

1. (G1 - cps 2014) O sal faz uma grande viagem até chegar à nossa mesa. No Brasil, as principais salinas produtoras de sal marinho estão localizadas nos estados do Rio Grande do Norte, Rio de Janeiro, Ceará e Piauí; ficando os estados de Alagoas e Bahia responsáveis pela extração de sal-gema de minas.

Acredite, essa substância que hoje temos fartamente à disposição foi um dos bens mais desejados da história humana. Apesar de encher os oceanos, brotar de nascentes e recheiar camadas subterrâneas, o sal já foi motivo de verdadeira obsessão e de guerras entre povos e nações.

Quimicamente, a definição de sal é bem simples: trata-se de uma substância produzida pela reação de um ácido com uma base. Como há muitos ácidos e bases, há vários tipos diferentes de substâncias que podem ser chamadas de sal.

O que chamamos popularmente de sal de cozinha, ou simplesmente sal, é o cloreto de sódio, que pode ser formado a partir da reação do ácido clorídrico com a soda cáustica (hidróxido de sódio).

A água do mar é a principal fonte desse sal, porém ele também pode ser encontrado em jazidas subterrâneas, fontes e lagos salgados.

(super.abril.com.br/ciencia/imperio-sal-443351.shtml Acesso em: 16.08.2013 e dnpm.gov.br/assets/galeriaDocumento/SumarioMineral2008/salmarinho.pdf Acesso em: 22.08.2013. Adaptados)

A análise do texto permite concluir, corretamente, que o sal

- a) é denominado cloreto de sódio, quando produto da reação entre ácido clorídrico e hidróxido de sódio.
- b) pode ser encontrado somente em jazidas subterrâneas, fontes e lagos.
- c) tem, como principal fonte, uma reação entre um ácido e uma base.
- d) vem de salinas presentes em todos os estados do país.
- e) é obtido por uma reação química entre dois ácidos.

2. (Unimontes 2014) Uma gama de compostos químicos é originada de óxidos não metálicos. Entre esse grupo, podemos citar o ácido sulfúrico e o ácido nítrico, comumente utilizados em laboratório. Em relação às propriedades desse tipo de óxido ou de seus ácidos, é **INCORRETO** o que se afirma em

- a) O dióxido de silício, presente em cristais de quartzo, é um exemplo desse tipo de óxido.
- b) Os óxidos  $SO_3$  e  $N_2O_5$  dão origem aos ácidos sulfúrico e nítrico, respectivamente.
- c) O monóxido de carbono e o monóxido de nitrogênio são inertes em relação à água.
- d) O ácido sulfúrico e o ácido nítrico apresentam o mesmo grau de ionização.

3. (G1 - cftmg 2014) Para determinar se uma solução ou uma substância pura tem caráter ácido ou básico pode-se utilizar uma solução contendo extrato de repolho roxo, em substituição à fenolftaleína. A tabela seguinte mostra a relação entre a solução/substância analisada e a cor da solução indicadora.

Solução/ substância	Cores
limão (aq)	rosa
água	roxo
cal virgem (aq)	verde

O indicador contendo extrato de repolho roxo torna-se verde na presença de

- a) ácido sulfúrico.
- b) cloreto de sódio.
- c) dióxido de carbono.
- d) hidróxido de cálcio.

4. (Ulbra 2012) **Achocolatado é recolhido depois de causar mal-estar em consumidores. Queixas chegaram à Vigilância Sanitária Estadual e foram relatadas por moradores de Canoas, São Leopoldo e Porto Alegre**

Na zona sul da Capital, uma menina de 10 anos foi levada ao Hospital de Pronto Socorro (HPS) depois que sentiu uma forte ardência na boca e na garganta ao beber o produto, comprado pela avó dela, que é dona de um minimercado no bairro Guarujá. A garota foi medicada e retornou para casa nesta tarde.

