

1. 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.

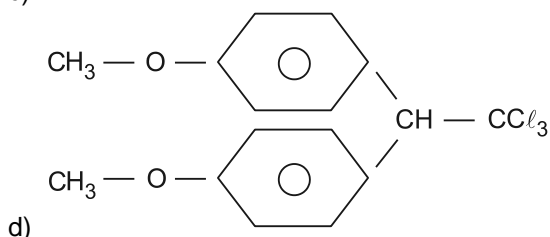
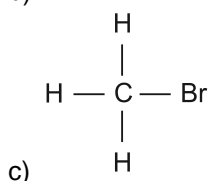
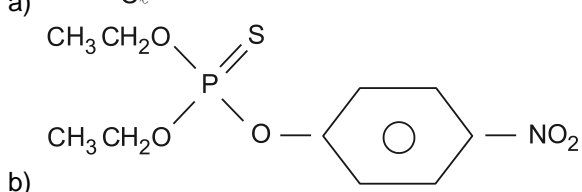
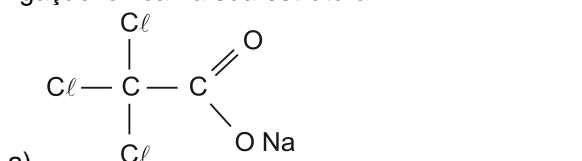
([super.abril.com.br/ciencia/imperio-sal-443351.shtml](http://super.abril.com.br/ciencia/imperio-sal-443351.shtml) Acesso em: 16.08.2013 e [dnpm.gov.br/assets/galeriaDocumento/SumarioMineral2008/salmarinho.pdf](http://dnpm.gov.br/assets/galeriaDocumento/SumarioMineral2008/salmarinho.pdf) Acesso em: 22.08.2013.

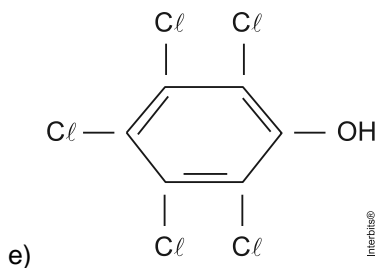
Adaptados)

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

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

2. Os defensivos agrícolas são empregados nos setores de produção, armazenagem e beneficiamento de produtos na agricultura. Sua função é impedir a proliferação de micro-organismos que deterioram esses produtos. Dentre os seguintes compostos usados como defensivos agrícolas, assinale aquele que tem ligação iônica na sua estrutura.





3. Tudo com o que sonham os torcedores dos países participantes da Copa do Mundo de Futebol deste ano é que essa cena, representada na figura I, se repita inúmeras vezes. Na rede do adversário, é claro.

O carbono apresenta a propriedade de formar mais do que uma substância simples. Uma dessas substâncias apresenta estrutura em camadas, cada uma delas constituída de hexágonos (figura II), com geometria semelhante à da rede de futebol. Uma outra substância se apresenta como uma estrutura fechada (figura III), na qual os átomos de carbono estão arranjados com geometria semelhante aos gomos de uma bola de futebol.

Figura I

Bola na rede: é gol!

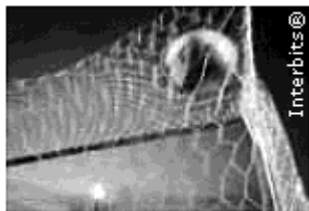


Figura II

Figura representando um plano de átomos (parte da estrutura) da substância com distribuição geométrica semelhante à da rede.

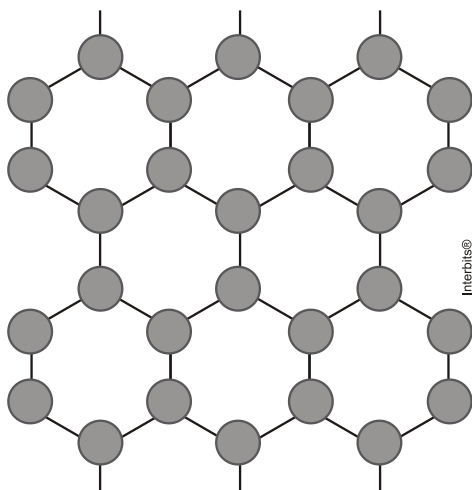


Figura III

Figura representando a estrutura da substância com distribuição geométrica semelhante à da bola de futebol.



A propriedade à qual se refere o texto e as formas descritas para o carbono são denominadas, respectivamente, de:

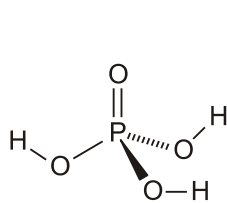
- alotropia, grafite e diamante.
- alotropia, grafite e fulereno.
- isomeria, fulereno e diamante.
- isomeria, grafite e fulereno.
- isotropia, grafite e fulereno.

