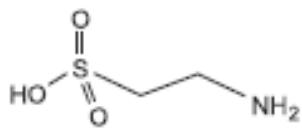


Questões 41 e 42



Taurina

A taurina, um aminoácido não essencial, mais abundante no organismo é encontrado na bÍlis, especialmente no sistema nervoso central e nos mÍsculos esqueléticos. É sintetizado no fÍgado e no cÉrebro, e atua como emulsificante de lipÍdios no intestino delgado. A taurina é usada em bebidas energéticas e facilita a excreção de substâncias tÓxicas pelo fÍgado, além de intensificar a ação de insulina e o metabolismo da glicose. O consumo de trÊs doses de 500,0mg cada, reduz o catabolismo proteico.

Questão 41

Considerando-se essas informações sobre a taurina e seus efeitos no organismo, é correto afirmar:

- A) A fórmula molecular da taurina é representada por $C_2H_8NO_3S$.
- B) A taurina em solução aquosa está sob a forma de íon bipolar $H_2NCH_2CH_2SO_3^-$**
- C) A taurina reage com hidróxido de sódio e forma o sal 2-aminoetanossulfito de sódio.
- D) A redução de catabolismo proteico está relacionada ao consumo de $3 \cdot 10^{-3}$ mol de taurina.
- E) As porções de micelas formadas durante a emulsão de lipÍdios em água possuem no interior grupos polares – e cadeias alquílicas longas derivadas de ácidos graxos na fase aquosa.

Questão 42

Tendo em vista as informações do texto e algumas propriedades químicas da taurina, é correto afirmar:

- A) A reação de condensação entre moléculas de taurina leva à formação de polipeptÍdeo e de água.
- B) A taurina forma um éster com a glicose, ao intensificar o metabolismo desse glicÍdio.
- C) A taurina, usada em bebidas energéticas, ao se dissolver em água, forma soluções de $pH < 7$.**
- D) A ligação peptídica é formada na reação do grupo sulfônico – com o grupo amino, $-NH_2$ da taurina.
- E) A redução do catabolismo proteico implica formação de substância químicas complexas seguida de liberação de energia.

Questões 43 e 44

Informação Nutricional em (g) (porção 13,0mL)		Valores diários* (%)
Carboidratos	0	0
Gorduras totais	12	22
Gordura Saturada	2	9
Gorduras trans	0	0

*Com base em uma dieta de 8.400kJ

A tabela representa, resumidamente, as informações nutricionais de um rótulo de uma embalagem de 250,0mL de azeite de oliva, de um envasador. O alimento é fonte de lipídios mono e poliinsaturados e antioxidantes, como o hidroxitirosol, um polifenol, importante para manutenção da saúde.

Questão 43

A partir dessas informações, é correto afirmar:

- A) As gorduras trans resultam da hidrogenação total de lipídios cis, como os encontrados no azeite de oliva.
- B) O índice de iodo de lipídios monoinsaturados é maior do que o de lipídios poliinsaturados.
- C) A embalagem de azeite de oliva contém 25%, (m/v), de gordura saturada.

D) A percentagem, aproximadamente, de lipídios insaturados no produto é 77% (m/v).

- E) Os lipídios insaturados são insaponificáveis.

Questão 44

Considerando-se as informações do texto e da tabela, é correto afirmar:

- A) A ação de antioxidantes só ocorre no organismo, em meio aquoso, quando radicais livres, a exemplo de HO[•] transfere prótons para o polifenol, ao se reduzirem.

