

BIO
biologia

Vanytton  Leandro
Biologia

Índice

APOSTILA DE BIOLOGIA **VOLUME 1**

- 03 **Aula 01**
Água, sais e carboidratos
- 11 **Aula 02**
Lipídios e proteínas
- 18 **Aula 03**
Vitaminas e ácidos nucleicos
- 26 **Aula 04**
Membrana plasmática
- 35 **Aula 05**
Citoplasma
- 43 **Aula 06**
- Ciclo celular
- Mitose
- Câncer

Metas de sala



QUESTÃO 01

O fenômeno da capilaridade permite que, em plantas de pequeno porte, a seiva bruta (água e sais minerais dissolvidos) suba pelos vasos condutores até as folhas. A capilaridade depende de algumas características da água, entre elas

- a) a tensão superficial, que permite a formação de uma película que prende a água aos vasos e, assim, faz com que ela suba contra a gravidade.
- b) o calor específico, que permite a evaporação da água e, assim, aumenta a pressão interna que estimula a subida da água das raízes às folhas.
- c) a coesão e a adesão, que garantem a união entre as moléculas de água e destas com as paredes dos vasos, permitindo que a água suba pelos finos vasos condutores.
- d) a polaridade, que permite que a água se una às paredes dos vasos, provocando uma variação na pressão que permite sua subida até as folhas.
- e) a capacidade de dissolver substâncias, pois, com os sais minerais dissolvidos, a pressão aumenta e ela consegue percorrer os vasos a pequenas distâncias.



QUESTÃO 02

(Vanylton Matias - H2)

Uma nova droga promete ajudar pessoas com hipertensão, doenças cardiovasculares e renais a equilibrar seus níveis de sódio na corrente sanguínea. Ainda em teste, o remédio é feito com o composto *Tenapanor*[®], que impede a atuação do transportador NHE3 na membrana gastrointestinal, responsável pela maior parte da reabsorção do sódio no organismo. Assim, reduz as taxas do elemento no sangue e na urina, fazendo com que ele fique no intestino e seja eliminado nas fezes. E o melhor, sem que seja preciso modificar a dieta.

<http://oglobo.globo.com/sociedade/saude/nova-droga-promete-reduzir-absorcao-de-sodio-pelo-organismo-11864194#ixzz4KbztLwL>
O *Tenapanor*[®] auxilia na redução da pressão arterial uma vez que o sódio, ao permanecer no intestino

- a) reage indiretamente com o endotélio dos vasos sanguíneos.
- b) Junta-se ao potássio para atuarem na osmolaridade sanguínea.
- c) concentra-se no meio intracelular e, por consequência, atua reduzindo a pressão arterial.
- d) tem sua eliminação nas fezes aumentada, o que pode causar oscilações na pressão arterial.
- e) torna o sangue hipotônico e com isso diminui a reabsorção de água para os vasos sanguíneos.



QUESTÃO 03

Anemia ferropriva é um tipo de anemia decorrente da privação, deficiência, de ferro dentro do organismo, levando a uma diminuição da produção, tamanho e teor de hemoglobina dos glóbulos vermelhos, hemácias. O ferro é essencial para a produção dos glóbulos vermelhos, e seus níveis baixos no

sangue comprometem toda cascata de produção das hemácias. Dentro dos glóbulos vermelhos, existe uma proteína chamada hemoglobina que tem na sua estrutura bioquímica a presença de moléculas de ferro e de cobalto (o cobalto está presente na vitamina B12). A hemoglobina é a responsável pelo transporte do oxigênio que respiramos até todas as células do corpo humano.

Fonte: <http://www.minhavidia.com.br/saude/temas/anemiaferropriva>. Acesso em 26 abr. 2015. (com adaptações)

Sobre causas, consequências e tratamento da patologia descrita acima é possível afirmar que:

- a) A deficiência de ferro na alimentação é a causa mais frequente de anemia ferropriva no mundo, principalmente em adultos jovens.
- b) A cirurgia bariátrica que retira parte do estômago e do intestino para redução do peso, afeta a absorção do ferro e pode causar anemia ferropriva.
- c) A informação popular de que cozinhar em panela de ferro auxilia no combate à anemia ferropriva é um mito, pois o ferro contido na panela é intransferível ao alimento.
- d) A anemia ferropriva está relacionada com a diminuição do transporte de gases dissolvidos no plasma sanguíneo
- e) Além da anemia ferropriva, a anemia falciforme e perniciosa, também podem ser tratadas através da ingestão de alimentos ricos em ferro.



QUESTÃO 04

Os carboidratos são as principais fontes de energia de uma célula, além de fazerem parte da composição de ácidos nucleicos e da parede celular. Uma dieta com consumo adequado de carboidratos, além de prover energia para o corpo, ainda proporciona um efeito de "preservação das proteínas", pois

- a) os carboidratos, armazenados sob a forma de gordura corpórea, constituem uma barreira protetora das proteínas armazenadas nos músculos.
- b) se as reservas de carboidratos estiverem reduzidas, vias metabólicas sintetizarão glicose a partir de proteínas.
- c) as enzimas que quebram os carboidratos interrompem a ação de outras enzimas que desnaturam proteínas.
- d) o nitrogênio presente nos aminoácidos das proteínas não pode ser inativado em presença de carboidratos.
- e) a energia liberada pela quebra de carboidratos desnatura enzimas que degradam proteínas.



QUESTÃO 05

A bile é um fluido líquido produzido pelo fígado a partir do colesterol e atua como auxiliar na digestão dos alimentos. Recomenda-se uma dieta rica em fibras para pessoas com altos níveis de colesterol no sangue. A relação que existe entre a dieta rica em fibras e a diminuição dos níveis de colesterol no organismo é que

- a) as fibras aumentam o peristaltismo intestinal, acelerando a absorção de colesterol e, conseqüentemente, de bile.
- b) ao se misturar com as fibras, a bile será eliminada nas fezes, levando a uma maior degradação de colesterol para a reposição da bile perdida.
- c) as fibras, por não serem digeridas no organismo humano, aumentam o volume do bolo fecal, empurrando mecanicamente o colesterol para as fezes.
- d) as fibras, ao chegarem no intestino delgado, são capazes de atrair quimicamente as moléculas de colesterol, se misturando a elas e as eliminando junto as fezes.
- e) quanto maior a quantidade de fibras circulantes no trato digestório, maior será a produção do hormônio colecistocinina, fundamental para a conversão de colesterol em bile.

METAS PROPOSTAS:

Nível Calouro:



QUESTÃO 06

A água tem uma importância fundamental na vida dos organismos vivos. Cerca de **70%** da massa de nosso corpo é constituída por água. Essa substância participa de inúmeras reações químicas nos seres vivos onde as células produzem substâncias necessárias à vida. O consumo diário de água é imprescindível para o funcionamento adequado de nosso corpo.

Com relação à água e a sua importância, podemos afirmar que

- a) são chamados compostos hidrofóbicos aqueles capazes de serem dissolvidos em água.
- b) à medida que avançamos em idade, a porcentagem de água em nosso corpo aumenta.
- c) a água tem o importante papel de auxiliar na manutenção da temperatura corporal.
- d) os músculos e os ossos apresentam, em sua composição a mesma porcentagem de água.
- e) as ligações de hidrogênio entre as moléculas de água não afetam suas propriedades.



QUESTÃO 07

A água é uma substância de grande importância para os seres vivos: cerca de três quartos da superfície terrestre são cobertos por água. Ela representa cerca de 75% das substâncias que compõem o corpo dos seres vivos. A perda de 20% de água corpórea (desidratação) pode levar à morte e uma perda de apenas 10% já causa problemas graves. A água também funciona como um moderador de temperatura e é indispensável ao metabolismo celular.

Assinale a alternativa que se refere **CORRETAMENTE** a uma propriedade da água.

- a) A água pura é aquela constituída de sais minerais, como o sódio, o zinco e o magnésio.
- b) A capilaridade da água impede que plantas transportem até as folhas os líquidos que retiram do solo.
- c) Em clima seco a evaporação da água é mais lenta.
- d) A passagem da água do estado sólido para o estado líquido denomina-se evaporação.
- e) Um mosquito pousa sobre a superfície líquida da água de um rio, porque suas moléculas são fortemente coesas.



QUESTÃO 08

Em uma aula de campo, alunos do Núcleo PVA passeando na beira da lagoa, repararam que havia vários insetos caminhando sobre a superfície da água. O motivo daquele fenômeno foi discutido pelo grupo, que chegou a conclusão de que os insetos não afundavam, porque

- a) as patas dos insetos estabelecem uma reação hidrofóbica

- b) a água é uma substância apolar e forma uma reação química com a superfície das patas dos insetos.
- c) as pontes de hidrogênio são extremamente instáveis, tornando-se uma superfície sólida para os insetos.
- d) as patas dos insetos estabelecem uma reação hidrofílica.
- e) a tensão superficial da água consegue suportar o peso do inseto.



QUESTÃO 09

(Enem PPL) Os distúrbios por deficiência de iodo (DDI) são fenômenos naturais e permanentes amplamente distribuídos em várias regiões do mundo. Populações que vivem em áreas deficientes em iodo têm o risco de apresentar os distúrbios causados por essa deficiência, cujos impactos sobre os níveis de desenvolvimento humano, social e econômico são muito graves. No Brasil, vigora uma lei que obriga os produtores de sal de cozinha a incluírem em seu produto certa quantidade de iodeto de potássio.

Essa inclusão visa prevenir problemas em qual glândula humana?

- a) Hipófise.
- b) Tireoide.
- c) Pâncreas.
- d) Suprarrenal.
- e) Paratireoide.



QUESTÃO 10

Os seres vivos são formados, quimicamente, por dois grandes grupos de compostos: orgânicos e inorgânicos. Os minerais, inorgânicos, desempenham funções importantíssimas para o ser vivo e a deficiência de alguns deles, no corpo humano, pode causar diversas doenças e prejuízos à saúde. O mineral, que é responsável pela constituição da hemoglobina e está relacionado ao transporte do O₂ pelo sangue, cuja deficiência pode causar a doença conhecida como anemia, é o

- a) fósforo.
- b) iodo.
- c) sódio.
- d) potássio.
- e) ferro.



QUESTÃO 11

Os adubos inorgânicos industrializados, conhecidos pela sigla NPK, contêm sais de três elementos químicos: nitrogênio, fósforo e potássio. Qual das alternativas indica as principais razões pelas quais esses elementos são indispensáveis à vida de uma planta?

- a) Nitrogênio - É constituinte de ácidos nucléicos e proteínas; Fósforo - É constituinte de ácidos nucléicos e proteínas; Potássio - É constituinte de ácidos nucléicos, glicídios e proteínas.
- b) Nitrogênio - Atua no equilíbrio osmótico e na permeabilidade celular; Fósforo - É constituinte de ácidos nucléicos; Potássio - Atua no equilíbrio osmótico e na permeabilidade celular.
- c) Nitrogênio - É constituinte de ácidos nucléicos e proteínas; Fósforo - É constituinte de ácidos nucléicos; Potássio - Atua no equilíbrio osmótico e na permeabilidade celular.
- d) Nitrogênio - É constituinte de ácidos nucléicos, glicídios e proteínas; Fósforo - Atua no equilíbrio osmótico e na permeabilidade celular; Potássio - É constituinte de proteínas.
- e) Nitrogênio - É constituinte de glicídios; Fósforo - É constituinte de ácidos nucléicos e proteínas; Potássio - Atua no equilíbrio osmótico e na permeabilidade celular.



QUESTÃO 12

O estudo do transporte e regulação do íon cálcio no coração tem-se estendido e o projeto "Transporte de cálcio em miócitos ventriculares de ratos durante o desenvolvimento pós-natal" é um exemplo disso.

Sendo um íon responsável pela contração do músculo cardíaco, há fortes indicações de que muitas doenças que levam a insuficiências nas funções do coração, como hipertensão arterial, isquemia miocárdica, hipertrofia e distúrbio de ritmo, estão ligadas a alterações no transporte de cálcio.

Disponível em: <<http://revistaspesquisa.fapesp.br/1999/03/01/dentro-do-coracao/>>. Acesso em: 11/10/2017 (Adaptado).

O texto refere-se a um elemento mineral que

- a) é responsável pela contração do músculo cardíaco porque promove os deslizamentos dos miofilamentos delgados de miosina sobre os miofilamentos espessos de actina.
- b) é devolvido para o retículo endoplasmático liso sem gasto de energia, durante o processo de relaxamento muscular.
- c) atua na contração dos miócitos, na coagulação sanguínea e na transmissão do impulso nervoso.
- d) terá seus níveis aumentados na corrente sanguínea, caso haja uma redução da concentração de paratormônio,
- e) tem seu transporte, em miócitos ventriculares de ratos, durante o desenvolvimento pós-natal, através do tonoplasto.



QUESTÃO 13

Durante a caminhada dos escoteiros, o gasto energético foi grande. Estavam avisados de que o passeio seria cansativo, por isso, muitos levaram barrinhas de cereais, mas alguns não tinham levado nada e precisaram utilizar suas próprias reservas de energia. Essa reserva estava armazenada em seu organismo, na forma de

- a) glicérideo.
- b) vitamina.
- c) esteroide.
- d) proteína.
- e) glicogênio.



QUESTÃO 14

História e variações do cuscuz

O kuz-kuz ou aluczuz nasceu na África Setentrional. Inicialmente, feito pelos mouros com arroz ou sorgo, o prato se espalhou pelo mundo no século XVI, sendo feito com milho americano. No Brasil, a iguaria foi trazida pelos portugueses na fase Colonial. Estava presente apenas nas mesas das famílias mais pobres e era a base da alimentação dos negros. Em São Paulo e Minas Gerais, o prato se transformou em uma refeição mais substancial, recheado com camarão, peixe ou frango e molho de tomate. No Nordeste, a massa de milho feita com fubá é temperada com sal, cozida no vapor e umedecida com leite de coco com ou sem açúcar.

Fonte: www.mundolusiada.com.br/.../gas015_jun08.

Assinale a alternativa que preenche corretamente a lacuna. Delícias da culinária da nossa terra, o cuscuz feito de milho é rico em

- a) amido.
- b) carotenoide.
- c) cera.
- d) glicogênio.
- e) lipídio.



QUESTÃO 15

(Vanylton Matias) Os carboidratos normalmente são famosos pelo seu potencial energético, sendo visto erroneamente como o “vilão da alimentação moderna”. O que não se sabe é que nem todo carboidrato tem função energética e, por isso, não estão relacionados com o aumento da obesidade. Algumas moléculas desse grupo, chamadas de fibras alimentares, inclusive, nem são digeridas pelos seres humanos e executam a função de aumentar o volume do bolo fecal, melhorando o funcionamento intestinal e eliminando o excesso de gordura e substâncias tóxicas. O carboidrato descrito no texto é o(a)

- a) amido.
- b) celulose.
- c) glicogênio.
- d) quitina
- e) glicose

Nível Veterano:



QUESTÃO 16

Os seres vivos possuem composições química diferente da composição do meio onde vivem (gráfico a seguir). Os elementos presentes nos seres vivos se organizam, desde níveis mais simples e específicos até os níveis mais complexos e gerais.

Gráfico 1

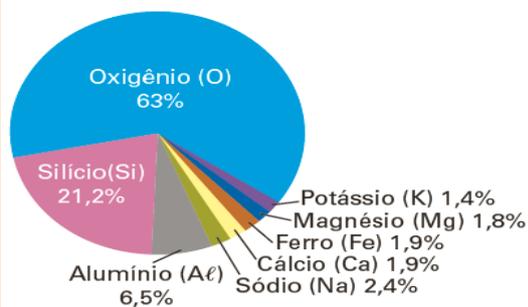
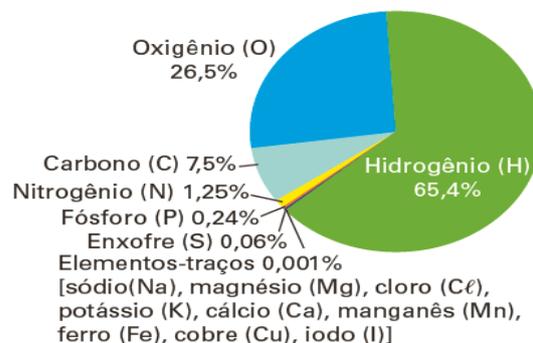


Gráfico 2



Assinale a opção que identifica o gráfico que representa a composição química média e a ordem crescente dos níveis de organização dos seres vivos.

- a) Gráfico 1, molécula, célula, tecido, órgão, organismo, população e comunidade.
- b) Gráfico 1, molécula, célula, órgão, tecido, organismo, população e comunidade.
- c) Gráfico 2, molécula, célula, órgão, tecido, organismo, população e comunidade.
- d) Gráfico 2, molécula, célula, tecido, órgão, organismo, comunidade e população.
- e) Gráfico 2, molécula, célula, tecido, órgão, organismo, população e comunidade.



QUESTÃO 17

(Vanylton Matias - H2) Dois alunos do Núcleo PVA fizeram um experimento, a fim de discutirem sobre as propriedades da água. Para isso, utilizaram os seguintes materiais: detergente, água, purpurina e um recipiente transparente grande e seguiram o seguinte passo-a-passo:

- 1º Colocaram a água em um recipiente transparente para melhor visualização do experimento;
- 2º Colocaram a purpurina aos poucos;
- 3º Pingaram o detergente no lugar onde há maior quantidade de purpurina.

Os alunos observaram que antes de colocar o detergente a purpurina se acumulou na superfície e que, após pingarem o detergente, a purpurina afundou. Esse fenômeno deveu-se a

- a) oscilação da pressão interna da água entre os passos dois e três.
- b) quebra do calor específico da água após o contato com a purpurina.
- c) variação da densidade da água após o terceiro passo do experimento.
- d) coesão, propriedade específica da água que atuou como solvente da purpurina.
- e) ação surfactante do detergente, que quebrou a tensão entre as moléculas superficiais da água.



QUESTÃO 18

(Vanylton Matias -H14)

O osso é um tecido conjuntivo mineralizado cuja homeostase está sob a influência de diversos fatores sistêmicos e locais. Entre os fatores sistêmicos, sabe-se que o estrógeno é um hormônio que inibe a reabsorção óssea e, por essa razão, tem sido amplamente utilizado no tratamento e na prevenção da osteoporose. De acordo com os dados da literatura, o estrógeno atua na via RANK/RANKL/OPG, inibindo a formação de osteoclastos. Também tem sido mostrado que o estrógeno promove a apoptose de osteoclastos e, assim, diminui a reabsorção óssea. Esse hormônio também reduz a reabsorção óssea inibindo proteases produzidas por osteoclastos. Se o estrógeno age diretamente em osteoclastos, ou indiretamente por meio dos osteoblastos, ainda é controverso. Porém, pode-se concluir que o estrógeno inibe a reabsorção óssea agindo em vias relacionadas à formação, à atividade e à sobrevivência dos osteoclastos.

