

# QUÍMICA

## CAPÍTULO 1.6 REAÇÕES INORGÂNICAS

EXERCÍCIO - ENEM

AULAS	EXER	ORIENTADOS	FÁCIL	MÉDIO	DIFÍCIL	ENEM
10	CÍCIOS	00	00	00	00	14



### QUESTÃO 01

(ENEM 2012 1ª APLICAÇÃO) Os tubos de PVC, material organoclorado sintético, são normalmente utilizados como encanamento na construção civil. Ao final da sua vida útil, uma das formas de descarte desses tubos pode ser a incineração. Nesse processo libera-se HCl (g), cloreto de hidrogênio, dentre outras substâncias. Assim, é necessário um tratamento para evitar o problema da emissão desse poluente.

Entre as alternativas possíveis para o tratamento, é apropriado canalizar e borbulhar os gases provenientes da incineração em

- A água de cal.
- B água destilada.
- C água desmineralizada.
- D água salobra.
- E água dura.

### QUESTÃO 02

(ENEM 2013 2ª APLICAÇÃO) O mármore é um material empregado para revestimento de pisos e um de seus principais constituintes é o carbonato de cálcio. Na limpeza desses pisos com solução ácida, ocorre efervescência.

Nessa efervescência o gás liberado é o

- A hidrogênio
- B cloro
- C monóxido de carbono
- D dióxido de carbono
- E oxigênio

### QUESTÃO 03

(ENEM 2016 2ª APLICAÇÃO) Os métodos empregados nas análises químicas são ferramentas importantes para se conhecer a composição dos diversos materiais presentes no meio ambiente. É comum, na análise de metais presentes em amostras ambientais, como água de rio ou de mar, a adição de um ácido mineral forte, normalmente o ácido nítrico (HNO<sub>3</sub>), com a finalidade de impedir a precipitação de compostos pouco solúveis desses metais ao longo do tempo.

Na ocorrência de precipitação, o resultado da análise pode ser subestimado, porque

- A ocorreu passagem de parte dos metais para uma fase sólida.
- B houve volatilização de compostos dos metais para a atmosfera.
- C os metais passaram a apresentar comportamento de não metais.
- D formou-se uma nova fase líquida, imiscível com a solução original.

- E os metais reagiram com as paredes do recipiente que contém a amostra.

### QUESTÃO 04

(ENEM 2014 2ª APLICAÇÃO) Água dura é aquela que contém concentrações relativamente altas de íons Ca<sup>2+</sup> e Mg<sup>2+</sup> dissolvidos. Apesar de esses íons não representarem risco para a saúde, eles podem tornar a água imprópria para alguns tipos de consumo doméstico ou industrial. Objetivando reduzir a concentração de íons Ca<sup>2+</sup> e Mg<sup>2+</sup> de uma amostra de água dura ao mínimo possível, um técnico em química testou os seguintes procedimentos no laboratório:

- I. Decantação da amostra de água
- II. Filtração da amostra de água.
- III. Aquecimento da amostra de água.
- IV. Adição do solvente orgânico CCl<sub>4</sub> à amostra de água.
- V. Adição de CaO e Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> à amostra de água.

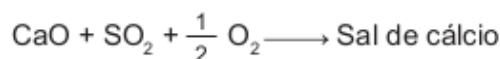
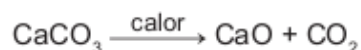
BROWN, T. L. et al. Química, a ciência central. São Paulo: Pearson Prentice Hall.

O método considerado viável para tratar a água dura e aumentar seu potencial de utilização é o(a)

- A decantação, pois permite que esses íons se depositem no fundo do recipiente.
- B adição do solvente orgânico CCl<sub>4</sub> à amostra, para solubilizar esses íons e separá-los da água.
- C filtração, pois assim os íons Ca<sup>2+</sup> e Mg<sup>2+</sup> são retidos no filtro e separados da água.
- D aquecimento da amostra de água, para que esses íons sejam evaporados e separados.
- E reação química com CaO e Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, para precipitar esses íons na forma de compostos insolúveis

### QUESTÃO 05

(ENEM 2015 2ª APLICAÇÃO) Os calcários são materiais compostos por carbonato de cálcio, que podem atuar como sorventes do dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), um importante poluente atmosférico. As reações envolvidas no processo são a ativação do calcário, por meio da calcinação, e a fixação de SO<sub>2</sub> com a formação de um sal de cálcio, como ilustrado pelas equações químicas simplificadas.



