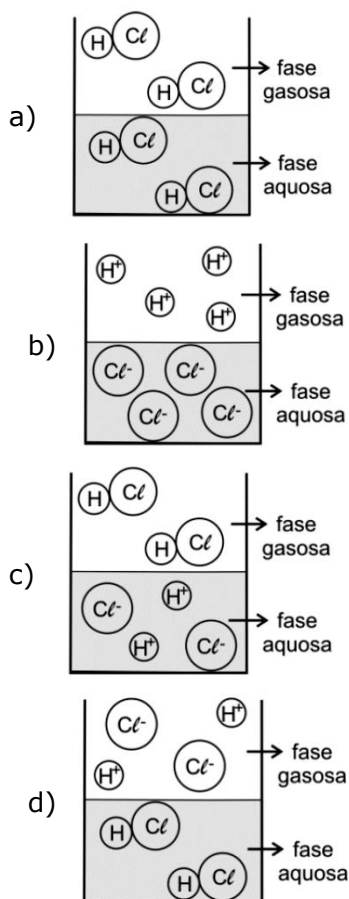


## Lista de exercícios sobre ácidos, bases, sais e óxidos

**1)** Observa-se que uma solução aquosa saturada de HCl libera uma substância gasosa. Uma estudante de química procurou representar, por meio de uma figura, os tipos de partículas que predominam nas fases aquosa e gasosa desse sistema – sem representar as partículas de água. A figura com a representação mais adequada seria:



**Gab: C**

**2)** Podemos classificar os ácidos quanto ao número de hidrogênios ionizáveis, quanto ao número de elementos constituintes, e quanto à presença de oxigênio na molécula. Neste sentido, qual dos ácidos listados a seguir, pode ser considerado um DIÁCIDO, TERNÁRIO e OXIÁCIDO ao mesmo tempo?

- a)  $\text{H}_3\text{PO}_4$
- b)  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- c)  $\text{HNO}_3$
- d)  $\text{H}_2\text{S}$

## **Lista de exercícios sobre ácidos, bases, sais e óxidos**

---

e)  $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$

**Gab: B**

**3)** Os ácidos são substâncias químicas presentes no nosso dia-a-dia. Por exemplo, o **ácido sulfúrico** é muito utilizado na indústria petroquímica, na fabricação de papel, corantes, em baterias automotivas, entre outras diversas aplicações. Alguns sais derivados do **ácido fosfórico** são aplicados como fertilizantes na agricultura. Já o ácido muriático, poderoso agente de limpeza, nada mais é do que uma solução de **ácido clorídrico**. O **ácido fluorídrico**, um pouco menos conhecido, tem grande poder de atacar vidro e, por essa propriedade, é usado para gravação na parte inferior dos vidros de automóveis. Outro exemplo é a água boricada, que é uma solução aquosa de **ácido bórico**, normalmente usada como agente para assepsia. Enfim, é uma tarefa muito grande relacionar a importância e as aplicações dessas valiosas substâncias que não somente os químicos possuem acesso.

De acordo com o texto, a sequência de fórmulas moleculares dos ácidos destacados, considerando a ordem de leitura, é:

- a)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{HF}$  e  $\text{H}_3\text{BO}_4$ .
- b)  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{Cl}$ ,  $\text{H}_2\text{F}$  e  $\text{H}_3\text{BO}_3$ .
- c)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{F}$  e  $\text{H}_3\text{BO}_3$ .
- d)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{HF}$  e  $\text{H}_3\text{BO}_3$ .
- e)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_3$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{F}$  e  $\text{H}_3\text{BO}_3$ .

**Gab: D**

**4)** Os ácidos  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$  e  $\text{HClO}_4$  são de grande importância na indústria (por exemplo, na produção de fertilizantes). Assinale a alternativa que apresenta corretamente a ordem crescente de acidez destas espécies.

- a)  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HClO}_4$ .
- b)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{HClO}_4$ .
- c)  $\text{HClO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ .
- d)  $\text{HClO}_4$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .
- e)  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{HClO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

## **Lista de exercícios sobre ácidos, bases, sais e óxidos**

---

**Gab: A**

**5)** Julgue os itens, no que se refere às informações sobre os compostos  $\text{H}_3\text{PO}_4$  e  $\text{NH}_4\text{OH}$ .

( ) Por apresentar apenas dois hidrogênios ionizáveis o  $\text{H}_3\text{PO}_4$  é denominado de diácido.

( ) Em solução aquosa o  $\text{H}_3\text{PO}_4$  apresenta um grau de ionização de 27%, sendo assim considerado um ácido fraco.

**Gab: E E**

**6)** Sobre os compostos  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_3\text{BO}_3$  e  $\text{H}_2\text{CO}_3$  são feitas as afirmações:

I. Todos sofrem ionização quando em meio aquoso, originando íons livres.

II. Segundo Arrhenius, todos são ácidos porque, quando em meio aquoso, originam como cátions íons  $\text{H}^+$ .

III. Todos são compostos moleculares.

IV. De acordo com o grau de ionização,  $\text{HCl}$  e  $\text{H}_2\text{SO}_4$  são ácidos fortes.

V. Os compostos  $\text{H}_3\text{BO}_3$  e  $\text{H}_2\text{CO}_3$  formam soluções aquosas com alta condutividade elétrica.

Estão corretas as afirmativas:

- a) I, II, III, IV e V.
- b) I, apenas.
- c) I e II, apenas.
- d) I, II e III, apenas.
- e) I, II, III e IV, apenas.

