

1. (Uel 2017)



(Disponível em: <<https://dicasdeciencias.com/2011/03/28/garfield-saca-tudo-de-fisica/>>. Acesso em: 27 abr. 2016.)

Entre algumas interpretações, a charge traz um apelo ao cuidado com a saúde. As características e as propriedades nutricionais de um produto industrializado a ser ingerido cotidianamente são muito importantes para promover a saúde alimentar, o que implica a necessidade de o consumidor verificar o rótulo dos produtos alimentícios. A tabela a seguir apresenta informações nutricionais de uma bebida láctea destinada ao público infantil.

Informação nutricional/45 g (1 pote)	Quantidade/pote
Açúcar adicionado (sacarose, $C_{12}H_{22}O_{11}$)	5,13 g
Proteínas	2,8 g
Gorduras totais	1,4 g
Gorduras saturadas	0,9 g
Sódio	27 mg
Cálcio	150 mg
Gordura trans	0 g
Gorduras monoinsaturadas	0 g
Gorduras polinsaturadas	0 g
Fibra alimentar	0 g
Ferro	1 mg
Fósforo	105 mg
Zinco	1 mg
Vitamina D	1,5 μ g
Vitamina E	1,5 mg

Dados:

- massas molares (g/mol) : C = 12; H = 1; O = 16;

- ΔH de combustão da sacarose = -1.350 kcal/mol;

- $K_{ps}(Ca_3(PO_4)_2) = 1,3 \times 10^{-32}$; $K_{ps}(Fe_3(PO_4)_2) = 1,0 \times 10^{-36}$;

- vitaminas D e E são lipossolúveis; proteínas possuem, em média, 16,5% de nitrogênio.

Considerando as informações apresentadas na tabela e com base nos conhecimentos sobre termoquímica, reações químicas, sistemas heterogêneos e propriedades de ácidos carboxílicos, assinale a alternativa correta.

- A quantidade de energia liberada, por meio da combustão completa de sacarose, ao serem ingeridos dois potes da bebida láctea, é de 2700 kcal
- Se a bebida láctea for ingerida após uma refeição rica em gorduras, a disponibilidade das vitaminas D e E na forma livre para o organismo será menor.
- Se as gorduras totais são, majoritariamente, ácidos graxos livres saturados de cadeia longa, então, após ingestão da bebida láctea, elas serão mais bem dissolvidas na fase aquosa do sangue.
- Se o ferro está na forma Fe^{2+} e o cálcio na forma Ca^{2+} na presença de fosfato e na ausência de qualquer outra espécie química, a disponibilidade dos íons Ca^{2+} para o organismo será maior.
- O consumo de um pote da bebida láctea equivale à ingestão de, aproximadamente, 1,6 g de nitrogênio.

2. (Ufrgs 2016) O equilíbrio de solubilidade do cloreto de prata é expresso pela reação $\text{AgCl}(s) \leftrightarrow 2\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$, cuja constante de equilíbrio tem o valor $1,7 \times 10^{-10}$.

Sobre esse equilíbrio, é correto afirmar que

- a) uma solução em que $[\text{Ag}^+] = [\text{Cl}^-] = 1,0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ será uma solução supersaturada.
- b) a adição de cloreto de prata sólido a uma solução saturada de AgCl irá aumentar a concentração de cátions prata.
- c) a adição de cloreto de sódio a uma solução saturada de AgCl irá diminuir a concentração de cátions prata.
- d) a adição de nitrato de prata a uma solução supersaturada de AgCl irá diminuir a quantidade de AgCl precipitado.
- e) a mistura de um dado volume de uma solução em que $[\text{Ag}^+] = 1,0 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, com um volume igual de uma solução em que $[\text{Cl}^-] = 1,0 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, irá produzir precipitação de AgCl .

3. (Uepg 2016) A solubilidade do cromato de prata (Ag_2CrO_4) em água, a 18°C , é $5 \times 10^{-7} \text{ mol/L}$. Assim, assinale o que for correto.

Dados: $\text{Ag} = 108 \text{ g/mol}$; $\text{Cr} = 52 \text{ g/mol}$; $\text{O} = 16 \text{ g/mol}$

- 01) O produto de solubilidade (K_{PS}) do cromato de prata, a 18°C , é $5 \times 10^{-19} \text{ mol}^3/\text{L}^3$.
- 02) Quanto menor o valor de K_{PS} de uma substância mais solúvel ela será.
- 04) Em uma solução aquosa contendo $5 \times 10^{-7} \text{ mol/L}$ de CrO_4^{2-} e $2 \times 10^{-6} \text{ mol/L}$ de Ag^+ vai ter a formação de precipitado de Ag_2CrO_4 .
- 08) A expressão do produto de solubilidade é $K_{\text{PS}} = [\text{Ag}_2^+] \cdot [\text{CrO}_4^{2-}]$.
- 16) A solubilidade do cromato de prata, a 18°C , em g/L é $1,66 \times 10^{-4}$.

