

QUÍMICA

Alimentar-se é ação fundamental dos seres vivos. Sem alimento não há vida. É necessário comer para viver e, embora no nosso planeta milhões ainda morram de fome a cada ano, muitos “vivem” para comer e acabam abreviando a própria vida.

O que é alimento? Como ele age no nosso organismo? Quanto comer? Como comer?... São perguntas que vêm sendo feitas e, paulatinamente respondidas, à medida em que a ciência avança.

Nesta prova veremos, de pincelada, alguns aspectos macro e microscópicos, da alimentação.

Leia com atenção os enunciados sem devorá-los com afobação, faça a “digestão” mental com tranqüilidade e resolva as questões com objetividade.

1. Em um jantar de Natal oferecido a amigos, o anfitrião abriu duas garrafas de um mesmo vinho. O conteúdo de uma delas permaneceu intacto enquanto o da outra foi consumido em cerca de 90%. As duas garrafas foram tampadas. A cheia foi guardada na geladeira e a outra num armário da cozinha. Uma semana mais tarde, na ceia de Ano Novo, o conteúdo desta última garrafa foi usado para temperar a salada.

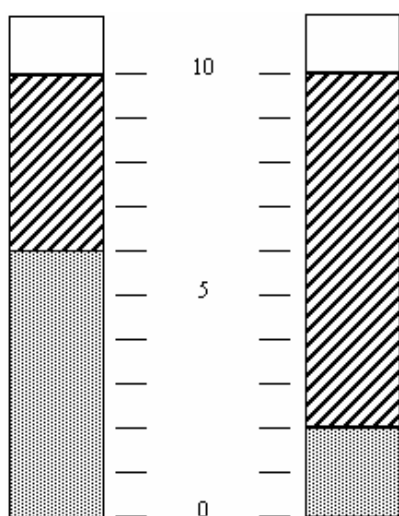
a) O que aconteceu com este vinho para poder ser usado como tempero de salada? Justifique usando uma equação química.

b) Cite dois fatores físicos e/ou químicos que favoreceram a transformação no conteúdo de uma garrafa e não no da outra.

2. As “margarinas”, muito usadas como substitutos da manteiga, contêm gorduras vegetais hidrogenadas. A diferença fundamental entre uma margarina “light” e outra “normal” está no conteúdo de gordura e de água.

Colocou-se em um tubo de ensaio uma certa quantidade de margarina “normal” e, num outro tubo de ensaio, idêntico ao primeiro, colocou-se a mesma quantidade de margarina “light”.

Aqueceu-se em banho-maria os dois tubos contendo as margarinas até que aparecessem duas fases, como esquematizado na figura.



a) Reproduza, na resposta, a figura do tubo correspondente à margarina “light”, identificando as fases lipídica e aquosa.

b) Admitindo que as duas margarinas tenham o mesmo preço e considerando que este preço diz respeito, apenas, ao teor da gordura de cada uma, em qual delas a gordura custa mais e quantas vezes (multiplicação) este preço é maior do que na outra?

3. Os alimentos, além de nos fornecerem as substâncias constituintes do organismo, são também fontes de energia necessária para nossas atividades.

Podemos comparar o balanço energético de um indivíduo após um dia de atividades da mesma forma que comparamos os estados final e inicial de qualquer processo químico.

O gasto total de energia (em kJ) por um indivíduo pode ser considerado como a soma de três usos corporais de energia:

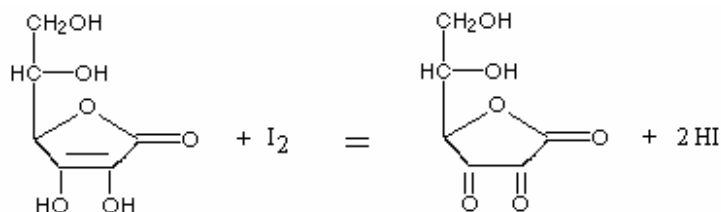
- 1 - gasto metabólico de repouso (4,2 kJ/kg por hora)
- 2 - gasto energético para digestão e absorção dos alimentos, correspondente a 10% da energia dos alimentos ingeridos.
- 3 - atividade física, que para uma atividade moderada representa 40% do gasto metabólico de repouso.

a) Qual seria o gasto energético total de um indivíduo com massa corporal de 60 kg, com atividade moderada e que ingere o equivalente a 7600 kJ por dia?

b) Considerando-se que 450 g de massa corporal correspondem a aproximadamente 15000 kJ, qual é o ganho (ou perda) deste indivíduo por dia, em gramas?