**Gab: E**

**7)** O processo de industrialização tem gerado sérios problemas de ordem ambiental, econômica e social, entre os quais se pode citar a chuva ácida. Os ácidos usualmente presentes em maiores proporções na água da chuva são o  $\text{H}_2\text{CO}_3$ , formado pela reação do  $\text{CO}_2$  atmosférico com a água, o  $\text{HNO}_3$ , o  $\text{HNO}_2$ , o  $\text{H}_2\text{SO}_4$  e o  $\text{H}_2\text{SO}_3$ . Esses quatro últimos são formados principalmente a partir da

## **Lista de exercícios sobre ácidos, bases, sais e óxidos**

---

reação da água com os óxidos de nitrogênio e de enxofre gerados pela queima de combustíveis fósseis.

A formação de chuva mais ou menos ácida depende não só da concentração do ácido formado, como também do tipo de ácido. Essa pode ser uma informação útil na elaboração de estratégias para minimizar esse problema ambiental. Se consideradas concentrações idênticas, quais dos ácidos citados no texto conferem maior acidez às águas das chuvas?

- a)  $\text{HNO}_3$  e  $\text{HNO}_2$ .
- b)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  e  $\text{H}_2\text{SO}_3$ .
- c)  $\text{H}_2\text{SO}_3$  e  $\text{HNO}_2$ .
- d)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  e  $\text{HNO}_3$ .
- e)  $\text{H}_2\text{CO}_3$  e  $\text{H}_2\text{SO}_3$ .

**Gab: D**

**8)** De cada 1000 moléculas de um ácido A colocadas em água, 18 se ionizam. De cada 1000 moléculas de um ácido B, também colocadas em água, 75 sofrem ionização.

- a) Quais são as porcentagens de ionização de A e B?
- b) Quando quantidades iguais de cada ácido são dissolvidas separadamente em volumes iguais de água, qual das soluções resultantes conduzirá melhor corrente elétrica?

**Gab: (a) A: 1,8%, B: 7,5%; (b) B.**

**9)** Monte a fórmula dos ácidos abaixo:

- a) ácido carbônico
- b) ácido fosfórico
- c) ácido cianídrico
- d) ácido sulfúrico

**Gab: (a)  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ; (b)  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ; (c)  $\text{HCN}$ ; (d)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .**

**10)** Dê o nome, classifique e monte a reação de ionização dos ácidos abaixo:

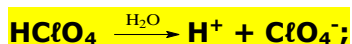
- (a)  $\text{H}_2\text{SO}_3$       (b)  $\text{HClO}_4$       (c)  $\text{HBr}$       (d)  $\text{HNO}_2$       (e)  $\text{H}_2\text{S}$

## Lista de exercícios sobre ácidos, bases, sais e óxidos

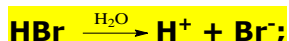
**Gab: (a) ácido sulfuroso, diácido, oxiácido, moderado,**



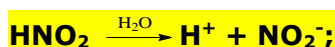
**(b) ácido perclórico, monoácido, oxiácido, forte,**



**(c) ácido bromídrico, monoácido, hidrácido, forte,**



**(d) ácido nitroso, monoácido, oxiácido, moderado,**



**(e) ácido sulfídrico, diácido, hidrácido, fraco,**

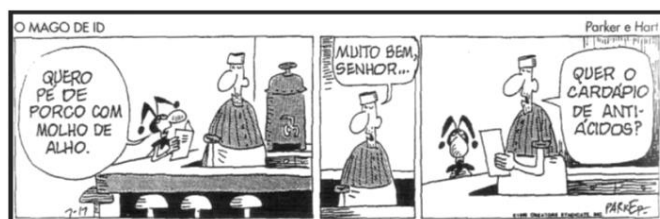


**11)** Tem-se duas soluções de concentração 0,1 mol/L. Uma delas contém ácido clorídrico (HCl) e a outra ácido cianídrico (HCN). Como é possível distinguí-las?

- a) pode-se tomar uma alíquota de cada ácido e acrescentar solução de NaOH;
- b) através da solubilidade, pois o HCN é pouco solúvel em água;
- c) através da medida de condutividade, já que se trata de ácidos de forças diferentes;
- d) partindo-se de uma alíquota de cada ácido acrescenta-se solução de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ;
- e) acrescentando-se gotas de fenolftaleína em alíquotas de ambas as soluções.

**Gab: C**

**12)** Leia as informações contidas na tirinha abaixo.



## **Lista de exercícios sobre ácidos, bases, sais e óxidos**

---

Uma substância que pode ser incluída no cardápio de antiácidos por ter propriedades básicas é

- a)  $\text{Na}_2\text{O}$ .
- b)  $\text{CaCl}_2$ .
- c)  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ .
- d)  $\text{CH}_3\text{COOH}$ .

**Gab: C**

**13)** Com relação às bases relacionadas abaixo, assinale o que for correto. Indique como resultado a soma dos itens.

- I.  $\text{NaOH}$
- II.  $\text{NH}_4\text{OH}$
- III.  $\text{Mg}(\text{OH})_2$
- IV.  $\text{Cu}(\text{OH})_2$

- 01. I é uma base de metal alcalino considerada forte.
- 02. III e IV são bases consideradas insolúveis em água.
- 04. I e II são denominadas de monobases.
- 08. A equação  $\text{Mg}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Mg}^{2+} + 2 \text{OH}^-$  representa corretamente a dissociação da base III.

**Gab: 015**

**14)** Sobre os compostos abaixo, assinale o que for correto com relação às suas características. Indique como resultado a soma dos itens.

- I)  $\text{NaOH}$
- II)  $\text{O}_2$
- III)  $\text{KCl}$
- IV)  $\text{NH}_4\text{OH}$

- 01) Quando dissolvido em água, o composto II forma uma solução aquosa com ótima capacidade em conduzir corrente elétrica.
- 02) O composto III é um sal de metal alcalino que dissolvido em água dá origem a uma solução eletrolítica.