4. A cor dos alimentos tem um papel importante na satisfação que temos em consumi-los. É desejável que a casca do pão seja levemente tostada, que se dourem as batatas fritas na medida certa, que a carne assada tenha aquela agradável cor marrom. Nesses três exemplos, a cor é produzida por meio da reação de Maillard, que ocorre pelo aquecimento de carboidratos na presença de proteínas ou aminoácidos. Esses reagentes combinam-se para formar os compostos denominados melanoidinas, que dão a cor dourada ou marrom aos alimentos.

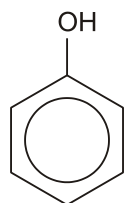
A reação de Maillard pode ser observada ao aquecerem-se, juntos,

- glicose e frutose.
- amido de milho e água.
- caseína e cloreto de sódio.
- sacarose e hemoglobina.
- clorofila e óleo de soja.

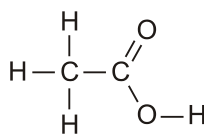
5. Uma substância química é considerada ácida devido a sua tendência em doar íons  $H^+$  em solução aquosa. A constante de ionização  $K_a$  é a grandeza utilizada para avaliar essa tendência. Assim, são fornecidas as fórmulas estruturais de algumas substâncias químicas, com os seus respectivos valores de  $K_a$ , a  $25^\circ C$ .



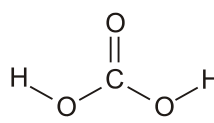
$$K_a = 7,6 \cdot 10^{-3}$$



$$K_a = 1,0 \cdot 10^{-10}$$



$$K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$$

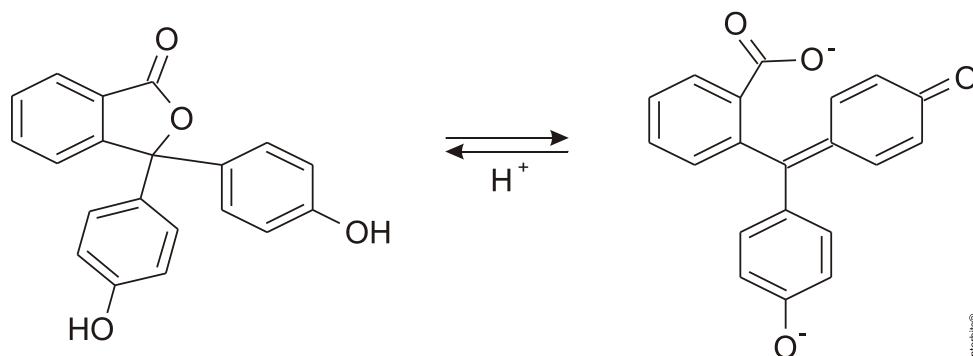


$$K_a = 4,3 \cdot 10^{-7}$$

A ordem crescente de acidez das substâncias químicas citadas é

- ácido fosfórico < ácido etanoico < ácido carbônico < ácido fênico.
- ácido fênico < ácido carbônico < ácido etanoico < ácido fosfórico.
- ácido fosfórico < ácido carbônico < ácido etanoico < ácido fênico.
- ácido fênico < ácido etanoico < ácido carbônico < ácido fosfórico.
- ácido etanoico < ácido carbônico < ácido fênico < ácido fosfórico.

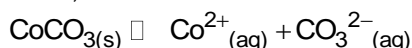
6. Um experimento muito utilizado em demonstrações de química é o conhecido “Sangue do diabo”. Nele, uma pequena quantidade de indicador fenolftaleína é adicionada a uma solução de hidróxido de amônio, tornando-a rósea. Essa solução é jogada sobre um tecido branco, que, após algum tempo, perde a coloração rósea.



Acerca da observação descrita, assinale a alternativa que apresenta a afirmativa **CORRETA**.

- A fenolftaleína, na presença do ar, atua como catalisador, mudando a cor da solução.
- O hidróxido de amônio evapora, deixando, apenas, a solução com fenolftaleína no tecido.
- A perda da coloração rósea é a consequência da decomposição do hidróxido de amônio em água e amônia, que é volátil, diminuindo o pH do meio.
- A presença do hidróxido de amônio favorece a forma não iônica da fenolftaleína, contendo grupos fenólicos, tornando a solução rósea.
- Os grupos hidroxilas da fenolftaleína permitem a formação de ligações de hidrogênio com o hidróxido de amônio, mudando a cor da solução.

7. Carbonato de cobalto é um sal muito pouco solúvel em água e, quando saturado na presença de corpo de fundo, a fase sólida se encontra em equilíbrio com os seus íons no meio aquoso.