4. A vitamina C, também conhecida como ácido ascórbico, é um composto orgânico, hidrossolúvel, estável ao aquecimento moderado apenas na ausência de oxigênio ou de outros oxidantes. Pode ser transformada em outros produtos pelo oxigênio do ar, em meio alcalino ou por temperaturas elevadas. Durante processos de cozimento, alimentos que contêm vitamina C apresentam perdas desta vitamina, em grande parte pela solubilização na água e, também, por alterações químicas. Em função disto, para uso doméstico, deve-se evitar o cozimento prolongado, altas temperaturas e o preparo do alimento com muita antecedência ao consumo.

A análise quantitativa do ácido ascórbico em sucos e alimentos pode ser feita por titulação com solução de iodo, I₂. A seguinte equação representa a transformação que ocorre nesta titulação.



a) Esta reação é de oxido-redução? Justifique.

Diferentemente da maioria dos ácidos orgânicos, a vitamina C não apresenta grupo carboxílico em sua molécula.

b) Escreva uma equação química correspondente à dissociação iônica do ácido ascórbico em água, que justifique o seu caráter ácido.



5. A ingestão de cloreto de sódio, na alimentação, é essencial. Excessos, porém, causam problemas, principalmente de hipertensão. O consumo aconselhado para um adulto, situa-se na faixa de 1100 a 3300 mg de sódio por dia.

Pode-se preparar uma bela e apetitosa salada misturando-se 100 g de agrião (33 mg de sódio), 100 g de iogurte (50 mg de sódio) e uma xícara de requeijão cremoso (750 mg de sódio), consumindo-a acompanhada com uma fatia de pão de trigo integral (157 mg de sódio):

a) Que percentual da necessidade diária mínima de sódio foi ingerido?

b) Quantos gramas de cloreto de sódio deveriam ser adicionados à salada, para atingir o consumo diário máximo de sódio aconselhado?

6. Fontes vegetais de lipídios contêm moléculas de ácidos graxos (ácidos carboxílicos poli-insaturados) que apresentam estrutura *cis*. O processo de hidrogenação parcial destas gorduras, como por exemplo na fabricação de margarinas, pode conduzir à formação de isômero *trans*, que não são desejáveis, visto que estes são suspeitos de elevarem o teor de colesterol no sangue.

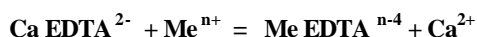
a) Escreva a equação química que representa, genericamente, a hidrogenação de uma dupla ligação carbono-carbono ($>C = C<$).

O ácido linoléico pode ser representado pela fórmula $C_{18}H_{32}O_2$.

b) Quantas duplas ligações ($>C = C<$) contêm uma molécula deste ácido? Justifique.

7. Íons como Cu^{2+} , Fe^{3+} e Fe^{2+} , presentes em certos alimentos, como por exemplo maionese, podem causar a sua deterioração através da formação de peróxidos. Para evitar este problema, em alguns alimentos industrializados pode ser adicionada uma substância que complexa (reage com) estes íons, impedindo a sua ação. Esta substância, genericamente conhecida como “EDTA”, é adicionada na forma de seu sal de sódio e cálcio.