## **Lista de exercícios sobre ácidos, bases, sais e óxidos**

---

04) O composto IV corresponde a dissolução de amônia ( $\text{NH}_3$ ) em meio aquoso.

08) O composto I é uma base de Arrhenius, no qual a hidroxila está ligada a um elemento altamente eletronegativo.

### **Gab: 06**

**15)** Considerando os termos químicos mencionados nos versos do conhecido soneto

“Psicologia de um vencido”, do poeta Augusto dos Anjos, e com base em seus conhecimentos relacionados ao estudo da química, julgue os itens.

“Eu filho do carbono e do amoníaco,  
Monstro de escuridão e rutilância,  
Sofro, desde a epigênese da infância,  
A influência má dos signos do zodíaco.”

1. O amoníaco ( $\text{NH}_4\text{OH}$ ) é uma base de Arrhenius, originada a partir da reação da amônia com a água.
2. O  $\text{NH}_4\text{OH}$  é facilmente dissolvido em água e apresenta um alto grau de dissociação, por ser uma base forte.
3. Para neutralizar uma solução de amoníaco poderia se empregar uma solução aquosa de hidróxido de sódio.
4. O amoníaco é originado pela reação entre a amônia,  $\text{NH}_3$ , e a água.

### **Gab: C E E C**

**16)** Em laboratório, os ácidos e as bases são comumente usados dissolvidos em água. Tais soluções são denominadas soluções aquosas. Com bases nas informações, julgue os itens:

- ( ) As moléculas de  $\text{HBr}$  se dissolvem doando prótons às moléculas da água, que se tornam íons  $\text{H}_3\text{O}^+$ .
- ( ) As moléculas de  $\text{KOH}$  se dissolvem doando prótons às moléculas da água, que se transformam em íons hidroxilas.
- ( ) Uma solução ácida reage com uma solução básica neutralizando-a, formando óxido mais água.

## **Lista de exercícios sobre ácidos, bases, sais e óxidos**

---

- ( ) Na nomenclatura dos ácidos inorgânicos, os prefixos orto, meta e piro estão relacionados à hidratação do ácido.
- ( ) Certas substância (indicadores), na presença de um ácido apresentam uma cor e na presença de uma base, adquirem uma cor diferente.

**Gab: C E E C C**

**17)** Ácido sulfúrico vaza de carreta na Anchieta. Cerca de 30 litros de ácido sulfúrico vazaram, ontem à tarde, de um caminhão que trafegava pela Via Anchieta, próxima a Cubatão (...)

O Estado de São Paulo, 25/09/97

O ácido sulfúrico é um ácido tóxico e corrosivo, causando danos ao meio ambiente, principalmente quando derramado sobre o solo onde existem mananciais de água. O melhor modo de atenuar seu efeito e tentar, o mais possível, eliminá-lo é o de espalhar no local:

- a) Óleo diesel
- b)  $H_2O$
- c)  $Ca(OH)_2$
- d)  $HNO_3$
- e) NaCl

**Gab: C**

**18)** Assinale a alternativa que representa as bases segundo o grau crescente de solubilidade:

- a) Hidróxido de Ferro II, Hidróxido de Sódio, Hidróxido de Cálcio.
- b) Hidróxido de Lítio, Hidróxido de Magnésio, Hidróxido de Cálcio.
- c) Hidróxido de Sódio, Hidróxido de Cálcio, Hidróxido de Magnésio.
- d) Hidróxido de Ferro II, Hidróxido de Cálcio, Hidróxido de Sódio.
- e) Hidróxido de Sódio, Hidróxido de Potássio, Hidróxido de Cálcio.

**Gab: D**



## Lista de exercícios sobre ácidos, bases, sais e óxidos

**19)** O rótulo de uma garrafa de água mineral natural contém as seguintes informações:

Características físico-químicas	Valor	Composição química	mg/L
pH a 25 °C	7,54	bicarbonato	93,84
		cálcio	15,13
		sódio	14,24
condutividade elétrica a 25 °C	151 (µS/cm)	magnésio	3,62
		carbonatos	3,09
		sulfatos	2,30
resíduo da evaporação a 180 °C	126,71 (mg/L)	potássio	1,24
		fosfatos	0,20
		fluoretos	0,20

As informações químicas presentes no rótulo de vários produtos permitem classificar o produto de várias formas, de acordo com seu gosto, seu cheiro, sua aparência, sua função, entre outras. As informações da tabela permitem concluir que essa água é

- a) gasosa.
- b) insípida.
- c) levemente azeda.
- d) um pouco alcalina.
- e) radioativa na fonte.

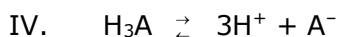
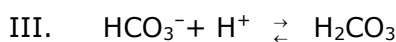
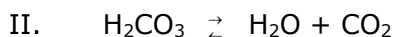
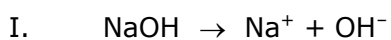
**Gab: D**

**20)** As misturas efervescentes, em pó ou em comprimidos, são comuns para a administração de vitamina C ou de medicamentos para azia. Essa forma farmacêutica sólida foi desenvolvida para facilitar o transporte, aumentar a estabilidade de substâncias e, quando em solução, acelerar a absorção do fármaco pelo organismo. As matérias-primas que atuam na efervescência são, em geral, o ácido tartárico ou o ácido cítrico que reagem com um sal de caráter básico, como o bicarbonato de sódio ( $\text{NaHCO}_3$ ), quando em contato com a água. A partir do contato da mistura efervescente com a água, ocorre uma série de reações químicas

## **Lista de exercícios sobre ácidos, bases, sais e óxidos**

simultâneas: liberação de íons, formação de ácido e liberação do gás carbônico – gerando a efervescência.

