

GABARITO DE BIOLOGIA

01 D

A tecnologia empregada consiste em submeter o vírus zika a uma alta pressão e conseqüentemente inativá-lo para ser utilizado como um indutor de resposta imunológica (vacinação).

A confrontação do conhecimento científico com as interpretações baseadas no senso comum está no fato de que as vacinas produzidas com patógenos inativados são muito seguras e não induzem a doença no indivíduo. A questão visa esclarecer que as campanhas antivacina não têm respaldo científico e são um risco à saúde humana.

Não é possível afirmar, com os dados postos, que a mesma tecnologia seria eficiente para imunização contra os vírus da dengue e chikungunya.

02 E

Por apresentar estrutura molecular e funcionamento muito semelhantes à do hormônio estrógeno, o bisfenol-A tem capacidade de estimular o espessamento precoce do endométrio, fato que denota o início da capacidade reprodutiva do indivíduo do sexo feminino. Vale ressaltar que se não ocorrer implantação do embrião no endométrio, este sofrerá descamação, processo denominado menstruação.

03 A

A *resistência do meio* é um conjunto de fatores ambientais que controlam o crescimento de uma determinada população, tais como, temperatura, clima, disponibilidade de oxigênio, pH, predação, parasitismo e competição. Quando a resistência do meio é diminuída, uma determinada espécie pode se reproduzir exageradamente tornando-se uma praga. Como o uso de pesticidas para controle de pragas oferece risco ao ambiente e à saúde humana, a utilização dos inimigos naturais, como predadores e parasitas, torna-se uma medida menos impactante.

04 D

Os zangões, indivíduos machos em populações de abelhas, são provenientes do desenvolvimento de óvulos não fecundados (partenogênese). Em abelhas, as fêmeas são sempre diploides e provêm da fecundação dos óvulos da rainha pelos espermatozoides dos zangões. Já os zangões surgem por partenogênese.

05 C

Energia limpa é aquela que não libera, durante seu processo de produção ou consumo, resíduos ou gases poluentes geradores do efeito estufa e do aquecimento global. As fontes de energia que liberam quantidades muito baixas destes gases ou resíduos também são consideradas fontes de energia limpa. O não desmatamento da área a ser alagada para a construção da represa da hidrelétrica acarreta em decomposição aeróbica da matéria orgânica, o que consome o oxigênio dissolvido na água, causando morte dos organismos aquáticos. Posteriormente ocorre decomposição anaeróbica com emissão de metano.

06 D

O tecido hematocitopoiético está localizado no interior dos ossos e é o responsável pela produção das células sanguíneas. O sangue doado será reposto mantendo suas características, tais como concentração de solutos e porcentagem de elementos figurados (glóbulos vermelhos, brancos e plaquetas).

OBS.: **Homeostase** é a condição de relativa estabilidade da qual o organismo necessita para realizar suas funções adequadamente para o equilíbrio do corpo.

07 C

Segundo a teoria lamarckista o meio atua como um indutor das modificações, tendendo sempre a um aperfeiçoamento das características dos seres vivos. No caso desta questão, a tolerância a lactose teria se desenvolvido após o hábito da ingestão de leite por indivíduos adultos, característica que se mostrou vantajosa.

Obs.: Lamarck não utilizou o termo seleção natural. Lamarck e Darwin não possuíam conhecimentos sobre genética. Qualquer item da prova que relacione Lamarck e Darwin aos conceitos de genética está errado.

08 A

Um trabalho publicado na revista *Nature* em 2012, os pulgões são os únicos entre os animais que têm a capacidade de sintetizar pigmentos chamados carotenoides, que podem absorver a energia do sol (energia eletromagnética) e transferi-lo para a maquinaria celular responsável pela produção de energia química. Assim, se os pulgões realizam fotossíntese, poderiam ocupar o primeiro nível trófico da cadeia alimentar (produtores).

09 A

Para realização da digestão intracelular são necessárias as enzimas lisossomais (hidrolases ácidas). Os nutrientes derivados dessa digestão, principalmente a glicose, serão utilizados como fonte para obtenção de ATP na respiração celular (catabolismo), que ocorre nas mitocôndrias.

10 D

O processo de especiação (formação de novas espécies) requer, na maioria dos casos registrados, o isolamento geográfico entre as espécies para que haja interrupção do fluxo gênico entre os indivíduos dessas populações. A partir do momento que se forma a barreira geográfica e as populações perdem contato, as mutações que ocorrem em uma subpopulação são diferentes das mutações da outra subpopulação. Assim passam a evoluir de forma diferente. A evidência da formação de novas espécies é o isolamento reprodutivo entre elas.

