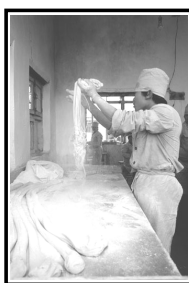


MATEMÁTICA E CIÊNCIAS DA NATUREZA

Utilize a tabela abaixo para auxiliá-lo na resolução das questões, quando necessário.

H																He	
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Uun	Uuu	Uub	Uut	Uuq	Uup	Uuh	Uus	Uuo
Ce		Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu			
Th		Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr			



Cozinhar não é só uma arte, mas também é aplicar conhecimentos científicos. As dificuldades que encontramos ao iniciarmos uma prática culinária ou prepararmos um novo “*menu*” para o almoço ou jantar, seguindo apenas algumas receitas, não existem para um chefe de cozinha experiente e que pode se atrever em tentativas de

violar ou de adaptar uma receita e criar um novo prato saboroso.

Mesmo sem conhecimentos científicos básicos, a experiência e a observação conduzem os grandes chefes ao conhecimento empírico. A ciência pode encurtar esse caminho, explicando os preceitos empíricos transmitidos de chefe para chefe e de mãe para filha. Bem compreendidos, os pequenos conselhos e truques de cozinha serão mais respeitados. Receitas seguidas e realizadas com conhecimento de causa poderão dar resultados fantásticos até mesmo para um iniciante em cozinha.

Esse é o tema do nosso simulado: **"um cientista na cozinha"**. Leia, aprenda e teste seus conhecimentos adaptando receitas aos ingredientes que possui, como se fosse um grande chefe!

😊 *Equipes de Matemática e Ciências da Natureza*

QUESTÃO 26

Quem nunca ouviu falar da **dobradinha com feijão branco**, prato típico da cozinha mineira? Para uns, é o próprio néctar dos Deuses, para outros, até o cheiro provoca enjôo.

O ingrediente principal desse prato é o bucho (estômago) do boi, mamífero ruminante. Inicialmente, o bucho é lavado com limão e bastante água. Em seguida, é colocado em água quente e aferventado, numa operação que deve ser repetida por três vezes, sempre escorrendo e trocando a água. Só então o bucho é levado ao fogo para cozinhar (com folhas de hortelã e cebola descascada).

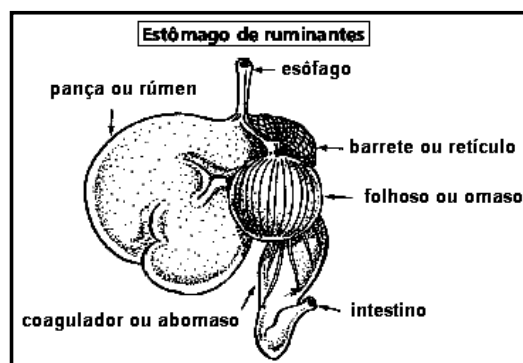
(Receita disponível no endereço:

<http://www.biduart.hpg.ig.com.br/dobradinhaacomfeijao Branco.htm>

Mas para quê lavar com limão? Não basta apenas água? Neste caso, não. O limão mata as bactérias e os protozoários presentes no

estômago, retira a camada de muco que protege o órgão contra acidez e contra a ação do suco gástrico, e dá início ao cozimento sem calor, pois o ácido acelera a coagulação das proteínas de forma semelhante àquela que ocorre quando fervemos o alimento em água quente. Além disso, seu gosto é bem original.

A figura a seguir representa esquematicamente o estômago de um ruminante, com suas quatro câmaras ou cavidades típicas. Baseando-se no texto, na figura e em conhecimentos correlatos, julque os itens.



- (1) Os ruminantes mencionados no texto cortam os vegetais durante várias horas do dia e os engolem sem mastigação; ela só ocorre após o alimento ser regurgitado.
- (2) No rúmen, primeira câmara estomacal, o alimento é armazenado e sofre intensa fermentação pelos microorganismos mencionados no texto.
- (3) A camada protetora de muco mencionada no texto só é necessária no omaso, uma vez que essa última câmara é a única que recebe a ação de ácidos e do suco gástrico.
- (4) Nos ruminantes, o alimento segue o caminho: boca → esôfago → rúmen → barrete → boca → esôfago → omaso → abomaso → intestino → ânus.

Peru com cachaça

No passado, costumava-se comprar o peru vivo e ir alimentando o condenado antes da execução. Como dizem que só peru morre de véspera, antes dela, outro costume era alcoolizar o bicho. Alguns diziam que era para amaciar a carne, outros para anestesiá-la. Felizmente, esse procedimento medieval já está ultrapassado. Já temos, no Brasil, peru de primeiro mundo, que vem prontinho com termômetro embutido que regula a temperatura enquanto é assado. Que progresso! Todo mundo pode comer peru sem sentir-se um assassino.