4. (Acafe 2016) Baseado nos conceitos sobre solubilidade, analise as afirmações a seguir.

- I. Nitrato de prata e cromato de potássio podem ser considerados sais solúveis em água.
- II. Não haverá precipitação de sulfato de bário em uma mistura de 250 mL de solução $4 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$ de sulfato de sódio com 250 mL de solução $4 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$ de cloreto de bário.
- III. Cloreto de sódio, cloreto de cálcio e cloreto de prata são sais solúveis em água.
- IV. Uma solução saturada de hidróxido de alumínio possui maior pH que uma solução saturada de hidróxido de ferro III.

Dados: Para resolução dessa questão considere temperatura de 25°C . Constante do produto de solubilidade (K_{S}) do hidróxido de alumínio, hidróxido de ferro III e sulfato de bário respectivamente: $1,3 \cdot 10^{-33}$, $4 \cdot 10^{-38}$ e $1 \cdot 10^{-10}$.

Todas as afirmações corretas estão em:

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

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Considere o texto a seguir para responder à(s) quest(ões) abaixo.

Grande parte dos pacientes com hiperparatiroidismo brando exibe poucos sinais de doença óssea e raras anormalidades inespecíficas, em consequência da elevação do nível do cálcio, mas apresenta tendência extrema à formação de cálculos renais. Isso se deve ao fato de que o excesso de cálcio e fosfato absorvidos pelos intestinos ou mobilizados dos ossos no hiperparatiroidismo será finalmente excretado pelos rins, ocasionando aumento proporcional nas concentrações dessas substâncias na urina. Em decorrência disso, os cristais de oxalato tendem a se precipitar nos rins, dando origem a cálculos com essa composição.

5. (Fmp 2016) a) O produto de solubilidade do oxalato de cálcio (CaC_2O_4) a 25°C é $2,6 \times 10^{-9}$. Determine a concentração de íons $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ eliminados pela urina, sabendo-se que a concentração dos íons cálcio presente no exame EAS (Elementos Anormais e Sedimentos) é de $4 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \ell^{-1}$ e que, nesse caso, a urina apresenta uma solução saturada de oxalato de cálcio.

b) A reação de hidrólise do oxalato de cálcio está abaixo representada.



Se um paciente tem uma dieta rica em alimentos cítricos como, por exemplo, brócolis, repolho, fígado, couve-flor, couve, espinafre, tomate, etc., bem como rica em frutas como limão, morango, acerola e laranja dificultará a formação dos cristais de oxalato encontrados na urina.

Justifique essa dieta como tratamento alimentar com base no Princípio de Le Chatelier.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Para responder à(s) quest(ões) seguintes considere o texto abaixo.

REGISTROS DE UM MAR LETAL

Uma análise química de rochas calcárias coletadas nos Emirados Árabes é o indício mais contundente até agora de que o pior evento de extinção em massa da Terra pode ter sido causado pela acidificação dos oceanos – o mesmo processo que o excesso de gás carbônico produzido pela humanidade provoca nos mares. O evento aconteceu há 250 milhões de anos, quando 90% das espécies biológicas foram extintas, especialmente as de vida marinha. Uma equipe internacional de geólogos analisou o conteúdo de isótopos de boro e de outros elementos de rochas que se formaram a partir da precipitação de carbonato de cálcio no fundo do mar durante o evento de extinção. A análise concluiu que, durante um período de 5 mil anos, a água do mar chegou a ficar 10 vezes mais ácida devido ao gás carbônico dissolvido, devido a um evento de vulcanismo nos continentes da época. A acidez é letal para diversas criaturas marinhas, pois dificulta a absorção de cálcio.

(Adaptado de: *Revista Pesquisa FAPESP*, n. 232, p. 15)

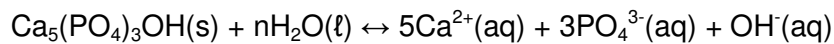
6. (Puccamp 2016) Para responder a esta questão, utilize o texto.

a) A água do mar, atualmente, possui $\text{pH} \cong 8$. Segundo o texto, ao ficar dez vezes mais ácida devido ao gás carbônico dissolvido, qual a concentração de íons H^+ a que a água do mar chegou? E qual era o valor do pH? Demonstre seus cálculos.

b) A formação do carbonato de cálcio sólido está representada a seguir. $\text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) \rightarrow \text{CaCO}_3(\text{s})$

Sabendo que a solubilidade do $\text{CaCO}_3 = 1,3 \times 10^{-4} \text{ g}/100 \text{ mL}$ de água, a 18°C , e que a concentração de íons $\text{Ca}^{2+}(\text{aq})$, na água do mar, é de $0,4 \text{ g}/\ell$, calcule a massa de $\text{CaCO}_3(\text{s})$ que pode ser obtida a partir de 1.000ℓ de água do mar, nessa temperatura.