Revista de Odontologia da UNESP. 2007; ISSN 1807-2577 - Mecanismos celulares e moleculares do estrógeno na reabsorção óssea - Ana Paula de Souza FALONIA, Paulo Sérgio CERRIB

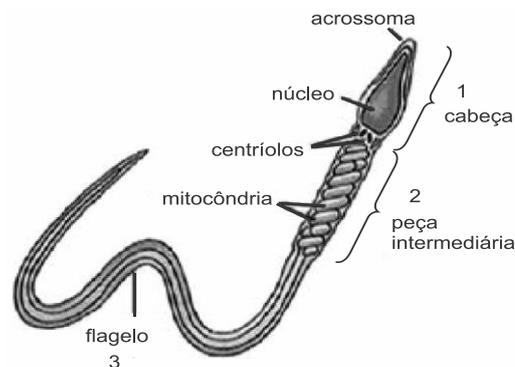
A leitura do texto permite concluir que, na osteoporose, o equilíbrio do cálcio

- a) será mantido caso o indivíduo ingira alimentos ricos em vitamina D.
- b) será desregulado por conta da diminuição dos níveis de estrógeno.
- c) será recuperado após a ingestão de proteases dos osteoclastos.
- d) será desfeito, devido a redução no número de osteoclastos.
- e) será interferido pela inatividade dos osteoblastos.



QUESTÃO 19

As principais substâncias que compõem o sêmen humano são enzimas, ácido cítrico, íons (cálcio, zinco, e magnésio), frutose, ácido ascórbico e prostaglandinas, essas últimas de natureza lipídica. Tais compostos desempenham papel específico na reprodução, possibilitando o sucesso da célula apresentada abaixo.



Owen, D. H.; Katz, D. F. A Review of the Physical and Chemical Properties of Human Semen and the Formulation of a Semen Simulant. *Journal of Andrology* Vol. 26, p. 459–469, 2005. Disponível em <<http://www.brasilescola.com>>. Acesso em: 02 set. 2015.

Nessa célula, a substância que será utilizada na estrutura 2, permitindo a movimentação de 3, é um(a):

- a) lipídio.
- b) proteína.
- c) vitamina.
- d) carboidrato.
- e) ácidos nucleicos



QUESTÃO 20

(ENEM) A água apresenta propriedades físico-químicas que a coloca em posição de destaque como substância essencial à vida. Dentre essas, destacam-se as propriedades térmicas biologicamente muito importantes, por exemplo, o elevado valor de calor latente de vaporização. Esse calor latente refere-se à quantidade de calor que deve ser adicionada a um líquido em seu ponto de ebulição, por unidade de massa, para convertê-lo em vapor na mesma temperatura, que no caso da água é igual a 540 cal/g. A propriedade físico-química mencionada no texto confere à água a capacidade de

- a) servir como doador de elétrons no processo de fotossíntese.
- b) funcionar como regulador térmico para os organismos vivos.
- c) agir como solvente universal nos tecidos animais e vegetais.
- d) transportar os íons de ferro e magnésio nos tecidos vegetais.
- e) funcionar como mantenedora do metabolismo nos organismos vivos.



QUESTÃO 21

Paulo, aluno do Núcleo PVA, guardou na geladeira do cursinho água do mar, no intuito de realizar um experimento. Rebeca, desatenta, confundiu a garrafa de água de Paulo e acabou ingerindo uma grande quantidade deste líquido. Sabendo que a água ingerida tem uma concentração de sais três vezes maior que a do sangue, Rebeca terá como consequência fisiológica

- a) apenas a desidratação dos tecidos.
- b) apenas a diminuição do volume do sangue.
- c) apenas o aumento do volume do sangue.
- d) a desidratação dos tecidos e aumento do volume sanguíneo.
- e) a desidratação dos tecidos e diminuição do volume sanguíneo.



QUESTÃO 22

Um dos ingredientes mais típicos da culinária brasileira, a carne-seca tem quase a idade do Brasil. O primeiro registro nacional é do século 16, no estado do Ceará. De lá, a carne prensada sob o sol forte se espalhou pelo país e virou marca da culinária gaúcha, onde ganhou o nome espanhol, charque. Ela é conhecida também como carne-do-ceará ou jabá, tem uma salga mais forte que a carne-de-sol. É seca também ao sol e ao vento ou através de estufas apropriadas e contém apenas 10% de água. Colocada em água para dessalgar, perde grande parte de suas substâncias

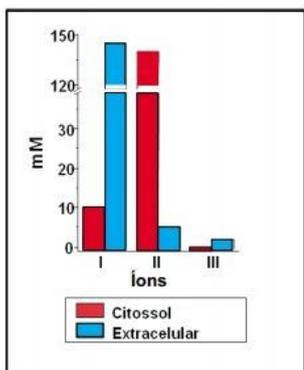
nutritivas. É muito utilizada, principalmente no Nordeste do Brasil. No Sudeste, entra no preparo da feijoada.

O processo de desidratação descrito no texto, tem como objetivo principal

- aumentar sua digestibilidade.
- evitar o pouso de insetos sobre a carne
- facilitar o seu transporte a longas distâncias.
- diminuir o pH das células e preservar a carne.
- evitar a instalação de microrganismos patogênicos.

QUESTÃO 23

Os sais minerais são de importância vital para o bom funcionamento de diversos processos fisiológicos, sendo necessária a reposição da concentração de cada íon para que seja mantida a homeostasia do organismo. O gráfico e a tabela abaixo mostram a concentração e algumas atividades biológicas de três íons em seres humanos.



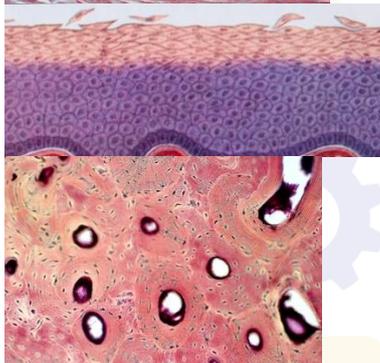
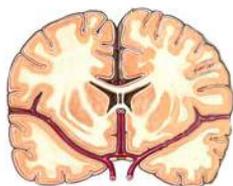
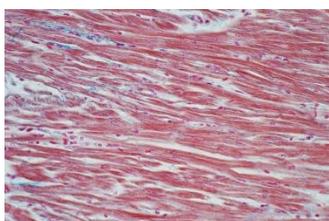
Atividade Biológica	Íon envolvido
Condução nervosa	I, II
Contração muscular	III
Coagulação	III

Analisando o gráfico e a tabela acima, pode-se afirmar que os íons representados por I, II e III são respectivamente:

- Ca^{+2} , Na^{+} e K^{+}
- Na^{+} , K^{+} e Ca^{+2}
- K^{+} , Ca^{+2} e Na^{+}
- K^{+} , Na^{+} e Ca^{+2}
- Na^{+} , Ca^{+2} e K^{+}

QUESTÃO 24

(Vanylton Matias) As imagens abaixo representam diferentes tecidos corporais:



Tecido 1
Tecido 3

Tecido 2
Tecido 4

A análise das imagens permite concluir que

- o tecido 2 regenera-se mais rapidamente que o tecido 3.
- o tecido 1 é mais hidratado do que a porção central do tecido 2.
- o tecido 3 é mais metabólico que a porção externa do tecido 2.
- o tecido 4, quando dotado de medula, é mais hidratado do que o tecido 1.
- o do tecido 2, independente da sua porção, tem mais água do que o tecido 1.

QUESTÃO 25

Existe uma busca incessante dos cientistas por água em outros planetas. Isso se justifica porque ela se encontra relacionada aos processos vitais dos seres vivos. Todos os seres vivos do nosso planeta são formados por células, constituídas de organelas, que, por sua vez, mantêm as células vivas utilizando inúmeros tipos de substâncias. Uma delas é a água. Assinale a alternativa correta quanto à relação da água com os seres vivos.

- A proporção de água nos seres vivos é a mesma, independentemente da espécie.
- A água, quando quebrada, permite que os átomos de hidrogênio e oxigênio se adicionem a outras substâncias em reações químicas no interior das células de organismos vivos.
- A água é um dos constituintes fundamentais da célula, pois as moléculas são exclusivamente solúveis em meio aquoso.
- O oxigênio presente na molécula de água permite a oxigenação do meio aquoso, facilitando os processos de respiração dos seres vivos.
- O hidrogênio presente na molécula de água, como elemento solvente, permite reações bioquímicas importantes para a formação de moléculas orgânicas.

QUESTÃO 26

As principais reservas de energia dos mamíferos são, em primeiro lugar, as gorduras e, em segundo lugar, um tipo de açúcar, o glicogênio. O glicogênio, porém, tem uma vantagem para o organismo em relação às gorduras. Essa vantagem está associada ao fato de o glicogênio apresentar, no organismo, maior capacidade de

- sofrer hidrólise
- ser compactado
- produzir energia
- solubilizar-se em água
- sedimentar no sangue

QUESTÃO 27

(Vanylton Matias) Durante o exercício físico, o calor gerado pelo metabolismo aumenta a temperatura do corpo. O sistema nervoso detecta esse aumento de temperatura e desencadeia a liberação de suor, constituído principalmente de água. A água presente no suor carrega eletrólitos dissolvidos e esfria o corpo ao evaporar, por isso deve ser reposta para a manutenção da homeostase do organismo e para o funcionamento normal dos órgãos, dos tecidos e das células.

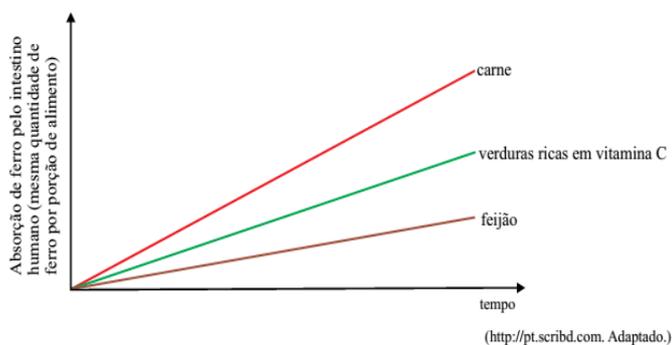
A necessidade de ingestão de água durante um exercício físico se dá por que

- os rins excretam o excesso de água presente no organismo.
- o corpo perde água proveniente de fluidos extra e intracelulares.
- o hormônio antidiurético impede a absorção de água nos túbulos renais.
- A hiper-hidratação é fundamental para que ocorra a diluição dos eletrólitos
- o organismo desidrata devido o aquecimento e pela ação dos hormônios da tireoide.

QUESTÃO 28

Analise as frases e o gráfico abaixo:

- I. Nas carnes e vísceras, o ferro é encontrado na forma Fe^{2+} .
- II. Nos vegetais, o ferro é encontrado na forma mais oxidada, Fe^{3+} .
- III. A vitamina C é capaz de reduzir o ferro da forma Fe^{3+} para a forma Fe^{2+} .



As afirmações e o gráfico justificam o hábito do brasileiro de consumir laranja junto com a feijoada, pois

- a) o ferro ingerido no feijão sofre redução pela ação da vitamina C presente na laranja.
- b) a carne contida na feijoada é rica em ferro, que tem sua absorção aumentada pelas propriedades da laranja.
- c) ao se misturar feijão com laranja, ocorrerá a ativação das enzimas digestivas do intestino delgado.
- d) Nas carnes e vísceras, o ferro é encontrado na forma reduzida, necessitando da laranja para realizar sua oxidação.
- e) A vitamina C presente na laranja atua como antioxidante, fazendo com que os íons férricos sejam absorvidos por todo o trato digestório.

QUESTÃO 29

Existem vários tipos diferentes de carboidratos: monossacarídeos - como a glicose e a frutose - dissacarídeos - como a sacarose - e polissacarídeos, como o amido e a celulose. Quando essas moléculas são ingeridas, elas têm destinos diferentes no organismo. O destino de uma molécula de celulose presente nas fibras encontradas no tomate ingerido por uma pessoa, numa refeição, é

- a) servir de matéria-prima para a síntese da glicose.
- b) ser eliminada pelas fezes, sem sofrer alteração no tubo digestório.
- c) ser “desmontada” no tubo digestório, fornecendo energia para as células.
- d) entrar nas células e ser utilizada pelos ribossomos na síntese de proteínas.
- e) entrar nas células e ser “queimada” nas mitocôndrias, liberando energia para o organismo.

QUESTÃO 30

A ingestão diária de leite pode causar perturbações digestivas em milhões de brasileiros que apresentam intolerância a esse alimento, a qual é provocada pela deficiência de lactase no adulto, uma condição determinada geneticamente e de prevalência significativa no Brasil. Sobre o carboidrato em questão, afirma-se corretamente que

- a) a lactase, assim como outras enzimas intestinais, tem sua atividade ótima em pH menor que 7.
- b) a lactase é uma enzima que age sobre a lactose, quebrando-a em duas moléculas, sendo uma de maltose e outra de galactose.

- c) a lactose, presente no leite de vaca, de soja e de cabra, bem como outros carboidratos de origem animal representam uma importante fonte de energia na dieta humana.
- d) a lactose é um oligossacarídeo presente, exclusivamente, no leite de mamíferos e a ausência da enzima lactase é a causa da alergia que muitas pessoas têm à proteína do leite.
- e) o efeito simultâneo da desnutrição e das infecções intestinais pode resultar em deficiência secundária de lactase, aumentando ainda mais o número de pessoas com intolerância à lactose.

QUESTÃO 31

(ENEM) A produção de biocombustíveis é resultado direto do fomento a pesquisas científicas em biotecnologia que ocorreu no Brasil nas últimas décadas. A escolha do vegetal a ser usado considera, entre outros aspectos, a produtividade da matéria-prima em termos de rendimento e custos associados. O etanol é produzido a partir da fermentação de carboidratos e quanto mais simples a molécula de glicídio, mais eficiente é o processo. Etanol de quê? **Revista Pesquisa Fapesp**, 28 nov. 2007 (adaptado). O vegetal que apresenta maior eficiência no processo da produção do etanol é

- a) o milho, pois apresenta sementes com alto teor de amido.
- b) a mandioca, pois apresenta raízes com alto teor de celulose.
- c) a soja, pois apresenta sementes com alto teor de glicogênio.
- d) o feijão, pois apresenta sementes com alto teor de quitina.
- e) a cana-de-açúcar, pois apresenta colmos com alto teor de sacarose.

QUESTÃO 32

Loquinho por um saleiro, sal foi uma das primeiras palavras que o garoto aprendeu a falar, antes de completar 1 ano de idade. Quando conseguiu caminhar com as próprias pernas, passou a revirar os armários da cozinha em busca de tudo que fosse salgado e, sempre que podia, atacava o saleiro. Aos 3 anos e meio, por causa da suspeita de puberdade precoce, o menino foi internado num hospital.

(Fonte: Christante, L. Sede de sal. *Revista Unesp Ciência*, n.17, 2011.)

O apetite por sal da criança, cujo relato tornou-se clássico na história da Medicina, era causado por um desequilíbrio endócrino. Após a sua morte, descobriu-se que a criança apresentava uma deficiência na produção de:

- a) aldosterona pelas glândulas adrenais.
- b) insulina pelo pâncreas.
- c) tiroxina pela tireoide.
- d) vasopressina pelo hipotálamo.
- e) somatotrofina pela hipófise.

QUESTÃO 33

A tabela a seguir apresenta a quantidade dos minerais cálcio e ferro em alguns alimentos.

Alimento (100g)	Cálcio (mg)	Ferro (mg)
Carne de boi magra assada	9	3,20
Couve manteiga	330	2,20
Milho verde em conserva	6	0,80
Pepino cru	10	0,23
Queijo prato	1023	0,78
Rosbife	16	4,20

Fonte: FROTA Pessoa, O. *Os caminhos da vida - Manual do professor*. Ed. Scipione, 2001, pp.37-9.

Assinale a alternativa que apresenta, respectivamente, os alimentos mais importantes na prevenção de anemia e osteoporose.

- a) carne de boi magra assada e couve manteiga.
- b) milho verde em conserva e queijo prato.
- c) queijo prato e couve manteiga.
- d) rosbife e queijo prato.
- e) pepino cru e rosbife.



QUESTÃO 34

Alguns metais são imprescindíveis para o bom funcionamento do organismo humano. Os denominados oligoelementos, normalmente são encontrados em pequenas quantidades e, quando presentes em excesso, podem ser prejudiciais à saúde.

A Doença de Wilson, por exemplo, é caracterizada pelo acúmulo de um metal não prateado, que, se liberado na corrente sanguínea, pode resultar na formação de um anel de coloração escura no olho do indivíduo.

Assinale a alternativa que indica, respectivamente, o metal e o órgão do portador da Doença de Wilson onde ele se acumula antes de ser liberado para a corrente sanguínea.

- a) Bronze e rim.
- b) Cobre e fígado.
- c) Ferro e baço.
- d) Ouro e baço.
- e) Zinco e fígado.



QUESTÃO 35

A intolerância à lactose pode causar grande desconforto aos seus portadores e provocar quadros de diarreia. Com relação à intolerância à lactose, é correto afirmar que

- a) o leite de cabra é o alimento indicado para substituir o leite de vaca.
- b) se trata de uma alergia desenvolvida pela ingestão de proteínas presentes nos alimentos que contêm leite de vaca.
- c) se desenvolve somente em recém-nascidos e perdura pela vida inteira do indivíduo.
- d) alguns pacientes podem tolerar pequenas quantidades de lactose presentes nos alimentos.
- e) é uma patologia causada pelo aumento da absorção da lactose, açúcar do leite.



QUESTÃO 36

Risco de diabetes tipo 2 associado a gene dos Neandertais

Uma variante do gene SLC16A11 aumenta o risco de diabetes entre os latino-americanos. As análises indicaram que a versão de maior risco dessa variante foi herdada dos Neandertais. As pessoas que apresentam a variação SLC16A11 em um dos alelos, são 25% mais propensas a desenvolver o diabetes, já aquelas que herdaram de ambos os pais, essa probabilidade sobe para 50%.

Disponível em:

<www.bbc.co.uk/portuguese/noticias/2013/12/131225_neanderta_lk.shtml>. Acesso em: 26 mar. 2014. (Adaptado).