(http://tvtem.globo.com/mod_colunas.asp?step=ShowColuna&secao1d=8&coluna1d=295, com adaptações)

Dados:

- O consumo de álcool é medido por unidades. Uma unidade equivale a 10 gramas de álcool. Para obter as unidades-equivalentes de uma determinada bebida, é preciso multiplicar a sua quantidade por sua concentração alcoólica. Tem-se, assim, a quantidade absoluta de álcool da bebida. A quantidade de álcool em gramas é obtida a partir da multiplicação do volume de álcool contido na bebida pela densidade do álcool ($d = 0,8 \text{ g/mL}$)

Bebida	Volume	Concentração
Vinho tinto	90 mL	12%
Cerveja	350 mL	5%
Destilado	50 mL	40%

- Concentrações de álcool no sangue entre 300 e 399 mg/dL provocam anestesia, lapsos de memória e sonolência; concentrações maiores que 400 mg/dL, insuficiência respiratória, coma e morte.
- A massa molar do etanol é igual a 46 g/mol.

Baseando-se no texto, nos dados e em conhecimentos sobre a ação do álcool no SNC e no corpo, julgue os itens.

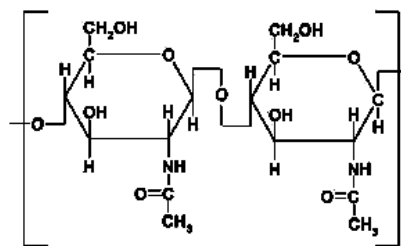
- O peru alcoolizado torna-se uma presa fácil, uma vez que o álcool prejudica a capacidade de prever situações de perigo, a visão, o controle muscular, a coordenação motora, o equilíbrio, os reflexos e, conseqüentemente, a fuga.
- Uma concentração de álcool no sangue igual a 0,16 mol/L será suficiente para anestesiá-la vítima.
- O amaciamento da carne mencionado no texto deve-se, provavelmente, ao relaxamento muscular promovido pelo álcool.
- Devido à ação estimulante no SNC, o peru alcoolizado deve apresentar também sinais de euforia.
- A ingestão da mesma quantidade de cerveja ou de whisky provocará no peru o mesmo efeito.

Muitas pessoas são fascinadas com frutos do mar, mas provavelmente não imaginam a crueldade envolvida no preparo de muitos dos animais envolvidos. As ostras (moluscos bivalvos) por exemplo, após lavadas com uma escovinha, são jogadas vivas em água fervente para que se abram. Uma vez abertas, são comidas com caldo de limão (as receitas dizem que são comidas cruas).

Um outro exemplo desse tipo de barbaridade ocorre no preparo de lagostas. As pobres coitadas, quando vivas, têm sua cauda dobrada e amarrada sobre o corpo para evitar que fiquem se debatendo e entortem. Logo em seguida, são jogadas em água fervente com sal para que cozinhem por meia hora. Depois de cozidas, saem vermelhinhas da panela. Você sabe o por quê? O mistério não é grande: a casca desses crustáceos (não só da lagosta, mas de todos eles) contém uma molécula de cor vermelha – a astraxantina ($\text{C}_{40}\text{H}_{52}\text{O}_4$) –, cuja cor não aparece nesses animais vivos devido à molécula estar ligada a uma proteína. Ao cozinhá-los, o complexo se dissocia e a cor vermelha da astraxantina se manifesta. No salmão, a astraxantina está naturalmente presente sob forma dissociada: daí a cor rosada tão agradável. (In: THIS, Hervé. *Um cientista na cozinha*. 2ª ed. São Paulo, Ed. Ática, 1997, com adaptações)

Dados:

- O sal envolve os átomos eletricamente carregados das proteínas, o que diminui sua repulsão eletrostática e facilita sua coagulação.
- O polissacarídeo quitina é um polímero não ramificado de N-acetilglucosamina, como apresentado ao lado.



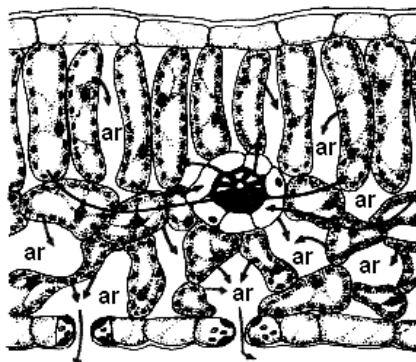
Baseando-se no texto e em conhecimentos sobre os sistemas nervoso e sensorial dos animais, julgue os itens.