A reação que ocorre entre os íons “indesejáveis” e o “EDTA” adicionado pode ser representada pela equação:



Os valores dos logaritmos das constantes de equilíbrio para as reações de complexação desses íons com EDTA são:

Me^{n+}	$\log K_{eq}$
Fe^{2+}	14,4
Cu^{2+}	18,8
Fe^{3+}	25,1

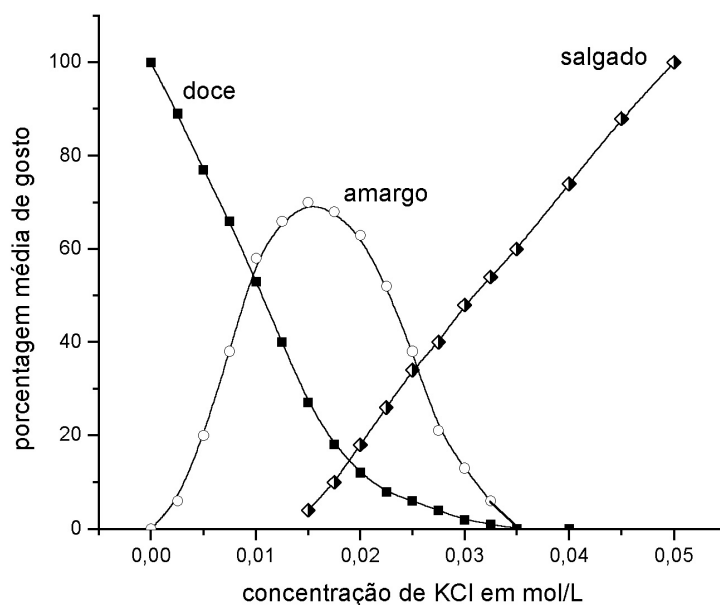
a) Qual dos íons Me^{n+} será removido com mais eficiência? Justifique.

b) Escreva a equação química que representa a reação entre $Ca EDTA^{2-}$ e o íon escolhido no item a da questão.

8. O cloreto de potássio é muitas vezes usado em dietas especiais como substituto de cloreto de sódio.

O gráfico abaixo mostra a variação do sabor de uma solução aquosa de cloreto de potássio em função da concentração deste sal.

Ao se preparar uma sopa (1,5 litros), foi colocada a quantidade mínima de KCl necessária para se obter sabor “salgado”, sem as componentes “amargo” e “doce”.



a) Qual a quantidade, em gramas, de KCl adicionado à sopa?

b) Qual a pressão osmótica p , a 57°C , desta solução de KCl? $p = c R T$, onde c é a concentração de partículas em mol/L, $R = 0,082\text{ L atm K}^{-1}\text{ mol}^{-1}$, T é a temperatura absoluta.

9. A expressão “omega-3” (ω_3) parece ter sido definitivamente incorporada ao vocabulário moderno. Ela se refere a ácidos orgânicos de cadeia longa encontrados em óleos de peixes marinhos. Já foi comprovado que estas substâncias protegem os esquimós da Groelândia contra doenças cardiovasculares. Surge daí o estímulo que hoje se faz para que as populações ocidentais incluam, pelo menos uma vez por semana, peixe no seu cardápio.

O ácido eicosapentaenóico, EPA, é um ácido graxo poli-insaturado do tipo ω_3 , podendo ser representado por $\text{C}_{20}:\omega_5$. Esta fórmula indica que a molécula do mesmo possui 20 átomos de carbono e 5 duplas ligações, e que a primeira dupla ligação localiza-se no carbono 3 da cadeia (linear), enumerando-se a partir da extremidade oposta do radical carboxila.

a) Represente uma fórmula estrutural possível do ácido graxo representado por $\text{C}_{18}:\omega_3$.

Sabe-se que compostos orgânicos que contêm duplas ligações podem reagir com iodo, I_2 , adicionando-o às duplas ligações.

b) Quantos moles de I_2 reagem, por completo, com 5,56 g do ácido $\text{C}_{18}:\omega_3$ do item a)?