Em humanos, a doença que pode se desenvolver pela presença da variante do gene SLC16A11 tem como um dos sinais clínicos a produção de corpos cetônicos. Isso ocorre porque a glicose, mesmo presente no sangue, não é plenamente utilizada pelo organismo que interpreta essa situação metabólica como um estado de jejum. Assim, é ativada uma via metabólica capaz de ofertar mais açúcar no sangue por meio da

- a) gliconeogênese.
- b) lipogênese.

- c) glicogênese.
- d) desnaturação proteica.
- e) fosforilação oxidativa.



QUESTÃO 37

A quitina é um polissacarídeo formado por várias moléculas de glicose e por grupo amina. Ela pode ser encontrada na natureza na parede celular dos fungos e em alguns animais. Dentre os animais dos quais podemos encontrar quitina, estão os

- a) crustáceos, esponjas e peixes.
- b) artrópodes, equinodermos e nematoides.
- c) insetos, nematoides e anfíxios.
- d) aracnídeos, moluscos e anelídeos.
- e) equinodermos, mamíferos e aves.



QUESTÃO 38

Bebidas de diversas marcas chamadas de energético possuem substâncias estimulantes como a taurina e a cafeína. A cafeína também está presente em vários refrigerantes, como, por exemplo, os de cola. O quadro abaixo mostra alguns valores da concentração de algumas substâncias presentes em duas marcas de energéticos e em dois refrigerantes de cola. Os valores em gramas, referentes a porções de 200 ml, são todos hipotéticos, assim como as bebidas.

BEBIDA	CARBOIDRATO	SÓDIO	CAFEÍNA
Energético 1	18,4	100	500
Energético 2	20	60	350
Refrigerante de cola	21	28	3
Refrigerante de cola dietético	0	100	3

Se colocarmos as bebidas em ordem da que confere mais energia para a que confere menos energia, teremos

- a) refrigerante de cola, energético 2, energético 1, refrigerante de cola dietético.
- b) energético 1, energético 2, refrigerante de cola, refrigerante de cola dietético.
- c) energético 2, energético 1, refrigerante de cola, refrigerante de cola dietético.
- d) refrigerante de cola dietético, refrigerante de cola, energético 2, energético 1.
- e) refrigerante de cola, energético 1, energético 2, refrigerante de cola dietético.

Nível Ninja:



QUESTÃO 39

Outro produto muito utilizado na alimentação é o amido. As principais fontes de amido são o trigo, a batata, o arroz e a mandioca. Botanicamente, as fontes de amido utilizadas são oriundas de partes específicas de cada um desses vegetais. Assinale a alternativa que indica, correta e respectivamente, a parte do trigo, da batata, do arroz e da mandioca de onde é extraído o amido.

- a) Semente, caule, semente e raiz.
- b) Fruto, raiz, fruto e raiz.
- c) Fruto, tubérculo, semente e caule subterrâneo.
- d) Drupa, raiz, fruto e raiz.
- e) Semente, caule, sicônio e tubérculo.



QUESTÃO 40

(Vanylton Matias) Os alunos do Núcleo PVA resolveram plantar arroz na área verde do referido cursinho. No intuito de viabilizar alternativas de manejo da

cultura do arroz irrigado foram avaliados diferentes sistemas de manejo da palha de azevém e da aplicação da adubação de base em relação à concentração de nutrientes na solução do solo. A incorporação da palha de azevém aumenta a concentração de potássio na lâmina de água e contribui para a percolação dos nutrientes: cálcio, magnésio, manganês, sódio e zinco no perfil.

Após leitura do texto, conclui-se que o sistema de manejo da palha de azevém está relacionado, indiretamente,

- a) com a metalização do xilema
- b) com a absorção de sódio pelas raízes
- c) com uma maior produção de clorofila
- d) com a diminuição da abertura dos estômatos
- e) com a menor produção de seiva elaborada

METAS DE SALA

- 01 - C
- 02 - E
- 03 - B
- 04 - B
- 05 - B

METAS PROPOSTAS

- 06 - C
- 07 - E
- 08 - E
- 09 - B
- 10 - E
- 11 - C
- 12 - C
- 13 - E
- 14 - S
- 15 - B
- 16 - E
- 17 - E
- 18 - B
- 19 - D
- 20 - B
- 21 - D
- 22 - E
- 23 - B
- 24 - B
- 25 - A
- 26 - A
- 27 - B
- 28 - A
- 29 - B
- 30 - E
- 31 - E
- 32 - A
- 33 - D
- 34 - B
- 35 - D
- 36 - A
- 37 - D
- 38 - A
- 39 - A
- 40 - C



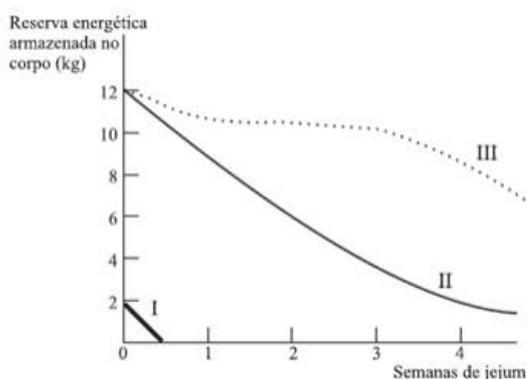
Oficina de
ESTUDOS

Metas de sala



QUESTÃO 01

Para se manter vivo, os organismos heterotróficos, como os animais, precisam ingerir moléculas orgânicas na sua dieta. No gráfico, as curvas I, II e III representam o consumo das principais reservas de energia no corpo de uma pessoa em privação alimentar.



A curva que se relaciona corretamente ao tipo de reserva que representa é:

- I - gordura; II - proteína; III - carboidrato.
- I - proteína; II - gordura; III - carboidrato.
- I - proteína; II - carboidrato; III - gordura.
- I - carboidrato; II - proteína; III - gordura.
- I - carboidrato; II - gordura; III - proteína.



QUESTÃO 02

Um exame antidoping confirmou que Ben Johnson, corredor dos 100 metros, utilizou, nos Jogos Olímpicos de 1988, a substância estanozolol, um tipo de esteroide proibido em competições por ter efeito anabolizante na musculatura. A substância utilizada pelo atleta é um tipo de

- proteína, que acelera o metabolismo das fibras musculares.
- lipídio, que estimula a síntese proteica nas fibras musculares.
- lipídio, que aumenta a síntese de LDL e melhora a atividade cardíaca.
- ácido nucleico, que ativa os genes responsáveis pela força muscular.
- proteína, que favorece a retenção de água utilizada no metabolismo muscular.



QUESTÃO 03

Ecos de uma dieta pobre

Pesquisa feita na UNESP, em Botucatu, dividiu ratas grávidas em dois grupos. O primeiro grupo recebeu dieta com 17% de proteínas e o segundo recebeu dieta com apenas 6% de proteínas. No segundo grupo, os filhotes desmamados (com 3 semanas) apresentaram maior expressão dos genes produtores de lactase e adultos (com 16 semanas) apresentavam grande atividade de sacarase. Além disso, ambos apresentavam grande atividade do transportador de glicose pela membrana das células intestinais, conhecido como SGLT1.

(Baseado em *Ciência Hoje-set. 2012*)

Segundo os resultados da pesquisa, uma alimentação pobre em proteínas tem como consequência

- maior obesidade porque resulta em maior absorção de glicídios.
- menor ação de genes porque leva à falta de aminoácidos para a produção de proteínas.
- dificuldade de reprodução celular, devido à dificuldade de duplicação de DNA.
- problemas no desenvolvimento, uma vez que a transcrição e a tradução de genes estará prejudicada.
- tendência a grande atividade metabólica com grande perda de energia.



QUESTÃO 04

O alisamento do cabelo consiste na quebra, temporária ou permanente, das ligações químicas que mantêm a estrutura tridimensional da molécula de α -queratina em sua forma rígida original. Estas são divididas em ligações fortes (pontes dissulfeto) e ligações fracas (pontes de hidrogênio, forças de Van der Waals e ligações iônicas). As forças fracas são quebradas no simples ato de molhar os cabelos que resultam da atração de cargas positivas e negativas. Existem os alisamentos temporários, que utilizam técnicas físico-químicas, como o secador e duram até a próxima lavagem. Necessitam que os cabelos sejam previamente molhados, para que ocorra a quebra das pontes de hidrogênio no processo de hidrólise da queratina, permitindo, assim, a abertura temporária de sua estrutura helicoidal. Com isso, o fio fica liso. A desidratação rápida com o secador mantém a forma lisa da haste. A aplicação da prancha quente molda as células da cutícula (escamas), como se as achatasse paralelamente à haste. O fio adquire aspecto liso e brilhante, por refletir mais a luz incidente. Os alisamentos definitivos visam romper as pontes dissulfeto da α -queratina que utilizam reações químicas de redução.

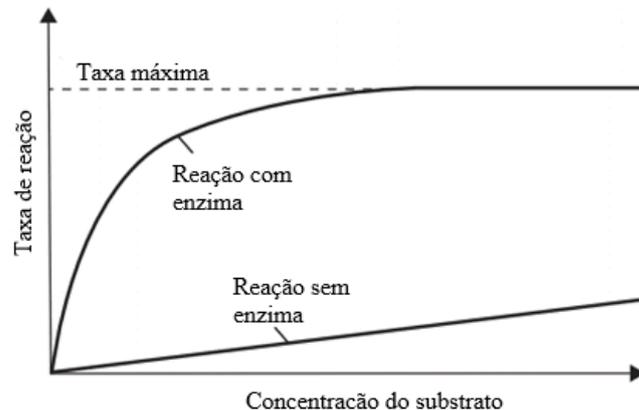
Disponível em: <http://rspdermato.med.br/images/online/artigo_cuidadoscabelos.pdf>. Acesso em 09/11/11.

Existe hoje uma preocupação constante das pessoas com seus cabelos, na forma, aparência e cor, indicando estilo pessoal e características de elegância e irreverência. A respeito da proteína α -queratina, responda corretamente:

- Devido à quebra e à formação de ligações não covalentes chamadas pontes dissulfeto em novas posições nessa proteína, esta muda definitivamente sua forma tridimensional.
- Devido à quebra de ligações covalentes chamadas pontes de hidrogênio na α -queratina, o simples ato de molhar os cabelos causa um alisamento temporário na estrutura do fio.
- Por ser formada de grande quantidade do aminoácido cisteína que se unem por pontes dissulfeto, ao sofrerem quebra, determinam uma mudança temporária na estrutura do fio.
- A α -queratina é assim denominada, pois é formada por uma cadeia polipeptídica que se arruma de forma helicoidal e através de suas várias cisteínas pode sofrer mudança permanente na sua estrutura.
- A proteína α -queratina sofre redução durante o alisamento pela perda de elétrons na sua cadeia, resultando no rompimento das pontes dissulfeto e na mudança permanente na sua estrutura.

QUESTÃO 05

O gráfico a seguir mostra como a concentração do substrato afeta a taxa de reação química.



O modo de ação das enzimas e a análise do gráfico permitem concluir que

- todas as moléculas de enzimas estão unidas às moléculas de substrato quando a reação catalisada atinge a taxa máxima.
- com uma mesma concentração de substrato, a taxa de reação com enzima é menor que a taxa de reação sem enzima.
- a reação sem enzima possui energia de ativação menor do que a reação com enzima.
- o aumento da taxa de reação com enzima é inversamente proporcional ao aumento da concentração do substrato.
- a concentração do substrato não interfere na taxa de reação com enzimas porque estas são inespecíficas.

Metas propostas

QUESTÃO 06

O homem cujo sangue ficou branco de tanta gordura.

Médicos tiveram de tirar todo o sangue do paciente e trocar pelo de um doador após gordura entupir filtros usados para tirar parte da gordura. De acordo com o relato do caso, publicado na revista "*Annals of Internal Medicine*", o homem foi submetido imediatamente a um tratamento intensivo, onde os testes revelaram que seu sangue tinha síndrome de hiperviscosidade devido ao nível extremamente alto de triglicérides. Os triglicérides são um tipo de gordura que vem de alimentos como a manteiga e óleos, embora níveis elevados possam ter outras causas, como doenças genéticas, obesidade, uso de drogas ou álcool e cigarro em excesso.

Disponível em: <<http://www.google.com/amp/s/g1.globo.com/google/amp/ciencia-e-a-saude/noticia/2019/03/07/o-homem-cujo-sangue-ficou-branco-de-tanta-gordura.ghtml>>

A substância responsável pela síndrome de hiperviscosidade também apresentam funções biológicas, pois

- são substâncias orgânicas que atuam como fator auxiliar em reações químicas catalisadas por enzimas.
- são substâncias inorgânicas que fornecem elementos químicos importantes como cálcio, fósforo, ferro e enxofre.
- são substâncias orgânicas, insolúveis em água, sendo encontrados nas membranas das células.
- são componentes fundamentais de todos os seres vivos, inclusive dos vírus, formando os genes, responsáveis pela herança biológica.
- são formados por centenas ou mesmo milhares de monossacarídeos interligados, sendo utilizados pela célula como fonte de energia.

QUESTÃO 07

Acredita-se que 75% das mortes no mundo são causadas por doenças crônicas, como diabetes, câncer e complicações cardíacas (*Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases*). A comida, sobretudo a industrializada, tem sido apontada como a principal causa dessas enfermidades. A molécula de colesterol, considerada prejudicial em grandes quantidades, e as moléculas constituintes dos lipídios considerados "bons" para a saúde, são, respectivamente,

- colesterol HDL; ácidos graxos insaturados.
- colesterol HDL; ácidos graxos saturados.
- colesterol HDL; ácidos graxos poli-insaturados.
- colesterol LDL; ácidos graxos saturados.
- colesterol LDL; ácidos graxos linoleico e oleico.

QUESTÃO 08

A restrição excessiva de ingestão de colesterol pode levar a uma redução da quantidade de testosterona no sangue de um homem. Isso se deve ao fato de que o colesterol

- é fonte de energia para as células que sintetizam esse hormônio.
- é um lipídio necessário para a maturação dos espermatozoides, células produtoras desse hormônio.
- é um esteroide e é a partir dele que a testosterona é sintetizada.
- é responsável pelo transporte da testosterona até o sangue.

e) é necessário para a absorção das moléculas que compõem a testosterona.

QUESTÃO 09

O funcionamento dos organismos vivos depende de enzimas, as quais são essenciais às reações metabólicas celulares. Essas moléculas:

- possuem cadeias nucleotídicas com dobramentos tridimensionais que reconhecem o substrato numa reação do tipo chave-fechadura.
- diminuem a energia de ativação necessária à conversão dos reagentes em produtos.
- aumentam a velocidade das reações químicas quando submetidas a pH maior que 8,0 e menor que 6,0.
- são desnaturadas em temperaturas próximas de 0°C, paralisando as reações químicas metabólicas.
- são consumidas em reações metabólicas exotérmicas, mas não alteram o equilíbrio químico

QUESTÃO 10

Algumas embalagens de alimentos apresentam no rótulo a informação “contém glúten”, obrigatória por resolução da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

O glúten apresenta, em sua composição, uma molécula que não deve ser consumida por portadores da doença celíaca, uma enfermidade autoimune crônica do intestino delgado.

Essa molécula do glúten, inadequada para os celíacos, é classificada como um

- lipídeo
- vitamina
- proteína
- carboidrato
- ácido nucleico

QUESTÃO 11

A febre, quando alcança 40°C ou mais, é muito perigosa e pode provocar a morte do indivíduo. Um dos problemas do aumento da temperatura corporal é o seu efeito sobre proteínas do sistema nervoso central, pois

- aumenta a atividade das proteínas.
- desnatura as proteínas, inibindo a sua atividade.
- provoca o acúmulo de proteínas no retículo endoplasmático.
- induz a quebra das proteínas e, conseqüentemente, a sua inativação.
- modifica a sequência de aminoácidos das proteínas e, conseqüentemente, o seu funcionamento.

NÍVEL VETERANO

QUESTÃO 12

As moléculas mais utilizadas pela maioria das células para os processos de conversão de energia e produção de ATP (trifosfato de adenosina) são os carboidratos. Em média, um ser humano adulto tem uma reserva energética na forma de carboidratos que dura um dia. Já a reserva de lipídeos pode durar um mês. O armazenamento de lipídeos é vantajoso sobre o de carboidratos pelo fato de os primeiros terem a característica de serem

- isolantes elétricos.
- pouco biodegradáveis.
- saturados de hidrogênios.
- majoritariamente hidrofóbicos.
- componentes das membranas.

QUESTÃO 13

(Vanylton Matias) O colesterol é a molécula mais condecorada na biologia. Sua insolubilidade em água, propriedade que o torna útil nas membranas celulares, também o faz prejudicial. Treze prêmios Nobel foram dados a cientistas que dedicaram a maior parte das suas carreiras a ela. Entre os mais importantes estão o de 1928, quando o químico alemão Adolf Otto Reinhold Windaus recebeu o prêmio Nobel de Química pela descoberta da constituição dos esteróis, inclusive o colesterol, e suas relações com as vitaminas. A molécula orgânica citada no texto desempenha funções fisiológicas importantes, como a

- fabricação da vitamina D.
- síntese de sais biliares pela vesícula biliar.
- manutenção da parede celular das bactérias.
- formação dos hormônios sexuais e corticoides.
- composição das membranas celulares animais e vegetais.

QUESTÃO 14

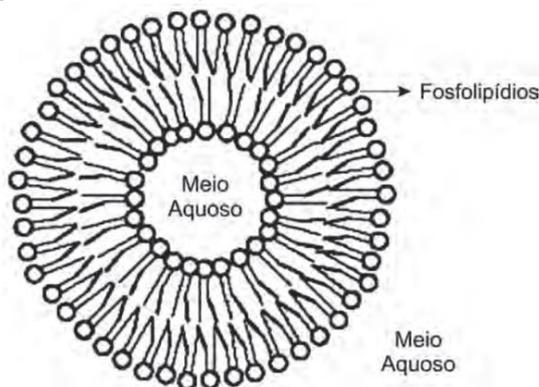
(ENEM) A condição física apresentada pelo personagem da tirinha é um fator de risco que pode desencadear doenças como



- anemia.
- beribéri.
- diabetes.
- escorbuto.
- fenilcetonúria.

QUESTÃO 15

(ENEM) Quando colocados em água, os fosfolipídios tendem a formar lipossomos, estruturas formadas por uma bicamada lipídica, conforme mostrado na figura. Quando rompida, essa estrutura tende a se reorganizar em um novo lipossomo.