- Os dois pares de antenas característicos das lagostas e dos demais animais da mesma classe são exemplos de estruturas com função sensorial.
- Embora a ostra não apresente olhos, tais estruturas podem ser encontradas em muitos moluscos. Nos cefalópodes em especial, estes são tão complexos, que podem ser comparados aos dos vertebrados.
- Os dois animais citados no texto apresentam cordão nervoso na região dorsal.
- A segmentação do corpo dos animais citados no texto justifica a organização ganglionar do seu sistema nervoso.

QUESTÃO 29

Como evitar a descoloração dos legumes verdes quando cozinhamos?

O verde intenso que os vegetais adquirem depois de cozer alguns segundos na água fervente resulta da liberação de gases presos nos espaços entre as células vegetais (ver figura ao lado).



Geralmente, essas bolsas de ar agem como lupas, que realçam a cor dos cloroplastos. Todavia, faz desaparecer o aspecto que apresentavam os legumes sob sua melhor aparência; espinafres cozidos tempo demais ficam escuros; os alhos-porós perdem seu verdor, etc. Como conservar uma coloração atraente?

Os primeiros a terem avançado na explicação do fenômeno foram os cozinheiros da Antiguidade, que observaram que os legumes verdes ficavam bem verdes quando se acrescentava salitre na água de cozimento. Por quê? Quando se aquece um legume verde, algumas de suas células explodem, liberando diversos ácidos orgânicos. Os íons hidrogênio desses ácidos reagem com as moléculas de clorofila (que dão aos vegetais verdes a cor que têm), cujo centro é ocupado por um átomo de magnésio. Ora, os íons hidrogênio têm a péssima mania de tomar o lugar do íon magnésio, o que resulta em alteração de absorção da energia luminosa. Em vez de reter todas as radiações luminosas salvo as de cor verde, a molécula passa a refletir uma mistura de comprimentos de onda que dá a sensação de um marrom abominável.

Essa análise deságua numa solução: não aquecer por tempo demais e não cobrir o recipiente onde se cozinha, a fim de que os ácidos liberados se evaporem ao mesmo tempo que o vapor de água. Assim, para conservarmos o verdor dos legumes, o melhor é evitarmos as panelas de pressão e preferirmos o cozimento no vapor, quando os legumes, fora da água, não estão em contato com íons hidrogênio. Se cozinarmos na água, utilizaremos grandes quantidades de água, a fim de que a concentração de ácidos seja fraca.

Naturalmente, cozinheiros inventivos pensaram em cozinhar os vegetais verdes na presença de sais, que trariam íons susceptíveis de ocupar o lugar que os íons hidrogênio poderiam ocupar. Assim, cozinham legumes verdes em presença de sais de cobre ou de zinco — o verde permaneceu intenso... mas os vegetais tornaram-se tóxicos! Pensou-se igualmente em acrescentar uma base na água de cozimento, a fim de neutralizar os ácidos desde sua formação. Essa solução já era conhecida dos romanos. Apicius, famoso por suas extravagâncias gastronômicas, escrevia: *"Todos os legumes verdes serão coloridos de esmeralda se forem cozidos com nitro"*. Infelizmente, o nitro ou salitre estraga o gosto

(In: THIS, Hervé. *Um cientista na cozinha*. 2ª ed. São Paulo, Ed. Ática, 1997, com adaptações)

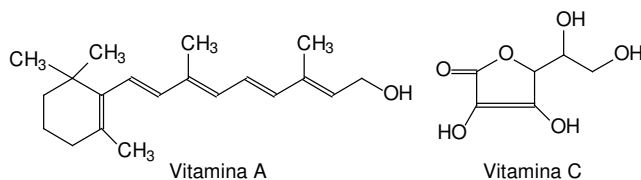
Fundamentado no correto conhecimento biológico, julgue os itens.

- (1) Os espaços entre as células vegetais da folha constituem regiões típicas do parênquima paliádico.
- (2) O magnésio é um macronutriente, pois, segundo o conceito, o vegetal necessita adquiri-lo em doses significativas e regulares.
- (3) Os íons hidrogênio restringem a atividade fotoreceptora da clorofila na frequência de 650 Nm.
- (4) A cutícula é o principal mecanismo de liberação de íons hidrogênio.
- (5) Os íons hidrogênio são concorrentes dos íons K^+ , no mecanismo de abertura e de fechamento dos estômatos.
- (6) A variação de temperatura, durante o processo de fervura, constitui um fator importante na desestruturação da rede tecidual formada por parênquima, colênquima e esclerênquima.

QUESTÃO 30

Maduro e ao natural, o mamão constitui um excelente alimento, pois é rico em sais minerais como cálcio, fósforo, ferro, sódio e potássio, que participam na formação de ossos, dentes e sangue, evitam a fadiga mental, produzem energia e ajudam a manter o equilíbrio interno do organismo; Vitamina A, que protege a pele e a vista e Vitamina C, que fortalece os ossos e as gengivas. Contém ainda papaína, em maior quantidade no fruto verde, uma substância importante para o bom funcionamento do aparelho digestivo.