11 E

O principal pigmento fotossintetizante das plantas é a clorofila, que capta melhor os comprimentos de onda na faixa do vermelho e do azul. Iluminando-se a planta com luz azul a taxa fotossintética será maior, aumentando a sua produtividade.

12 E

O conceito de epigenética está relacionado à ativação ou inativação de genes sem alteração da sequência de bases nitrogenadas do DNA, ou seja, sem a ocorrência de mutações. O ambiente gestacional em mães obesas, pode induzir diabetes no bebê sem alterar a sua carga genética.

13 D

O estigma plumoso é uma adaptação da parte feminina da flor para facilitar a captação do grão de pólen, uma vez que a superfície de contato é maior. Já o filete longo e fino (parte masculina) é uma adaptação que facilita a dispersão do grão de pólen, pois oferece pouca resistência à ação do vento.

14 B

Os efeitos da angiotensina no organismo estão associados a elevação da pressão arterial. Como alternativa ao combate à hipertensão desenvolveu-se a vacina de DNA que tem efeito de:

Diminuir a secreção de aldosterona → diminuir a reabsorção de Na^+ → diminuir a reabsorção de água → aumentar o volume de urina;

Diminuir a secreção de ADH → diminuir a reabsorção de água → aumentar o volume de urina;

Promover a vasodilatação → diminuir a pressão que o sangue exerce na parede dos vasos.

15 C

A tecnologia do DNA recombinante requer a transferência de genes entre espécies diferentes. Os organismos resultantes são denominados transgênicos e são capazes de expressar a carga genética recebida devido à universalidade do código genético.

OBS.: Código genético é definido como a interpretação das trincas de nucleotídeos na molécula de RNAm, que sinaliza qual é o aminoácido a ser inserido na cadeia polipeptídica.

GABARITO DE QUÍMICA

16 C

No texto, é mencionado que cremes de beleza como o Radior tinham em sua composição átomos radioativos. Apesar de inicialmente se acreditar que a radioatividade poderia trazer benefícios para a saúde, hoje sabemos que os efeitos da exposição à radiação são, na verdade, nocivos. Os sintomas experimentados pelos usuários de Radior, úlceras, queimaduras e câncer de pele, são compatíveis com os ocasionados pela exposição à radiação, logo a alternativa C é a que melhor representa a origem desses sintomas.

- a) Incorreta. A reação nuclear que ocorre no Radior é a do decaimento radioativo dos átomos de rádio, não havendo participação da pele nesse decaimento.
- b) Incorreta. Não há subsídio no texto base para afirmar que essa afirmativa é verdadeira. Além disso, os efeitos da toxicidade normalmente envolvem mais reações sistêmicas adversas, como a falência renal, ou efeitos neurológicos.
- d) Incorreta. Não apenas não há base para afirmar que existe Gálio no creme, como também a exposição à luz visível não apresenta potencial danoso à pele, visto a baixa energia das radiações no espectro visível.
- e) Incorreta. Não há indícios no texto base que nos permitem afirmar que são formados radicais livres. Além disso, o envelhecimento dos componentes do creme, não implica necessariamente em efeitos nocivos para os usuários, apenas em perda de eficácia do produto.

17 B

No texto, diz-se que a (+) quetamina e a (-) quetamina possuem mesma forma molecular e mesmas propriedades físicas, diferindo apenas em sua atividade biológica. Essas características são compatíveis com a de isômeros ópticos. Além disso, a representação (+) e (-) é utilizada para identificar compostos enantiômeros, isto é, estruturas que se apresentam no espaço com a mesma conectividade entre os átomos, porém são a imagem especular uma da outra. Por fim, é dito que a mistura administrada como analgésico é equimolar, isto é, 50% de (+) quetamina e 50% de (-) quetamina, de modo a constituir, portanto, uma mistura racêmica, ou racemato.