Esse arranjo característico se deve ao fato de os fosfolipídios apresentarem uma natureza

- polar, ou seja, serem inteiramente solúveis em água.
- apolar, ou seja, não serem solúveis em solução aquosa.
- anfotérica, ou seja, podem comportar-se como ácidos e bases.
- insaturada, ou seja, possuírem duplas ligações em sua estrutura.
- anfifílica, ou seja, possuírem uma parte hidrofílica e outra hidrofóbica.

QUESTÃO 16

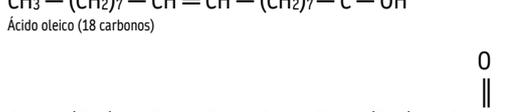
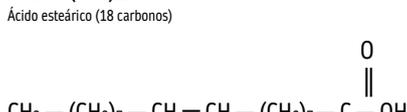
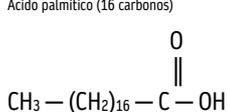
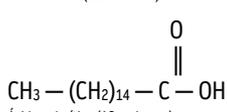
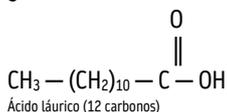
(Vanylton Matias) O aluno Samuel Mota, do Núcleo PVA, por ser um

excelente educador físico, orientou o seu Professor de física, Gerônimo Neto, a diminuir a ingestão de alimentos ricos em carboidratos e gorduras. O professor Gerônimo, por também ser médico, tratou corretamente a sua obesidade ao

- fazer uma cirurgia bariátrica e, com isso, remover sua gordura corporal.
- realizar lipoaspiração abdominal, perdendo a gordura localizada responsável pela sua obesidade.
- ingerir medicamentos diuréticos, o que lhe levou a excretar o excesso de gordura corporal pela urina.
- realizar a dieta cetogênica, removendo completamente os carboidratos e lipídios da sua dieta alimentar.
- Tomar medicamentos que inibem a absorção intestinal de lipídios, associada à realização de atividade física.

QUESTÃO 17

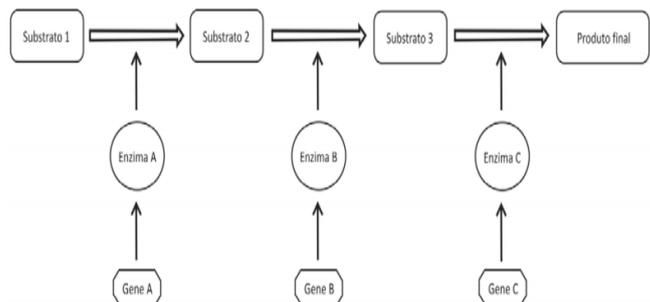
Ácidos graxos são ácidos carboxílicos com cadeias carbônicas lineares relativamente longas. Essas cadeias podem ser saturadas (não apresentam duplas ligações entre átomos de carbono) ou insaturadas (apresentam duplas ligações entre átomos de carbono). Sabe-se que o ponto de fusão de um ácido graxo é tanto maior quanto maior sua massa molar e menor o seu grau de insaturação. Considere os seguintes ácidos graxos:



- Dentre esses, o ácido que apresenta o maior ponto de fusão é o:
- láurico.
 - palmítico.
 - esteárico.
 - oleico.
 - linoleico.

QUESTÃO 18

No esquema abaixo, está representada uma via metabólica; o produto de cada reação química, catalisada por uma enzima específica, é o substrato para a reação seguinte.



Num indivíduo que possua alelos mutantes que levem à perda de função do gene

- ocorrem falta do substrato 1 e acúmulo do substrato 2.
- não há síntese dos substratos 2 e 3.
- não há síntese do produto final.
- o fornecimento do substrato 2 não pode restabelecer a síntese do produto final.
- o fornecimento do substrato 2 pode restabelecer a síntese do produto final.

QUESTÃO 19

Na indústria têxtil, é uma prática comum aplicar goma aos tecidos no início da produção, para torná-los mais resistentes. Esse produto, entretanto, precisa ser removido posteriormente, no processo de desgumagem. Nesse processo, os produtos têxteis são mergulhados em um banho aquoso com uma enzima do grupo das amilases. Os gráficos nas figuras 1 e 2 representam a eficiência da atividade dessa enzima em diferentes valores de temperatura e pH.

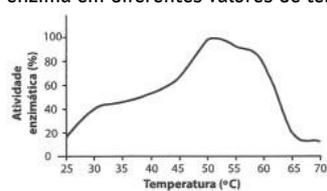


Figura 1

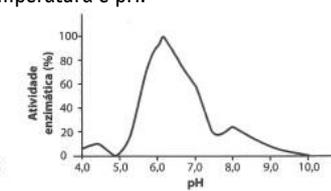


Figura 2

Com base nas informações apresentadas, está correto afirmar que, para se obter a máxima eficiência da ação da enzima no processo industrial citado no texto, seria necessário manter o banho aquoso de desgumagem a:

- 50°C e pH ácido, sendo que a enzima age especificamente sobre proteínas.
- 50°C e pH ácido, sendo que a enzima age especificamente sobre polissacarídeos.
- 50°C e pH básico, sendo que a enzima age especificamente sobre polissacarídeos.
- 70°C e pH ácido, sendo que a enzima age especificamente sobre polissacarídeos.
- 70°C e pH básico, sendo que a enzima age especificamente sobre proteínas.

QUESTÃO 20

(ENEM) Há processos industriais que envolvem reações químicas na obtenção de diversos produtos ou bens consumidos pelo homem. Determinadas etapas de obtenção desses produtos empregam catalisadores químicos tradicionais, que têm sido, na medida do possível, substituídos por enzimas. Em processos industriais, uma das vantagens de se substituírem os catalisadores químicos tradicionais por enzimas decorre do fato de estas serem:

- consumidas durante o processo.
- compostos orgânicos e biodegradáveis.
- inespecíficas para os substratos.

- d) estáveis em variações de temperatura.
e) substratos nas reações químicas.



QUESTÃO 21

Para inibir a ação de uma enzima, pode-se fornecer à célula uma substância que ocupe o sítio ativo dessa enzima. Para isso, essa substância deve:

- a) estar na mesma concentração da enzima.
b) ter a mesma estrutura espacial do substrato da enzima.
c) recobrir toda a molécula da enzima.
d) ter a mesma função biológica do substrato da enzima.
e) promover a desnaturação dessa enzima.



QUESTÃO 22

As proteínas são macromoléculas formadas por um conjunto de aminoácidos unidos entre si pelas ligações peptídicas. A sequência desses aminoácidos determina o tipo de proteína que será sintetizada, bem como sua forma funcional, o que permite atuarem, especificadamente, em diferentes vias metabólicas.

Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/biologia/o-que-e-proteina.htm>>. Acesso em: 17 de setembro de 2019.

Em um estado febril, a elevação da temperatura corpórea leva a uma perda das funções das proteínas por causar

- a) aceleração do metabolismo.
b) quebra das ligações peptídicas.
c) alteração da estrutura tridimensional.
d) mudança no número de aminoácidos.
e) conversão de proteínas em carboidratos.



QUESTÃO 23

Um dos pratos mais apreciados pelos brasileiros é o tradicional arroz com feijão, uma combinação balanceada de diversos nutrientes importantes para a saúde humana. A combinação de arroz e feijão fornece todos os aminoácidos essenciais ao organismo. A tabela abaixo apresenta variações na quantidade de alguns aminoácidos essenciais por categorias de alimentos.

Aminoácidos essenciais	Categorias de alimentos				
	Milho	Arroz	Feijão	Soja	Verduras
Metionina	✓	↑↑	↓↓	↓↓	↓↓
Isoleucina	✓	✓	✓	✓	✓
Leucina	✓	✓	✓	✓	✓
Lisina	↓↓	↓↓	↑↑	↑↑	✓
Fenilalanina	✓	✓	✓	✓	✓
Treonina	↓↓	↓↓	↑↑	↑↑	✓
Triptofano	↓↓	✓	↓↓	✓	✓
Valina	✓	✓	✓	✓	✓

LEGENDA
 ↑↑ alta quantidade do aminoácido presente no alimento
 ↓↓ baixa quantidade do aminoácido presente no alimento
 ✓ quantidade ideal do aminoácido presente no alimento

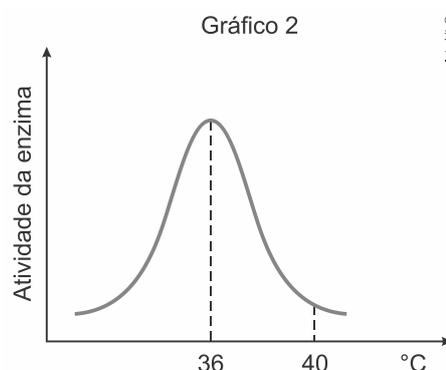
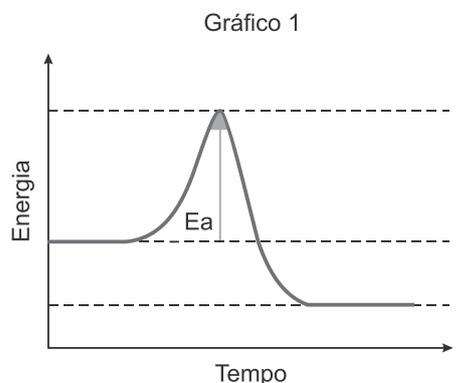
Considere uma época de escassez em que é necessário substituir o feijão do combinado “arroz e feijão” por outro alimento. Tendo como base as informações fornecidas, que alimento da tabela poderia ser escolhido?

- a) Milho
b) Arroz
c) Feijão
d) Soja
e) Verduras



QUESTÃO 24

No interior de uma célula mantida a 40 °C ocorreu uma reação bioquímica enzimática exotérmica. O gráfico 1 mostra a energia de ativação (Ea) envolvida no processo e o gráfico 2 mostra a atividade da enzima que participa dessa reação, em relação à variação da temperatura.



Se essa reação bioquímica ocorrer com a célula mantida a 36°C a energia de ativação (Ea) indicada no gráfico 1 e a velocidade da reação serão, respectivamente,

- a) a mesma e a mesma.
b) maior e menor.
c) menor e menor.
d) menor e maior.
e) maior e maior.



QUESTÃO 25

Em abril de 2007, astrônomos suíços, portugueses e franceses descobriram um planeta semelhante à Terra fora do sistema solar, o Gliese 581c. A descoberta desse planeta representa um salto da ciência na busca pela vida extraterrestre, visto que os cientistas acreditam que há água líquida em sua superfície, onde as temperaturas variam entre 0 °C e 40 °C. Tais condições são muito propícias à existência de vida. A água na forma líquida e temperaturas entre 0 °C e 40 °C são propícias para a existência da vida tal como a conhecemos, pois essas condições

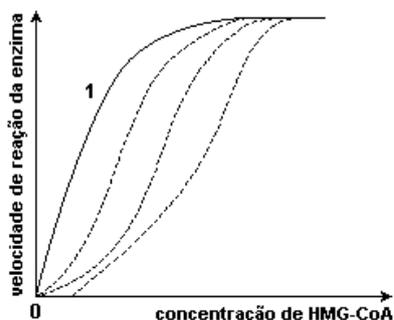
- a) são ideais para ação das enzimas
b) permitem uma maior absorção de nutrientes
c) aumentam a afinidade do oxigênio à hemoglobina.
d) conferem ao organismo um equilíbrio térmico ideal.
e) Inibem os radicais livres produzidos pelo metabolismo das células



QUESTÃO 26

As estatinas, por seu grande êxito na prevenção da doença coronariana, estão entre os medicamentos mais prescritos no mundo. Essas substâncias atuam sobre a enzima que regula a síntese de colesterol

pelo fígado, denominada, simplificada, de HMG-CoA redutase. Para testar a eficiência de vários derivados de estatinas, utilizou-se uma preparação de HMG-CoA redutase isolada de tecido hepático. A velocidade de reação dessa preparação enzimática foi medida em função de concentrações crescentes de seu substrato HMG-CoA, na ausência e na presença de uma concentração fixa de três derivados de estatina. Nesses experimentos, o pH, a temperatura, a concentração da enzima e a concentração dos co-fatores necessários foram sempre mantidos constantes. O gráfico a seguir representa os resultados encontrados; a curva 1 foi obtida na ausência de estatinas.



O mecanismo de ação das estatinas sobre a enzima HMG-CoA redutase hepática, como mostra o gráfico, é chamado de

- inibição alostérica.
- inibição reversível.
- inibição irreversível.
- inibição competitiva.
- inibição não competitiva.

QUESTÃO 27

Uma prática corriqueira na preparação de comida é colocar um pouco de "leite" de mamão ou suco de abacaxi para amaciar a carne, substâncias ricas em proteases. Hoje em dia, os supermercados já vendem um amaciante de carne industrializado. Se o amaciante, natural ou industrializado, for adicionado durante o cozimento

- amaciará a carne normalmente, pois o seu efeito não está relacionado com a variação de temperatura.
- não amaciará a carne, pois as enzimas responsáveis por essa ação serão desnaturadas.
- deixará a carne ainda mais macia, pois em altas temperaturas a ação das proteases é aumentada.
- terá a sua ação diminuída, pois apenas uma parte das enzimas conseguirá hidrolisar as proteínas da carne.
- mudará o sabor da carne, pois, ao se misturar com água quente, haverá a quebra das ligações peptídicas das suas proteínas.

NÍVEL NINJA

QUESTÃO 28

(Vanylton Matias) A dieta Atkins, criada pelo cardiologista norte-americano Robert Atkins nos anos 1970, o método ficou conhecido como dieta da proteína por priorizar a ingestão desse nutriente, além de gorduras, enquanto limita severamente o consumo de carboidratos. Pela presença de gorduras na dieta, esta apresentará elevado valor calórico, mas, mesmo assim, levará ao emagrecimento, pois

- haverá queda dos níveis de insulina.
- a gordura será convertida em carboidratos.
- as proteínas ingeridas irão metabolizar a gordura.
- os lipídios são de difícil digestão e armazenamento.
- haverá a diminuição da conversão de gorduras em carboidratos.

QUESTÃO 29

As gorduras, por serem utilizadas no metabolismo energético, sofrem as transformações seguintes:

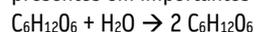


A acetilcoenzima A, por sua vez,

- sofre as reações da glicólise, convertendo-se em piruvato que se acumula nos músculos.
- Sofre as reações do ciclo de Krebs e da cadeia respiratória, convertendo-se em gás carbônico e água.
- Transforma-se em ácido lático, que se acumula nos músculos, causando a fadiga muscular.
- Transforma-se em glicogênio, que fica armazenado nos músculos e no fígado.
- É transportada até os lisossomos, onde é hidrolisada.

QUESTÃO 30

A equação química abaixo representa a hidrólise de alguns dissacarídeos presentes em importantes fontes alimentares:



A tabela a seguir relaciona os resultados da velocidade inicial de reação dessa hidrólise, em função da concentração e da temperatura, obtidos em quatro experimentos, sob as seguintes condições:

- soluções de um desses dissacarídeos foram incubadas com quantidades iguais ora de suco gástrico, ora de suco intestinal rico em enterócitos;
- o tempo de reação e outros possíveis fatores interferentes foram mantidos constantes.

nº do experimento	valor da concentração do dissacarídeo	temperatura da reação (°C)	velocidade de reação (unidades arbitrárias)
I	X	0	0
	X	20	9,5
	X	40	25
	X	80	1
II	X	80	10
	2X	80	20
	3X	80	30
	4X	80	41
III	X	0	0
	X	20	0
	X	40	1
	X	80	10
IV	X	40	25
	2X	40	45
	3X	40	50
	4X	40	52

Os experimentos que podem corresponder à hidrólise enzimática ocorrida quando o dissacarídeo foi incubado com suco intestinal são os de números:

- I e II
- I e IV
- II e III
- II e IV
- III e IV

01 - E
02 - B
03 - A
04 - D
05 - A
06 - C

07 - E
08 - C
09 - B
10 - C
11 - B
12 - D

13 - D
14 - C
15 - E
16 - E
17 - C
18 - C

19 - B
20 - B
21 - B
22 - C
23 - D
24 - D

25 - A
26 - D
27 - B
28 - A
29 - B
30 - B



Oficina de
ESTUDOS



Metas de sala



QUESTÃO 01

(ENEM) Estudos mostram que a prática de esportes pode aumentar a produção de radicais livres, um subproduto da nossa respiração que está ligado ao processo de envelhecimento celular e ao surgimento de doenças como o câncer. Para neutralizar essas moléculas nas células, quem faz esporte deve dar atenção especial aos antioxidantes. As vitaminas C, E e o selênio fazem parte desse grupo.

SÁ, V. Exercícios bem nutridos. Disponível em: <http://saude.abril.com.br>. Acesso em: 29 abr. 2010. (adaptado).

A ação antioxidante das vitaminas C e E e do selênio deve-se às suas capacidades de

- reagir com os radicais livres gerados no metabolismo celular através do processo de oxidação.
- diminuir a produção de oxigênio no organismo e o processo de combustão que gera radicais livres.
- aderir à membrana das mitocôndrias, interferindo no mecanismo de formação desses radicais livres.
- inibir as reações em cadeia utilizadas no metabolismo celular para geração dos radicais.
- induzir a adaptação do organismo em resposta à geração desses radicais.



QUESTÃO 02

As vitaminas são classificadas em dois grandes grupos: hidrossolúveis e lipossolúveis. As primeiras são aquelas que se dissolvem em água, enquanto as lipossolúveis dissolvem-se em lipídios e outros solventes.

Dentre as vitaminas hidrossolúveis, podemos citar:

- a vitamina C.
- a vitamina A.
- a vitamina D.
- a vitamina E.
- a vitamina K.



QUESTÃO 03

Diversas doenças podem ser causadas pela falta de algumas vitaminas, são as chamadas avitaminoses. Como exemplo dessas doenças, podemos destacar o escorbuto, uma patologia que era muito frequente nos marinheiros que passavam um grande período de tempo no mar sem

uma alimentação adequada. O escorbuto é causado principalmente pela deficiência de:

- vitamina A.
- vitaminas do complexo B.
- vitamina C.
- vitamina D.
- vitamina E.