Segundo a responsável pelo setor de alimentos da Divisão de Vigilância Sanitária do Estado, Susete Lobo Saar de Almeida, uma análise laboratorial prévia do produto constatou alterações no pH da bebida. Esse índice, que aponta o quanto uma substância é ácida ou alcalina, estaria em torno de 13 — em uma escala que vai de zero a 14 — indicando grande alcalinidade no produto.

Fonte: <http://zerohora.clicrbs.com.br>

Qual das substâncias abaixo poderia ter causado o problema citado na reportagem?

- Ácido sulfúrico.
- Hidróxido de sódio.
- Nitrato de potássio.
- Dióxido de carbono.
- Cloreto de amônio.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

### CONSTANTES

Constante de Avogadro =  $6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

Constante de Faraday (F) =  $9,65 \cdot 10^4 \text{ C mol}^{-1} = 9,65 \cdot 10^4 \text{ J V}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

Volume molar de gás ideal = 22,4L(CNTP)

Carga elementar =  $1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

Constante dos gases =  $8,21 \cdot 10^{-2} \text{ atm L K}^{-1} \text{ mol}^{-1} = 8,31 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1} = 1,98 \text{ cal K}^{-1} \text{ mol}^{-1} = 62,4 \text{ mm Hg L K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

Constante gravitacional (g) =  $9,81 \text{ m s}^{-2}$

### DEFINIÇÕES

Pressão de 1 atm = 760 mmHg = 101 325 Nm<sup>-2</sup> = 760Torr

1 J = 1 Nm = 1 kg m<sup>2</sup>s<sup>-2</sup>

Condições normais de temperatura e pressão (CNTP): 0°C e 760 mmHg

Condições ambientes: 25°C e 1 atm

Condições-padrão: 25°C e 1 atm; concentração das soluções = 1 mol L<sup>-1</sup> (rigorosamente: atividade unitária das espécies); sólido com estrutura cristalina mais estável nas condições de pressão e temperatura em questão.

(s) = sólido; (l) = líquido; (g) = gás; (aq) = aquoso; (CM) = circuito metálico; (conc) = concentrado; (ua) = unidades arbitrárias; [A] = concentração da espécie química A em mol L<sup>-1</sup>

### MASSAS MOLARES

Elemento Químico	Número Atômico	Massa Molar (g. mol <sup>-1</sup> )	Elemento Químico	Número Atômico	Massa Molar (g.mol-1)
H	1	1,01	S	16	32,07
Li	3	6,94	Cl	17	35,45
C	6	12,01	K	19	39,10
N	7	14,01	Ca	20	40,08
O	8	16,00	Mn	25	54,94
F	9	19,00	As	33	74,92
Na	11	22,99	Br	35	79,90
Mg	12	24,30	Ag	47	107,90
Al	13	26,98	I	53	126,90
Si	14	28,08	Pt	78	195,08
P	15	30,97	Hg	80	200,59

5. (Ita 2012) Considere as seguintes afirmações a respeito dos haletos de hidrogênio HF, HCl, HBr e HI.

- I. A temperatura de ebulição do HI é maior do que a dos demais.
- II. À exceção do HF, os haletos de hidrogênio dissociam-se completamente em água.
- III. Quando dissolvidos em ácido acético glacial puro, todos se comportam como ácidos, conforme a seguinte ordem de força ácida:  $HI > HBr > HCl$ .

Das afirmações acima, está(ão) correta(s) apenas

- a) I.
- b) I e II.
- c) II.
- d) II e III.
- e) III.

6. (G1 - ifsc 2011) A azia é uma sensação de “queimação” no estômago, relacionada à acidez do suco gástrico, e pode ser provocada por alimentação em excesso, alimentação deficiente, estresse, entre outros motivos. Alguns medicamentos indicados para o alívio dos sintomas contêm, normalmente, substâncias como  $Al(OH)_3$  e  $Mg(OH)_2$ .