- a) Incorreta. A tautomeria é um tipo de isomeria plana que implicaria em diferenças de propriedades físicas entre os compostos. Além disso, o mesômero é um tipo de isômero e não uma mistura de isômeros, como é o caso da mistura analgésica administrada.
- c) Incorreta. A partir da estrutura da quetamina não é possível obter diastereoisômeros, uma vez que só existe um carbono quiral e a estrutura não admite isomeria cis-trans.
- d) Incorreta. A isomeria de posição é um tipo de isomeria plana que implicaria em diferenças nas propriedades físicas entre os compostos. Além disso, não podemos afirmar nada sobre o número de fases da mistura administrada, uma vez que o texto não entra em detalhes sobre o solvente utilizado.
- e) Incorreta. A isomeria constitucional, ou isomeria plana, ocasionaria diferença nas propriedades físicas entre os compostos, logo não se aplica. Além disso, não podemos afirmar nada sobre o número de fases da mistura administrada, uma vez que o texto não entra em detalhes sobre o solvente utilizado.

18 B

- a) Incorreta. A destilação por arraste de vapor é um processo de separação em que se borbulha vapor de água em uma solução com o componente que se deseja separar. Nenhuma das etapas descreve um processo parecido com esse.
- b) Correta. A etapa III, em que há a dissolução de componentes do malte pela água é compatível com a extração por solvente. Além disso, na etapa V é dito que ocorre uma separação entre as cascas e a solução aquosa por meio do emprego de uma barreira física, o que é compatível com a filtração.
- c) Incorreta. A destilação simples é um processo em que se aquece a mistura até a ebulição da mesma. No texto não se menciona a mudança de fase da mistura em nenhuma etapa. Além disso, o peneiramento é um método de separação de misturas heterogêneas sólido-sólido, não sólido-líquido, como é o caso.
- d) Incorreta. A filtração efetivamente ocorre na etapa V, porém a levigação não é um método que poderia ser empregado para separar os componentes do mosto, visto ser um método adequado para separação de misturas do tipo sólido-sólido.
- e) Incorreta. No texto base não são mencionados períodos de repouso da solução, que são imprescindíveis para a separação por decantação. Além disso, o uso de barreiras físicas para separação das cascas da fase aquosa não é característica do processo de decantação, e sim do de filtração. A extração efetivamente ocorre na etapa III.

19 C

No texto base menciona-se que a nova recomendação de ingestão de açúcares é equivalente a a ingestão de 25 g de açúcares por dia. Assim, podemos calcular a quantidade de moléculas a partir da seguinte relação

$$\begin{aligned} 6 \cdot 10^{23} \text{ moléculas de sacarose} &- 342 \text{ g} \\ x \text{ moléculas de sacarose} &- 25 \text{ g} \\ x &= 4,4 \cdot 10^{22} \text{ moléculas de sacarose} \end{aligned}$$

20 E

A partir do exemplo dado, é possível perceber que a função álcool é oriunda da quebra da ligação dupla seguida da adição aos carbonos da dupla dos grupos H e OH provenientes da água. Assim, para originar o 2-metilpentan-2-ol, o carbono de número 2, que é onde o grupo OH se localiza, deve fazer uma ligação dupla carbono-carbono no alceno original. Nessa situação, poderiam levar à formação do produto o 2-metilpent-1-eno (dupla entre os carbonos 1 e 2), ou o 2-metilpent-2-eno (dupla entre os carbonos 2 e 3).

- a) Incorreta. A adição de água ao ciclopenteno levaria à formação do ciclopentanol.
- b) Incorreta. O 2-metilpentano não pode sofrer reação de adição, pois não apresenta nenhuma instauração e é um ciclo tensionado.
- c) Incorreta. O metilciclopentano não reage via reação de adição, pois não apresenta insaturações e não é um ciclo tensionado.
- d) Incorreta. O 2-metilpent-1-ino é um composto que não existe. Para possibilitar sua existência, o carbono 2 deveria fazer 5 ligações covalentes, o que é impossível.
- e) Correta. O 2-metilpent-2-eno é uma das opções de alceno que levaria à formação do 2-metilpentan-2-ol via reação de adição de água.

21 E

- a) Incorreta. Apesar de a molécula apresentar o grupo amida, não apresenta o grupo fenol narrado no texto base e sua fórmula molecular não é compatível com a apresentada.
- b) Incorreta. Apesar de a molécula apresentar o grupo amida, não apresenta o grupo fenol narrado no texto base e sua fórmula molecular não é compatível com a apresentada.
- c) Incorreta. Apesar de a molécula apresentar o grupo fenol, não apresenta o grupo amida narrado no texto base e sua fórmula molecular não é compatível com a apresentada.
- d) Incorreta. Apesar de a molécula apresentar o grupo fenol, não apresenta o grupo amida narrado no texto base e sua fórmula molecular não é compatível com a apresentada.
- e) Correta. A molécula apresenta os grupos fenol e amida, além de fórmula molecular compatível com a apresentada no texto base.