7. (Uem-pas 2015) A hidroxiapatita é um componente do esmalte dos dentes que se apresenta insolúvel na saliva. Com base no equilíbrio químico abaixo apresentado e considerando que o pH da saliva é de aproximadamente $7,0$, assinale o que for **correto**:



01) Vinagre e limão podem fazer com que diminua a concentração de hidroxiapatita do esmalte dos dentes.

02) O produto de solubilidade da hidroxiapatita é representado por: $K_{ps} = [\text{Ca}^{2+}]^5[\text{PO}_4^{3-}]^3[\text{OH}^-]$.

04) Alimentos com $\text{pH} > 7$ favorecem a solubilização da hidroxiapatita.

08) Por efeito do íon comum, alimentos com altas concentrações de Cálcio favorecem o deslocamento do equilíbrio para direita.

16) As concentrações íons OH^- e H_3O^+ na saliva são praticamente iguais.

8. (Ufu 2015) Para verificar se em uma amostra de água existem traços de íon cloreto, um estudante, no laboratório de química, decidiu adicionar, lenta e continuamente, nitrato de prata, AgNO_3 , $0,01\text{mol/L}$. É sabido que o produto de solubilidade do AgCl é 2×10^{-10} . Teoricamente, o estudante previu que haveria:

a) Precipitação do cloreto de prata se a concentração do íon cloreto fosse maior ou igual a $2 \times 10^{-8}\text{mol/L}$.
b) Efervescência, com liberação de gás carbônico, se a concentração do íon cloreto fosse menor ou igual a $2 \times 10^{-10}\text{mol/L}$.

c) Liberação de odor característico, se o nitrato, ao reagir com o cloreto de concentração 10^{-2}mol/L , liberasse o gás amônia.

d) Mudança de cor da solução, indicando a presença de íon cloreto com concentração igual a $0,01\text{mol/L}$.

9. (Acafe 2014) Cálculo renal também, conhecido como pedra nos rins, são formações sólidas contendo várias espécies químicas, entre elas o fosfato de cálcio, que se acumula nos rins, causando enfermidades. Assinale a alternativa que contém a concentração dos íons Ca^{2+} em uma solução aquosa saturada de fosfato de cálcio.

Dado: Considere que a temperatura seja constante e o produto de solubilidade (K_{ps}) do fosfato de cálcio em água seja $1,08 \cdot 10^{-33}$.

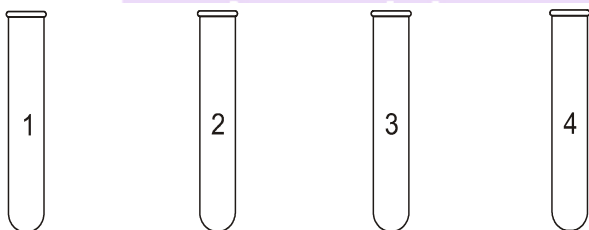
a) $3 \cdot 10^{-7}\text{mol/L}$

b) $1 \cdot 10^{-7}\text{mol/L}$

c) $2 \cdot 10^{-7}\text{mol/L}$

d) $27 \cdot 10^{-7}\text{mol/L}$

10. (Ufg 2014) A figura a seguir apresenta quatro tubos de ensaio contendo diferentes soluções e informações sobre as constantes do produto de solubilidade.



1
 $\text{AgCl}(\text{aq})$
 $K_{ps} = 2 \times 10^{-10}$

2
 $\text{Mg}(\text{OH})_2(\text{aq})$
 $K_{ps} = 8 \times 10^{-12}$

3
 $\text{AgNO}_3(\text{aq})$
solúvel

4
 $\text{NaI}(\text{aq})$
solúvel

Dados: K_{ps} para o $\text{AgI} = 8 \times 10^{-17}$

$\sqrt{2} = 1,42$ $\sqrt[3]{2} = 1,26$

Considerando o exposto,

a) determine qual das substâncias presentes nos tubos 1 e 2 possui menor solubilidade. Justifique sua resposta utilizando o cálculo da solubilidade, em $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$;

b) determine se haverá formação de precipitado após a mistura de alíquotas das soluções presentes nos tubos 3 e 4. Considere que, após a mistura, as concentrações dos íons Ag^+ e I^- sejam iguais a $1,0 \times 10^{-4}\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