As equações a seguir representam as etapas da reação da mistura efervescente na água, em que foram omitidos os estados de agregação dos reagentes, e  $\text{H}_3\text{A}$  representa o ácido cítrico.



A ionização, a dissociação iônica, a formação do ácido e a liberação do gás ocorrem, respectivamente, nas seguintes etapas:

- a) IV, I, II e III
- b) I, IV, III e II
- c) IV, III, I e II
- d) I, IV, II e III
- e) IV, I, III e II

**Gab: E**

**21)** Quanto aos sais KHS, KCl,  $\text{Ca}(\text{OH})\text{Cl}$  e  $\text{CaCl}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ . São classificados, respectivamente, como:

- a) sal ácido, sal normal, sal básico e sal hidratado;
- b) sal ácido, sal básico, sal normal e sal hidratado;
- c) sal normal, sal hidratado, sal ácido e sal básico;
- d) sal ácido, sal normal, sal hidratado e sal básico;
- e) sal normal, sal básico, sal hidratado e sal ácido.

**Gab: A**

**22)** O capim, item importante da alimentação do gado bovino, é rico em proteinato de potássio. Além de proteínas, o processo digestivo do gado disponibiliza potássio, que se acumula em excesso no organismo, devendo ser eliminado. A eliminação do potássio ocorre pela urina. Esse processo de eliminação

## **Lista de exercícios sobre ácidos, bases, sais e óxidos**

consome cloreto, o que justifica a adição de sal grosso à dieta dos animais. Um fazendeiro alimentou seu rebanho com muito capim e sal grosso. Equacionando o processo descrito acima, conclui-se que o animal eliminará o potássio em excesso sob a forma de:

- a) NaOH.
- b) NaCl.
- c) K<sub>2</sub>S.
- d) KCl.
- e) KOH.

**Gab: D**

**23)** Em ambientes específicos como túneis, garagens e indústrias a concentração de dióxido de carbono é muito elevada. O CO<sub>2</sub> se difunde através dessas estruturas e reage com o hidróxido de cálcio contido no concreto da seguinte forma: CO<sub>2</sub> + Ca(OH)<sub>2</sub> → CaCO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O. Com base nas informações, julgue os itens abaixo.

- ( ) O dióxido de carbono é um óxido ácido.
- ( ) O hidróxido de cálcio é uma base fraca solúvel em água.
- ( ) O carbonato de cálcio é um sal.
- ( ) O CO<sub>2</sub> na forma sólida é conhecido como gelo seco, e é considerado o principal responsável para efeito estufa.
- ( ) Todas as espécies envolvidas na reação são compostos iônicos.

**Gab: C E C C E**

**24)** Assinale a alternativa que representa corretamente a seguinte sequência: base, hidreto, ácido e sal.

- a) Al(OH)<sub>3</sub> – LiH – HClO – KOH
- b) NaCl – LiH – HClO – Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>
- c) Al(OH)<sub>3</sub> – LiH – HClO – Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>
- d) Al(OH)<sub>3</sub> – HClO – LiH – Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>
- e) Al(OH)<sub>3</sub> – LiH – HClO – Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>

**Gab: C**

## **Lista de exercícios sobre ácidos, bases, sais e óxidos**

---

**25)** Recentemente, vários pacientes que realizaram exames radiográficos, com a ingestão de um produto à base de sulfato de bário, para contraste, sofreram intoxicação, possivelmente devido à presença de carbonato de bário, de ação letal. A respeito deste assunto, julgue os itens a seguir:

- ( ) Sulfato e carbonato são ânions divalentes.
- ( ) O sulfato de bário e o carbonato de bário são sais inorgânicos.
- ( ) O sulfato de bário é um composto insolúvel.
- ( ) O sulfato de bário e o carbonato de bário são compostos iônicos.
- ( ) O sulfato de bário e o carbonato de bário contêm oxigênio.
- ( ) A diferença entre o sulfato de bário e o carbonato de bário reside no tipo de ligação química com o metal.

**Gab: C C C C C E**

**26)** Com relação a substâncias presentes em diferentes fenômenos, julgue os itens seguintes.

- ( ) A neutralização completa ocorrida na reação entre hidróxido de zinco e ácido clorídrico produz o clorato de zinco, com liberação de hidrogênio.
- ( ) Diante da dificuldade de digestão, é comum algumas pessoas ingerirem produtos que contenham bicarbonato de sódio,  $\text{NaHCO}_3$ .

**Gab: E C**

**27)** O elemento químico alumínio está presente em diversas substâncias simples e compostas, com as quais se tem contato no dia-a-dia. Considere as seguintes situações, relativas a algumas dessas substâncias.

I) Sob a forma de comprimido, o hidróxido de alumínio é usado como antiácido no combate à acidez estomacal.

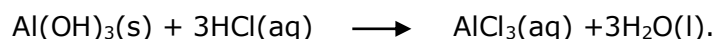
II) O sulfato de alumínio é usado no tratamento de águas de piscinas como agente floculante.

III) A acidez do solo do cerrado é atribuída à presença de sais de alumínio.

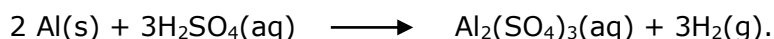
Com relação às situações apresentadas, julgue os seguintes itens.

