----- } 90\%$$

$$X \text{ ----- } 100\%$$

$$X = 35.333 \text{ gramas ou } 35,33 \text{ kg de } \text{Na}_2\text{CO}_3$$

A quantidade de barrilha é de 35,33 kg de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .

5.  $01 + 02 = 03$ .

[01] Correta. A chuva ácida causa corrosão do mármore, do ferro e de outros materiais utilizados em monumentos e construções.

Por exemplo:  $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ .

[02] Correta. Na atmosfera, o dióxido de enxofre reage com o oxigênio e se transforma em trióxido de enxofre ( $\text{SO}_3$ ):  $\text{SO}_2 + \frac{1}{2}\text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_3$ .

[04] Incorreta. O dióxido de enxofre e o trióxido de enxofre são óxidos ácidos, pois em contato com água formam estes tipos de compostos.



[08] Incorreta. As reações do dióxido de enxofre na atmosfera podem originar a chuva ácida de ácido sulfúrico ou ácido sulfuroso.

[16] Incorreta. O ácido sulfúrico é classificado como ácido de Bronsted-Lowry, porque doa prótons na reação com uma base.

6.  $01 + 02 + 08 = 11$ .

[01] Correta. De acordo com o enunciado a absorção do  $\text{CO}_2$  pela água, forma o ácido carbônico, diminuindo o valor do pH da solução.

[02] Correta. Pois a acidificação dos oceanos ocorre segundo a reação:  $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Ca}^{+2} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

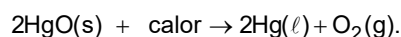
[04] Incorreta. Segundo Arrhenius, ácido é toda substância que em solução aquosa libera hidrogênio ( $\text{H}^+$ ) e isso não ocorre com o íon carbonato  $\text{CO}_3^{-2}$

[08] Correta. Equação de ionização do ácido carbônico:  $\text{H}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} 2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{-2}$

[16] Incorreta. De acordo com o gráfico o  $\text{pH} > 7$ , portanto a  $[\text{H}^+] < [\text{OH}^-]$ .

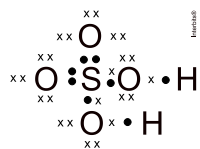
[32] Incorreta. A presença de  $\text{HNO}_3$  acidifica o meio, não tornaria a água alcalina.

7. A equação citada no texto é a seguinte:



O texto também relata a necessidade de aquecimento para a ocorrência do processo, sugerindo o caráter endotérmico da reação.

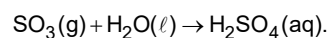
Ácido Sulfúrico.  $\text{H}_2\text{SO}_4$



Os ácidos são substâncias que, em água, sofrem ionização, liberando cátions  $\text{H}^+$ . Em função dessa ionização, são substâncias que apresentam condutividade elétrica em água e por isso são chamados de eletrólitos. Podem reagir com bases produzindo sais na chamada neutralização. É também uma característica típica dos ácidos a capacidade de reagirem com certos metais provocando sua corrosão. Esta reação é uma oxido-redução, também chamada de deslocamento.

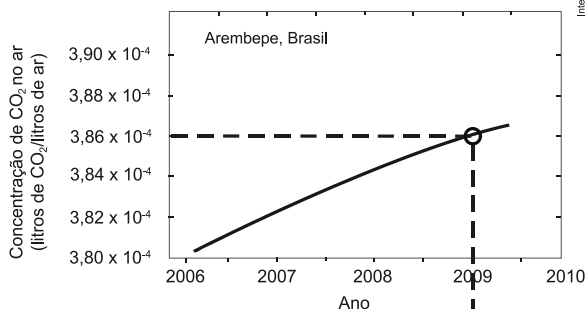
8. a. O impacto ambiental a que se refere o enunciado é o efeito estufa.

b. Equação química completa e balanceada da transformação de  $\text{SO}_3$  gasoso em ácido sulfúrico:

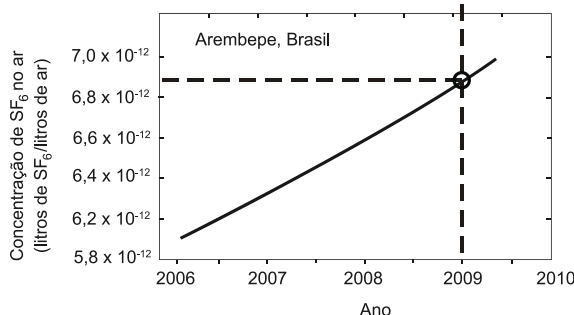


c. De acordo com os gráficos percebe-se que a concentração de  $\text{SF}_6$  no ar é muito menor do que a de  $\text{CO}_2$ :

Evolução da concentração de  $\text{CO}_2$  no ar a partir de 2006



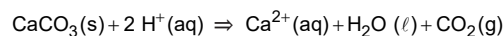
Evolução da concentração de  $\text{SF}_6$  no ar a partir de 2006



$$\frac{10^{-4}}{10^{-12}} = 10^8$$

Apesar do  $\text{SF}_6$  absorver mais radiação solar, sua quantidade inferior causa menor preocupação do que a presença do  $\text{CO}_2$ .