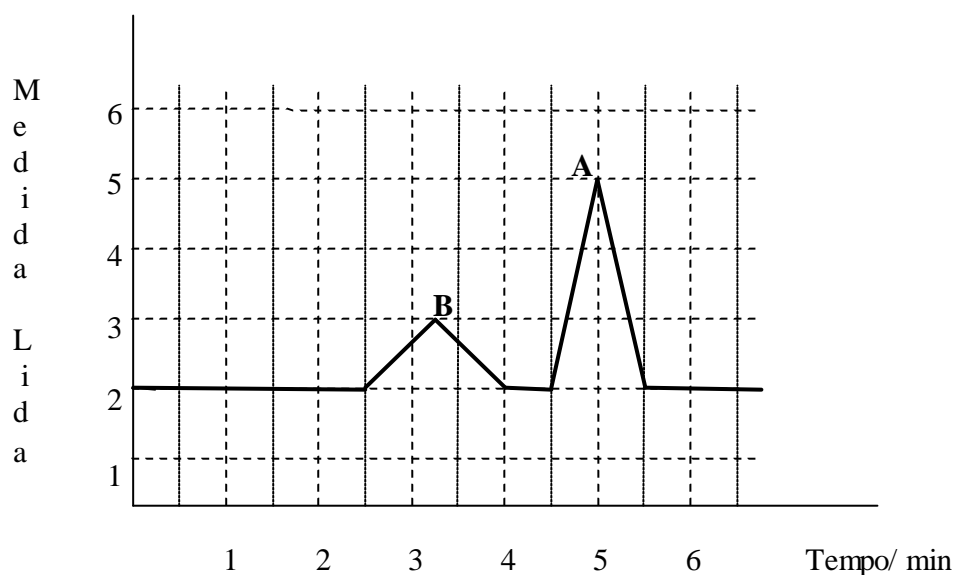
10. 10,0 g de um fruto de uma pimenteira foram colocados em contato com 100 mL de acetona para extrair as substâncias capsaicina e di-hidrocapsaicina, dois dos compostos responsáveis pela pungência (sensação de quente) da pimenta.

A mistura resultante foi filtrada e o líquido obtido teve seu volume reduzido a 5,0 mL, por aquecimento. Estes 5,0 mL foram diluídos a 50 mL pela adição de etanol anidro. Destes 50 mL, uma porção de 10 mL foi diluída a 25 mL. A análise desta última solução, num instrumento apropriado, forneceu o gráfico representado na figura.

Observou-se que a concentração da capsaicina é metade da di-hidrocapsaicina.

a) Qual a relação entre as concentrações da capsaicina, na solução de 5,0 mL e na solução final? Justifique.

b) Identifique o “triângulo” que corresponde à capsaicina e o “triângulo” que corresponde à di-hidrocapsaicina. Mostre claramente como você fez esta correlação.





11. Uma receita de biscoitinhos Petit Four de laranja leva os seguintes ingredientes :

Ingrediente	Quantidade / gramas	Densidade aparente g / cm³
Farinha de trigo	360	0,65
Carbonato ácido de amônio	6	1,5
Sal	1	2,0
Manteiga	100	0,85
Açúcar	90	0,90
Ovo	100 (2 ovos)	1,05
Raspas de casca de laranja	3	0,50

A densidade aparente da “*massa*” recém preparada e antes de ser assada é de $1,10 \text{ g / cm}^3$. Entende-se por densidade aparente a relação entre a massa da “*massa*” ou do ingrediente, na “*forma*” em que se encontra, e o respectivo volume ocupado.

- a) Qual o volume ocupado pela “*massa*” recém preparada, correspondente a uma receita?
- b) Como se justifica o fato da densidade aparente da “*massa*” ser diferente da média ponderada das densidades aparentes dos constituintes?

12. Considerando a questão anterior, se o carbonato ácido de amônio (hidrogeno carbonato de amônio) se decompõe totalmente pela ação do calor formando amônia, água e gás carbônico, todos no estado gasoso:

- a) Escreva a equação química que representa esta reação.
- b) Determine o volume total de gases produzidos pela decomposição do carbonato ácido de amônio em um forno a $227 \text{ }^\circ\text{C}$, à pressão ambiente de 1atm. Massa molar do carbonato ácido de amônio = 79 g / mol .



HISTÓRIA

13. *A relutância dos aliados da Liga de Delos em pagar tributos aumentou quando Atenas decidiu dedicar o enorme excedente acumulado por quase trinta anos para reconstruir os templos e monumentos da Acrópole ateniense, destruídos pelos persas em 480 e 479 a .C..* (Adaptado de Peter Jones (org.), *O Mundo de Atenas: uma introdução à cultura clássica ateniense*. São Paulo, Martins Fontes, 1997, p. 241.)