22 A

No texto base menciona-se que a neutralização dos ácidos presentes no líquido ruminal pela adição de suplemento adequado pode ser benéfica ao processo digestivo animal. Assim, devemos adicionar uma substância de caráter básico, mas que seja uma base fraca, para não levar a óbito o animal.

- a) Correta. O NaHCO_3 é um sal de característica básica, logo apresenta caráter básico fraco e pode ser utilizado na suplementação.
- b) Incorreta. O NaCl é um sal de caráter neutro, logo não proporcionaria a neutralização dos ácidos liberados no processo digestivo.
- c) Incorreta. O K_2SO_4 é um sal de caráter neutro, logo não proporcionaria a neutralização dos ácidos liberados no processo digestivo.
- d) Incorreta. O NH_4NO_3 é um sal de caráter ácido, logo não proporcionaria a neutralização dos ácidos liberados no processo digestivo.
- e) Incorreta. O KCl é um sal de caráter neutro, logo não proporcionaria a neutralização dos ácidos liberados no processo digestivo.

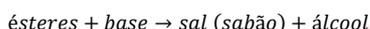
23 C

O processo de proteção catódica, como narrado no texto, se baseia na criação de uma pilha em que o metal de sacrifício sofrerá oxidação no lugar do metal que se deseja proteger. Como o processo deve ser espontâneo (pilha), o material a ser sacrificado deve apresentar potencial de redução menor do que o Ferro e estar presente em uma forma que permita que ele ainda oxide, isto é, que perca elétrons no lugar do ferro.

- a) Incorreta. Apesar de o Mg^{2+} apresentar potencial de redução menor do que o do ferro, a forma de cátion indica que ele já perdeu os elétrons que deveria ceder na pilha, logo não é uma opção apropriada.
- b) Incorreta. Além de o Ni^{2+} apresentar potencial de redução maior do que o do ferro, o que já o excluiria das opções de anodo, a forma de cátion indica que ele já perdeu os elétrons que deveria ceder na pilha. Logo, não é uma opção apropriada.
- c) Correta. O Cr concentra as duas características necessárias para atuar como metal de sacrifício: apresenta potencial de redução menor do que o do ferro e a forma sob a qual se apresenta indica que ainda pode ceder elétrons ao processo eletroquímico.
- d) Incorreta. O Cu apresenta potencial de redução maior do que o do ferro, o que, por si só, já o exclui das opções de metal de sacrifício.
- e) Incorreta. O Pd apresenta potencial de redução maior do que o do ferro, o que, por si só, já o exclui das opções de metal de sacrifício.

24 C

A reação de saponificação é uma reação conhecida que pode ser representada genericamente por meio da equação:



No texto é dito que se misturavam dois ingredientes: a gordura, que é constituída de ésteres, e a cinza vegetal, cujo principal componente é o carbonato de potássio, um sal de caráter básico. Assim, a cinza vegetal é o ingrediente que contribui com a condição alcalina necessária para a realização da reação de saponificação.

- a) Incorreta. Apesar de eventualmente poder atuar como secante, esse não é o motivo pelo qual ela é utilizada, uma vez que sem um meio alcalino não haveria sabão para secar.
- b) Incorreta. O sabão não possui cor característica e esse não é o motivo pelo qual ela é utilizada, uma vez que sem um meio alcalino não haveria sabão para corar.
- c) Correta. É pela característica alcalina que as cinzas eram utilizadas, uma vez que a hidrólise básica de ésteres (saponificação) é possibilitada em sua presença.
- d) Incorreta. Não há nenhuma pista no texto que permite afirmar que a cinza atua como catalisador da reação.
- e) Incorreta. Apesar de eventualmente poder atuar como um abrasivo, esse não é o motivo pelo qual ela é utilizada, uma vez que sem um meio alcalino não haveria sabão. Além disso, não há nenhuma pista no texto que permite afirmar que a cinza atua como catalisador da reação.

25 A

A questão pode ser resolvida em etapas, ou considerando a equação global. Se tomada por etapas, devemos calcular a relação entre a massa de cloreto de sódio e bicarbonato de sódio primeiramente e, depois a relação da massa de bicarbonato e de carbonato de sódio.