1. ( ) A reação que descreve o efeito antiácido do hidróxido de alumínio na situação I pode ser representada pela equação

## Lista de exercícios sobre ácidos, bases, sais e óxidos



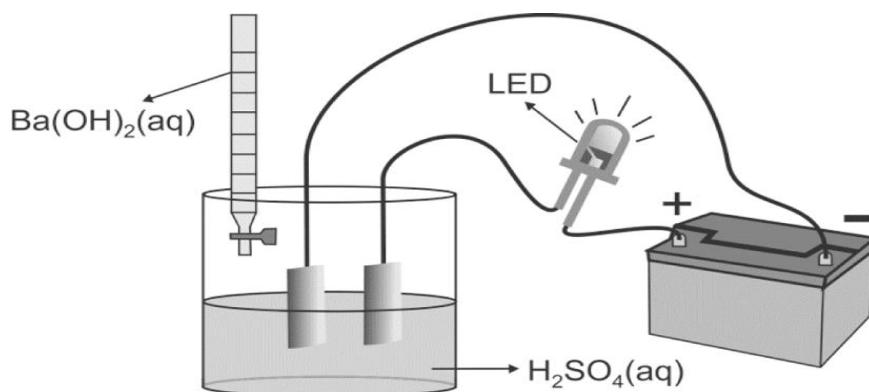
2. ( ) O sulfato de alumínio (situação II) pode ser obtido por um processo descrito pela reação



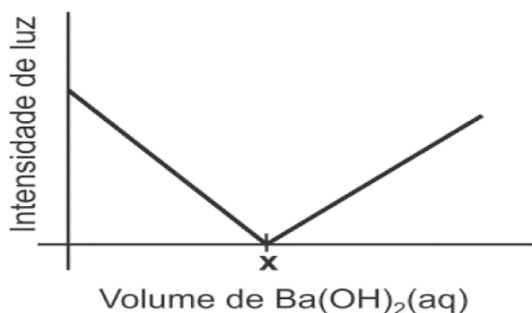
3. ( ) Os sais de alumínio mencionados em III podem reagir com a água presente no solo e produzir um aumento na concentração dos íons  $\text{H}_3\text{O}^+$ .

**Gab: C C C**

**28)** Um recipiente contém 100 mL de uma solução aquosa de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  de concentração 0,1 mol/L. Duas placas de platina são inseridas na solução e conectadas a um LED (diodo emissor de luz) e a uma bateria, como representado abaixo.



A intensidade da luz emitida pelo LED é proporcional à concentração de íons na solução em que estão inseridas as placas de platina. Nesse experimento, adicionou-se, gradativamente, uma solução aquosa de  $\text{Ba(OH)}_2$ , de concentração 0,4 mol/L, à solução aquosa de  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , medindo-se a intensidade de luz a cada adição. Os resultados desse experimento estão representados no gráfico.

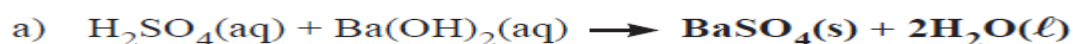


## Lista de exercícios sobre ácidos, bases, sais e óxidos

Sabe-se que a reação que ocorre no recipiente produz um composto insolúvel em água.

- Escreva a equação química que representa essa reação.
- Explique por que, com a adição de solução aquosa de  $\text{Ba(OH)}_2$ , a intensidade de luz decresce até um valor mínimo, aumentando a seguir.
- Determine o volume adicionado da solução aquosa de  $\text{Ba(OH)}_2$  que corresponde ao ponto x no gráfico. Mostre os cálculos.

**Gab:**

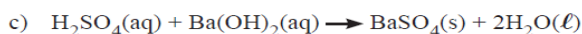


- b)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (ácido sulfúrico) e  $\text{Ba(OH)}_2$  (hidróxido de bário) são, individualmente, eletrólitos fortes (bons condutores de eletricidade em solução aquosa).

Porém, a reação entre eles produz  $\text{BaSO}_4$  (sulfato de bário), sal praticamente insolúvel em água e que, por possuir tal característica, praticamente não dissocia, ou seja, não gera os íons necessários à condução da corrente elétrica.

Dessa forma, conforme o  $\text{Ba(OH)}_2$  vai sendo adicionado à solução aquosa de  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , a quantidade de íons presentes na solução vai diminuindo e, conseqüentemente, a intensidade de luz vai decrescendo até um valor mínimo.

Ao final da reação, passa-se a ter excesso de  $\text{Ba(OH)}_2$ , o que faz com que a quantidade de íons na solução aquosa volte a aumentar, acarretando um aumento na intensidade de luz.



$$\begin{array}{cc} 0,1 \text{ mol/L} & 0,4 \text{ mol/L} \\ 0,1 \text{ L} & V \end{array}$$

No ponto x do gráfico, há neutralização total entre o ácido e a base.

Portanto, nesta situação:  $n_{\text{ácido}} = n_{\text{base}}$ .

$$\underbrace{0,1 \cdot 0,1}_{n_{\text{ácido}}} = \underbrace{0,4 \cdot V}_{n_{\text{base}}} \Rightarrow V = 0,025 \text{ L} = 25 \text{ mL}$$

**29)**



## **Lista de exercícios sobre ácidos, bases, sais e óxidos**

---

Obras de arte ao ar livre sofrem alterações devido à exposição ao tempo e à poluição. É o caso da obra O Pensador, grande escultura de bronze com liga metálica de cobre e estanho. A obra está exposta, desde 1923, no jardim do Museu Rodin, em Paris. Estudos recentes revelaram o efeito espontâneo de corrosão em meio ácido, com formação de uma camada de coloração esverdeada, composta principalmente por brochantita ( $\text{Cu}_4\text{SO}_4(\text{OH})_6$ ). O estanho é mais resistente à corrosão, mas, em condições extremas, pode transformar-se em  $\text{SnO}_2$ , que é insolúvel em água. Esse processo afetou 80% da superfície da obra, principalmente nas partes mais expostas à água da chuva. A restauração, ilustrada na figura acima, é realizada a cada dez anos e compreende basicamente quatro etapas: limpeza por jateamento com pó seco, retoque com cera pigmentada, a fim de se destacar a clareza dos contornos, proteção por aplicação de cera microcristalina, feita à base de hidrocarbonetos, e polimento cuidadoso, para devolver o brilho característico do bronze.