Nesse contexto e com relação a ácidos, bases e reações de neutralização, é correto afirmar que:

- a) as substâncias:  $H_2SO_4$ ,  $NaHSO_4$ ,  $H_2CO_3$  e  $NaHCO_3$  podem ser classificadas como ácidos, conforme a definição de Arrhenius.
- b)  $Al(OH)_3$  e  $Mg(OH)_2$  podem ser classificados como sais básicos.
- c) como produto da neutralização do ácido clorídrico, presente no suco gástrico, por hidróxido de alumínio ter-se-á uma solução aquosa de  $AlCl_3$ .
- d) as bases como o hidróxido de alumínio e o hidróxido de magnésio são substâncias moleculares e, portanto, não se dissolvem bem na água.
- e) os ácidos formam soluções aquosas não condutoras de eletricidade.

7. (Udesc 2011) As células eucarióticas produzem ATP na mitocôndria por um sistema de acoplamento entre a cadeia de transporte de elétrons e a fosforilação oxidativa. A cadeia de transporte de elétrons pode ser inibida pelo gás tóxico HCN.

(Dados: massa atômica do H = 1, S = 32, O = 16)

- a) Descreva a reação de produção do HCN, entre o cianeto de potássio e o ácido sulfúrico.
- b) Quanto à volatilidade, o ácido sulfúrico é volátil ou fixo? E o HCN, é volátil ou fixo?
- c) Calcule o número total de átomos contidos em 24,5 g de ácido sulfúrico.

8. (Espcex (Aman) 2011) O quadro a seguir relaciona algumas substâncias químicas e sua(s) aplicação(ões) ou característica(s) frequentes no cotidiano.

Ordem	Substâncias	Aplicação(ões)/Característica(s)
I	Hipoclorito de sódio	Alvejante, agente antisséptico
II	Ácido nítrico	Indústria de explosivos
III	Hidróxido de amônio	Produção de fertilizantes e produtos de limpeza
IV	Óxido de cálcio	Controle de acidez do solo e calagem

As fórmulas químicas das substâncias citadas nesse quadro são, na ordem, respectivamente:

- a) I.  $NaCl$ ; II.  $HNO_3$ ; III.  $NH_4OH$ ; IV.  $CaO$ .
- b) I.  $NaCl$ ; II.  $HNO_3$ ; III.  $NH_3OH$ ; IV.  $CaO$ .
- c) I.  $NaCl$ ; II.  $HNO_3$ ; III.  $NH_3OH$ ; IV.  $CaO$ .

- d) I. NaCl ; II. HNO<sub>2</sub> ; III. NH<sub>4</sub>OH ; IV. CaO<sub>2</sub> .  
e) I. NaCl ; II. HNO<sub>2</sub> ; III. NH<sub>3</sub>OH ; IV. CaO<sub>2</sub> .

9. (Unicamp 2015) A coloração verde de vegetais se deve à clorofila, uma substância formada por uma base nitrogenada ligada ao íon magnésio, que atua como um ácido de Lewis. Essa coloração não se modifica quando o vegetal está em contato com água fria, mas pode se modificar no cozimento do vegetal. O que leva à mudança de cor é a troca dos íons magnésio por íons hidrogênio, sendo que a molécula da clorofila permanece eletricamente neutra após a troca. Essas informações permitem inferir que na mudança de cor cada íon magnésio é substituído por

- a) um íon hidrogênio e a mudança de cor seria mais pronunciada pela adição de vinagre no cozimento.  
b) dois íons hidrogênio e a mudança de cor seria mais pronunciada pela adição de vinagre no cozimento.  
c) dois íons hidrogênio e a mudança de cor seria menos pronunciada pela adição de vinagre no cozimento.  
d) um íon hidrogênio e a mudança de cor seria menos pronunciada pela adição de vinagre no cozimento.

10. (Uema 2014) Trecho da música “É o Amor”:

“[...] É o amor

Que mexe com minha cabeça

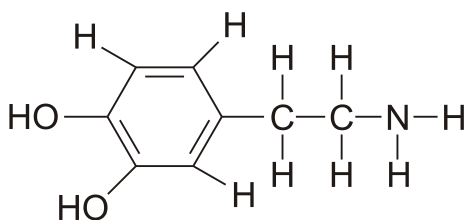
E me deixa assim

Que faz eu pensar em você e esquecer de mim [...]”