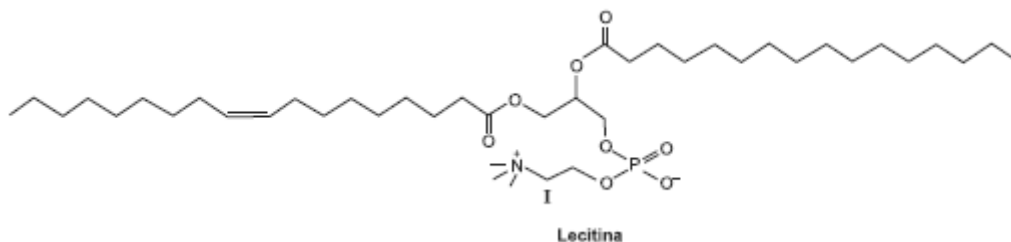
B) A hidrólise em meio alcalino das gorduras totais, no azeite de oliva implica formação de sais de ácidos graxos e de glicerol.

- C) O azeite deve ser utilizado em frituras porque, ao absorver energia na presença de ar, resiste à oxidação.

D) A quantidade de energia disponibilizada no organismo na ingestão de 13,0mL de azeite de oliva é 31kJ.

- E) As gorduras insaturadas disponibilizam menos energia do que as saturadas.

Questões 45 e 46



A lecitina de soja, utilizada como suplemento alimentar é um fosfolípido usado pelo organismo no sistema circulatório e nervoso.

É extraída dos grãos de soja por meios mecânicos e químicos, usando-se hexano ou diretamente do óleo de soja, e também do gérmen de trigo e da gema do ovo. É importante fonte de colina, um neurotransmissor e tem aplicação na indústria de alimentos, como emulsificante de chocolate e na indústria farmacêutica.

Questões 45

Considerando-se essas informações sobre a lecitina de soja e a estrutura química do alimento, é correto afirmar:

A) A colina obtida, após hidrólise total da lecitina de soja, é representada pela fórmula química $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{N}^+(\text{CH}_3)_3$, em I.

B) As micelas formadas na emulsificação de gorduras, externamente contêm cadeias carbônicas dos grupos acil, em contato com a fase aquosa e, na fase lipídica, os grupos polares do fosfato de colina e de glicerol.

C) A lecitina de soja não reage com solução de hidróxido de potássio à temperatura ambiente.

D) O hexano é um solvente polar utilizado na extração do óleo de soja e de lecitina.

E) O glicerol é um poliol insolúvel em água.

Questão 46

De acordo com as informações do texto, é correto afirmar:

A) Nas paredes celulares, os fosfatídeos, como a lecitina, se encontram associados aos carboidratos.

B) O grupo proveniente do ácido fosfórico, na estrutura da lecitina, forma um éter de colina e de glicerol.

C) No processo de emulsificação, o chocolate é dissolvido completamente em água e forma uma solução.

D) A lecitina de soja, porque tem vários grupos polares e apolares, age de forma semelhante aos tensoativos, na presença de água, na formação de micelas, como sabões e detergentes.

E) As cadeias carbônicas que possuem grupos acil na estrutura da lecitina são saturadas e têm o mesmo número de átomos de carbono.

Questão 47



O mês de novembro é internacionalmente declarado “Novembro azul” não somente pelas ações relacionadas ao câncer de próstata, mas pelos cuidados com a saúde do homem, cuja idade é fator de risco importante no surgimento da doença na glândula. Essa campanha, coordenada pelo Ministério da Saúde, promove a conscientização sobre a enfermidade e a previsão é de que cerca de 70 mil novos casos sejam diagnosticados até o final de 2014.

Homens acima de 50 anos têm mais chances de desenvolver os sintomas que só aparecem no estágio avançado da doença, por isso a consulta ao urologista é fundamental. As alterações do PSA, antígeno específico de próstata, e do exame de toque retal são indicadores de que algum tumor maligno possa estar se desenvolvendo. O câncer de próstata é o segundo

de maior incidência entre os homens. No tratamento da doença, entre outras terapias, está a braquiterapia, que consiste na implantação de cápsulas de aço de tamanho de um grão de arroz, contendo iodo 125, meia vida de 58 dias, emissor de partículas beta, na próstata do paciente. O índice de cura é de 88% e o tratamento depende da importação do fármaco, que é de uso limitado no país. A tecnologia é de domínio do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, IPEN.