Pela primeira equação, 1 mol de NaCl : 1 mol de $NaHCO_3$, assim, podemos estabelecer as relações entre suas massas molares.

$$\begin{aligned} 58,5 \text{ g de NaCl} &- 84 \text{ g de NaHCO}_3 \\ 117 \text{ kg de NaCl} &- x \text{ kg de NaHCO}_3 \\ x &= 168 \text{ kg de NaHCO}_3 \end{aligned}$$

Levando em consideração o rendimento da etapa,

$$\begin{aligned} 168 \text{ kg NaHCO}_3 &- 100\% \text{ rendimento} \\ x \text{ kg de NaHCO}_3 &- 80\% \text{ de rendimento} \\ x &= 134,4 \text{ kg NaHCO}_3 \end{aligned}$$

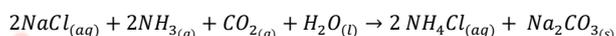
Pela segunda equação 2 mol de $NaHCO_3$: 1 mol de Na_2CO_3 , assim, podemos estabelecer as relações entre suas massas molares.

$$\begin{aligned} 168 \text{ g de NaHCO}_3 &- 106 \text{ g Na}_2\text{CO}_3 \\ 134,4 \text{ kg de NaHCO}_3 &- x \text{ kg de Na}_2\text{CO}_3 \\ x &= 84,8 \text{ kg de Na}_2\text{CO}_3 \end{aligned}$$

Levando em consideração o rendimento da etapa,

$$\begin{aligned} 84,8 \text{ kg Na}_2\text{CO}_3 &- 100\% \text{ rendimento} \\ x \text{ kg Na}_2\text{CO}_3 &- 90\% \text{ rendimento} \\ x &= 76,32 \text{ kg Na}_2\text{CO}_3 \end{aligned}$$

Uma outra maneira de fazer a questão, mais direta, seria por meio da soma das duas equações químicas, de modo a obter a seguinte reação global:



Assim, podemos estabelecer a relação direta entre a massa de cloreto de sódio e a de carbonato de sódio. Como na equação 2 mol de NaCl : 1 mol de Na_2CO_3 , podemos estabelecer a relação

$$\begin{aligned} 117 \text{ g de NaCl} &- 106 \text{ g de Na}_2\text{CO}_3 \\ 117 \text{ kg de NaCl} &- x \text{ kg de Na}_2\text{CO}_3 \\ x &= 106 \text{ kg de Na}_2\text{CO}_3 \end{aligned}$$

Quando somamos duas equações com rendimentos diferentes de 100%, o rendimento da equação global é a multiplicação dos rendimentos das etapas.

$$\text{rendimento global} = 0,8 \times 0,9 = 0,72$$

Levando em consideração o rendimento global,

$$\begin{aligned} 106 \text{ kg de Na}_2\text{CO}_3 &- 100\% \text{ rendimento} \\ x \text{ kg de Na}_2\text{CO}_3 &- 72\% \text{ rendimento} \\ x &= 76,32 \text{ kg de Na}_2\text{CO}_3 \end{aligned}$$

26 B

O grafite consiste em uma rede de carbonos ligados entre si. Como não aparece carbono em nenhuma das reações eletroquímicas representadas, podemos concluir que o grafite não reage durante o processo de descarga da pilha. Uma propriedade importante de destacar desse material é sua condutividade elétrica, o que o possibilita atuar como superfície condutora para troca de elétrons, isto é, eletrodo. Uma informação na figura que corrobora essa atuação enquanto eletrodo é a utilização do símbolo “+” em conjunto com a estrutura de grafite, símbolo este que normalmente é usado para descrever o cátodo (eletrodo onde ocorre a redução) na pilha. Assim, a função do grafite é atuar como é possibilitar a transferência de elétrons enquanto eletrodo inerte.

- a) Incorreta. O grafite não reage com o manganês, como a equação II pode atestar.
- b) Correta. Como o grafite atua como eletrodo inerte, ele serve ao propósito de possibilitar a transferência de elétrons.
- c) Incorreta. Essa função é desempenhada por outro componente da pilha, o separador.
- d) Incorreta. Na verdade a pasta de NH_4Cl e MnO funciona como a ponte salina do sistema, não o grafite.
- e) Incorreta. A superfície da pilha não é protegida do ataque alcalino, uma vez que o recipiente de zinco é degradado ao longo do tempo sob a ação de bases no processo de descarga.