9. a. De acordo com o equilíbrio fornecido:

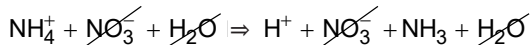
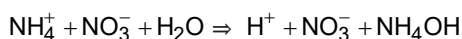
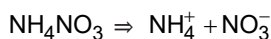


Em solos ácidos (presença do cátion  $\text{H}^+$ ) o equilíbrio acima é deslocado para a direita e consequentemente a disponibilidade de cátions cálcio ( $\text{Ca}^{2+}$ ) aumenta.

Em solos básicos ocorre a diminuição do cátion  $\text{H}^+$  o equilíbrio acima é deslocado para a esquerda e consequentemente a disponibilidade de cátions cálcio ( $\text{Ca}^{2+}$ ) diminui.



b. A aplicação do nitrato de amônio implica na seguinte reação de hidrólise:



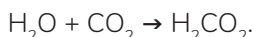
O meio fica ácido, conseqüentemente a concentração de íons  $\text{H}^+$  aumenta.

**10.** A nitroglicerina é considerada um venodilatador, sendo o responsável pelo relaxamento dos músculos lisos presentes nos vasos e, conseqüentemente, pela demanda por oxigênio do miocárdio.

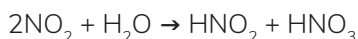
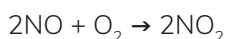
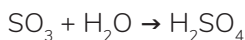
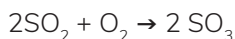
**11.**  $02 + 04 + 08 = 14$

Teremos:

A presença de  $\text{CO}_2$  na atmosfera está associada ao aumento da acidez da chuva (pH em torno de 5,6):



Os principais ácidos presentes na chuva ácida são o ácido nítrico e o ácido sulfúrico:



**12.**  $01 + 16 + 32 = 49$ .

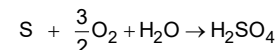
Análise das proposições:

**01.** Correta: a queima do enxofre elementar pode ser representada pela equação química:  $\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2$

**02.** Incorreta: o  $\text{SO}_2$  reage com a água formando o ácido sulfuroso ( $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3$ )

**04.** Incorreta: a molécula de  $\text{SO}_2$  é polar devido à sua geometria angular.

**08.** Incorreta: para a produção de 600 toneladas de ácido sulfúrico são necessárias cerca de 196 toneladas de S:

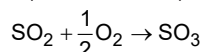


$$32 \text{ g} \text{ ----- } 98 \text{ g}$$

$$m \text{ ----- } 600 \text{ t}$$

$$m = 195,9 = 196 \text{ t}$$

**16.** Correta: o  $\text{SO}_2$  deve ser oxidado a  $\text{SO}_3$  durante o processo de produção do ácido sulfúrico:



**32.** Correta: o enxofre encontra-se em duas formas alotrópicas: o ortorrômbico e o monoclinico.

**13. a.** As substâncias que compõem esses  $\text{NO}_x$  são:  $\text{NO}$  e  $\text{NO}_2$ .

Esses gases são formados em altas temperaturas pela reação entre o gás nitrogênio e gás oxigênio presentes na mistura gasosa dentro dos motores dos automóveis.

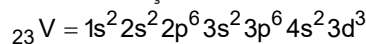
Podem existir alguns compostos nitrogenados no combustível.

**b.** Dois aspectos que poderiam diminuir a eficiência do dispositivo poderiam ser:

1) Ausência de luz em tempos nublados e chuvosos e durante a noite.

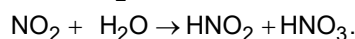
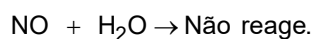
2) Contaminação da superfície do piso contendo  $\text{TiO}_2$ , formando um isolante que diminuiria o contato físico entre as substâncias  $\text{NO}_x$  e o  $\text{TiO}_2$ .

**14. a.** O titânio está no quarto período da tabela periódica. O vanádio pertence ao mesmo período e sua distribuição eletrônica é dada por:



O nível de valência é o  $4s^2$ , o número de elétrons da camada de valência do vanádio é dois.

**b.** Óxidos de fórmula geral  $\text{NO}_x$ :  $\text{NO}$  e  $\text{NO}_2$ .



O  $\text{NO}_2$  é um óxido ácido.

- ✉ contato@biologiatotal.com.br
- 📺 /biologiajubilit
- 📷 Biologia Total com Prof. Jubilut
- 📘 @biologiatotaloficial
- 🐦 @Prof\_jubilut
- 📌 biologijubilut