Tendo o texto acima como referência inicial e considerando os múltiplos aspectos que ele suscita, julgue os itens 1 e 2, assinale a opção correta no item 3, que é do tipo C, e faça o que se pede no item 4, que é do tipo D.

1. ( ) No processo de restauração mencionado no texto, a proteção conferida pela cera microcristalina pode ser explicada com base nas forças intermoleculares, visto que esse material, por não ter afinidade por umidade, forma uma película superficial na escultura e minimiza o contato da escultura com a água da chuva.

2. ( ) De acordo com a Lei Periódica, entre os elementos constituintes do bronze, o estanho é o que apresenta o menor raio atômico.

3. A camada esverdeada de brochantita sobre esculturas de bronze pode ser removida por neutralização desse composto utilizando-se um reagente adequado. Dada a composição química da brochantita, o reagente mais indicado para esse fim é o

- a)  $\text{CaO}$
- b)  $\text{KCl}$
- c)  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- d)  $\text{NaOH}$

4. Poluentes atmosféricos de áreas urbanas, como o  $\text{SO}_2$ , intensificam o processo de corrosão de esculturas de bronze, pois, ao reagirem com vapor d'água

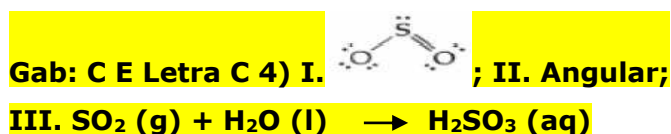
## Lista de exercícios sobre ácidos, bases, sais e óxidos

atmosférico, formam ácidos. Com relação à molécula de  $\text{SO}_2$ , faça o que se pede a seguir.

I. Desenhe a estrutura de Lewis da molécula de  $\text{SO}_2$ .

II. Apresente o nome da geometria dessa molécula, com base na teoria da repulsão dos pares eletrônicos da camada de valência.

III. Escreva a equação química que representa a formação de um ácido por meio da reação de  $\text{SO}_2$  com a água.



**30)** Em 2013, uma das descobertas de maior importância do ponto de vista tecnológico foi a criação de unidades fotovoltaicas à base de perovskita, termo que designa um tipo de óxido com fórmula geral  $\text{ABO}_3$ , em que A e B representam cátions metálicos. Um exemplo típico é o  $\text{CaTiO}_3$ . A unidade básica do cristal de uma perovskita consiste na estrutura cúbica mostrada na figura acima, em que cada um de oito cátions "A" ocupa um dos vértices do cubo; seis íons oxigênio estão nos centros das faces do cubo, formando um octaedro regular; e um cátion "B" está no centro do cubo.

Considerando essas informações e que o número de Avogadro seja igual a  $6,0 \times 10^{23}$ , julgue os itens de 1 a 3 assinale a opção correta no item 3, que é do tipo C.

- ( ) No  $\text{CaTiO}_3$ , o número de oxidação do Ti é +2.
- ( ) O número de átomos de cálcio presentes em 27,2 g de  $\text{CaTiO}_3$  é  $1,2 \times 10^{23}$ .
- Suponha que uma amostra de água esteja contaminada pela dissolução de uma pequena quantidade de  $\text{CaTiO}_3$ . Nesse caso, o composto que possibilitaria a neutralização dessa amostra de água contaminada é:
  - $\text{NaCl}$ .
  - $\text{NaOH}$ .
  - $\text{H}_2\text{SO}_4$ .
  - $\text{MgO}$ .



## **Lista de exercícios sobre ácidos, bases, sais e óxidos**

---

**Gab: E C letra C**

**31)** Os aquíferos que se formam nas profundezas de desertos ao redor do mundo podem estar contribuindo para estocar mais dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) do que a metade de todas as plantas da Terra, de acordo com pesquisadores da Corporação Universitária para Pesquisas Atmosféricas, nos Estados Unidos da América. Sabe-se hoje que 40% do  $\text{CO}_2$  produzido pelo ser humano por meio dos combustíveis fósseis e desmatamentos permanecem suspensos na atmosfera e que cerca de 30% se deslocam para os oceanos. Por muito tempo, os cientistas acreditaram que os demais 30% seriam absorvidos pelas florestas. Atualmente, questiona-se se as plantas sequestram realmente todo esse  $\text{CO}_2$  remanescente. Uma nova pesquisa defende a hipótese de que parte do carbono está se dispersando em aquíferos de desertos, que não entravam antes nesses percentuais. Ao examinarem o fluxo de água em um deserto na China, os pesquisadores verificaram que o  $\text{CO}_2$  suspenso na atmosfera era absorvido por plantas, liberado no solo e transportado para os aquíferos no subsolo, de onde não pode escapar de volta para a atmosfera. Os resultados da pesquisa trazem indicativos de que esses aquíferos estejam absorvendo, todos os anos, 14 vezes mais  $\text{CO}_2$  do que se pensava. Segundo os pesquisadores chineses, conhecer a localização dos reservatórios subterrâneos, que cobrem uma área do tamanho da América do Norte, poderia ajudar a aprimorar os modelos climáticos que hoje estimam os efeitos das mudanças climáticas e os cálculos sobre o estoque de carbono na Terra.

Considerando o texto acima e os múltiplos aspectos por ele suscitados, julgue os itens de 1 a 4.

1. ( ) A facilidade de dispersão do dióxido de carbono em aquíferos subterrâneos pode ser explicada, entre outros fatores, pela elevada solubilidade desse gás em água, em comparação à de outros gases presentes na atmosfera, como o oxigênio e o nitrogênio.
2. ( ) O aquecimento global é uma consequência direta do fenômeno conhecido como chuva ácida.
3. ( ) O  $\text{CO}_2$  na forma sólida é conhecido como gelo seco, e é considerado o principal responsável para efeito estufa.
4. ( ) Ao dissolver  $\text{CO}_2$  em água será produzido um ácido forte.