27 C

No texto é descrito que a urease atua como catalisador da reação de degradação da ureia. Dessa maneira, o processo de degradação deve ter, no mínimo, duas etapas: uma em que o catalisador será consumido e outra em que ele será regenerado. O número de etapas pode ser identificado em gráficos pelo número de picos, que representam os complexos ativados. Além disso, o enunciado menciona que a reação de degradação da urease é exotérmica, o que significa que a entalpia dos produtos deve ser menor do que a dos reagentes. Assim, o gráfico que melhor representa esse processo é o gráfico da alternativa C.

28 C

As propriedades físicas, entre elas a resistência mecânica, dependem da intensidade das forças de coesão do material. No caso de substâncias moleculares, como é o caso de todos os biopolímeros que foram utilizados na construção da série Aguahoja, as forças de coesão são as interações intermoleculares. Assim, são as interações intermoleculares entre a celulose, a pectina e a quitosana, que são do tipo ligação de hidrogênio, que são as responsáveis pela resistência mecânica das estruturas.

- a) Incorreta. É dito que a água ajuda a moldar as estruturas, porém a resistência mecânica não pode ser atribuída às interações entre os biopolímeros e a água, uma vez que o texto atribui à composição final das estruturas pectina, quitosana e celulose e não menciona teor relevante de água.
- b) Incorreta. As moléculas dos biopolímeros citados são eletricamente neutras, portanto não existem interações eletrostáticas entre espécies carregadas eletricamente.
- c) Correta. As interações intermoleculares formadas entre os biopolímeros são do tipo ligação de hidrogênio e são as responsáveis pelas propriedades mecânicas da série.
- d) Incorreta. As ligações covalentes internas não são as responsáveis pelas propriedades mecânicas, pois, apesar de manterem a integridade interna das moléculas de biopolímeros, não atuam sobre a atração de moléculas distintas de biopolímeros.

e) Incorreta. As ligações covalentes formadas durante o processo de polimerização não são as responsáveis pelas propriedades mecânicas, pois, apesar de manterem a integridade interna das moléculas de biopolímeros, não atuam sobre a atração de moléculas distintas de biopolímeros.

29 D

O cálculo do $\Delta H_{\text{reação}}$ a partir das energias de ligação, pode ser feito por meio da seguinte equação:

$$\Delta H_{\text{reação}} = E_{\text{ligação reagentes}} - E_{\text{ligação produtos}}$$

Para a reação de combustão do propano, essa equação poderia ser escrita como

$$\Delta H_{\text{reação}} = 2 \times (C - C) + 8 \times (C - H) + 5 (O = O) - [3 \times 2 \times (C = O) + 4 \times 2 \times (O - H)]$$

Como o valor para a energia de reação foi dado e várias das energias de ligação também, podemos substituí-los na equação.

$$-2.220 = 2 \times (347) + 8 \times (C - H) + 5 (498) - [3 \times 2 \times (744) + 4 \times 2 \times (462)]$$

Isolando (C-H), temos

$$(C - H) = 344,5 \approx 345 \text{ kJ/mol}$$

30 B

De acordo com a tabela, a perda de memória acontece quando a concentração de etanol no sangue é entre 0,9 a 2,0 g/L de sangue. Como o enunciado pede a quantidade mínima de whisky que deve ser ingerida para ter esse sintoma, devemos utilizar a concentração mínima dessa faixa para efetuar os cálculos.

Considerando o volume sanguíneo de 5L,

$$0,9 \text{ g de etanol} - 1 \text{ L de sangue}$$

$$x \text{ g de etanol} - 5 \text{ L de sangue}$$

$$x = 4,5 \text{ g de etanol}$$

Como a relação de concentração está expressa em volume de etanol por volume de bebida, devemos converter essa massa de etanol em volume para prosseguir com os cálculos. Para isso, podemos usar a densidade do etanol.

$$d_{\text{etanol}} = \frac{m_{\text{etanol}}}{V_{\text{etanol}}}$$

Portanto,

$$V_{\text{etanol}} = \frac{m_{\text{etanol}}}{d_{\text{etanol}}} = \frac{4,5 \text{ g}}{0,8 \text{ g/ml}} = 5,625 \text{ ml}$$

No whisky, a proporção de etanol na bebida obedece à proporção de 42% v/v, o que quer dizer que

$$42 \text{ ml etanol} - 100 \text{ ml whisky}$$

$$5,625 \text{ ml de etanol} - x \text{ ml de whisky}$$

$$x = 13,39 \text{ ml de whisky}$$