

1. Considere o quadro abaixo.

Te ste	Temper atura (°C)	Substância			Concent ração de C
		A	B	X	
1	25	prese nte	prese nte	ause nte	0,21
2	25	prese nte	prese nte	prese nte	4,89
3	120	prese nte	prese nte	prese nte	0,23
4	25*	prese nte	prese nte	prese nte	0,20

*no teste 4, a substância X foi aquecida a 120°C, resfriada a 25°C e então adicionada ao teste.

A reação entre as substâncias A e B para formar o produto C é muito lenta a 25°C. Ao adicionar a substância X (um catalisador inorgânico ou uma enzima), a velocidade da reação aumenta acentuadamente. Para investigar a natureza de X, pesquisadores mediram a velocidade de reação sob diferentes condições. Os resultados, medidos pela concentração de C após 10 min, estão no quadro acima.

Com base nos resultados apresentados no quadro, os pesquisadores concluíram que

- a substância X é uma enzima, pois o aquecimento a 120°C causou sua desnaturação permanente, impedindo a recuperação da atividade no teste 4.
- a substância X é uma enzima, pois todas as enzimas perdem sua atividade catalítica em temperatura superior a 37°C.
- a substância X é um catalisador inorgânico, pois perdeu sua atividade a 120°C (teste 4).
- a substância X é um catalisador inorgânico, provavelmente mercúrio, pois é o único metal que sob aquecimento evapora.
- a natureza da substância, a partir dos dados acima, permanece desconhecida.

2. Uma alimentação equilibrada fornece os nutrientes essenciais para o bom funcionamento do organismo, incluindo as vitaminas, que atuam em diferentes processos metabólicos. A carência ou o excesso dessas substâncias pode causar sérios distúrbios à saúde humana.

Em uma dieta equilibrada nutricionalmente, as vitaminas possuem papel fundamental para o funcionamento do corpo humano. Dentre as principais vitaminas,

- a vitamina D é essencial para a coagulação sanguínea, e sua deficiência leva ao escorbuto.
- a vitamina A está relacionada à fisiologia da visão, e sua deficiência causa a cegueira noturna.
- a vitamina C participa da absorção de cálcio, e sua carência provoca raquitismo.
- a vitamina K atua na produção de melanina, e sua ausência causa anemia.
- a vitamina B12 é responsável pela digestão de proteínas, e sua deficiência causa osteoporose.

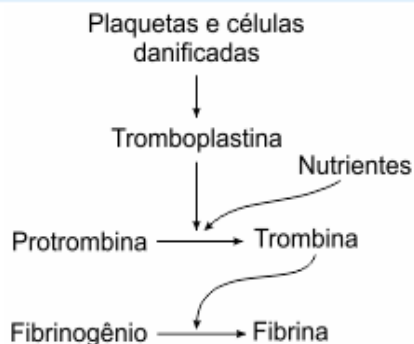
3. O genoma das células eucarióticas é composto por ácidos nucleicos que codificam, transmitem e expressam a informação genética, para determinação das características fenotípicas de um organismo.

As principais moléculas envolvidas nessas atividades são o DNA (ácido desoxirribonucleico) e o RNA (ácido ribonucleico), que apresentam diferenças importantes em sua estrutura.

Uma dessas diferenças é

- o DNA ser composto por duas fitas complementares e o RNA ser composto por uma fita simples.
- o DNA ser formado por uma de fita simples e o RNA ser formado por duas fitas complementares.
- o DNA conter a base nitrogenada uracila e o RNA conter a base nitrogenada timina.
- o DNA possuir a pentose ribose e o RNA possuir a pentose desoxirribose.
- o DNA estar dissociado das proteínas histonas e o RNA estar associado a essas proteínas.

4. O esquema mostra, de forma simplificada, uma sequência de eventos bioquímicos finamente orquestrados, essenciais para a homeostasia e manutenção da integridade do corpo humano.



(Sônia Lopes e Sergio Rosso. Bio, 2013. Adaptado.)

Para que ocorra a sequência de eventos bioquímicos mostra dos no esquema, deve haver

- presença da heparina produzida pelos basófilos.
- presença de íons cálcio, de enzimas e da vitamina K.
- presença de fatores de coagulação produzidos no pâncreas.
- estímulos nervosos para iniciar as reações químicas.
- oxidações de ácidos graxos e glicerol dos lisossomos.

5. As biomoléculas ou moléculas biológicas estão presentes nas células dos seres vivos e participam da estrutura e dos processos bioquímicos dos organismos. Elas são formadas por elementos como oxigênio, hidrogênio, carbono e nitrogênio. Apenas uma biomolécula é capaz de transmitir a informação genética nos seres vivos.