Sendo o produto de solubilidade do carbonato de cobalto, a 25 °C, igual a  $1,0 \times 10^{-10}$ , a solubilidade do sal, em  $\text{mol L}^{-1}$ , nessa temperatura é

- $1,0 \times 10^{-10}$
- $1,0 \times 10^{-9}$
- $2,0 \times 10^{-8}$
- $1,0 \times 10^{-8}$
- $1,0 \times 10^{-5}$

8. Louis Pasteur realizou experimentos pioneiros em Microbiologia. Para tornar estéril um meio de cultura, o qual poderia estar contaminado com agentes causadores de doenças, Pasteur mergulhava o recipiente que o continha em um banho de água aquecida à ebulição e à qual adicionava cloreto de sódio.

Com a adição de cloreto de sódio, a temperatura de ebulição da água do banho, com relação à da água pura, era \_\_\_\_\_. O aquecimento do meio de cultura provocava \_\_\_\_\_.

As lacunas podem ser corretamente preenchidas, respectivamente, por:

- maior; desnaturação das proteínas das bactérias presentes.
- menor; rompimento da membrana celular das bactérias presentes.
- a mesma; desnaturação das proteínas das bactérias.
- maior; rompimento da membrana celular dos vírus.
- menor; alterações no DNA dos vírus e das bactérias.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Conservação de alimentos é o conjunto dos métodos que evitam a deterioração dos alimentos ao longo de um determinado período.

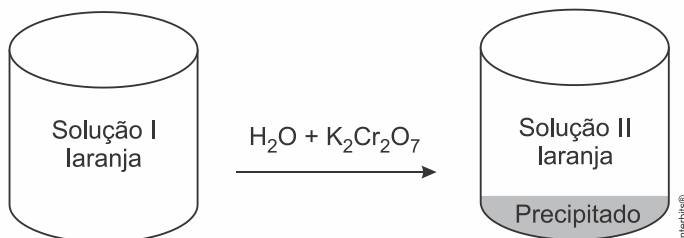
O objetivo principal desses processos é evitar as alterações provocadas pelas enzimas próprias dos produtos naturais ou por micro-organismos que, além de causarem o apodrecimento dos alimentos, podem produzir toxinas que afetam a saúde dos consumidores. Mas também existe a preocupação em manter a aparência, o sabor e conteúdo nutricional dos alimentos.

Uma das técnicas utilizadas é a desidratação, em que se remove ou se diminui a quantidade de água no alimento, para evitar que sejam criadas condições propícias para o desenvolvimento dos micro-organismos, já que a água é essencial para que eles existam. O bacalhau e a carne-seca, por exemplo, são assim conservados com adição prévia de sal de cozinha, que desidrata o alimento por osmose.

9. Sobre o texto e o processo descrito é correto afirmar que

- o sal de cozinha apresenta fórmula molecular  $\text{SoCl}$ .
- o alimento desidratado deve ser conservado em geladeira.
- a desidratação é um processo desaconselhável para conservação de peixes.
- na osmose ocorre passagem de água apenas para o meio menos concentrado.
- a osmose cria um ambiente desfavorável à sobrevivência dos micro-organismos.

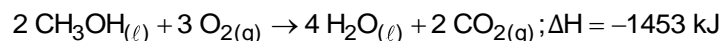
10. A uma solução I aquosa saturada de  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  de cor laranja é adicionada água pura até dobrar seu volume, mantendo-se a temperatura constante. A seguir, são adicionados alguns cristais de  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ , sob agitação constante, até que ocorra o aparecimento de um precipitado de  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ , obtendo-se a solução II, conforme esquematizado no desenho abaixo.



Considerando as concentrações de  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  nessas soluções, pode-se afirmar que

- a concentração na solução I é o dobro da concentração na solução II.
- o precipitado é solubilizado quando se misturam as soluções I e II.
- a tonalidade laranja da solução I é mais intensa que a tonalidade laranja da solução II.
- a solução I deve apresentar maior ponto de ebulição que a solução II, quando considerados os efeitos coligativos.
- a concentração da solução I é igual à concentração da solução II.