Fonte: Disponível em: <[www.multishow.globo.com/musica](http://www.multishow.globo.com/musica)>. Acesso em: 29 out. 2013.

Realmente o amor mexe com a nossa cabeça. A paixão induz a liberação de substâncias que agem no cérebro, produzindo a sensação de satisfação e de prazer. Recém-apaixonados apresentam, dentre outras substâncias químicas, altos níveis de 3,4-dihidróxi-feniletilamina, conhecida como dopamina (considerada a substância química do prazer). Este composto é classificado no grupo das aminas que tem reações químicas específicas e características àquelas inseridas no seu grupo funcional.

Com base nas informações acima e na estrutura da dopamina, demonstre, por meio da equação química que representa a reação da dopamina com água, o caráter básico dessa amina. Justifique sua resposta.



Estrutura química da dopamina

**Gabarito:**

**Resposta da questão 1:**  
 [A]

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

Como mencionado corretamente na alternativa [A], o texto faz referencia literal ao sal como cloreto de sódio resultante da reação entre ácido clorídrico e hidróxido de sódio. Estão incorretas as alternativas: [B], porque pode também ser encontrado no oceano; [C], porque a reação entre um ácido e uma base é o processo de formação do sal e não sua fonte; [D], porque as salinas não estão em todos os estados do Brasil; [E], porque a reação química ocorre entre um ácido e uma base.

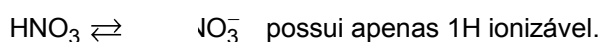
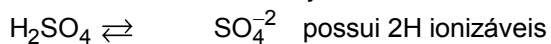
**[Resposta do ponto de vista da disciplina de Química]**

O cloreto de sódio pode ser obtido a partir da reação entre ácido clorídrico e hidróxido de sódio.



**Resposta da questão 2:**  
 [D]

[D] Incorreta. Pois o ácido sulfúrico apresenta 2 hidrogênios ionizáveis e o ácido nítrico apenas um, embora ambos sejam ácidos fortes.



**Resposta da questão 3:**  
 [D]

Pela tabela dada, o repolho roxo torna-se verde ao ser colocado em contato com a cal virgem, ou seja, um composto básico. Dentre os listados, apenas o hidróxido de cálcio apresentará essa característica.

**Resposta da questão 4:**  
 [B]

A faixa de pH corresponde ao hidróxido de sódio (base forte).

**Resposta da questão 5:**  
 [D]

Análise das afirmações:

- I. Incorreta. O HF apresenta maior temperatura de ebulição, pois faz pontes ou ligações de hidrogênio muito intensas.
- II. Correta. HCl, HBr e HI são ácidos fortes, ou seja, dissociam-se totalmente em água. O HF é um ácido moderado.
- III. Correta. O ácido glacial puro é o ácido acético.

O ácido acético é um ácido orgânico fraco, logo, de acordo com a teoria de Brønsted-Lowry, na presença de HCl, HBr e HI o ácido acético se comporta como base. Quanto maior o raio do halogênio, mais forte será o hidrácido, então  $\text{HI} > \text{HBr} > \text{HCl}$

**Resposta da questão 6:**

[C]

Análise das alternativas:

- a) Incorreta. As substâncias:  $H_2SO_4$  e  $H_2CO_3$  podem ser classificadas como ácidos, conforme a definição de Arrhenius. As substâncias  $NaHSO_4$  e  $NaHCO_3$  são classificadas como hidrogeno-sais.
- b) Incorreta.  $Al$  e  $Mg(OH)_2$  podem ser classificados como bases.
- c) Correta. Como produto da neutralização do ácido clorídrico, presente no suco gástrico, por hidróxido de alumínio ter-se-á uma solução aquosa de  $AlCl_3$ :  
 $3HCl + Al(OH)_3 \rightarrow AlCl_3 + 3H_2O$
- d) Incorreta. As bases como o hidróxido de alumínio e o hidróxido de magnésio são substâncias iônicas.
- e) Incorreta. Os ácidos formam soluções aquosas condutoras de eletricidade.