Considerando-se essas informações e a braquiterapia com o radionuclídeo iodo 125, é correto afirmar:

A) A cápsula contendo o radionuclídeo é substituída a cada 20 meses após perder toda a atividade.

B) Ao emitir uma partícula beta, o radionuclídeo

$^{125}_{53}\text{I}$ é transformado em $^{125}_{51}\text{Sb}$.

C) Após decorridos dez períodos de meia-vida, a amostra de iodo 125, contida na cápsula de aço, perde mais de 99% de atividade radioativa.

D) O crescimento da próstata é comum em decorrência da idade, entretanto não se deve levar tão a sério, porque nem sempre o tumor é maligno.

E) O iodo 125 é utilizado no tratamento de tumores de próstata porque é emissor de partículas beta, de menor penetração e de maior ionização em relação a partícula alfa e a radiação gama.

Questões 48 e 49

O cloreto de magnésio, MgCl_2 , é um medicamento usado como suplemento mineral do corpo, pois a presença de cloreto no organismo estimula a absorção do nutriente, segundo um nutrólogo da Associação Brasileira de Nutrologia, ABRAN. O magnésio, na forma de íons Mg^{2+} , ajuda a manter a massa muscular, as funções dos nervos e o ritmo cardíaco regular, além de dar suporte ao sistema imune. Entre os alimentos que contêm maior quantidade de magnésio, estão a linhaça e a farinha de soja.

Questão 48

Considerando-se essas informações sobre a importância do magnésio na alimentação, associadas aos conhecimentos da Química, é correto afirmar:

A) A distribuição eletrônica do íon magnésio é representada pela configuração eletrônica $[\text{Ne}]$.

B) O magnésio tem a maior energia de ionização dentre os elementos químicos do grupo 2.

C) A ligação química entre os átomos de magnésio e os de cloro é predominantemente covalente polar.

D) O íon magnésio substitui as funções biológicas do íon cálcio, no organismo, porque pertence ao mesmo grupo periódico.

E) O íon magnésio que se encontra no interior das células musculares possui raio iônico maior do que o dos íons Ca^{2+} e Cl^- do terceiro período da Tabela Periódica.

Questão 49

A partir dessas informações sobre a suplementação de magnésio, sob forma de cloreto, é correto afirmar:

A) O cloro, ao transferir elétrons para o magnésio, adquire a configuração eletrônica [Ar].

B) A segunda energia de ionização do magnésio é menor do que a segunda energia de ionização do lítio.

C) As propriedades do magnésio não são alteradas após a combinação do magnésio com o cloro.

D) O cloreto de magnésio aumenta a absorção de Mg^{2+} no organismo porque possui baixa solubilidade no sangue.

E) A energia de ionização do magnésio para a formação do íon Mg^{2+} é superior à do berílio, nas mesmas condições.

Questão 50

O colágeno compõe músculos, ossos, cartilagens, vasos sanguíneos e também outros tecidos e órgãos do corpo.

É uma proteína estrutural básica encontrada na matriz extracelular, nos tecidos conectivos e tem a função principal de conferir resistência mecânica, rigidez e flexibilidade aos ossos, dentes, ligamentos, membranas e pele. É um dos pilares da construção da estrutura orgânica. Uma análise do colágeno no organismo relacionada à estrutura proteica e a algumas propriedades dessa proteína permite concluir:

A) O colágeno na estrutura óssea é formado por sais de cálcio de α -aminoácidos.

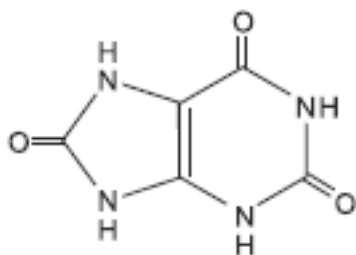
B) A resistência mecânica, rigidez e flexibilidade são propriedades específicas intensivas importantes na identificação de proteínas.