Qual é essa molécula e por que ela possui essa capacidade?

- Os ácidos nucleicos, uma vez que são capazes de formar cópias de si mesmos pelo processo de replicação conservativa.
- As proteínas, uma vez que os aminoácidos que as compõem apresentam complementariedade, o que permite a eles fazerem cópias de si mesmos no processo de tradução.
- Os príons, que são proteínas autorreplicáveis que conseguem transmitir a informação genética.
- Os ácidos nucleicos e a sua complementariedade de bases, os quais fazem uma purina parear com outra purina.
- Os ácidos nucleicos, uma vez que suas bases são complementares e podem se replicar de forma semiconservativa.

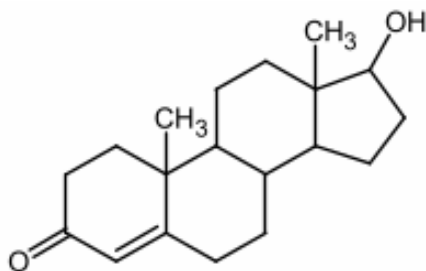
6. A ingestão de sal é essencial para a saúde porque ele contém substâncias que auxiliam na atividade celular e regulam a quantidade de fluidos presentes no corpo humano. No entanto, a Organização Mundial de Saúde (OMS) recomenda que pessoas saudáveis consumam no máximo 5 gramas de sal por dia. O sal é um alimento importante porque contém

- potássio, mas que, se consumido em excesso, causa diabetes.
- sódio, mas que, se consumido em excesso, eleva a pressão arterial.
- cloro, mas que, se consumido em excesso, provoca catarata.
- cálcio, mas que, se consumido em excesso, desencadeia anemia.
- ferro, mas que, se consumido em excesso, origina cálculos renais.

7. Muitas pessoas utilizam altas doses de complexo B acreditando que estas vitaminas evitam a picada de mosquitos. Embora não haja nenhuma comprovação científica que tal prática seja eficaz, algumas vitaminas do complexo B podem aumentar a produção de eritrócitos funcionais. Essas vitaminas são:

- ácido fólico e ácido ascórbico.
- ácido fólico e retinol.
- ácido fólico e cobalamina.
- cobalamina e retinol.
- retinol e calciferol.

8. O termo "*fake natty*", popularizado pelo nutricionista Rodrigo Góes, critica aqueles que afirmam obter hipertrofia muscular exclusivamente por métodos naturais, mas recorrem ao uso de substâncias anabolizantes, o "suco", como o Durateston. Esta mistura de ésteres de testosterona pode aumentar massa muscular e força, mas seu uso indevido e sem aconselhamento médico pode potencializar seus efeitos adversos, incluindo problemas cardíacos, calvície, acne e impotência sexual após a interrupção do uso.



Estrutura molecular da testosterona.

Fonte: Adaptado de Freepik

Assinale a alternativa que corretamente disserta sobre o efeito hipertrófico da droga, e sobre o metabolismo da testosterona, respectivamente.

- Aumenta a síntese proteica e o volume celular; a vitamina D é precursora natural da testosterona.
- Aumenta a síntese proteica e o volume celular; o colesterol é o precursor natural da testosterona.
- Promove diferenciação de novos miócitos; a vitamina D e o cortisol são precursores hormonais da testosterona.
- Promove a diferenciação de novos miócitos; o cortisol é precursor da testosterona.
- Aumenta a capacidade de oxigenação do músculo; o cortisol é precursor hormonal da testosterona.

9. (Udesc) A água é a substância mais abundante em um ser vivo, constituindo cerca de 75% a 85% de sua massa corporal.

Duas propriedades destacam-se como extremamente importantes para a vida e derivam das ligações de hidrogênio e de polaridade da molécula de água, respectivamente, são elas:

- coesão e adesão.
- coesão e capilaridade.
- tensão superficial e adesão.
- tensão superficial e capilaridade.
- adesão e neutralidade.

10. A protease M^{pro} do SARS-CoV-2 é essencial para o processamento de poliproteínas virais dentro das células humanas. Um fármaco capaz de inibir essa enzima seria capaz de inibir a replicação do vírus. Baseando-se na estrutura tridimensional da M^{pro}, pesquisadores produziram um fármaco capaz de se ligar de forma transitória ao sítio ativo dessa protease. Em um ensaio *in vitro*, esse fármaco inibiu a atividade

da protease. Porém, quanto mais poliproteínas virais na reação, menor foi a inibição observada. Esse fármaco pode ser classificado como um inibidor

- alostérico.
- inespecífico.
- irreversível.
- reversível não-competitivo.
- reversível competitivo.