O mamão é eficaz contra a asma, os diabetes, tem propriedades laxativas, calmantes, além de ser purificador do sangue, sendo indicado a pessoas que possuem aparelho digestivo delicado ou irritado. Sua resina leitosa também é usada em calos e verrugas. Essa fruta esta boa para o consumo quando não apresenta rachaduras, buracos e picadas de insetos. Além disso, deve ter a casca firme.



Com base no texto, na análise das fórmulas estruturais das vitaminas A e C e em conhecimentos correlatos, julgue os itens.

- (1) Dos metais citados no texto, o que possui maior potencial de ionização é o ferro.
- (2) A vitamina C possui um total de quatro hidroxilas alcoólicas.
- (3) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ corresponde à distribuição eletrônica dos íons de fósforo presentes no sais minerais.
- (4) A vitamina A é um álcool primário.
- (5) Comparando a estrutura da vitamina A com a da vitamina C, podemos concluir que a primeira é mais solúvel em água.

QUESTÃO 31

Nutrientes, Vitaminas e Sais Minerais

Os alimentos contêm nutrientes essenciais para manter uma ótima saúde e assim, o funcionamento de todo o corpo. Esses nutrientes são substâncias químicas classificadas em macro e micronutrientes.

Os macronutrientes são aqueles que o corpo precisa em maior quantidade, como os carboidratos, as proteínas, os lipídios e a água. Os micronutrientes são necessários somente em pequenas quantidades e são as vitaminas e os sais minerais. Cada nutriente possui funções diferentes no corpo.

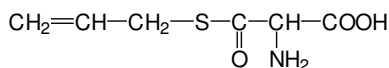
Os minerais são elementos obtidos a partir dos alimentos que se combinam de muitas formas para formar estruturas do corpo e regulam processos corporais.

Observe, na tabela a seguir, alguns desses microelementos e em quais alimentos são encontrados.

Elemento	Alimentos em que é encontrado
Ferro (Fe)	Carne, fígado, espinafre, feijão.
Cobre (Cu)	Ovos, frango, verduras, trigo.
Zinco (Zn)	Trigo, marisco, leite, peixes, ovos, grãos.
Iodo (I)	Sal iodado, marisco, ostra, peixe, camarão.

Relacionado ao texto, julgue os itens abaixo.

- (1) Ovos contêm substâncias com átomos de enxofre em sua composição. Quando o ovo apodrece, essas substâncias dão origem ao H_2S , denominado ácido sulfuroso.
- (2) Entre os metais de transição citados na tabela, o ferro encontrado no feijão é aquele que possui maior raio atômico.
- (3) Ao sal de cozinha, usado na alimentação, devem ser adicionados por lei, compostos à base de iodo ($Z = 53$), sendo que esse procedimento é necessário para evitar uma disfunção da glândula tireóide. O elemento iodo apresenta, no nível de valência, configuração $4s^2 4p^5$.
- (4) Ao participar de uma festa, você pode comer e beber em demasia, apresentando sinais de má digestão ou azia. Para combater a acidez, ocasionada pelo excesso de ácido clorídrico no estômago, seria bom ingerir uma colher de leite de magnésia, que irá reagir com esse ácido segundo a equação: $\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2 \text{HClO} \rightarrow \text{Mg}(\text{ClO})_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$.
- (5) O elemento químico zinco pode combinar-se com o ametal iodo por meio de transferência de elétrons.
- (6) O alho utilizado no tempero de carnes e frango apresenta odor típico devido a um composto de enxofre chamado alicina, que é produzido pela ação de uma enzima do alho sobre a substância denominada aliina. Sabendo que a fórmula estrutural da aliina é:



podemos afirmar que sua cadeia é homogênea, alifática e saturada.

QUESTÃO 32

Muitas vezes sentimos azia (queimação no estômago), ou seja, excesso de ácido clorídrico causado por alguma disfunção na digestão, estresse, ou consumo exagerado de alimentos gordurosos. Para aliviar o excesso de acidez no estômago, é necessário ingerir um produto capaz de neutralizar o ácido, chamado antiácido. O hidrogenocarbonato de sódio aquoso (NaHCO_3) reage com o ácido clorídrico aquoso para produzir cloreto de sódio aquoso

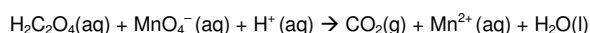
(NaCl) e ácido carbônico aquoso. Como o ácido carbônico é instável, a formação estável é com o gás carbônico (CO_2) e a água (H_2O).