C) A hidrólise enzimática de proteínas do colágeno produz como produtos principais ésteres e alcoóis.

D) As fibras de colágeno que compõem músculos são proteínas de estruturas primárias facilmente desnaturadas com o envelhecimento.

E) As proteínas são macromoléculas formadas pela reação entre aminoácidos por intermédio de ligações peptídicas.

Questões 51 e 52



Ácido Úrico

Um em cada cinco americanos fará o impensável neste verão setentrional, xixi na piscina, o que causa o surgimento de substâncias químicas tóxicas, embora em quantidades muito pequenas. Mas como a água contém cloro e ácido hipocloroso, $HClO$, não há problemas. Segundo um engenheiro químico da Purdue University, a função do cloro é matar bactérias, entretanto algumas substâncias dissolvidas reagem com ácido úrico e produzem cloreto de cianogênio, $CICN$, e cloreto de nitrogênio,

NCl_3 , substâncias tóxicas presentes em todas as amostras de água de piscina colhidas durante dez anos. Durante competições esportivas de natação um estudo mostrou que os níveis de cloreto de nitrogênio aumentaram quatro vezes. Cientistas constataram que a exposição de nadadores e salva-vidas torna-os sujeitos a asma e outros problemas respiratórios,

Questão 51

A presença de substâncias tóxicas, como as referidas no texto, nas águas de piscinas tratadas com cloro, permite corretamente afirmar:

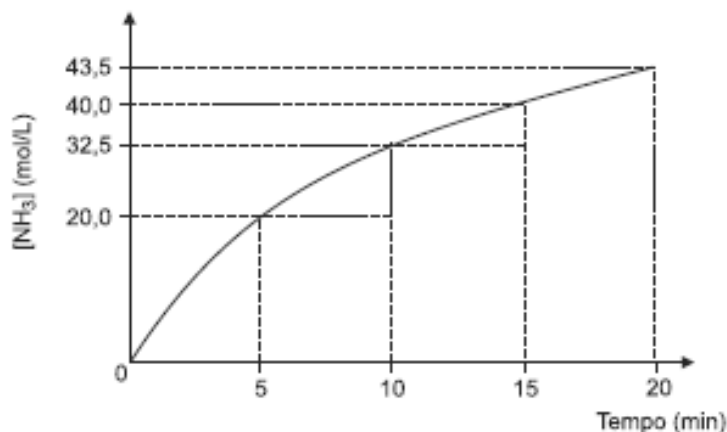
- A) A substituição do processo de cloração por outro que utiliza $\text{Ca}(\text{OCl})\text{Cl}$ é alternativa para evitar o surgimento de substâncias tóxicas nas águas de piscina.
- B) O cloreto de cianogênio possui, na estrutura molecular, três ligações múltiplas.
- C) As substâncias químicas tóxicas nas amostras de água de piscina resultam de reação do ácido hipocloroso com o ácido úrico.
- D) O cloreto de nitrogênio apresenta forma geométrica trigonal plana.
- E) A massa molecular do ácido úrico é 168g/mol.

Questão 52

Os resultados dos estudos elaborados pela Universidade de Pardue permitem considerar:

- A) O cloro, $\text{Cl}_2(\text{g})$, ao se dissolver na água, é transformado em $\text{HClO}(\text{aq})$ e $\text{HCl}(\text{aq})$.
- B) O ácido úrico produz queimaduras na pele, mesmo em pequenas concentrações.
- C) O ácido úrico não é um ácido orgânico porque não possui grupo carboxílico na estrutura.
- D) As reações envolvidas na formação das substâncias tóxicas envolvem a oxidação do átomo de cloro no ácido hipocloroso.
- E) A correlação entre o aumento dos níveis de cloreto de nitrogênio com o de ácido úrico não procede porque os ácidos reagem apenas com as bases e produzem sal e água.