Considerando-se as reações envolvidas nesse processo de dessulfurização, a fórmula química do sal de cálcio corresponde a:

- A  $\text{CaS}_2\text{O}_7$
- B  $\text{Ca}_2\text{O}_8$
- C  $\text{CaSO}_2$
- D  $\text{CaSO}_4$
- E  $\text{CaSO}_3$

### QUESTÃO 06

(ENEM 2016 2ª APLICAÇÃO) Nos anos 1990, verificou-se que o rio Potomac, situado no estado norte-americano de Maryland, tinha, em parte de seu curso, águas extremamente ácidas por receber um efluente de uma mina de carvão desativada, o qual continha ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ). Essa água, embora límpida, era desprovida de vida. Alguns quilômetros adiante, instalou-se uma fábrica de papel e celulose que emprega hidróxido de sódio ( $\text{NaOH}$ ) e carbonato de sódio ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) em seus processos. Em pouco tempo, observou-se que, a partir do ponto em que a fábrica lança seus rejeitos no rio, a vida aquática voltou a florescer.

HARRIS, D. C. *Análise química quantitativa. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos.*

A explicação para o retorno da vida aquática nesse rio é a

- A diluição das águas do rio pelo novo efluente lançado nele.
- B precipitação do íon sulfato na presença do efluente da nova fábrica.
- C biodegradação do ácido sulfúrico em contato com o novo efluente descartado.
- D diminuição da acidez das águas do rio pelo efluente da fábrica de papel e celulose.
- E volatilização do ácido sulfúrico após contato com o novo efluente introduzido no rio.

### QUESTÃO 07

(ENEM 2012 2ª APLICAÇÃO) Ácido muriático (ou ácido clorídrico comercial) é bastante utilizado na limpeza pesada de pisos para remoção de resíduos de cimento, por exemplo. Sua aplicação em resíduos contendo quantidades apreciáveis de  $\text{CaCO}_3$  resulta na liberação de um gás. Considerando a ampla utilização desse ácido por profissionais da área de limpeza, torna-se importante conhecer os produtos formados durante seu uso.

A fórmula do gás citado no texto e um teste que pode ser realizado para confirmar sua presença são, respectivamente:

- A  $\text{H}_2$  e borbulhá-lo em solução de  $\text{NaOH}$
- B  $\text{CO}_2$  e borbulhá-lo em solução de  $\text{KCl}$
- C  $\text{H}_2$  e borbulhá-lo em solução de  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- D  $\text{CO}_2$  e borbulhá-lo em solução de  $\text{HNO}_3$
- E  $\text{CO}_2$  e borbulhá-lo em solução  $\text{Ba(OH)}_2$

### QUESTÃO 08

(ENEM 2013 2ª APLICAÇÃO)



A transformação química em questão é representada pela equação:

- A  $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{NaHCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{NaCO}_3^{2-}(\text{aq}) + \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- B  $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{NaHCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{Na}^+(\text{aq}) + \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- C  $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{NaHCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{Na}^+(\text{aq}) + \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- D  $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{NaHCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{Na}^+(\text{aq}) + \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- E  $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{NaHCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{Na}^+(\text{aq}) + \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq}) + \text{O}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

### QUESTÃO 09

(ENEM 2013 2ª APLICAÇÃO) Após o desmonte da bateria automotiva, é obtida uma pasta residual de 6 kg, em que 19%, em massa, é dióxido de chumbo(IV), 60%, sulfato de chumbo(II) e 21%, chumbo metálico. O processo pirometalúrgico é o mais comum na obtenção do chumbo metálico, porém, devido à alta concentração de sulfato de chumbo(II), ocorre grande produção de dióxido de enxofre ( $\text{SO}_2$ ), causador de problemas ambientais. Para eliminar a produção de dióxido de enxofre, utiliza-se o processo hidrometalúrgico, constituído de três etapas, no qual o sulfato de chumbo(II) reage com carbonato de sódio a 1,0 mol/L a 45 °C, obtendo-se um sal insolúvel (etapa 1), que, tratado com ácido nítrico, produz um sal de chumbo solúvel (etapa 2) e, por eletrólise, obtém-se o chumbo metálico com alto grau de pureza (etapa 3).

ARAÚJO, R. V. V. et al. *Reciclagem de chumbo de bateria automotiva: estudo de caso.* www.iqsc.usp.br. Acesso em: 17 abr. 2010 (adaptado).

Considerando a obtenção de chumbo metálico a partir de sulfato de chumbo(II) na pasta residual, pelo processo hidrometalúrgico, as etapas 1, 2 e 3 objetivam, respectivamente,

- A a lixiviação ácida e dessulfuração; a lixiviação básica e solubilização; a redução do  $\text{Pb}^{4+}$  em  $\text{Pb}^0$ .
- B a lixiviação básica e dessulfuração; a lixiviação ácida e solubilização; a redução do  $\text{Pb}^{4+}$  em  $\text{Pb}^0$ .
- C a lixiviação ácida e dessulfuração; a lixiviação básica e solubilização; a redução do  $\text{Pb}^{2+}$  em  $\text{Pb}^0$ .
- D a lixiviação básica e dessulfuração; a lixiviação ácida e solubilização; a redução do  $\text{Pb}^0$  em  $\text{Pb}^{2+}$ .
- E a lixiviação básica e dessulfuração; a lixiviação ácida e solubilização; a redução do  $\text{Pb}^{2+}$  em  $\text{Pb}^0$ .