Com base no texto e em seus conhecimentos, julgue os itens.

- (1) Como as substâncias citadas estão em contato direto com o organismo humano, de maneira alguma podem conter átomos radioativos, pois o ser humano não suporta nenhum contato com esses átomos.
- (2) O estado físico das substâncias NaHCO_3 e NaCl é justificado por meio das ligações interatômicas e, no caso das substâncias CO_2 e H_2O , por meio das ligações intermoleculares.
- (3) O ácido oxigenado citado, ao se ionizar totalmente, produz um ânion que apresenta geometria trigonal plana e um cátion com geometria piramidal.
- (4) Segundo o texto, o hidrogenocarbonato de sódio reage com o ácido clorídrico, ou seja, funciona como uma base, neutralizando o excesso de ácido em nosso estômago.
- (5) As ligações responsáveis pela formação da molécula de água apresentam um maior caráter iônico do que as responsáveis pela formação da molécula de gás carbônico.

QUESTÃO 33

O ácido oxálico é encontrado, em baixas concentrações, em alguns vegetais importantes na alimentação humana, tal como o espinafre. Apesar de ser uma substância tóxica, é bem tolerado pelo organismo humano em concentrações abaixo do limite de toxicidade. Os sucos concentrados de espinafre, entretanto, podem conter quantidades excessivas do ácido oxálico, que ultrapassem tais limites. Por esse motivo, a indústria de sucos de espinafre exerce um controle rigoroso em seus produtos, analisando os teores de ácido oxálico, através de titulação com o íon permanganato, de acordo com a seguinte reação:



Com base no texto e em conhecimentos correlatos, julgue os itens.

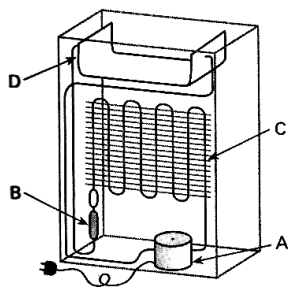
- (1) Os átomos de carbono do $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ sofrem redução.
- (2) Na reação, o MnO_4^- atua como oxidante.
- (3) O estado de oxidação +4 do átomo de carbono do CO_2 indica que a substância é iônica.
- (4) Nessa equação, devidamente balanceada, o número total de elétrons dos reagentes é igual ao número total de elétrons do produto.

QUESTÃO 34

Um dos aparelhos indispensáveis em uma residência típica é a geladeira. Sua refrigeração é feita de forma não espontânea, pois a geladeira retira energia térmica do seu interior e a transfere para o ambiente da cozinha. Na parte interna da geladeira, conforme mostra a figura ao lado, há o congelador (D), no qual o fluido refrigerante (normalmente, a substância freon) se vaporiza a baixa pressão, absorvendo energia térmica. O freon, no estado gasoso, expande-se até o radiador ou a serpentina traseira (C), no qual, sob alta pressão, se condensa, liberando energia térmica para o meio externo. A pressão do freon é aumentada no radiador graças a

um compressor (A) e diminuída no congelador devido a uma válvula (B). A eficiência ε de uma geladeira é determinada pela razão entre a energia térmica Q que é retirada do seu congelador e o trabalho τ que o compressor teve de realizar.

Esquema da Geladeira



A energia térmica que o radiador transfere para o ambiente é a soma da energia térmica retirada do congelador com o trabalho realizado pelo compressor.

$$\varepsilon = \frac{Q}{\tau}$$

A energia térmica que o radiador transfere para o ambiente é a soma da energia térmica retirada do congelador com o trabalho realizado pelo compressor.

A partir das informações sobre o funcionamento de uma máquina frigorífica (geladeira), julgue os itens.

- (1) A refrigeração de uma geladeira é não espontânea, porque a energia térmica de seu interior é transferida para o meio externo, que está a uma temperatura mais alta.
- (2) O funcionamento de uma máquina frigorífica contraria a Segunda Lei da Termodinâmica, a qual estabelece que o calor não passa espontaneamente de um corpo para outro mais quente.
- (3) A válvula citada no texto tem a função de diminuir a pressão do freon. Admitindo que essa transformação seja muito rápida, pode-se concluir que esta substância vai se resfriar, pois se trata de uma transformação adiabática.
- (4) Considerando que em um refrigerador, o radiador transfere $5,0 \times 10^5$ J de energia térmica para o meio ambiente, enquanto o compressor produziu $3,0 \times 10^5$ J de trabalho sobre o fluido refrigerante, então podemos afirmar que a quantidade de calor retirada da câmara interna foi de 20 kJ.