Questão 53



O gráfico mostra a variação de concentração de amônia em função do tempo da reação de nitrogênio, $N_2(g)$, com hidrogênio, $H_2(g)$, em determinadas condições.

Uma análise desse gráfico permite corretamente afirmar:

- A) A velocidade média máxima da reação é igual a $2,17 \text{ mol/L}\cdot\text{min}$.
- B) A velocidade média nos primeiros cinco minutos é menor do que no final da reação.
- C) A velocidade média, no intervalo de 15 a 20 minutos, é $1,5 \text{ mol/L}\cdot\text{min}$.
- D) A velocidade de reação vai aumentando à medida que as concentrações dos reagentes vão diminuindo.
- E) As velocidades médias de reação do nitrogênio e do hidrogênio, nos cinco minutos iniciais, são $2,0 \text{ mol/L}\cdot\text{min}$ e $6,0 \text{ mol/L}\cdot\text{min}$, respectivamente.

Questão 54

Os médicos australianos Barry J. Marshall e Robin Warren, no início da década de 80, do século XX, comprovaram que a maior parte das úlceras pépticas e de gastrites era causada por uma espécie de bactéria espiralada, gram-negativa, que vive na mucosa gástrica, denominada *Helicobacter pylori*. O micro-organismo vive exclusivamente, no estômago e secreta uréase, enzima transformadora de ureia, presente no fluido gástrico, em amônia, NH_3 , que eleva o pH em volta da bactéria e possibilita a colonização do órgão. É uma bactéria e não o excesso de ácido clorídrico, pH aproximadamente igual a 2, a responsável por corroer a mucosa do estômago. Estudos posteriores não só confirmaram a descoberta dos médicos, como também relacionaram o micro-organismo ao surgimento de câncer no órgão. Com a descoberta, o tratamento de úlceras gástricas passou a ser feita com antibióticos e não mais através de dietas, de antiácidos e de medicamentos que controlam a produção de ácido clorídrico.

Considerando-se os efeitos de colonização de *Helicobacter pylori* no estômago, associados aos conhecimentos de Química, é correto afirmar:

- A) A concentração hidrogeniônica do fluido gástrico é, aproximadamente, $1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$.
- B) O íon causa a formação de úlceras pépticas porque é ácido mais forte que o ácido clorídrico.
- C) O ácido clorídrico do fluido gástrico, ao reagir com amônia, produz íon base conjugada da água.
- D) A infecção do micro-organismo decorre do aumento da acidez no estômago com o aumento do pH do fluidogástrico.
- E) O antibiótico apenas age ao modificar o DNA de bactéria e bloqueia a formação de enzima uréase pelo microorganismo.

Questão 55

${}_{-1}^0e + {}_{+1}^0e \rightarrow$ ondas eletromagnéticas (energia)

Na década de 80 do século XX, a desintegração de pósitrons, ${}_{+1}^0e$, encontrou uma aplicação prática de grande interesse social: o desenvolvimento de um aparelho para diagnósticos médicos denominado tomógrafo por emissão de pósitrons, PET. Para realizar um exame de tomografia, o paciente recebe uma injeção com um radioisótopo emissor

de pósitrons, que faz parte de uma substância compatível com o órgão a ser estudado. Nessas condições, o radioisótopo emite pósitrons que ao

colidir com elétrons, e^+ , formam ondas eletromagnéticas. O sistema do aparelho detecta as emissões emitidas e mapeia o órgão examinado. Como os pósitrons são emitidos por radionuclídeos de meia-vida muito curta, é necessário que o diagnóstico seja realizado em local próximo do reator produtor do radioisótopo. O Instituto de energia Nuclear, IEN, está produzindo flúor 18, cuja meia-vida é apenas de 1,8 horas, assim a utilização do isótopo no diagnóstico fica limitada à cidade do Rio de Janeiro.