11. (Pavão – Autoral) Em sistemas agrícolas, a deficiência de magnésio manifesta-se através da clorose internerval das folhas velhas. Como o magnésio é um íon móvel na planta, ele é translocado para os tecidos jovens em crescimento, prejudicando a capacidade fotossintética das partes mais antigas do vegetal.

Fonte: EMBRAPA. "Deficiências Minerais em Culturas", 2021.



A redução da taxa fotossintética observada em plantas sob carência desse mineral justifica-se pelo fato de o magnésio ser o átomo central da molécula de

- ATP, responsável pelo fornecimento de energia química.
- glicose, principal produto da fixação do carbono.
- DNA, portador da informação genética celular.
- clorofila, responsável pela absorção da energia luminosa.
- celulose, componente estrutural da parede celular.

12. (Pavão – Autoral) A fluoretação das águas de abastecimento público é uma medida de saúde coletiva recomendada pela OMS. O íon fluoreto reage com a hidroxiapatita do esmalte dentário, formando a

fluorapatita, uma substância menos solúvel em meio ácido produzido por bactérias bucais.

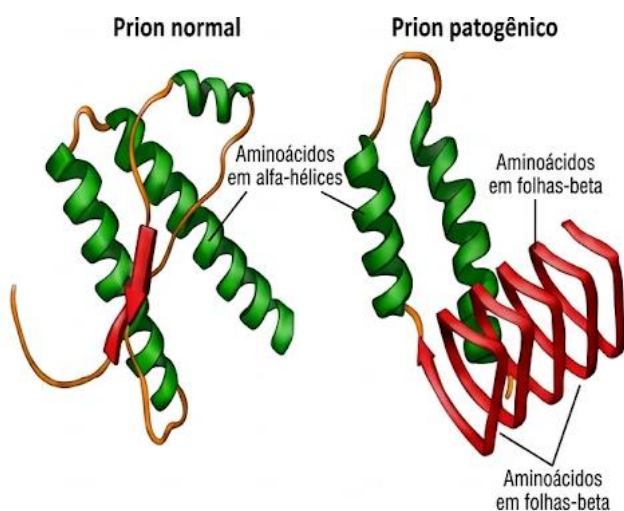
Fonte: Fundação Nacional de Saúde (FUNASA).
"Manual de Fluoretação da Água", 2012.

Com base no texto, a eficácia do uso do flúor na prevenção da cárie dentária deve-se à

- a) eliminação direta das bactérias presentes na placa bacteriana.
- b) neutralização do pH salivar através de reações de hidrólise.
- c) formação de uma barreira química mais resistente à desmineralização.
- d) estimulação da produção de colágeno pela polpa dentária.
- e) aceleração da absorção de cálcio pelos tecidos moles da gengiva.

13. (Pavão – Autoral) A proteína príon normal (PrPC) é composta predominantemente por hélices-alfa. A forma infecciosa (PrPSc) possui a mesma sequência linear, mas sofre uma transição drástica para folhas-beta. Essa nova conformação permite que as moléculas se empilhem, formando fibras amiloides extremamente resistentes à proteólise (digestão por enzimas), o que leva à morte neuronal.

Fonte: NELSON, D. L.; COX, M. M. *Princípios de Bioquímica de Lehninger*. 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2018 (Adaptado).



A patogenicidade dos príons infecciosos é explicada por uma alteração que ocorre exclusivamente no nível da

- a) estrutura secundária e terciária da molécula proteica.
- b) ordem de ligação dos nucleotídeos no gene codificante.
- c) tradução de códons de parada prematuros no ribossomo.
- d) substituição de aminoácidos hidrofílicos por hidrofóbicos.
- e) taxa de transcrição do DNA mitocondrial para proteínas.

14. (Pavão – Autoral) A lactase é uma enzima responsável pela hidrólise da lactose em glicose e galactose. Em humanos, a atividade dessa enzima é máxima em pH próximo a 6,0 no intestino delgado. Se uma amostra de lactase for exposta a um ambiente extremamente ácido (pH 2,0), sua capacidade catalítica é completamente anulada, mesmo que o pH seja posteriormente neutralizado.

Fonte: CAMPBELL, N. A. et al. *Biologia*. 10. ed. Porto Alegre: Artmed, 2015 (Adaptado).

A anulação da atividade da lactase em pH muito baixo ocorre porque a acidez extrema promove a

- a) saturação dos sítios ativos por moléculas de água.
- b) oxidação dos grupamentos heme presentes na enzima.
- c) redução da energia de ativação necessária para a reação.
- d) inversão da quiralidade dos aminoácidos constituintes.
- e) desestabilização das interações que mantêm o sítio ativo.

GABARITO

1A	2B	3A	4B	5E	6B	7C	8B	9A	10E
11D	12C	13A	14E						