QUESTÃO 35

Cozinhar é antes de tudo uma arte. Por isso, muitos cozinheiros, os chamados *gourmet*, o fazem mediante todo um clima de inspiração. Em sua grande maioria, eles preparam seus pratos degustando um bom vinho e ouvindo uma boa música. Baseando-se no texto e em conhecimentos correlatos, julgue os itens.

- (1) A energia que cozinha os alimentos provém das ondas emitidas, principalmente, na frequência do infravermelho.
- (2) É comum o uso de travessas refratárias que permitem o cozimento dos alimentos apenas por meio da refração.
- (3) Ao preparar a receita de sua iguaria, o cozinheiro ouve uma música clássica. O som que o inspirará vem do rádio, sendo

portanto, uma onda eletromagnética emitida entre 20 Hz e 20 kHz.

- (4) Um bom prato não é só aquele que agrada ao paladar, mas também ao olfato e aos olhos. Para agradar nossos olhos, basta que os alimentos tenham cores exuberantes. A cor de um determinado corpo deve-se à luz que nele incide e à luz por ele refletida.

QUESTÃO 36

Apesar de ser fácil para um experiente cozinheiro, toda receita deve ser lida de forma cautelosa, pois contém detalhes que se não forem seguidos corretamente podem fazer do ato de provar uma iguaria, uma experiência traumatizante. Foi por causa de um detalhe despercebido que um de nossos alunos acabou por nunca mais querer nem sequer ouvir falar em **dobradinha com feijão branco**. Isso aconteceu, quando sua mãe tentou preparar sozinha a receita dessa iguaria. Sem os óculos que corrigem sua ametropia, passou-lhe despercebido a frase onde explicava que o bucho do boi deveria ser lavado com limão e bastante água. Durante o cozimento, o cheiro exalado já era bastante forte e quando pronto, impossível de se comer. Baseando-se no texto e em conhecimentos correlatos, julgue os itens.

- (1) A mãe do nosso aluno possui miopia, seus óculos devem possuir lentes divergentes.
- (2) Sabendo que a mãe de nosso aluno deveria estar usando óculos cujas lentes para correção de miopia têm 3,25 di, podemos afirmar que para que ela possa ler corretamente sem os óculos, a receita deveria estar posicionada a 45 cm de seus olhos.
- (3) Sem os óculos, essa mãe começa a apresentar certa dificuldade para enxergar nitidamente. Isso pode ser um indício de presbiopia. Essa ametropia deve-se à perda de elasticidade dos músculos ciliares que não conseguem mais alterar de forma eficiente a vergência do cristalino, dificultando a visualização nítida de objetos próximos.
- (4) Caso ela realmente apresente presbiopia, seus óculos deverão ter suas lentes trocadas por lentes bifocais que serão divergentes e cilíndricas.

QUESTÃO 37

BOLACHAS

Por que as bolachas têm furos? Saltines, Cream Crackers e tantas outras – é difícil uma bolacha que não tenha um modelo de furinhos nela.

Quando você está batendo, por exemplo, 5 kg de massa, pondo água e farinha num enorme batedor, como se faz nas fábricas de biscoito, simplesmente não há jeito de evitar que um pouco de ar entre na mistura. Então, ao abrir a massa bem fina e colocá-la num forno quente (os saltines são assados a $340^\circ\text{C} - 370^\circ\text{C}$), as bolhas de ar presas expandem-se em bolhas que podem até explodir. O ar se expande ao ser aquecido, porque suas moléculas estão se movimentando mais rapidamente e pressionando seus limites com mais força.

Então, antes que uma folha fina de massa vá ao forno, um grande cilindro cheio de espetos ou pinos rola por cima da superfície da massa. Os pinos furam as bolhas de ar, deixando aqueles orifícios na

massa, evitando que as bolachas queimem ou mesmo fiquem com aspecto indesejável – “feias”.

Com base no texto e no conhecimento acerca dos fenômenos térmicos, julgue os itens.

- (1) A variação de temperatura, a qual “os saltines” é submetido, é superior a 60°F .
- (2) Se as bolachas saltines forem levadas ao forno em vasilhas de alumínio, de coeficiente de dilatação linear $22 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$, pode-se concluir que para a variação de temperatura considerada, a área do fundo da vasilha sofrerá um aumento superior a 0,15%.
- (3) O aquecimento das bolachas dentro do forno dá-se apenas por condução.
- (4) A força exercida por n moléculas de ar dentro de uma bolha é proporcional a sua pressão interna.

QUESTÃO 38

Considere que o bolo mostrado na tira abaixo tenha a forma de um cilindro reto cuja medida da altura é igual ao diâmetro da base cuja medida é 10 cm. Estando apoiado sobre um suporte circular feito de chocolate que, por sua vez, encontra-se sobre uma mesa de madeira de tampo retangular, cujas dimensões são 0,90m de comprimento, 0,80 m de largura e 0,02 m de espessura. De acordo com essas informações, julgue os seguintes itens. Use $\pi = 3,14$ e $\sqrt{3} = 1,7$.