Considerando-se o processo de tomografia por emissão de pósitrons, PET, é correto afirmar:

- A) O radionuclídeo ^{11}C de meia-vida muito curta, 2min, só pode ser utilizado durante esse período porque perde toda atividade radioativa.
- B) A emissão de ondas eletromagnéticas na colisão de elétrons com pósitrons está em desacordo com a equação de Einstein, $E = mc^2$.
- C) As ondas eletromagnéticas são radiações mais ionizantes que as partículas alfa e beta.
- D) Ao emitir um pósitron, o flúor 18 se transforma no radionuclídeo ^{18}O .**
- E) Os pósitrons resultam da colisão entre dois prótons.

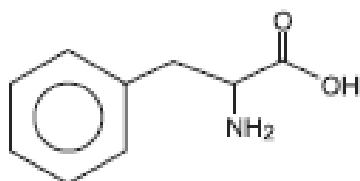
Questão 56

O carbonato de lítio, Li_2CO_3 , é um medicamento usado no tratamento de transtornos bipolar, maníaco depressivo. Age ao interromper crises agudas ou prevenir episódios recorrentes de crises de depressão. Os íons Li^+ são distribuídos pelo sistema nervoso central e interage com um grande número de neurotransmissores e receptores, diminuindo a liberação de noradrenalina e aumentando os níveis de serotonina.

A partir dessas informações, é correto afirmar:

- A) O lítio tem o maior raio atômico dos metais alcalinos.
- B) A estrutura eletrônica do íon Li^+ é representada pela configuração eletrônica $[\text{Ne}]2s^1$.
- C) A primeira energia de ionização do lítio é a maior dentre os elementos químicos da Tabela Periódica.
- D) Ao aumentar a concentração de serotonina no cérebro e diminuir a liberação de noradrenalina, o Li^+ é reduzido a Li^0 .
- E) O ânion carbonato CO_3^{2-} tem forma geométrica trigonal plana e propriedades das bases de Brønsted-Lowry.**

Questão 57



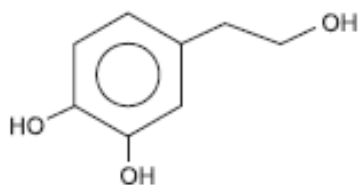
Fenilalanina

A ausência de uma simples enzima no organismo pode causar problemas muito graves, como a fenilcetonúria, uma doença metabólica causada pelo excesso de fenilalanina no sangue. Na maioria dos hospitais, coleta-se uma pequena amostra de sangue do calcanhar dos recém-nascidos para o teste do pezinho, para avaliação de aminoácido essencial, PKU. O nutriente é obtido por meio de alimentos e, no fígado, é transformado em tirosina e melanina, catalisado pela enzima fenilalaninaidroxilase. A redução ou a ausência dessa enzima faz aumentar os níveis de fenilalanina, o que conduz ao retardamento mental e diminuição drástica do tempo de vida. A anomalia diagnosticada pode ser controlada por meio de alimentação com baixos teores de fenilalanina.

Considerando-se a deficiência da enzima fenilalaninaidroxilase e as consequências causadas no organismo de recém-nascidos, é correto afirmar:

- A) O excesso de fenilalanina no sangue promove intensificação dos impulsos nervosos entre neurônios no cérebro.
- B) A enzima forma um complexo com o substrato fenilalanina que se transforma nos aminoácidos tirosina e melanina.**
- C) A fenilalaninaidroxilase catalisa diversos processos metabólicos no organismo.
- D) Ao ser metabolizada no fígado, a fenilalanina é transformada em dois aminoácidos não essenciais.
- E) As enzimas são catalisadoras que retardam a velocidade de reações químicas no organismo por meio da redução de energia de ativação.