QUESTÃO 04

tomando uma grande dose de vitamina A, uma pessoa pode suprir suas necessidades por vários dias; porém, se fizer o mesmo em relação a vitamina C, não terá o mesmo efeito, necessitando de reposições diárias dessa vitamina. Essa diferença na forma de administração se deve ao fato de a vitamina

- A ser necessária em menor quantidade
- A ser sintetizada no próprio organismo
- A ser lipossolúvel e ficar armazenada no fígado
- C ser mais importante para o organismo
- C fornecer energia para as reações metabólicas



QUESTÃO 05

(ENEM) De acordo com o Ministério da Saúde, a cegueira noturna ou nictalopia é uma doença caracterizada pela dificuldade de se enxergar em ambientes com baixa luminosidade. Sua ocorrência pode estar relacionada a uma alteração ocular congênita ou a problemas nutricionais. Com esses sintomas, uma senhora dirigiu-se ao serviço de saúde e seu médico sugeriu a ingestão de vegetais ricos em carotenoides, como a cenoura.

Disponível em: <http://bVvms.saude.gov.br>. Acesso em: 1 mar. 2012 (adaptado).

Essa indicação médica deve-se ao fato de que os carotenoides são os precursores de

- hormônios, estimulantes da regeneração celular da retina.
- enzimas, utilizadas na geração de ATP pela respiração celular.
- vitamina A, necessária para a formação de estruturas fotorreceptoras.
- tocoferol, uma vitamina com função na propagação dos impulsos nervosos.
- vitamina C, substância antioxidante que diminui a degeneração de cones e bastonetes.

Metas propostas



QUESTÃO 06

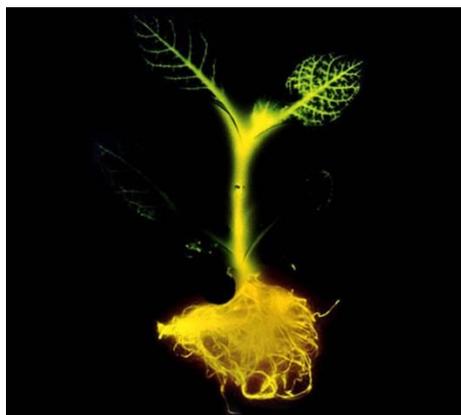
Considere que, em uma das cadeias polinucleotídicas de certa molécula de DNA, existam 40 adeninas e 80 timinas e que, na cadeia complementar, existam 30 citosinas e 50 guaninas. Espera-se, portanto, que o número total de ligações de hidrogênio (pontes de hidrogênio) existentes entre as duas cadeias que formam essa molécula de DNA seja de

- 200
- 400
- 480
- 520
- 600



QUESTÃO 07

(Vanylton Matias) Em um estudo de laboratório, alunos do Núcleo PVA analisaram o código genético (figura abaixo) e utilizaram enzimas de restrição para recortar genes de algas pirrófitas responsáveis pela biofotogênese (produção de luz por um ser vivo). Em seguida implantaram esse gene em embriões de um vegetal que foi plantado na área verde do referido cursinho, representada na figura abaixo.



A sequência de bases nitrogenadas do gene em questão é TACGAATGAACGTACCATTACG, o que permite concluir que a proteína responsável pela biofotogênese é constituída por 8 aminoácidos (um octapeptídeo) segundo o código genético representado abaixo:



Segunda Base

		Segunda Base					
		U	C	A	G		
U	UUU	Fenilalanina	UCU } Serina UCC } UCA } UCG }	UAU	Tirosina	UGU	Cysteine
	UUC	Leucina		UAC	Stop codon	UGC	Stop codon
	UUA			UAA		Tryptophan	
	UUG			UAG			
C	CUU		Leucina	CAU			
	CUC	CCU } Prolina CCC } CCA } CCG }		CAC	Glutamina		
	CUA			CAA			
	CUG			CAG			
A	AUU		Isoleucina	AAU		Asparagina	AGU
	AUC	ACU } Treonina ACC } ACA } ACG }		AAC	Lisina	AGC	Arginina
	AUA			AAA			
	AUG			AAG			
G	GUU		Valina	GCU		Ácido	
	GUC	GCC } Alanina GCC } GCA } GCG }		GAC	Aspártico		
	GUA			GAA	Ácido		
	GUG			GAG	Glutâmico		

Durante a manipulação desse gene ocorreu uma mutação no quarto códon, na qual a base guanina foi substituída pela base timina. Mesmo assim, o gene mutado foi inserido na planta que

- ao crescer foi capaz de produzir luz e consequentemente realizar a fase clara da fotossíntese mesmo no escuro.
- ao transcreever o gene inserido, sintetizou uma proteína de apenas três aminoácidos, não sendo capaz de emitir luz.
- após alguns meses iniciou o processo de biofotogênese, pois a mutação ocorrida foi do tipo silenciosa.
- ao formar seus tecidos adultos não realizou a biofotogênese, pois a mutação impediu a transcrição do gene da alga.
- ao chegar na vida adulta realizou a biofotogênese, mas a frequência luminosa não pode ser utilizada para a fotossíntese.



QUESTÃO 08

Esta vitamina é essencial no processo de coagulação sanguínea. Isto porque ela ajuda as proteínas a se transformarem em substâncias que contribuem para a coagulação correta do sangue. Por isso, esta vitamina também contribui para melhor cicatrização. Também é importante para a saúde dos ossos porque ajuda na fixação do cálcio nos ossos. Estamos nos referindo à:

- Vitamina E.
- Vitamina B.
- Vitamina D.
- Vitamina K.
- Vitamina A.



QUESTÃO 09

(ENEM) Nos dias de hoje, podemos dizer que praticamente todos os seres humanos já ouviram em algum momento falar sobre o DNA e seu papel na hereditariedade da maioria dos organismos. Porém, foi apenas em 1952, um ano antes da descrição do modelo do DNA em dupla hélice por Watson e Crick, que foi confirmado sem sombra de dúvidas que o DNA é material genético. No artigo em que Watson e Crick descreveram a molécula de DNA, eles sugeriram um modelo de como essa molécula deveria se replicar. Em 1958, Meselson e Stahl realizaram experimentos utilizando isótopos pesados de nitrogênio que foram incorporados às bases nitrogenadas para avaliar como se daria a replicação da molécula.

A partir dos resultados, confirmaram o modelo sugerido por Watson e Crick, que tinha como premissa básica o rompimento das pontes de hidrogênio entre as bases nitrogenadas.

GRIFFITHS, A. J. F. et al. *Introdução à Genética*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

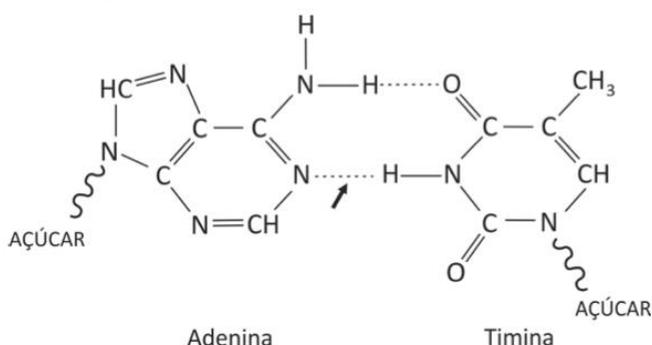
Considerando a estrutura da molécula de DNA e a posição das pontes de hidrogênio na mesma, os experimentos realizados por Meselson e Stahl a respeito da replicação dessa molécula levaram à conclusão de que

- a) a replicação do DNA é conservativa, isto é, a fita dupla filha é recém sintetizada e o filamento parental é conservado.
- b) a replicação de DNA é dispersiva, isto é, as fitas filhas contêm DNA recém-sintetizado e parentais em cada uma das fitas.
- c) a replicação é semiconservativa, isto é, as fitas filhas consistem de uma fita parental e uma recém-sintetizada.
- d) a replicação do DNA é conservativa, isto é, as fitas filhas consistem de moléculas de DNA parental.
- e) a replicação é semiconservativa, isto é, as fitas filhas consistem de uma fita molde e uma fita codificadora.



QUESTÃO 10

Observe a figura abaixo, que representa o emparelhamento de duas bases nitrogenadas.



Indique a alternativa que relaciona corretamente a(s) molécula(s) que se encontra(m) parcialmente representada(s) e o tipo de ligação química apontada pela seta.

- a) Exclusivamente DNA; ligação de hidrogênio.
- b) Exclusivamente RNA; ligação covalente apolar.
- c) DNA ou RNA; ligação de hidrogênio.
- d) Exclusivamente DNA; ligação covalente apolar.
- e) Exclusivamente RNA; ligação iônica.



QUESTÃO 11

Em seu trabalho com ervilhas, publicado em 1866, Mendel representou os fatores hereditários determinantes dos estados amarelo e verde do caráter cor da semente pelas letras A e a, respectivamente. O conhecimento atual a respeito da natureza do material hereditário permite dizer que a letra A usada por Mendel simboliza

- a) um aminoácido em uma proteína.
- b) uma trinca de bases do RNA mensageiro.
- c) uma trinca de bases do RNA transportador.
- d) um segmento de DNA com informação para um RNA ribossômico.
- e) um segmento de DNA com informação para uma cadeia polipeptídica.



QUESTÃO 12

As embalagens comerciais das margarinas, que são produzidas a partir de óleos vegetais, frequentemente indicam a adição de vitamina E. Além de sua importância nutricional, tal vitamina tem papel importante na conservação desse alimento, pois o protege contra a

- a) contaminação por colesterol
- b) hidrólise das proteínas
- c) esterificação de ácidos graxos
- d) redução dos radicais ácidos a aldeídos
- e) oxidação das gorduras insaturadas



QUESTÃO 13

(Enem) A obesidade, que nos países desenvolvidos já é tratada como epidemia, começa a preocupar especialistas no Brasil. Os últimos dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares, realizada entre 2002 e 2003 pelo IBGE, mostram que 40,6% da população brasileira estão acima do peso, ou seja, 38,8 milhões de adultos. Desse total, 10,5 milhões são considerados obesos. Várias são as dietas e os remédios que prometem emagrecimento rápido e sem riscos. Há alguns anos foi lançado no mercado brasileiro um remédio de ação diferente dos demais, pois inibe a ação das lipases, enzimas que aceleram a reação de quebra de gorduras. Sem serem quebradas elas não são absorvidas pelo intestino, e parte das gorduras ingeridas é eliminada com as fezes. Como os lipídios são altamente energéticos, a pessoa tende a emagrecer. No entanto, esse remédio apresenta algumas contraindicações, pois a gordura não absorvida lubrifica o intestino, causando desagradáveis diarreias. Além do mais, podem ocorrer casos de baixa absorção de vitaminas lipossolúveis, como as A, D, E e K, pois:

- a) essas vitaminas, por serem mais energéticas que as demais, precisam de lipídios para sua absorção.
- b) a ausência de lipídios torna a absorção dessas vitaminas desnecessária.
- c) essas vitaminas reagem com o remédio, transformando-se em outras vitaminas.
- d) as lipases também desdobram as vitaminas para que essas sejam absorvidas.
- e) essas vitaminas se dissolvem nos lipídios e só são absorvidas junto com eles.



QUESTÃO 14

(ENEM) O arroz-dourado é uma planta transgênica capaz de produzir quantidades significativas de betacaroteno, que é ausente na variedade branca. A presença dessa substância torna os grãos amarelados, o que justifica seu nome.

A ingestão dessa variedade geneticamente modificada está relacionada à redução da incidência de

- a) fragilidade óssea.
- b) fraqueza muscular.
- c) problemas de visão.
- d) alterações na tireoide.
- e) sangramento gengival.



QUESTÃO 15

(Vanylton Matias) O *Orlistat*[®] é um fármaco direcionado para o tratamento da obesidade e do excesso de peso, e atua através da modificação da absorção das gorduras no intestino, acelerando a perda de peso, bem como a manutenção do peso perdido nas dietas de emagrecimento. Como se sabe, as gorduras que ingerimos são moléculas grandes que, para dissolver-se, necessitam ser rompidas e transformadas em moléculas menores por ação enzimática. *Orlistat*[®] não é considerado um supressor do apetite, pois atua de modo diferente, atingindo as enzimas pancreáticas responsáveis pela digestão da gordura.

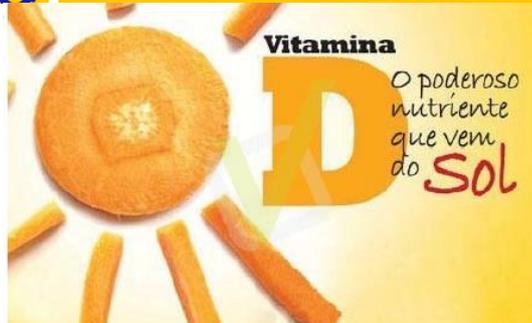
Fonte: <https://infinitypharma.com.br/uploads/insumos/pdf/orlistat>

Um dos efeitos colaterais do *Orlistat*[®] é que ao reduzir a absorção lipídica, também causa a menor absorção da

- a) vitamina C, podendo causar sangramentos gengivais.
- b) vitamina B1, que atua como coenzima na síntese do ATP.
- c) Vitamina B12, cuja carência pode estar relacionada com a anemia perniciososa.
- d) Vitamina D, o que atenua as chances de haver fragilidade óssea.
- e) Vitamina A, que está diretamente relacionada com a síntese do pigmento visual.

Nível veterano

QUESTÃO 16



A deficiência de vitamina D ocorre principalmente devido a pouca exposição à luz solar e vem se tornando uma epidemia, inclusive no Brasil, porque hoje é comum passarmos a maior parte do dia em ambientes fechados e usando bloqueadores solares para prevenção de câncer de pele

(<http://milena.org> - adaptado).

Nesses casos a deficiência de vitamina D decorre da impossibilidade da radiação ultravioleta do sol

- a) converter o 7-deidrocolesterol em vitamina D.
- b) sintetizar colágeno para a sustentação aos ossos e cartilagens.
- c) converter a vitamina D a partir do metabolismo dos aminoácidos.
- d) facilitar a absorção no intestino da vitamina D ingerida com alimentos.
- e) estimular a ativação da vitamina D no intestino, junto com o cálcio e o fósforo.

QUESTÃO 17

A pele bronzeada tornou-se um símbolo de beleza e de aparência saudável. No entanto, para os dermatologistas é preciso muito cuidado, pois o bronzeado não tem, necessariamente, relação com saúde. Os dermatologistas recomendam baixa exposição ao sol das 10 às 16 horas, aproximadamente, quando a radiação ultravioleta é mais intensa e o uso de filtros solares se faz, portanto, essencial. Os raios ultravioleta UVA e UVB, em doses excessivas, causam vermelhidão, queimaduras, envelhecimento precoce e até podem acarretar a formação de tumores benignos e malignos nos epitélios.

Por outro lado, nosso organismo precisa das radiações solares para ativar algumas reações como, por exemplo, a produção de vitamina D, que evita o raquitismo.

Sobre esse tema, assinale a alternativa correta.

- a) Os filtros solares são classificados de acordo com um número chamado Fator de Proteção Solar (FPS), que varia de acordo com o tipo de pele. Assim, quanto mais sensível for a pele, menor será o fator de proteção necessário.

- b) Os raios ultravioleta inibem a produção de vitamina D ao incidirem sobre a melanina, pigmento responsável pela cor da pele, e provocam hemorragias.
- c) A exposição ao sol deve ocorrer no período entre 10 e 16 horas, pois nesse horário as radiações ultravioleta são menos intensas e, portanto, menos prejudiciais à pele.
- d) A deficiência de vitamina D prejudica a fixação de cálcio nos ossos, provocando alterações ou deformidades no esqueleto humano.
- e) O bronzeamento da pele ocorre quando os raios solares danificam as fibras colágenas e elásticas situadas na derme.

QUESTÃO 18

VITAMINAS
"Megadoses de desconfiança"

Utilização de tratamento alternativos e práticas de terapia ortomolecular provocam polêmica entre médicos.

(*"Época"*, 14/09/98)

Algumas vitaminas, entre elas o ácido ascórbico e o tocoferol, ou vitamina E, são preconizadas em doses elevadas pelos defensores da chamada medicina ortomolecular, com o objetivo de prevenir uma série de doenças provocadas, segundo eles, por um acúmulo de radicais livres no organismo. A utilização com essa finalidade está baseada na propriedade química chamada de

- a) oxidação
- b) redução
- c) miscelação
- d) emulsificação
- e) corrosão

QUESTÃO 19

Um atleta apresentou um quadro de fadiga muscular excessiva e exames laboratoriais revelaram alta produção de ácido láctico (lactato) e carência da vitamina B2 (riboflavina). Para amenizar um futuro quadro de fadiga muscular excessiva, foi indicada uma dieta suplementada com riboflavina, pois essa vitamina.

- a) Auxilia no acúmulo de proteínas.
- b) Aumenta a respiração celular.
- c) Degrada o ácido láctico.
- d) Aumenta as reservas lipídicas.
- e) Diminui a massa muscular.

QUESTÃO 20

A vitamina B12 foi descoberta através do estudo da anemia perniciososa, no homem. Em 1926, Murphy verificou que o consumo de fígado era eficaz no tratamento da anemia perniciososa, depois identificaram que era devido a um fator intrínseco produzido pelo estômago e extrínseco dietético. A complicada natureza da estrutura da vitamina B12 foi estabelecida em 1956, quando se observou que estas moléculas são

- a) capazes de dissolverem-se em solventes orgânicos e serem armazenadas no tecido adiposo.
- b) essenciais à maturação das hemácias e para a síntese de nucleotídeos.
- c) atuantes no metabolismo do cálcio e do fósforo, mantendo os ossos e os dentes em bom estado.
- d) mantenedoras do tônus muscular e nervoso e do bom funcionamento do sistema digestório, prevenindo a pelagra.
- e) relacionadas à esterilidade masculina e ao aborto, caso estejam em quantidades insuficientes no organismo.



QUESTÃO 21

Bebê anencéfalo completa nove meses e está bem de saúde.

(...) Superando todas as expectativas médicas, a menina M. de J.F. chegou ao seu nono mês de vida. Ela nasceu portadora de anencefalia. Ao nascer, segundo os médicos, a garotinha teria apenas algumas horas de vida, mas ela continua crescendo e se desenvolvendo (...)

Fonte: CN Notícias - Patrocinio Paulista, SP notícias.cancaonova.com/noticia/LucianoBatista

A doença congênita e carencial citada no texto está relacionada à vitamina

- A
- B3
- B5
- B9
- C



QUESTÃO 22

A opção por uma dieta excludente de qualquer produto de origem animal é totalmente possível, porém, implica em uma reeducação alimentar cujo objetivo é manter a fisiologia do organismo a mais equilibrada possível, e, assim, evitar a carência nutricional de

- vitaminas do complexo B.
- nucleotídeos essenciais.
- colesteróis de baixa densidade.
- minerais como o ferro e o cálcio.
- vitaminas A e K.