### QUESTÃO 10

(ENEM 2015 1ª APLICAÇÃO) Em um experimento, colocou-se água até a metade da capacidade de um frasco de vidro e, em seguida, adicionaram-se três gotas de solução alcoólica de fenolftaleína. Adicionou-se bicarbonato de sódio comercial, em pequenas quantidades, até que a solução se tornasse rosa. Dentro do frasco, acendeu-se um palito de fósforo, o qual foi apagado assim que a cabeça terminou de queimar. Imediatamente, o frasco foi tampado. Em seguida, agitou-se o frasco tampado e observou-se o desaparecimento da cor rosa.

MATEUS, A. L. *Química na cabeça.* Belo Horizonte: UFMG, 2001 (adaptado).

A explicação para o desaparecimento da cor rosa é que, com a combustão do palito de fósforo, ocorreu o(a):

- A formação de óxidos de caráter ácido.
- B evaporação do indicador fenolftaleína.
- C vaporização de parte da água do frasco.
- D vaporização dos gases de caráter alcalino.
- E aumento do pH da solução no interior do frasco.

### QUESTÃO 11

(ENEM 2016 1ª APLICAÇÃO) Em meados de 2003, mais de 20 pessoas morreram no Brasil após terem ingerido uma suspensão de sulfato de bário utilizada como contraste em exames radiológicos. O sulfato de bário é um sólido pouquíssimo solúvel em água, que não se dissolve mesmo na presença de ácidos. As mortes ocorreram porque um laboratório farmacêutico forneceu o produto contaminado com carbonato de bário, que é solúvel em meio ácido. Um simples teste para verificar a existência de íons bário solúveis poderia ter evitado a tragédia. Esse teste consiste em tratar a amostra com solução aquosa de HCl e, após filtrar para separar os compostos insolúveis de bário, adiciona-se solução aquosa de  $H_2SO_4$  sobre o filtrado e observa-se por 30 min.

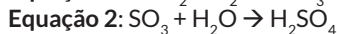
TUBINO, M.; SIMONI, J. A. Refletindo sobre o caso Celobar®. Química Nova. n. 2.

A presença de íons bário solúveis na amostra é indicada pela

- A) liberação de calor.
- B) alteração da cor para rosa.
- C) precipitação de um sólido branco.
- D) formação de gás hidrogênio.
- E) volatilização de gás cloro.

### QUESTÃO 12

(ENEM 2017 2ª APLICAÇÃO) Muitas indústrias e fábricas lançam para o ar, através de suas chaminés, poluentes prejudiciais às plantas e aos animais. Um desses poluentes reage quando em contato com o gás oxigênio e a água da atmosfera, conforme as equações químicas:



De acordo com as equações, a alteração ambiental decorrente da presença desse poluente intensifica o(a)

- A) Formação de chuva ácida.
- B) Surgimento de ilha de calor.
- C) Redução da camada de ozônio.
- D) Ocorrência de inversão térmica.
- E) Emissão de gases de efeito estufa.

### QUESTÃO 13

(ENEM 2017 LIBRAS) Grandes quantidades de enxofre são lançadas na atmosfera diariamente, na forma de dióxido de enxofre ( $\text{SO}_2$ ), como decorrência de atividades industriais e de queima de combustíveis fósseis.

Em razão da alta concentração desses compostos na atmosfera, regiões com conglomerados urbanos e polos industriais apresentam ocorrência sazonal de

- A) precipitação ácida.
- B) alteração do ciclo hidrológico
- C) alteração no ciclo de carbono.
- D) intensificação do efeito estufa
- E) precipitação de íons metálicos tóxicos na superfície.

### QUESTÃO 14

(ENEM 2019 2ª APLICAÇÃO) Laboratórios de química geram como subprodutos substâncias ou misturas que, quando não têm mais utilidade nesses locais, são consideradas resíduos químicos.

Para o descarte na rede de esgoto, o resíduo deve ser neutro, livre de solventes inflamáveis e elementos tóxicos como Pb, Cr e Hg. Uma possibilidade é fazer uma mistura de dois resíduos para obter um material que apresente as características necessárias para o descarte. Considere que um laboratório disponha de frascos de volumes iguais cheios dos resíduos, listados no quadro.

Tipos de resíduos
I - Solução de $H_2CrO_4$ 0,1 mol/L
II - Solução de NaOH 0,2 mol/L
III - Solução de HCl 0,1 mol/L
IV - Solução de $H_2SO_4$ 0,1 mol/L
V - Solução de $CH_3COOH$ 0,2 mol/L
VI - Solução de $NaHCO_3$ 0,1 mol/L

Qual combinação de resíduos poderá ser descartada na rede de esgotos?

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



### GABARITO

01	A	02	D	03	A	04	E	05	D
06	D	07	E	08	D	09	E	10	A
11	C	12	A	13	A	14	C		