- a) O que foi a Liga de Delos e quais seus objetivos iniciais?
- b) Quais os mecanismos que asseguravam a hegemonia ateniense sobre seus aliados neste período?
- c) Qual a importância da Acrópole na Atenas clássica?

14. *Esta longa Idade Média é o contrário do hiato visto pelos humanistas do Renascimento e, salvo raras exceções, pelos homens das Luzes. É o momento da criação da sociedade moderna, do essencial das nossas estruturas sociais e mentais; momento em que se criou a cidade, a universidade, o moinho, a máquina, a hora e o relógio, o livro, o garfo, o vestuário, a pessoa, a consciência.* (Adaptado de Jacques Lê Goff, “Prefácio”, *Para um novo conceito de Idade Média : Tempo, Trabalho e Cultura no Ocidente*. Lisboa, Editorial Estampa, 1979, p. 12.)

- a) A que conceito de Idade Média o texto está se contrapondo?
- b) Qual o período histórico valorizado pelos humanistas do Renascimento? Por quê?
- c) Caracterize a atividade que impulsionou o desenvolvimento das cidades medievais.

15. *Na América do Sul, o que impressiona é a diferença essencial que existe entre a colonização espanhola e a portuguesa. Desde o início, a Coroa de Castela encoraja a imigração de mulheres que, com suas criadas, contribuem para a expansão da civilização espanhola na América. As leis de sucessão dão-lhes direito à herança, o que aumenta sua autoridade quando são filhas únicas. Os casamentos inter-raciais são raros e a preocupação com a “limpeza de sangue” é fundamental, inclusive para o acesso aos mais altos cargos.* (Adaptado de Marc Ferro, *História das Colonizações : das conquistas às independências – séculos XVIII a XX*. São Paulo, Cia. das Letras, 1996, p. 135.)

- a) De acordo com o texto, qual o papel da mulher na colonização espanhola?
- b) O que foi a política de “limpeza de sangue”?
- c) Por que os *criollos* foram importantes no processo de Independência?



16. *Os primeiros escravos negros chegaram ao Novo Mundo bem no início do século XVI. Por três séculos e meio as principais potências marítimas competiram entre si em torno do lucrativo tráfico de escravos, que levou aproximadamente dez milhões de africanos para as Américas.* (Adaptado de David Brion Davis, *O problema da escravidão na cultura ocidental*. Rio de Janeiro, Civilização Brasileira, 2001, p. 24.)

- a) Cite uma das principais potências européias que traficava escravos nos séculos XVII e XVIII.
- b) Caracterize o comércio triangular entre Europa, África e América neste período.
- c) Quais as conseqüências, para a África, do tráfico negroiro?

17. Em 1694, tropas comandadas pelo paulista Domingos Jorge Velho destruíram o quilombo de Palmares, que havia se formado desde o início do século XVII. Poucos sobreviveram ao ataque final, refugiando-se nas matas da Serra da Barriga sob a liderança de Zumbi, morto em 20 de novembro de 1695, depois de resistir por quase dois anos.

- a) O que foi o quilombo de Palmares?
- b) Além de realizar ataques a quilombos, que outros interesses tinham os paulistas em suas expedições pelos sertões?
- c) Explique por que o dia da morte de Zumbi é considerado o "dia nacional da consciência negra".

18. O final do século XVIII, no Brasil colônia, é caracterizado pelas inconfidências ocorridas em Minas Gerais, na Bahia e no Rio de Janeiro. Esses movimentos alarmaram a coroa portuguesa e contribuíram para uma rediscussão da política no império luso-brasileiro.

- a) Identifique os grupos sociais que participaram de cada uma dessas inconfidências.
- b) Qual o significado da independência dos EUA, de um lado, para o governo metropolitano português e, de outro, para os inconfidentes mineiros?
- c) Que outro processo revolucionário inspirou esses movimentos?