QUESTÃO 23

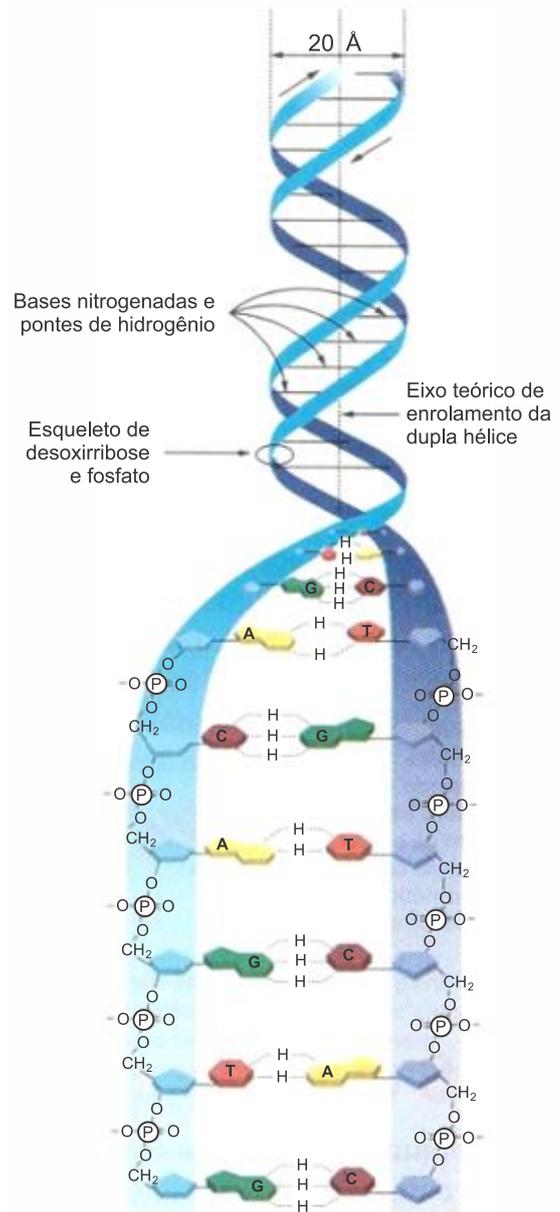
A Histona H4 é uma proteína presente nas células dos eucariotos. Esta proteína participa da compactação do DNA em cromossomos, quando da divisão celular. Em termos evolutivos, são bastante conservadas, ou seja, nos mais diferentes organismos a Histona H4 tem praticamente a mesma composição e sequência de aminoácidos. As Histonas H4 do boi e da ervilha, por exemplo, diferem em apenas dois de seus 102 aminoácidos. A partir do exposto, e considerando que o código genético é degenerado (mais de uma trinca de bases pode codificar para o mesmo aminoácido), é possível concluir que, no boi e na ervilha, os segmentos de DNA que codificam a Histona H4

- diferem entre si em dois genes.
- podem diferir entre si em vários pontos ao longo do gene.
- diferem entre si em apenas duas trincas de pares de bases.
- transcrevem RNAm que diferem entre si em duas de suas bases.
- diferem entre si por duas mutações que modificaram a composição de pares de bases em dois pontos ao longo do gene.



QUESTÃO 24

Em 1953, a natureza química do material genético foi descrita por dois pesquisadores, Watson e Crick. Eles propuseram que o DNA é formado pela união de nucleotídeos em duas fitas complementares enroladas sob um eixo e, assim, formando uma hélice. O esquema a seguir ilustra a fita dupla de DNA, com a exposição das ligações de hidrogênio entre os nucleotídeos das fitas complementares:



LOPES, S; ROSSO, S. *Bio*: volume 2. São Paulo: Saraiva, 2010. p. 233.

- Sobre as propriedades químicas desse material genético, verifica-se que
- a) a fita dupla de DNA é duplicada de forma semiconservativa, sendo as fitas originais imediatamente renaturadas após a duplicação.
 - b) as bases nitrogenadas (A, T, C e G) são moléculas apolares e, por isso, se localizam abrigadas no interior da fita dupla de DNA.
 - c) o DNA, por ser uma fita dupla, apresenta estrutura bidimensional sem a possibilidade de assumir uma configuração tridimensional.
 - d) proporcionalmente, quanto maior a quantidade de purinas na fita dupla de DNA, menor a quantidade de pirimidinas e vice-versa.
 - e) o ácido fosfórico dos nucleotídeos se liga a duas moléculas de carboidrato, conferindo carga positiva à fita dupla de DNA.



QUESTÃO 25

(Enem) Um estudante relatou que o mapeamento do DNA da cevada foi quase todo concluído e seu código genético desvendado. Chamou atenção para o número de genes que compõem esse código genético e que a semente da cevada, apesar de pequena, possui um genoma mais complexo que o humano, sendo boa parte desse código constituída de sequências repetidas.

Nesse contexto, o conceito de código genético está abordado de forma equivocada. Cientificamente esse conceito é definido como

- a) trincas de nucleotídeos que codificam os aminoácidos.
- b) localização de todos os genes encontrados em um genoma.
- c) codificação de sequências repetidas presentes em um genoma.
- d) conjunto de todos os RNAs mensageiros transcritos em um organismo.
- e) todas as sequências de pares de bases presentes em um organismo.



QUESTÃO 26

(Enem) A reação em cadeia da polimerase (PCR, na sigla em inglês) é uma técnica de biologia molecular que permite replicação *in vitro* do DNA de forma rápida. Essa técnica surgiu na década de 1980 e permitiu avanços científicos em todas as áreas de investigação genômica. A dupla hélice é estabilizada por ligações de hidrogênio, duas entre as bases adenina (A) e timina (T) e três entre as bases guanina (G) e citosina (C). Inicialmente, para que o DNA possa ser replicado, a dupla hélice precisa ser totalmente desnaturada (desenrolada) pelo aumento da temperatura, quando são desfeitas as ligações de hidrogênio entre as diferentes bases nitrogenadas.

Qual dos segmentos de DNA será o primeiro a desnaturar totalmente durante o aumento da temperatura na reação de PCR?

- a)

G	G	C	C	T	T	C	G
C	C	G	G	A	A	G	C
C	C	T	C	G	A	C	T
- b)

G	G	A	G	C	T	G	A
A	A	T	T	C	C	T	A
- c)

T	T	A	A	G	G	A	T
T	T	A	C	G	G	C	G
- d)

A	A	T	G	C	C	G	C
C	C	T	A	G	G	A	A
- e)

G	G	A	T	C	C	T	T
---	---	---	---	---	---	---	---



QUESTÃO 27

(Enem 2ª aplicação) Em 1950, Erwin Chargaff e colaboradores estudavam a composição química do DNA e observaram que a quantidade de adenina (A) é igual à de timina (T), e a quantidade de guanina (G) é igual à de citosina (C) na grande maioria das duplas fitas de DNA. Em outras palavras, esses cientistas descobriram que o total de purinas (A+G) e o total de pirimidinas (C+T) eram iguais.

Um professor trabalhou esses conceitos em sala de aula e apresentou como exemplo uma fita simples de DNA com 20 adeninas, 25 timinas, 30 guaninas e 25 citosinas.

Qual a quantidade de cada um dos nucleotídeos, quando considerada a dupla fita de DNA formada pela fita simples exemplificada pelo professor?

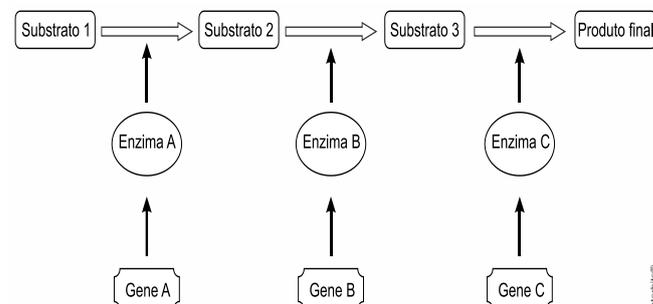
- a) Adenina: 20; Timina: 25; Guanina: 25; Citosina: 30
- b) Adenina: 25; Timina: 20; Guanina: 45; Citosina: 45
- c) Adenina: 45; Timina: 45; Guanina: 55; Citosina: 55

- d) Adenina: 50; Timina: 50; Guanina: 50; Citosina: 50
- e) Adenina: 55; Timina: 55; Guanina: 45; Citosina: 45



QUESTÃO 28

No esquema abaixo, está representada uma via metabólica; o produto de cada reação química, catalisada por uma enzima específica, e o substrato para a reação seguinte.



Num indivíduo que possua alelos mutantes que levem à perda de função do gene

- a) A, ocorrem falta do substrato 1 e acúmulo do substrato 2
- b) C, não há síntese dos substratos 2 e 3
- c) A, não há síntese do produto final.
- d) A, o fornecimento do substrato 2 não pode restabelecer a síntese do produto final.
- e) B, o fornecimento do substrato 2 pode restabelecer a síntese do produto final.



QUESTÃO 29

No processo de síntese de certa proteína, os RNA transportadores responsáveis pela adição dos aminoácidos serina, asparagina e glutamina a um segmento da cadeia polipeptídica tinham os anticódons UCA, UUA e GUC, respectivamente.

No gene que codifica essa proteína, a sequência de bases correspondente a esses aminoácidos é

- a) UCAUUAGUC.
- b) AGTAATCAG.
- c) AGUAAUCAG.
- d) TCATTAGTC.
- e) TGT TTTCTG.



QUESTÃO 30

(Enem) O formato das células de organismos pluricelulares é extremamente variado. Existem células discoides, como é o caso das hemácias, as que lembram uma estrela, como os neurônios, e ainda algumas alongadas, como as musculares.

Em um mesmo organismo, a diferenciação dessas células ocorre por

- a) produzirem mutações específicas.
- b) possuírem DNA mitocondrial diferentes.
- c) apresentarem conjunto de genes distintos.
- d) expressarem porções distintas do genoma.
- e) terem um número distinto de cromossomos.

Nível ninja



QUESTÃO 31

A mutação no DNA de uma célula eucariota acarretou a substituição, no RNA mensageiro de uma proteína, da 15ª base nitrogenada por uma base C.

A disposição de bases da porção inicial do RNA mensageiro da célula, antes de sua mutação, é apresentada a seguir:

início da tradução

→ AUGCUUCUCAUCUUUUUAGCU...

Observe os códons correspondentes a alguns aminoácidos:

Aminoácido codificado	Códon
fenilalanina	UUU
fenilalanina	UUC
leucina	UUA
leucina	UUG
leucina	CUC
metionina	AUG
valina	GUU
valina	GUA

Sabe-se que o códon de iniciação de leitura é AUG.

A probabilidade de que a proteína a ser traduzida pelo RNA mensageiro da célula que sofreu mutação apresente alterações na disposição de seus aminoácidos é de

- 0
- 0,25
- 0,50
- 0,75
- 1,00



QUESTÃO 32

(Enem) Os vegetais biossintetizam determinadas substâncias (por exemplo, alcaloides e flavonoides), cuja estrutura química e concentração variam num mesmo organismo em diferentes épocas do ano e estágios de desenvolvimento.

Muitas dessas substâncias são produzidas para a adaptação do organismo às variações ambientais (radiação UV, temperatura, parasitas, herbívoros, estímulo a polinizadores etc.) ou fisiológicas (crescimento, envelhecimento etc.).

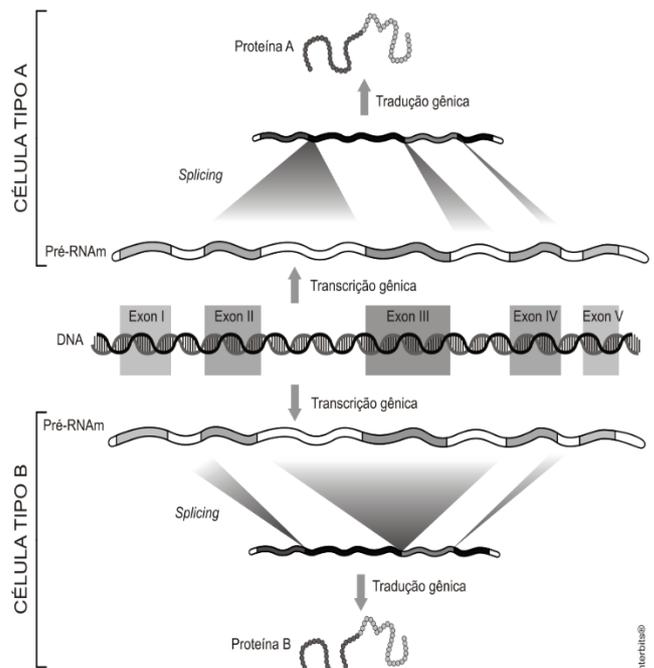
As variações qualitativa e quantitativa na produção dessas substâncias durante um ano são possíveis porque o material genético do indivíduo

- sofre constantes recombinações para adaptar-se.
- muda ao longo do ano e em diferentes fases da vida.
- cria novos genes para biossíntese de substâncias específicas.
- altera a sequência de bases nitrogenadas para criar novas substâncias.
- possui genes transcritos diferentemente de acordo com cada necessidade.



QUESTÃO 33

Em 1978, o geneticista Walter Gilbert propôs os termos éxon para designar as regiões de um gene que codifica uma sequência de aminoácidos, e íntron para designar as regiões de um gene não traduzidas, localizadas entre os éxons.



(Biologia das Populações – Amabis e Martho)

A Ciência estima que seja de 30 mil o número de genes da espécie humana, no entanto, o número de proteínas diferentes esteja estimado entre 100 mil a 120 mil. Isso ocorre devido ao(a)

- diferença da carga genética nos tipos de células diferenciados.
- genes que, ativos em uma célula, podem estar inativados em outra.
- união de proteínas recém-sintetizadas, formando novos compostos.
- mutação, que altera a sequência de bases nitrogenadas dos genes.
- Splicing, isto é, cortes e montagens diferentes do mesmo RNA-mensageiro.



QUESTÃO 34

Em uma pesquisa, cientistas extraíram amostras de DNA de três espécies diferentes e determinaram suas relações $(G + C) / (A + T)$ apresentadas na tabela abaixo. Sabe-se que, na temperatura de desnaturação, todas as pontes de hidrogênio entre as bases nitrogenadas estão rompidas.

Amostra	$(G + C) / (A + T)$
1	0,82
2	1,05
3	1,21

A análise da tabela permite concluir que a molécula de DNA com maior temperatura de desnaturação é a

- 1, pois quanto menor a relação $(G + C) / (A + T)$, maior a quantidade de ligações de hidrogênio na molécula de DNA.
- 1, pois quanto menor a relação entre as bases nitrogenadas púricas e pirimídicas, maior a dificuldade de romper a ligação entre as cadeias polinucleotídicas.
- 2, pois quanto maior a estabilidade na relação entre as bases nitrogenadas, mais difícil será romper as ligações de hidrogênio entre a guanina e a citosina.
- 3, pois quanto maior a relação $(G + C) / (A + T)$, maior a quantidade de ligações de hidrogênio estabelecidas entre as bases guanina e citosina.
- 3, pois quanto maior a relação $(G + C) / (A + T)$, maior a quantidade de ligações de hidrogênio estabelecidas entre as bases adenina e timina.

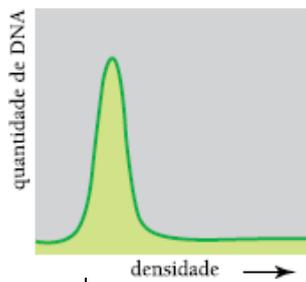


QUESTÃO 35

Leia abaixo a descrição do experimento por meio do qual se comprovou que a replicação do DNA é do tipo semiconservativo.

Uma cultura de células teve, inicialmente, o seu ciclo de divisão sincronizado, ou seja, todas iniciavam e completavam a síntese de DNA ao mesmo tempo. A cultura foi mantida em um meio nutritivo normal e, após um ciclo de replicação, as células foram transferidas para um outro meio, onde todas as bases nitrogenadas continham o isótopo do nitrogênio ^{15}N em substituição ao ^{14}N . Nestas condições, essas células foram acompanhadas por três gerações seguidas. O DNA de cada geração foi preparado e separado por centrifugação conforme sua densidade.

Observe o gráfico correspondente ao resultado obtido na primeira etapa do experimento, na qual as células se reproduziram em meio normal com ^{14}N :

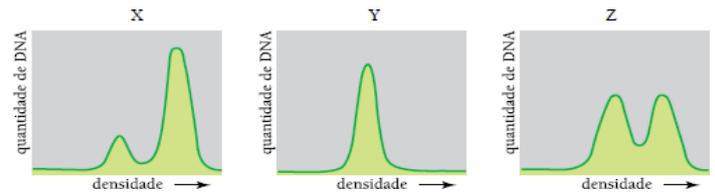


01 - A
02 - A
03 - C
04 - C
05 - C
06 - C
07 - B

08 - D
09 - C
10 - A
11 - E
12 - E
13 - E
14 - C

15 - E
16 - A
17 - D
18 - B
19 - B
20 - B
21 - D

Observe, agora, os gráficos correspondentes aos resultados obtidos, para cada geração, após a substituição do nitrogênio das bases por ^{15}N :



Os gráficos que correspondem, respectivamente à primeira, à segunda e à terceira gerações são:

- a) X, Y, Z
- b) X, Z, Y
- c) Y, Z, X
- d) Z, X, Y
- e) Z, Y, X

22 - A
23 - E
24 - A
25 - A
26 - C
27 - C
28 - C

29 - D
30 - D
31 - A
32 - E
33 - E
34 - D
35 - C



Oficina de ESTUDOS

Metas de sala



QUESTÃO 01

Um professor do Núcleo Pré-Vestibulares resolveu fazer uma aula prática sobre membrana plasmática com seus alunos. Ele criou em laboratório células com as superfícies fluorescentes para o estudo do modelo proposto por Singer e Nicolson. Neste experimento, ele usou uma célula com a superfície fluorescente e observou-a em microscópio acoplado a um laser. O laser utilizado neste caso é capaz de degradar a fluorescência conjugada às moléculas na superfície celular. Iniciado o experimento, ele expôs um ponto específico da célula ao laser. Após cinco minutos de exposição da incidência do laser, observou que a região exposta perdia a fluorescência, mas o restante da célula continuava fluorescente.