Fonte: O Estado de S. Paulo, 13 out. 2001.

- (1) O volume do bolo é 875 cm^3 .
- (2) A massa do bolo considerando a sua densidade igual a $1,2 \text{ g/cm}^3$ é 942 g.
- (3) Se o pedaço de madeira na fatia mordida pelo Cebolinha tem a forma de um prisma regular triangular, cuja aresta da base mede 6 cm, o volume de madeira do pedaço equivale a 0,2125% do volume do tampo da mesa.

QUESTÃO 39

Um recipiente de alimentos tem a forma de uma pirâmide regular de base quadrada, com vértice para baixo, em que todas as arestas medem $6\sqrt{2} \text{ m}$. É preciso encher esse recipiente misturando nele dois tipos de alimentos, um que custa R\$30,00 por metro cúbico e outro que custa R\$80,00 por metro cúbico. A mistura final deve custar R\$50,00 por metro cúbico. Com base nessas informações, julgue os seguintes itens.

- (1) O volume do recipiente é 216 m^3 .
- (2) A quantidade do alimento mais barato a ser usada é $57,6 \text{ m}^3$.
- (3) Do alimento mais caro serão necessários $86,4 \text{ m}^3$.

QUESTÃO 40

É muito comum nos *Shoppings Centers* lojas de jogos eletrônicos que fascinam a garotada. Um desses jogos eletrônicos funciona da seguinte maneira: no início de uma série de partidas, a máquina atribui ao jogador R pontos. Em cada partida, o jogador ganha ou perde a metade dos pontos que tem no início da partida. Ao final da sua participação, o equipamento fornece fichas, de acordo com o resultado obtido, que dão direito aos alimentos mais apreciados pelas crianças: *balas e doces*.

Com base nas informações e em seus conhecimentos sobre a função exponencial, julgue os itens.

- (1) Se um jogador faz uma série de duas partidas nas quais ganha uma e perde outra, terá ao final o equivalente a $1,25R$ pontos.
- (2) Para uma série de quatro partidas nas quais o jogador ganha duas vezes e perde duas vezes, terá uma pontuação final superior a 55% dos R pontos iniciais.
- (3) Supondo uma série de sete partidas, o menor número de vitórias para que o jogador termine com pontuação maior que R pontos é 5.
- (4) Uma série de dez partidas, sendo quatro vitórias e seis derrotas, totaliza $0,16R$ pontos aproximadamente.

RASCUNHO

QUESTÃO 41**Medicamento mais barato não chega à população de menor poder aquisitivo**

A entrada dos medicamentos genéricos no Brasil é um sucesso. Há um ano e meio no mercado, a venda desses remédios cresce exponencialmente, em torno de 15% ao mês.

Apesar do bom desempenho, os genéricos têm causado certa frustração no meio empresarial. Antes de seu lançamento, a expectativa era de que eles pudessem ampliar o mercado, aumentando as vendas de medicamentos em geral. Esperava-se principalmente que os genéricos conseguissem atrair, com seus preços menores, consumidores que não costumavam comprar remédios. O que ocorreu até agora, no entanto, foi simplesmente uma substituição de um tipo de produto por outro. Quem já comprava o produto de marca, economiza com o genérico. Quem não comprava, continuou fora do mercado. [...]

Os dados de comercialização de outubro apontam a venda de 8,4 milhões de unidades de genéricos.

(O Estado de São Paulo, 16/12/2001)

Sobre a situação apresentada no texto, julgue os itens.

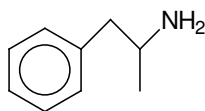
- (1) Em dezembro de 2001, foram comercializadas mais de 11 milhões de unidades de genéricos.
- (2) A lei da função que relaciona o número de unidades de genéricos $[f(x)]$ vendidas em x meses após outubro de 2001 é $1,15 \cdot (8,4)^x$.
- (3) A partir de um total C comercializado em qualquer mês após outubro, podemos encontrar o total M (8,4 milhões, conforme o texto) comercializado em outubro, utilizando a fórmula $M = C(1 - 0,15)^x$, sendo x a quantidade de meses após outubro.
- (4) Mantidas as condições citadas no texto, oito meses após outubro, foram comercializados mais que 25 milhões de unidades de medicamentos genéricos.