**Gab: C E C E**

## **Lista de exercícios sobre ácidos, bases, sais e óxidos**

---

**32)** Dióxido de enxofre pode ter causado devastação. Essa manchete refere-se aos danos causados à vegetação, no município de Dias D'Ávila, atribuídos à presença de  $\text{SO}_2$  na atmosfera. Com base nos conhecimentos sobre óxidos e ligações químicas, pode-se afirmar que o  $\text{SO}_2$ :

- a) tem fórmula estrutural  $\text{O} = \text{S} = \text{O}$ ;
- b) possui ligações covalentes apolares;
- c) reage com água, formando ácido;
- d) possui enxofre com Nox igual a +2.
- e) é classificado como óxido indiferente;

**Gab: C**

**33)** Sabe-se que óxidos formados por ligações covalentes entre seus átomos de maneira geral, quando reagem com água dão soluções aquosas ácidas. Considerando-se os seguintes óxidos:  $\text{Li}_2\text{O}$ ,  $\text{Cl}_2\text{O}$ ,  $\text{P}_4\text{O}_{10}$  e  $\text{MgO}$ , uma solução aquosa ácida é obtida quando interage com água:

- a) somente o  $\text{Li}_2\text{O}$
- b) somente o  $\text{Cl}_2\text{O}$
- c) tanto o  $\text{Li}_2\text{O}$  quanto o  $\text{MgO}$
- d) tanto o  $\text{Li}_2\text{O}$  quanto o  $\text{Cl}_2\text{O}$
- e) tanto o  $\text{Cl}_2\text{O}$  quanto o  $\text{P}_4\text{O}_{10}$

**Gab: E**

**34)** Em razão da produção de alimentos em escala cada vez maior, os nutrientes do solo que dão vida às plantas vão se esgotando. Para supri-los, produtos químicos conhecidos como fertilizantes são incorporados à terra em quantidades crescentes. A incorporação desses produtos químicos traz benefícios e também malefícios, pois, entre outros problemas, pode tornar o solo ácido e impróprio ao cultivo. Para correção da acidez do solo, o procedimento de rotina é a calagem através da incorporação de um óxido básico. É correto afirmar que esse óxido básico pode ser:

- a)  $\text{MgO}_2$
- b)  $\text{CaO}$
- c)  $\text{SO}_2$

## **Lista de exercícios sobre ácidos, bases, sais e óxidos**

---

- d) NaO
- e) CO

**Gab: B**

**35)** Os oceanos absorvem aproximadamente um terço das emissões de CO<sub>2</sub> procedentes de atividades humanas, como a queima de combustíveis fósseis e as queimadas. O CO<sub>2</sub> combina-se com as águas dos oceanos, provocando uma alteração importante em suas propriedades. Pesquisas com vários organismos marinhos revelam que essa alteração nos oceanos afeta uma série de processos biológicos necessários para o desenvolvimento e a sobrevivência de várias espécies da vida marinha.

A alteração a que se refere o texto diz respeito ao aumento:

- a) da acidez das águas dos oceanos.
- b) do estoque de pescado nos oceanos.
- c) da temperatura média dos oceanos.
- d) do nível das águas dos oceanos.
- e) da salinização das águas dos oceanos.

**Gab: A**

**36)** “Lama vermelha provoca mortes na Hungria e ameaça o rio Danúbio”, diz a manchete da versão *on line* da emissora alemã Deutsche Welle do dia 06.10.2010. A lama vermelha é resíduo poluente produzido pelo processamento da bauxita composta, quase sempre, de óxidos de ferro, óxido de alumínio, dióxido de titânio, sílica, óxido de sódio, óxido de cálcio, gálio, vanádio e terras raras. Sobre os materiais acima mencionados podemos afirmar corretamente que

- a) o óxido de sódio pode originar o hidróxido de sódio, tornando a lama vermelha perigosamente corrosiva.
- b) segundo a IUPAC, os metais terras raras fazem parte da série dos actínídeos e incluem ainda o escândio e o ítrio.
- c) a distribuição eletrônica para o estado fundamental indica que o gálio e o vanádio são metais de transição.
- d) o óxido de alumínio ou alumina, principal componente da bauxita, sofre processo acelerado de corrosão e é excelente condutor elétrico.

## **Lista de exercícios sobre ácidos, bases, sais e óxidos**

---

**Gab: A**

**37)** Nas condições ambientes, assinale a opção que contém apenas óxidos neutros.

- a)  $\text{NO}_2$ ,  $\text{CO}$  e  $\text{Al}_2\text{O}_3$
- b)  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{NO}$  e  $\text{CO}$
- c)  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{NO}$  e  $\text{NO}_2$
- d)  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{CO}_2$  e  $\text{Al}_2\text{O}_3$
- e)  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{CO}_2$  e  $\text{CO}$

**Gab: B**

**38)** Considere as seguintes afirmações a respeito dos óxidos:

- I. Óxidos de metais alcalinos são tipicamente iônicos.
- II. Óxidos de ametais são tipicamente covalentes.
- III. Óxidos básicos são capazes de neutralizar um ácido formando sal mais água.
- IV. Óxidos anfóteros não reagem com ácidos ou com base.

Estão corretas as afirmativas:

- a) I, II e III, apenas.
- b) II e III, apenas.
- c) I, II e IV, apenas.
- d) II, III e IV, apenas.
- e) I e III, apenas.