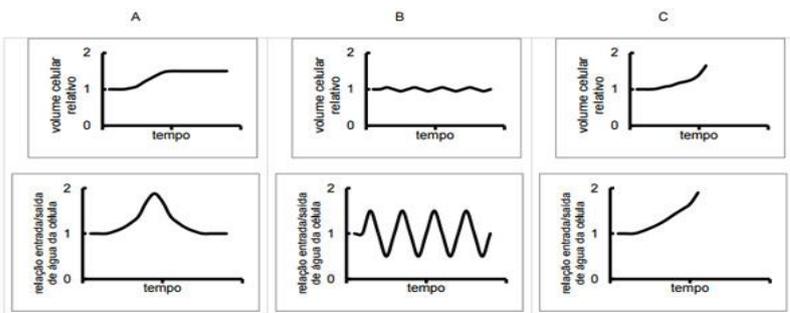
Entretanto, após uma hora de exposição, no mesmo ponto focal, toda a célula perdia a fluorescência. Baseado nesse experimento responda à questão abaixo.

Quais moléculas perderam a fluorescência e qual é o modelo evidenciado neste experimento?

- Lipídeos e Glicolipídeos – Mosaico fluido.
- Proteínas e Glicoproteínas – Mosaico fluido.
- Lipídeos e Proteínas – Mosaico simétrico.
- Lipídeos e Proteínas – Mosaico fluido.
- Proteínas e Glicoproteínas – Mosaico simétrico.



QUESTÃO 02



As figuras abaixo representam a variação do volume celular e da relação entrada/saída de água, ao longo do tempo, em três tipos celulares diferentes: célula animal, célula vegetal e protozoário. No tempo zero, as células foram mergulhadas em água pura:

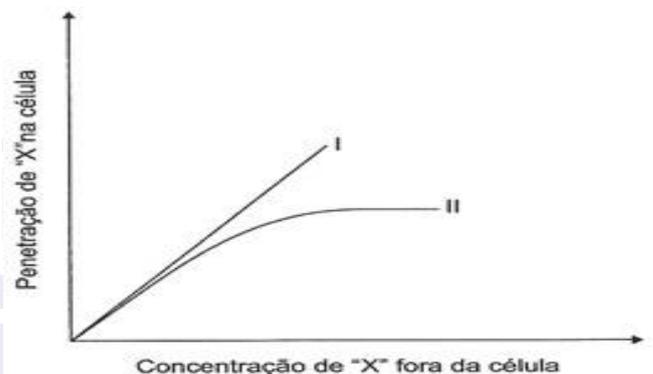
As figuras A, B e C correspondem, respectivamente, a

- animal, protozoário e vegetal.
- animal, vegetal e protozoário.
- protozoário, animal e vegetal.
- protozoário, vegetal e animal.
- vegetal, protozoário e animal.



QUESTÃO 03

(VANYLTON MATIAS) Em um experimento, alunos do Núcleo PVA colocaram água pura em um copo e em seguida inseriram células de camundongos nesse recipiente. Após esse preparo, passaram a adicionar lentamente pequenas quantidades de sal de cozinha (NaCl), que após solubilizado deu origem ao íon sódio (chamado de X no gráfico). O aluno Vinícius desenhou o gráfico I, supondo que estaria corretamente relacionado com o fenômeno observado no experimento. Já Maria, discordou do seu colega, afirmando que a curva característica pra essa situação seria a de número II.



Levando em consideração a discussão entre os alunos, conclui-se que

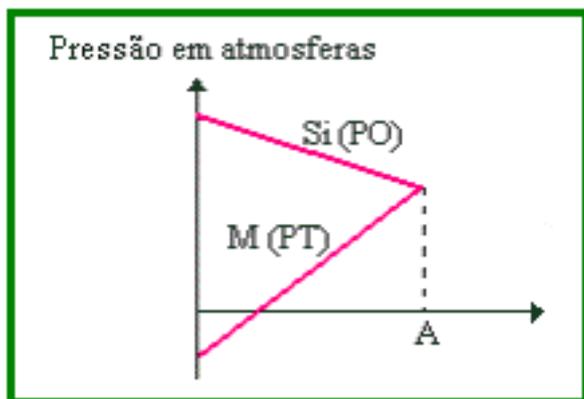
- Vinícius está correto, pois o fenômeno observado é um transporte passivo.

- b) Vinícius está correto, pois o transporte observado é do tipo difusão simples.
- c) ambos estão certos, pois a curva dependerá da velocidade de deposição do sal.
- d) Maria está correta, pois a entrada de sódio nas células se dá por transporte ativo.
- e) Maria está correta, pois após a adição de sal o sódio liberado penetrará na célula por difusão facilitada.



QUESTÃO 04

O diagrama abaixo representa as variações de volume em células vegetais em relação às condições hídricas, em que Si = sucção interna da célula: tendência à entrada de água. M = resistência de membrana celulósica: tendência à saída de água.



O estado osmótico da célula e o meio em que as células foram mergulhadas para atingir o ponto A são, respectivamente

- a) crenação - meio hipertônico
- b) plasmólise - meio hipertônico
- c) deplasmólise - meio isotônico
- d) turgência - meio hipotônico
- e) plasmoptise - meio hipotônico



QUESTÃO 05

(Vanylton Matias) Alunos do Núcleo PVA realizaram experimentos com células de camundongos, com células vegetais e bacterianas. Ao analisar as três estruturas celulares, foram observadas diferenças significativas nos seus tamanhos e organização. Porém, os alunos identificaram que em todas as células havia presença de

- a) membrana plasmática, DNA, RNA e ribossomos.
- b) parede celular, proteínas histonas, DNA, RNA e carioteca.
- c) membrana plasmática, organelas membranosas, DNA e RNA.
- d) carioteca, citosol, material genético e organelas citoplasmáticas.
- e) retículo endoplasmático, mesossomos, DNA, RNA e citoplasma figurado.

Metas propostas



QUESTÃO 06

O glicogênio é uma reserva energética em animais, formado por milhares de unidades de glicose. O principal órgão de armazenamento concentrado desse polissacarídeo é o fígado. Em situações de hipoglicemia, as células-alfa do pâncreas liberam o hormônio glucagon, que promove o aumento da glicemia por meio da degradação do glicogênio hepático em glicose, tornando-a disponível para ser transportada para o sangue.

Disponível em: <<https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/enfermagem/efeitos-do-glucagon-no-organismo/34855>>. Acesso em: 19 de setembro de 2019. (adaptado)

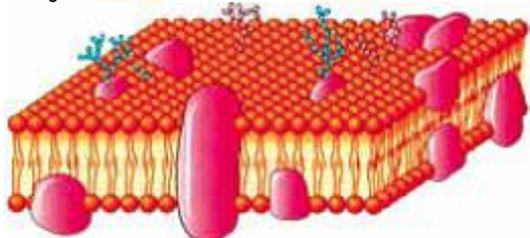
Uma vantagem do armazenamento de glicose na forma de glicogênio é que o mesmo reduz a osmolaridade, evitando que a célula

- a) gere muita energia.
- b) aumente o seu volume.
- c) perca moléculas de glicose.
- d) fique resistente ao glucagon.
- e) sofra plasmólise.



QUESTÃO 07

Observe a figura de uma biomembrana.



(Luis Carlos Junqueira e José Carneiro. *Biologia celular emolecular*, 2013. Adaptado.)

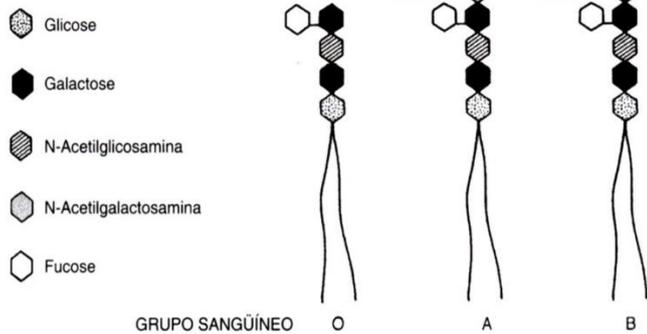
De acordo com a composição dessa biomembrana, é correto afirmar que há

- a) moléculas de proteína inseridas na dupla camada de fosfolípidios.
- b) moléculas de celulose inseridas na dupla camada de proteínas.
- c) moléculas de lipídio inseridas na dupla camada de celuloses.
- d) moléculas de fosfolípidio inseridas na dupla camada de carboidratos.
- e) moléculas de glicogênio inseridas na dupla camada de lipídios.



QUESTÃO 08

(Vanylton Matias) A figura abaixo representa alguns dos carboidratos que podem ser observados, por técnicas de microscopia eletrônica, na membrana plasmática das hemácias humanas.



Observa-se que a presença de N-Acetilgalactosamina e N-acetilglicosamina, como indicado pelas setas, caracterizam hemácias dotadas, respectivamente, de antígenos A e B. o conjunto desses carboidratos nas hemácias codificam uma identidade a essas células, compondo estruturas chamadas de

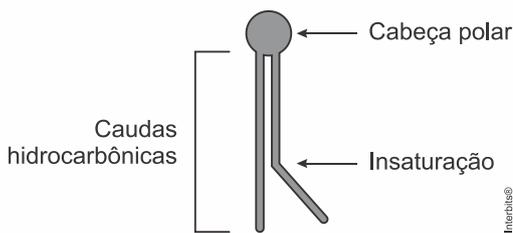
- parede celular
- fosfolipídios
- glicocálice
- microvilosidades
- sistema ABO

NÍVEL VETERANO

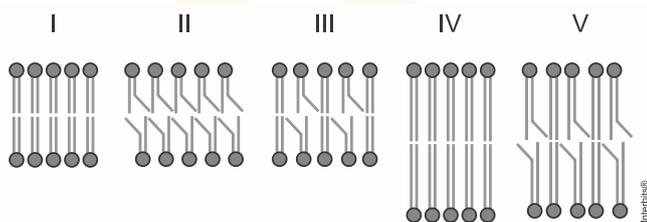
QUESTÃO 09

(Enem 2019) A fluidez da membrana celular é caracterizada pela capacidade de movimento das moléculas componentes dessa estrutura. Os seres vivos mantêm essa propriedade de duas formas: controlando a temperatura e/ou alterando a composição lipídica da membrana. Neste último aspecto, o tamanho e o grau de insaturação das caudas hidrocarbônicas dos fosfolipídios, conforme representados na figura, influenciam significativamente a fluidez. Isso porque quanto maior for a magnitude das interações entre os fosfolipídios, menor será a fluidez da membrana.

Representação simplificada da estrutura de um fosfolipídio



Assim, existem bicamadas lipídicas com diferentes composições de fosfolipídios, como as mostradas de I a V.



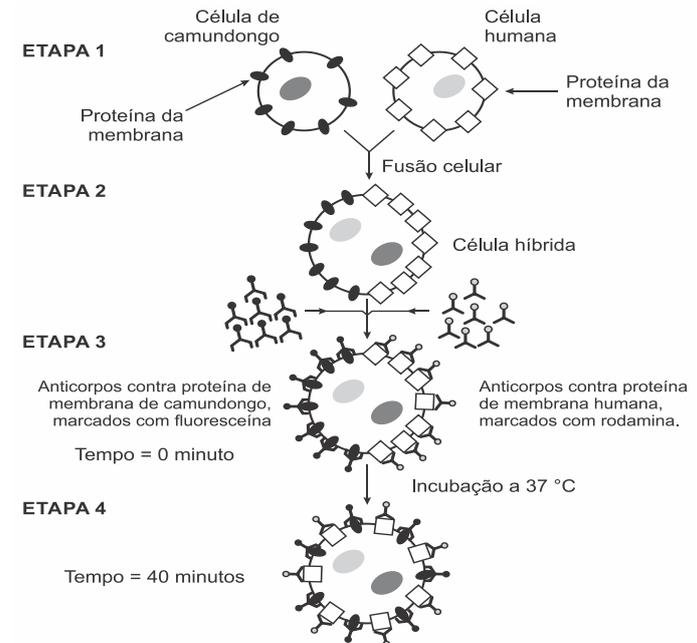
Qual das bicamadas lipídicas apresentadas possui maior fluidez?

- I
- II

- III
- IV
- V

QUESTÃO 10

(Enem) Visando explicar uma das propriedades da membrana plasmática, fusionou-se uma célula de camundongo com uma célula humana, formando uma célula híbrida. Em seguida, com o intuito de marcar as proteínas de membrana, dois anticorpos foram inseridos no experimento, um específico para as proteínas de membrana do camundongo e outro para as proteínas de membrana humana. Os anticorpos foram visualizados ao microscópio por meio de fluorescência de cores diferentes.



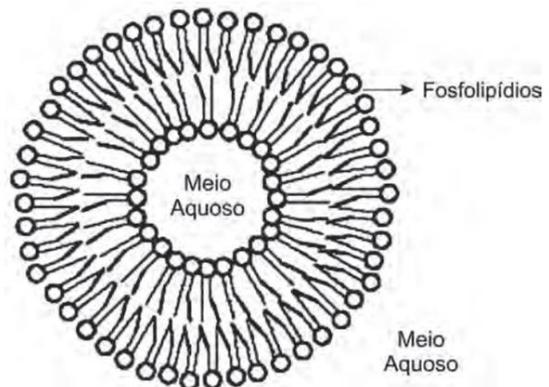
ALBERTS, B. et al. *Biologia molecular da célula*, Porto Alegre: Artes Médicas, 1997 (adaptado).

A mudança observada da etapa 3 para a etapa 4 do experimento ocorre porque as proteínas

- movimentam-se livremente no plano da bicamada lipídica.
- permanecem confinadas em determinadas regiões da bicamada.
- auxiliam o deslocamento dos fosfolipídios da membrana plasmática.
- são mobilizadas em razão da inserção de anticorpos.
- são bloqueadas pelos anticorpos.

QUESTÃO 11

(ENEM) Quando colocados em água, os fosfolipídeos tendem a formar lipossomos, estruturas formadas por uma bicamada lipídica, conforme mostrado na figura. Quando rompida, essa estrutura tende a se reorganizar em um novo lipossomo.



Disponível em: <http://course1.winona.edu>. Acesso em: 1 mar. 2012 (adaptado).

Esse arranjo característico se deve ao fato de os fosfolipídios apresentarem uma natureza

- a) polar, ou seja, serem inteiramente solúveis em água.
- b) apolar, ou seja, não serem solúveis em solução aquosa.
- c) anfotérica, ou seja, podem comportar-se como ácidos e bases.
- d) insaturada, ou seja, possuírem duplas ligações em sua estrutura.
- e) anfífila, ou seja, possuírem uma parte hidrofílica e outra hidrofóbica.



QUESTÃO 12

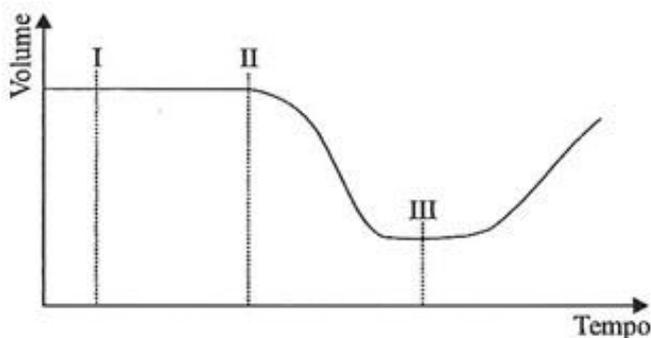
(ENEM) O DNA (ácido desoxirribonucleico), material genético de seres vivos, é uma molécula de fita dupla, que pode ser extraída de forma caseira a partir de frutas, como morango ou banana amassados, com uso de detergente, de sal de cozinha, de álcool comercial e de uma peneira ou de um coador de papel. O papel do detergente nessa extração de DNA é

- a) aglomerar o DNA em solução para que se torne visível.
- b) promover lise mecânica do tecido para obtenção do DNA.
- c) emulsificar a mistura para promover a precipitação do DNA.
- d) promover atividades enzimáticas para acelerar a extração do DNA.
- e) romper as membranas celulares para liberação do DNA em solução.



QUESTÃO 13

Uma espécie de alga unicelular foi colocada em um tubo de ensaio (I) contendo uma determinada solução salina e o seu volume vacuolar foi analisado. Após certo tempo, as algas foram transferidas para outro tubo de ensaio (II) e o seu volume vacuolar foi novamente analisado. Em seguida as algas foram transferidas para outro tubo de ensaio (III) e repetiu-se a análise. As variações de volume foram ilustradas em um gráfico.



Pode-se concluir que os diferentes tubos de ensaio (I, II e III) continham, respectivamente, soluções:

- a) Hipotônica, isotônica e hipertônica.
- b) Hipertônica, hipotônica e isotônica.
- c) Isotônica, hipertônica e hipotônica.
- d) Isotônica, hipotônica e hipertônica.
- e) Hipotônica, hipertônica e isotônica.



QUESTÃO 14

(Enem) Uma cozinheira colocou sal a mais no feijão que estava cozinhando. Para solucionar o problema, ela acrescentou batatas cruas e sem tempero dentro da panela. Quando terminou de cozinhá-lo, as batatas estavam salgadas, porque absorveram parte do caldo com excesso de sal. Finalmente, ela adicionou água para completar o caldo do feijão.

O sal foi absorvido pelas batatas por

- a) osmose, por envolver apenas o transporte do solvente.
- b) fagocitose, porque o sal transportado é uma substância sólida.

- c) excitose, uma vez que o sal foi transportado da água para a batata.
- d) pinocitose, porque o sal estava diluído na água quando foi transportado.
- e) difusão, porque o transporte ocorreu a favor do gradiente de concentração.



QUESTÃO 15

(Enem) A horticultura tem sido recomendada para a agricultura familiar, porém as perdas são grandes devido à escassez de processos compatíveis para conservar frutas e hortaliças. O processo, denominado desidratação osmótica, tem se mostrado uma alternativa importante nesse sentido, pois origina produtos com boas condições de armazenamento e qualidade semelhante à matéria-prima.

GOMES, A. T.; CEREDA, M. P.; VILPOUX, O. Desidratação osmótica: uma tecnologia de baixo custo para o desenvolvimento da agricultura familiar. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, n. 3, set.-dez. 2007 (adaptado).

Esse processo para conservar os alimentos remove a água por

- a) aumento do ponto de ebulição do solvente.
- b) passagem do soluto através de uma membrana semipermeável.
- c) utilização de solutos voláteis, que facilitam a evaporação do solvente.
- d) aumento da volatilidade do solvente pela adição de solutos ao produto.
- e) pressão gerada pela diferença de concentração entre o produto e a solução.