Questão 58



Hidroxitirosol

Um estudo da Universidade de Frankfurt, na Alemanha, divulgou as conclusões sobre o imunestimulante hidroxitirosol, um fitoquímico fenólico com propriedades antioxidantes dez vezes maiores que as do chá verde. A substância química é encontrada na polpa da azeitona, nas folhas de oliveiras e no azeite de oliva. O fitoquímico impede a degeneração dos neurônios e pode ser usado no tratamento de doenças neurodegenerativas, como o Alzheimer e o Mal de Parkinson, segundo um farmacêutico da Universidade de Santa Catarina.

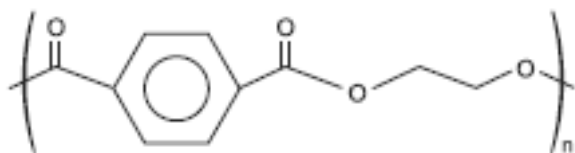
Considerando-se as informações sobre as propriedades do hidroxitirosol e de acordo com a estrutura química desse composto orgânico, é correto afirmar:

- A) O hidroxitirosol é um trifenol.
- B) O hidroxitirosol estimula as defesas do sistema imune porque é bactericida.
- C) O radical livre $\text{HOO}\cdot$, ao reagir com o hidroxitirosol, forma radicais hidroxila $\text{HO}\cdot$.

D) O fitoquímico fenólico, ao se ionizar completamente na água, libera 2,0mol de íons $H_3O^+(aq)$ por mol de hidroxitirosol.

E) Os antioxidantes fitoquímicos retiram elétrons de radicais livres, gerados no interior do organismo, tornando-os inativos.

Questões 59 e 60



Politereftalato de etileno

Um implante vascular é substituído para um segmento de artéria doente. Quando possível, as artérias sanguíneas doentes são substituídas por vasos retirados do corpo do paciente. Na impossibilidade, materiais artificiais podem ser usados. O dracom, politereftalato de etileno, é usado na reposição de artérias de diâmetro grande ao redor do coração. É fabricado em forma tubular, plissado e entrelaçado. O implante deve integrar-se com os tecidos vizinhos depois de colocado no local, com essa finalidade tem estrutura aberta com poros de ordem de 10^4 de diâmetro. Durante o processo de recuperação, os vasos sanguíneos crescem dentro do implante e novos tecidos são formados por toda área. Similarmente, o politetrafluoretileno é usado para os implantes vasculares de menor diâmetro nos membros.

Questão 59

Considerando-se essas informações sobre implantes vasculares produzidos por biomateriais, associados às propriedades biofísicas e químicas, é correto afirmar:

- A) Os biomateriais devem apresentar respostas e reações rápidas do sistema imune.
- B) O plissamento do tubo tem como finalidade permitir a dobradura e o estreitamento do dispositivo.
- C) Os tubos para substituir uma artéria defeituosa satisfazem à demandas severas e, conseqüentemente, devem ser de material inflexível e moles para que possam fechar quando dobrados.
- D) Os implantes confeccionados com o polímero, embora apresentem risco na aplicação desde o início, pode se adaptar ao organismo com o tempo.

E) Os tecidos formados em toda a área do implante estabelecem ligações de hidrogênio com o biopolímero em razão da polaridade das cadeias carbônicas da estrutura polimérica.

Questão 60

A partir da representação da estrutura química do biopolímero, é correto afirmar:

A) As cadeias carbônicas do biopolímero apresentam anéis aromáticos, que têm pouca reatividade frente as condições químicas e físicas do organismo.

B) O polímero tem cadeias carbônicas ramificadas, que dificultam desgaste na presença da corrente sanguínea.

C) O politereftalato de etileno, sob ação de anticorpos, é hidrolisado e produz etileno e ácido tereftálico.

D) O material do implante permanece no organismo por tempo limitado porque é degradado facilmente.

E) O material é um poliéster apolar facilmente adaptado ao organismo.

F I M.

Prof. Saul Santana