**Gab: A**

**39)** O tungstênio é o único metal da 3ª linha de transição da Tabela Periódica com função biológica comprovada. Ele aparece em algumas bactérias e em enzimas chamadas oxirredutases, desempenhando papel similar ao molibdênio nas oxirredutases existentes no organismo humano. Seu ponto de fusão é o mais alto entre todos os metais, e perde apenas para o carbono em toda a Tabela Periódica. É resistente a ácidos, inclusive água régia. Apenas a mistura  $\text{HNO}_3 + \text{HF}$  o dissolve

## **Lista de exercícios sobre ácidos, bases, sais e óxidos**

---

lentamente a quente. Resiste bem a soluções alcalinas, mas é atacado por fusões com NaOH ou Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (em presença de ar ou NaNO<sub>3</sub>), convertendo-se em tungstato. Os tungstatos CaWO<sub>4</sub> e MgWO<sub>4</sub> são componentes do pó branco que reveste internamente os bulbos de lâmpadas fluorescentes. Tungstatos de sódio e potássio são usados na indústrias de couros e peles, na precipitação de proteínas sanguíneas e em análises clínicas. Para a purificação dos metais, os tungstatos naturais são submetidos à fusão com carbonato de sódio (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) a alta temperatura, resultando em tungstato de sódio (Na<sub>2</sub>WO<sub>3</sub>), solúvel em água. A partir dessa solução, mediante a adição de HCl, precipita o ácido túngstico (H<sub>2</sub>WO<sub>4</sub>), que é convertido em WO<sub>3</sub> após calcinação.

*Fonte: Química Nova na Escola.*

Acerca de exposto no texto, é correto afirmar que:

- a) As espécies CaWO<sub>4</sub> e MgWO<sub>4</sub> são ácidos de Arrhenius.
- b) As espécies CaWO<sub>4</sub> e WO<sub>3</sub> são óxidos básicos.
- c) As espécies NaOH ou Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> são bases de Arrhenius.
- d) A reação entre as espécies Na<sub>2</sub>WO<sub>4</sub> e HCl produz a espécie H<sub>2</sub>WO<sub>3</sub>.
- e) A calcinação do H<sub>2</sub>WO<sub>4</sub> produz o dióxido de tungstênio.

**Gab: D**

**40)** Julgue os itens a seguir:

- ( ) As fórmulas dos óxidos de ferro III e de ferro II são Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> e FeO, respectivamente.
- ( ) O BaO é um óxido, e o BaO<sub>2</sub> é um peróxido.
- ( ) O CaO não é extraído diretamente da natureza; ele é produzido a partir da decomposição térmica do calcário, cuja fórmula é CaCO<sub>3</sub>.
- ( ) No dióxido de enxofre, existem apenas ligações covalentes polares.
- ( ) O monóxido de manganês é um óxido ácido, e o trióxido de manganês é um óxido básico.

**Gab: C C C C E**

**41)** Os óxidos são compostos binários em que o elemento de maior eletronegatividade é o oxigênio. Alguns desses óxidos causam impactos ambientais

## **Lista de exercícios sobre ácidos, bases, sais e óxidos**

---

incalculáveis, podendo ameaçar, inclusive, a existência de vida em nosso planeta. Com base nessa afirmação e em conhecimentos correlatos, julgue os itens.

- ( ) O  $\text{CO}_2$  é um gás obtido pela combustão completa de todo tipo de matéria orgânica. Seu excesso na atmosfera agrava o efeito estufa, que altera as condições do clima de várias regiões.
- ( ) Os combustíveis fósseis possuem como impurezas compostos de enxofre que, ao serem queimados, produzem  $\text{SO}_2$ , sendo este na atmosfera, oxidado a  $\text{SO}_3$ , ambos os óxidos em contato com a água da chuva diminuem o seu pH.
- ( ) Os químicos consideram o nitrogênio um gás inerte, devido à sua baixa reatividade. Porém, sob condições drásticas (temperatura elevada no interior de um motor à combustão ou em um ambiente, mesmo sem poluição, na presença de raios e relâmpagos) este pode ser oxidado a  $\text{NO}_2$ .

**Gab: C C C**

**42)** O elemento químico alumínio está presente em diversas substâncias simples e compostas, com as quais se tem contato no dia-a-dia. Considere a seguinte situação, relativas a uma dessas substâncias. Quando exposto ao ar, o alumínio reage rapidamente com o oxigênio, e o óxido resultante forma uma película aderente sobre o alumínio, impedindo o prosseguimento da reação. Com relação à situação apresentada e conhecimento sobre óxidos, julgue os seguintes itens.

- ( ) A formação do óxido de alumínio é descrita pela equação:
- $$4 \text{Al(s)} + 3 \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 2 \text{Al}_2\text{O}_3\text{(s)}.$$
- ( ) Apesar de possuir átomos de oxigênio, o carbonato de cálcio não é classificado como óxido.
- ( ) O  $\text{SiO}_2$  reage com a água produzindo hidróxido e, nessa condição, conduz corrente elétrica.
- ( ) Se  $\text{Na}_2\text{O}$  for dissolvido em água contendo indicador ácido-base, a solução final formada apresentará coloração característica de meio básico.
- ( )  $\text{SO}_2$  e  $\text{CaO}$  são óxidos de elementos metálico e não-metálico, respectivamente.
- ( ) Embora pouco solúvel, o  $\text{CaO}$  reage com a água, produzindo  $\text{Ca(OH)}_2$ .
- ( ) O  $\text{H}_2\text{O}_2$  é classificado como um peróxido, pois o módulo do número de oxidação do oxigênio nesse composto é maior que 2.
- ( ) Infere-se que os compostos  $\text{Fe}_2\text{SiO}_4$  e  $\text{Mg}_2\text{SiO}_4$  são óxidos básicos.

**Gab: C C E C E C E E**

## **Lista de exercícios sobre ácidos, bases, sais e óxidos**