QUESTÃO 42

Obesidade é uma doença crônica reconhecida pela Organização Mundial de Saúde. Ela se caracteriza por excesso de gordura corporal, que pode ocorrer de duas formas diferentes: pelo número ou pelas dimensões das células adiposas. De maneira geral, o acúmulo de gordura pode surgir quando há um desequilíbrio energético: a pessoa ingere mais calorias (energia) do que consome. Muitos fatores podem desencadear esse desequilíbrio: de maus hábitos alimentares a fatores genéticos, passando até por problemas emocionais. É importante diagnosticar a doença e avaliar suas causas para atacá-las, pois a obesidade predispõe o organismo a várias outras doenças graves, como hipertensão arterial, diabetes, arteriosclerose, insuficiência respiratória ou cardíaca e vários tipos de câncer. Entretanto, lembre-se de que só profissionais especialistas podem indicar tratamentos seguros.

A Química desenvolveu drogas que são extremamente importantes no tratamento da obesidade. Algumas atuam no hipotálamo, parte do cérebro que regula o apetite, inibindo a fome e provocando sensação de saciedade. Outras inibem a absorção de gorduras pelo intestino. Genericamente chamadas de “remédios para emagrecer”, essas

drogas, se não forem bem administradas, podem até matar. Algumas, como as anfetaminas, são tão perigosas que têm uso controlado. Analise a fórmula estrutural da seguinte anfetamina e marque na Folha de Respostas o número de ligações sigma (σ) presentes em uma molécula dessa substância.



Benzidrina (anfetamina)

QUESTÃO 43

Considere uma geladeira ideal cujo compressor tenha potência útil igual a 5000 W. Se, durante cada minuto de funcionamento desse compressor, o radiador (serpentina traseira) transfere para o ambiente $4,5 \times 10^5$ J de energia térmica, calcule a eficiência do refrigerador. Para a devida marcação na Folha de Respostas, multiplique por 10 o resultado obtido.

RASCUNHO

QUESTÃO 44

POR QUANTO TEMPO É PRECISO COZINHAR OS LEGUMES?

Não espere uma resposta universal para tal pergunta; aspargos frescos cozinharão menos tempo que aspargos conservados um ou dois dias depois de colhidos; qualquer que seja seu estado de frescor, os aspargos não cozinham por tanto tempo quanto as batatas... No entanto, como ocorre, freqüentemente, uma análise do problema nos orienta em nossas operações de transformação culinária.

O objetivo é amaciar os legumes, cujas células são, contrariamente às células animais, protegidas por uma parede fibrosa, dura. Enfraquecida pelo cozimento (a celulose não é modificada quimicamente, mas as pectinas e a hemicelulose, sim), a parede torna-se porosa e a desnaturação de suas proteínas faz com que elas percam sua capacidade de regular os movimentos da água do interior das células para o exterior ou em sentido inverso: a água pode atravessar as paredes, ao passo que as moléculas grandes são bloqueadas.

Compreende-se então que se pusermos legumes em água sem sal eles incharão porque a água entra nas células vegetais, em razão do fenômeno da osmose.

Em contrapartida, se a água do cozimento é salgada demais, os legumes endurecem (particularmente as cenouras), porque a água não entra nas células para reduzir a concentração em sal, ao contrário.

Baseando-se no texto e em conhecimentos correlatos, julgue os itens e marque na Folha de Respostas a soma dos itens corretos.

- (1) O cozimento do aspargo pode provocar perda de alguma de suas propriedades nutricionais.
- (2) A desnaturação independe da concentração de sal a que o aspargo está submetido.
- (4) A celulose é uma das raras proteínas que não sofre desnaturação.
- (8) A referência "em água sem sal eles incharão porque a água entra nas células vegetais" sugere que o meio interno do vegetal está hipertônico.
- (16) Um salada preparada com folhas frescas poderá ser melhor conservada se não a servirmos com sal.
- (32) Quando submetidas ao cozimento, as batatas destacadas no texto não absorvem tanta água, pois o amido que é insolúvel e que está presente em grande escala na sua raiz não gera um gradiente favorável ao fluxo osmótico.

SOMA =

Para medir a qualidade do ovo, os cientistas criaram a "unidade de Haugh". O número de unidades de Haugh de um ovo é dado, aproximadamente, por:

$$100 \log \left[H - \frac{1}{100} \sqrt{25 \left(30 \cdot W^{0.3} - 100 \right) + 2} \right],$$

Em que W é o peso do ovo em gramas e H é a altura da albumina em milímetros, quando se quebra o ovo sobre uma superfície plana. Calcule esse número para um ovo em que W = 64 e H = 18.

RASCUNHO

GABARITO

26: CCEC	31: ECEECE	36: CECE	41: CEEE
27: CECEE	32: ECECC	37: EEEEC	42: 023
28: CCEE	33: ECEC	38: ECC	43: 015
29: ECEEEEC	34: CECE	39: ECC	44: 025
30: CECCE	35: CEEC	40: ECCE	45: 100