11. O metanol é um álcool utilizado como combustível em alguns tipos de competição automotiva, por exemplo, na Fórmula Indy. A queima completa (ver reação termoquímica abaixo) de 1 L de metanol (densidade  $0,80 \text{ g mL}^{-1}$ ) produz energia na forma de calor (em kJ) e  $\text{CO}_2$  (em gramas) nas seguintes quantidades respectivamente:



Considere:  $M(\text{CH}_3\text{OH}) = 32 \text{ g mol}^{-1}$

$M(\text{CO}_2) = 44 \text{ g mol}^{-1}$

- $18,2 \times 10^3$  e  $1,1 \times 10^3$
- $21,3 \times 10^3$  e  $0,8 \times 10^3$
- $21,3 \times 10^3$  e  $1,1 \times 10^3$
- $18,2 \times 10^3$  e  $0,8 \times 10^3$
- $36,4 \times 10^3$  e  $1,8 \times 10^3$

12. A reação de cloração do metano, em presença de luz, é mostrada abaixo.



Considere os dados de energia das ligações abaixo.

$$\text{C} - \text{H} = 105 \text{kcal} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{Cl} - \text{Cl} = 58 \text{kcal} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{H} - \text{Cl} = 103 \text{kcal} \cdot \text{mol}^{-1}$$

A energia da ligação C – Cl, no composto CH<sub>3</sub>Cl, é

- 33 kcal · mol<sup>-1</sup>.
- 56 kcal · mol<sup>-1</sup>.
- 60 kcal · mol<sup>-1</sup>.
- 80 kcal · mol<sup>-1</sup>.
- 85 kcal · mol<sup>-1</sup>.

13. O plástico, material flexível, desempenha importante papel em nossas vidas. É muito utilizado em embalagens, mas também bastante encontrado em bens duráveis, como móveis, e não duráveis, como fraldas e copos. Devido ao tempo que leva para se decompor no meio ambiente, a sua reciclagem, quando possível, é imprescindível e pode envolver até quatro etapas.

Numere os parênteses, associando a etapa de reciclagem dos plásticos ao tipo de fenômeno observado.

1ª Coluna	2ª Coluna
1. Fenômeno químico.	( ) Reciclagem primária – trituração de plásticos.
	( ) Reciclagem secundária – separação dos plásticos pela densidade.
2. Fenômeno físico.	( ) Reciclagem terciária – pirólise dos plásticos.
	( ) Reciclagem quaternária – incineração dos plásticos.

A sequência correta é

- 2 – 2 – 1 – 1.
- 1 – 1 – 2 – 2.
- 1 – 2 – 1 – 2.
- 1 – 2 – 2 – 1.
- 2 – 1 – 2 – 1.

14. Os veículos automotores emitem gases poluentes na atmosfera como o **NO<sub>2</sub>** e o **NO<sub>3</sub>**, conhecidos pelos nomes de óxido nitroso e óxido nítrico, respectivamente, os quais reagem com a água da chuva precipitando na forma de ácido nítrico. Já o **SO<sub>2</sub>**, precipita na forma de ácido sulfúrico também quando reage com a água da chuva. Esses ácidos são altamente tóxicos e corrosivos: nos vegetais retardam o crescimento, e nos seres humanos atacam as vias respiratórias.

A respeito dessas substâncias poluentes grifadas no texto e os elementos químicos que a constituem, é CORRETO afirmar que:

- O SO<sub>2</sub> é uma substância simples.
- O enxofre não constitui nenhuma dessas substâncias.
- As substâncias poluentes são constituídas por 3 elementos químicos.

- d) Não possuem nenhum elemento em comum.  
e) O nitrogênio é um metal.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Leia o texto, analise a figura a seguir e responda à(s) próxima(s) questão(ões).

No início do século XVII, a química começou a despontar como ciência, com base na química prática (mineração, purificação de metais, criação de joias, cerâmicas e armas de fogo), química médica (plantas medicinais) e crenças místicas (busca pela Pedra Filosofal). A figura abaixo representa a vista do interior de um laboratório de análise de minerais do final do século XVI, utilizado para amalgamação de concentrados de ouro e recuperação do mercúrio pela destilação da amálgama. O minério, contendo ouro e alguns sais à base de sulfeto, era inicialmente tratado com vinagre (solução de ácido acético) por 3 dias; em seguida, era lavado e, posteriormente, esfregado manualmente com mercúrio líquido para formar amálgama mercúrio-ouro (detalhe B na figura). A destilação da amálgama para separar o ouro do mercúrio era realizada em um forno chamado atamor (detalhe A na figura).



(Adaptado de: GREENBERD, A. *Uma Breve História da Química da Alquimia às Ciências Moleculares Modernas*. São Paulo: Edgard Blücher Ltda., 2009. p.18-19.)

15. Considere que o interior de um atamor corresponde a um volume invariável, sob uma pressão inicial de 1 atm, de um gás monoatômico e que não há dissipações de calor para o meio exterior. Após fechado, seu interior é aquecido de 30 °C para 720 °C.

Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, a pressão interna final, resultado do processo isovolumétrico pelo qual passa o gás dentro do forno.

- a) 3,27 atm  
b) 5,15 atm  
c) 7,25 atm  
d) 12,3 atm  
e) 15,2 atm