19. O liberalismo tomou-se ideologia predominante na sociedade ocidental a partir da segunda metade do século XIX.

- a) Quais direitos naturais que o liberalismo se propõe a garantir?
- b) Quais as principais características do liberalismo econômico?
- c) Quais correntes de pensamento se opuseram ao liberalismo no século XIX?



20. Na Europa, os manuais de comportamento, numerosos ao longo de todo o século XIX, inventam um novo modo de vida exclusivamente privado. O papel principal cabe à senhora do lar, encarregada das refeições, visitas, recepções. A vida privada é o refúgio onde os homens descansam do trabalho e do mundo exterior. É preciso que, como uma fada, a mulher faça surgir a perfeição, ocultando os esforços empregados para obtê-la. Quando tem criados em número suficiente, dedica-se à correspondência, ao piano, aos trabalhos finos. (Adaptado de Anne Martin-Fugier, in: *História da Vida Privada* 4, São Paulo, Companhia das Letras, 1991, p. 199-201.)

- a) Segundo o texto, quais as atividades da esfera feminina?
- b) Caracterize a oposição, presente no texto, entre esfera pública e esfera privada.
- c) Compare o modo de vida descrito no texto ao das mulheres operárias na mesma época.

21. O industrial Henry Ford observou certa vez : Não pude constatar que o trabalho repetitivo cause dano de qualquer espécie ao homem. Especialistas de inclinações liberais asseguraram-me que o trabalho repetitivo destrói o físico e a mente, porém esse não foi o resultado de nossas investigações. A tarefa mais monótona de toda a fábrica é aquela na qual um homem pega uma engrenagem, a agita dentro de um tanque de óleo e a coloca em um cesto. Não requer energia muscular, nem inteligência. No entanto um homem está nessa tarefa há oito anos ininterruptos. Ele economizou, investiu seu dinheiro, e tem hoje cerca de 40 mil dólares. (Adaptado de Huw Beynon, *Trabalhando para Ford*, Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1995, p. 150.)

- a) Qual foi o sistema de produção industrial introduzido por Henry Ford e em que ele consistia?
- b) Segundo Ford, quais as vantagens deste sistema de produção?
- c) Que críticas foram feitas a este sistema?

22. Em 1897 foi inaugurada a cidade de Belo Horizonte, considerada a mais importante cidade planejada do fim do século XIX no Brasil. Seu desenho era regular como um tabuleiro de xadrez. Ao substituir Ouro Preto, a cidade almejava atender aos antigos objetivos de se criar uma nova capital que expressasse os ideais de um Brasil republicano.

- a) Que ideais do Brasil republicano estavam expressos na criação da cidade de Belo Horizonte?
- b) Que paralelos podem ser estabelecidos com a criação da cidade de Brasília?
- c) Caracterize o contexto histórico da transferência da capital federal do Rio de Janeiro para Brasília.



23. *A tentativa dos nazistas de dissimular suas atrocidades nos campos de concentração e de extermínio resultou em completo fracasso. Muitos sobreviventes desses campos sentiram-se investidos da missão de testemunhar e não deixaram de cumpri-la, alguns logo depois de serem libertados e outros, quarenta e até cinquenta anos mais tarde.* (Adaptado de Tzvetan Todorov, *Memória do mal, tentação do bem. Indagações sobre o século XX*. ARX, 2002, p. 211.)

- a) Caracterize o contexto histórico em que surgiram os campos de concentração e de extermínio.
- b) Que parcelas da população foram aprisionadas nesses campos?
- c) Com base no texto, explique a importância do testemunho dos sobreviventes.

24. Em 1950, durante a inauguração da TV Tupi em São Paulo, Lolita Rodrigues cantou o “Hino da Televisão”:

*Vingou, como tudo vinga,
No teu chão, Piratininga,
A cruz que Anchieta plantou.
E dir-se-á que ela hoje acena,
Por uma altíssima antena,
A cruz que Anchieta plantou*

(Adaptado de *Nosso Século 1945/1960*. Abril Cultural, 1980, p.51.)

- a) Qual a ideia central dos versos acima?
- b) Explique a importância do rádio no Brasil nas décadas de 1930-40.
- c) Caracterize os usos políticos da televisão no Brasil a partir da década de 1970.