**Resposta da questão 7:**  
 a)  $2KCN + H_2SO_4 \rightarrow 2HCN + K_2SO_4$

- b) O grau de volatilidade está diretamente relacionado com o grau de interação intermolecular das moléculas do composto, que é o caso do ácido sulfúrico. O mesmo não acontece para o ácido cianídrico, tratando-se, portanto, de um ácido volátil.

$$1 \text{ mol de } H_2SO_4 \text{ — } 98\text{g} \text{ — } 6,02 \cdot 10^{23} \text{ átomos}$$

$$24,5\text{g} \text{ — } x$$

$$x = 1,5 \cdot 10^{23} \text{ átomos}$$

- c) Teremos:

$$1 \text{ mol de } H_2SO_4 = 98\text{g} \text{ — } 6,02 \cdot 10^{23}$$

$$24,5\text{g} \text{ — } x$$

$$x = 1,5 \cdot 10^{23} \text{ átomos}$$

**Resposta da questão 8:**  
 [A]

Teremos:

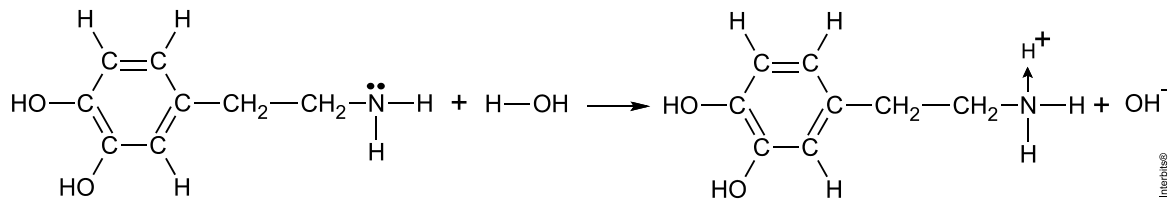
Ordem	Substâncias	Fórmula química
I	Hipoclorito de sódio	$NaClO$
II	Ácido nítrico	$HNO_3$
III	Hidróxido de amônio	$NH_4OH$
IV	Óxido de cálcio	$CaO$

**Resposta da questão 9:**  
 [B]

O que leva à mudança de cor é a troca dos íons magnésio por íons hidrogênio, sendo que a molécula da clorofila permanece eletricamente neutra após a troca. A mudança de cor ocorre, pois, um cátion magnésio ( $Mg^{2+}$ ) é trocado por dois cátions hidrogênio ( $2H^+$ ).

A adição de vinagre (solução de ácido acético), durante o cozimento, aumenta a concentração de cátions  $H^+$  facilitando a troca entre os cátions.

**Resposta da questão 10:**  
 A partir do conceito de Lewis, vem:



**Resumo das questões selecionadas nesta atividade**

---

Q/prova	Q/DB	Grau/Dif.	Matéria	Fonte	Tipo
1.....	130322	.....Média	..... Geografia	..... G1 - cps/2014	..... Múltipla escolha
2.....	134206	.....Média	..... Química	..... Unimontes/2014	..... Múltipla escolha
3.....	130650	.....Média	..... Química	..... G1 - cftmg/2014	..... Múltipla escolha
4.....	116509	.....Média	..... Química	..... Ulbra/2012	..... Múltipla escolha
5.....	110982	.....Elevada	..... Química	..... Ita/2012	..... Múltipla escolha
6.....	106247	.....Média	..... Química	..... G1 - ifsc/2011	..... Múltipla escolha
7.....	120183	.....Média	..... Química	..... Udesc/2011	..... Analítica
8.....	106637	.....Média	..... Química	..... Espcex (Aman)/2011	..... Múltipla escolha
9.....	135793	.....Média	..... Química	..... Unicamp/2015	..... Múltipla escolha
10.....	133815	.....Elevada	..... Química	..... Uema/2014	..... Analítica