QUESTÃO 16

(Enem) Alimentos como carnes, quando guardados de maneira inadequada, deterioram-se rapidamente devido à ação de bactérias e fungos. Esses organismos se instalam e se multiplicam rapidamente por encontrarem aí condições favoráveis de temperatura, umidade e nutrição. Para preservar tais alimentos é necessário controlar a presença desses microrganismos. Uma técnica antiga e ainda bastante difundida para preservação desse tipo de alimento é o uso do sal de cozinha (NaCl).

Nessa situação, o uso do sal de cozinha preserva os alimentos por agir sobre os microrganismos,

- a) desidratando suas células.
- b) inibindo sua síntese proteica.
- c) inibindo sua respiração celular.
- d) bloqueando sua divisão celular.
- e) desnaturando seu material genético.



QUESTÃO 17

(Vanyllon Matias) Maikell Victor, rico professor que mora no litoral cearense, usou água do mar para regar cinco vasos de margaridas. Fez isso por uma semana ininterruptamente. Depois desse período, todas as plantas estavam mortas, evidenciando um caso de seca fisiológica. Sabe-se que a margarida é uma planta eudicotiledônea, que deve receber água todos os dias, sobretudo no verão. A morte das margaridas do professor Maikell Victor deveu-se

- a) a ruptura de suas células.
- b) a falta de água nos vasos.
- c) a baixa absorção de água.
- d) ao excesso de transpiração.
- e) a desidratação de suas células.



QUESTÃO 18

A ouabaína é uma substância orgânica vegetal extraída da planta *Strophantus gratus* e utilizada nas pontas de flechas, por algumas tribos



africanas, para paralisar a caça ou matar os inimigos. Essa substância age como um potente inibidor enzimático que altera a regulação iônica, desabilitando a manutenção osmótica celular normal dentro e fora da célula. O sistema de transporte, através da membrana, que é desabilitado é o(a)

- glicocálice.
- sódio e potássio ATPase.
- bicamada fosfolipídica.
- proteína canal de sódio.
- bomba de prótons.



QUESTÃO 19

(Enem) Uma das estratégias para conservação de alimentos é o salgamento, adição de cloreto de sódio (NaCl), historicamente utilizado por tropeiros, vaqueiros e sertanejos para conservar carnes de boi, porco e peixe.

O que ocorre com as células presentes nos alimentos preservados com essa técnica?

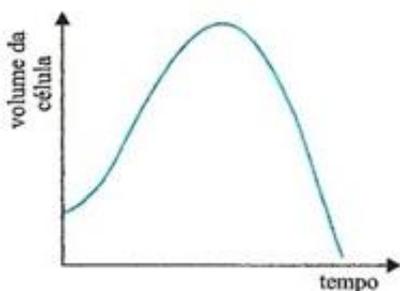
- O sal adicionado diminui a concentração de solutos em seu interior.
- O sal adicionado desorganiza e destrói suas membranas plasmáticas.
- A adição de sal altera as propriedades de suas membranas plasmáticas.
- Os íons Na^+ e Cl^- provenientes da dissociação do sal entram livremente nelas.
- A grande concentração de sal no meio extracelular provoca a saída de água de dentro delas.



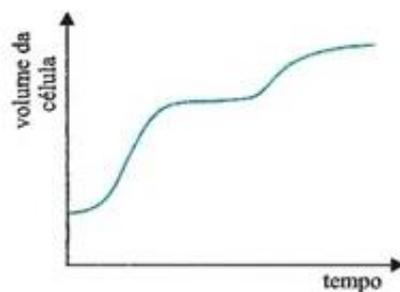
QUESTÃO 20

Durante uma aula prática, os alunos do Núcleo PVA colocaram algumas hemácias humanas em água destilada e analisaram a variação do volume celular. Após o experimento, as variações no volume das células foram indicadas em um gráfico. Sabendo-se que as hemácias humanas ficam mergulhadas no plasma sanguíneo, cuja solução apresenta 0,9% de NaCl , o gráfico que ilustra corretamente a variação do volume das hemácias na água destilada, em função do tempo, está indicado em:

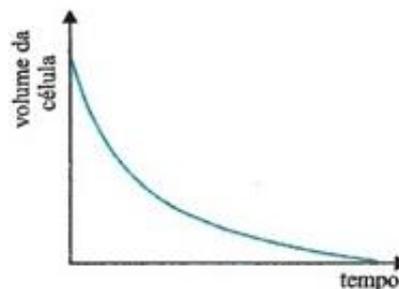
a)



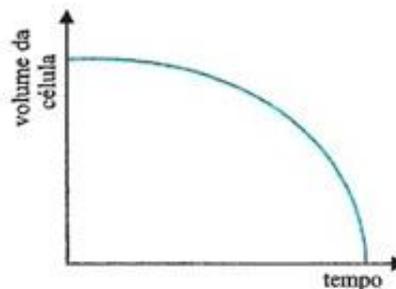
b)



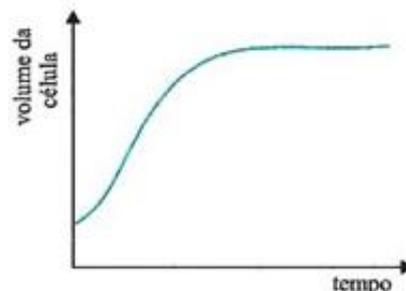
c)



d)



e)

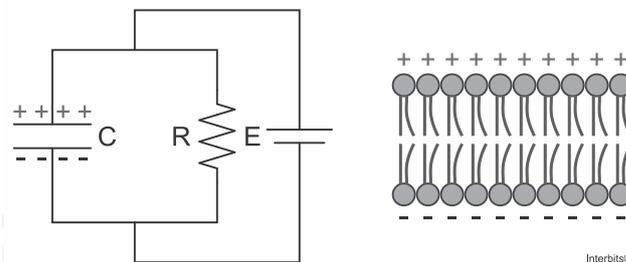


QUESTÃO 21

A resposta das células a pulsos elétricos sugere que a membrana plasmática assemelha-se a um circuito elétrico composto por uma associação paralela entre um resistor (R) e um capacitor (C) conectados a uma fonte eletromotriz (E). A composição por fosfolipídios e proteínas é que confere resistência elétrica à membrana, enquanto a propriedade de manter uma diferença de potencial elétrico, ou potencial de membrana, é comparável a um capacitor.

(Eduardo A. C. Garcia. *Biofísica*, 2002. Adaptado.)

A figura mostra a analogia entre um circuito elétrico e a membrana plasmática.



A diferença de potencial elétrico na membrana plasmática é mantida

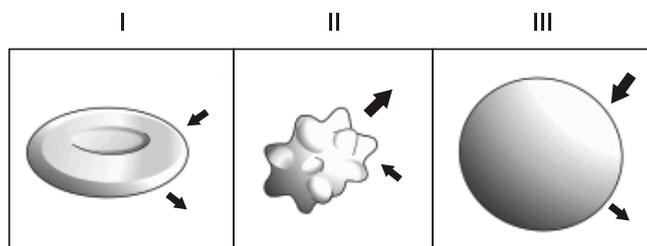
- pelo bombeamento ativo de íons promovido por proteínas de membrana específicas.
- pela difusão facilitada de íons através de proteínas canais que transpassam a membrana.
- pela constante difusão simples de íons por entre as moléculas de fosfolipídios.
- pela transferência de íons entre os meios extra e intracelular por processos de endocitose e exocitose.

e) pelo fluxo de água do meio mais concentrado em íons para o meio menos concentrado.



QUESTÃO 22

Nas figuras abaixo, estão esquematizadas células animais imersas em soluções salinas de concentrações diferentes. O sentido das setas indica o movimento de água para dentro ou para fora das células, e a espessura das setas indica o volume relativo de água que atravessa a membrana celular.



A ordem correta das figuras, de acordo com a concentração crescente das soluções em que as células estão imersas, é:

- I, II e III.
- II, III e I.
- III, I e II.
- II, I e III.
- III, II e I.



QUESTÃO 23

(...) Mas, sem saber, a odeia: deseja que ela suma, que um disco voador a rapte e que, por um encanto ou até, quem sabe, por obra de algum poderoso veneno, se dissolva, assim como ocorre com as lesmas, quando ele as cobre de sal.

Riter, Caio. Eu e o silêncio de meu pai. São Paulo, Biruta, 2011. p.14.

Essa substância depositada sobre as lesmas causa sua morte porque, em nível celular, provoca

- desnaturação das proteínas, impedindo suas funções.
- absorção de água do citoplasma, desidratando o organismo.
- bloqueio da absorção de oxigênio, intoxicando esses animais.
- acidificação do meio intracelular, dissolvendo esses moluscos.
- difusão facilitada rápida da água nas células desses animais.



QUESTÃO 24

Paramécios, tripanossomos e leishmanias são protozoários que se locomovem de forma autônoma em seu hábitat. Paramécios vivem em água doce e tripanossomos e leishmanias são parasitas humanos. Se colocados em um tubo de ensaio contendo água destilada, o tripanossomo sofre lise celular, mas o paramécio não, pois possuem

- parede celular impermeável à entrada de água.
- vacúolos pulsáteis que eliminam o excesso de água.
- meio interno hipotônico em relação à água destilada.
- glândula de sal que equilibram a osmolaridade interna.
- Membrana plasmática rica em colesterol, conferindo maior resistência.



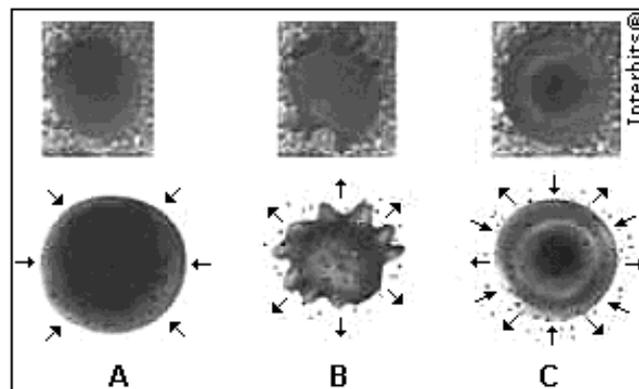
QUESTÃO 25

Três amostras de hemácias, A, B e C, foram isoladas do sangue de uma mesma pessoa e colocadas em soluções com diferentes concentrações de sal. A figura apresenta as hemácias vistas ao microscópio quando

colocadas nas diferentes soluções. Na linha inferior, representação esquemática das células da linha superior. As setas indicam a movimentação de água através da membrana.

Pode-se afirmar que, depois de realizado o experimento,

- a concentração osmótica no interior da célula A é maior que a concentração osmótica no interior da célula B.



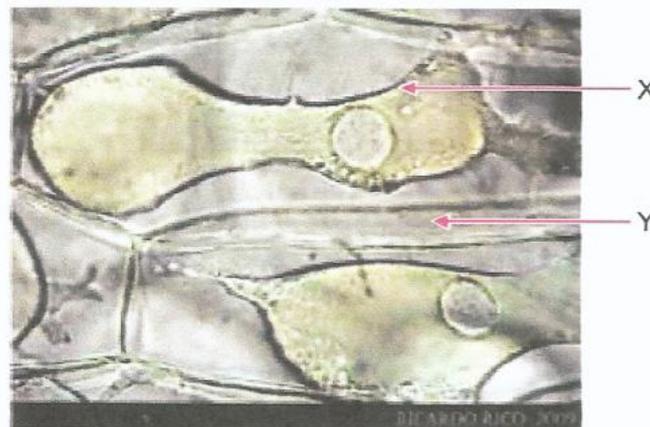
(Proposta Curricular do Estado de São Paulo, São Paulo Faz Escola, Biologia, Caderno do Aluno, 2ª série vol.1, 2009.)

- a concentração osmótica no interior da célula C é maior que a concentração osmótica no interior da célula B.
- a concentração osmótica no interior das três células é a mesma, assim como também o era antes de terem sido colocadas nas respectivas soluções.
- a concentração osmótica no interior das três células não é a mesma, assim como também não o era antes de terem sido colocadas nas respectivas soluções.
- se as células A e B forem colocadas na solução na qual foi colocada a célula C, as três células apresentarão a mesma concentração osmótica.



QUESTÃO 26

A figura ilustra duas células vegetais plasmolisadas. As estruturas X e Y são envoltórios celulares.



(<https://hiveminer.com>. Adaptado.)

- Para que ocorra a plasmólise celular é necessário que
- X e Y sejam permeáveis e o meio externo seja isotônico em relação ao meio interno.
 - X seja semipermeável, Y seja permeável e o meio externo seja hipertônico em relação ao meio interno.
 - X e Y sejam semipermeáveis e o meio externo seja isotônico em relação ao meio interno.
 - X seja permeável, Y seja semipermeável e o meio externo seja hipotônico em relação ao meio interno.

e) X e Y sejam semipermeáveis e o meio externo seja hipotônico em relação ao meio interno.



QUESTÃO 27

Em células vegetais em meio aquoso, citoplasma e membrana plasmática funcionam como uma membrana “semipermeável”. As trocas de água ocorrem entre a solução externa e o vacúolo. A equação que relaciona as variáveis que interferem na osmose em células vegetais é $Sc = Si - M$, na qual:

Sc = Sucção celular (capacidade de a célula ganhar água).

Si = Sucção interna (tendência à entrada de água devido à sucção osmótica exercida pelo vacúolo).

M = Resistência da membrana celulósica, que equivale à tendência de saída de água da célula.

Em relação a essas variáveis, pode-se dizer que, quando

- Em meio hipotônico, em relação ao suco celular, o valor de **M** diminui e a célula torna-se túrgida.
- Em meio isotônico, em relação ao suco celular, o valor de **M** diminui e a célula murcha.
- Em meio hipertônico, em relação ao suco celular, o valor de **M** aumenta e a célula torna-se plasmolisada.
- A célula está túrgida, deixa de absorver água, pois a concentração do vacúolo se iguala à do meio: **Si = 0** e **Sc = M**.
- A célula está túrgida, deixa de absorver água e **M = Si**.



QUESTÃO 28

Hemácias de um animal foram colocadas em meio de cultura em vários frascos com diferentes concentrações das substâncias A e B, marcadas com isótopo de hidrogênio. Dessa forma os pesquisadores puderam acompanhar a entrada dessas substâncias nas hemácias, como mostra o gráfico apresentado a seguir.

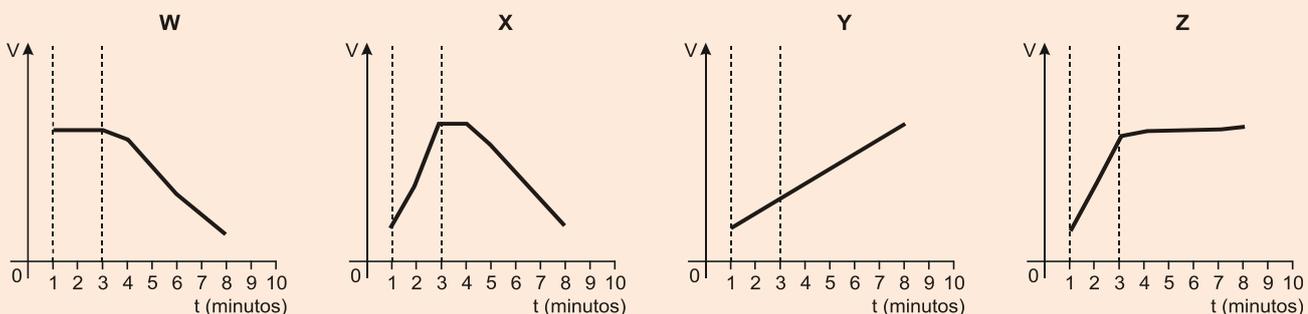


QUESTÃO 29

No fígado, o transporte de glicose é realizado por difusão passiva mediada por proteínas transportadoras da membrana plasmática. Em um experimento, cuja base consistiu em cultivar células hepáticas em um meio adequado, foram seguidos os seguintes passos:

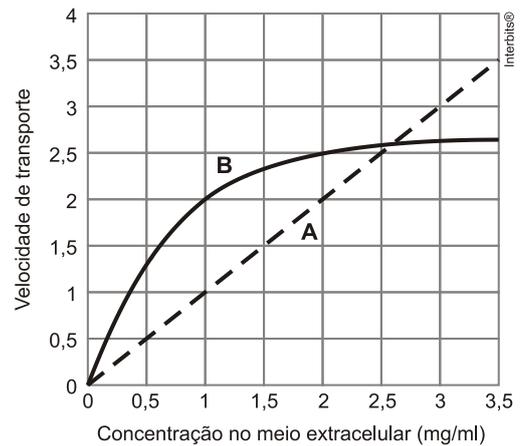
- adicionar ao meio de cultivo uma concentração de glicose suficiente para manter, já no primeiro minuto, seu transportador saturado;
- medir, a partir do primeiro minuto de incubação, a velocidade **V** do transporte de glicose para o interior dos hepatócitos;
- bloquear, após três minutos de incubação, o metabolismo da glicose já absorvida, por meio da adição de um inibidor da enzima glicocinase.

Nos gráficos a seguir, os valores de **V** são medidos em função do tempo de incubação:



O resultado do experimento descrito está representado na curva do gráfico indicado

- apenas em W
- apenas em X
- apenas em Y
- apenas em Z
- em Y ou em Z



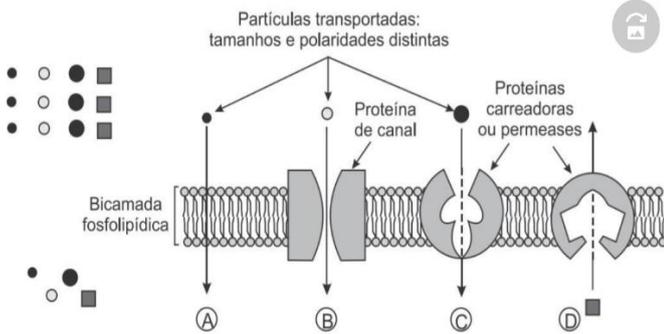
A análise do gráfico permite concluir que

- a substância **A** difunde-se livremente através da membrana, já a substância **B** entra na célula por um transportador que, ao se saturar, mantém constante a velocidade de transporte através da membrana.
- as substâncias **A** e **B** atravessam a membrana da mesma forma, porém a substância **B** deixa de entrar na célula a partir da concentração de 2mg/mL.
- a quantidade da substância **A** que entra na célula é diretamente proporcional a sua concentração no meio extracelular, e a de **B**, inversamente proporcional.
- as duas substâncias penetram na célula livremente, por um mecanismo de difusão facilitada, porém a entrada da substância **A** ocorre por transporte ativo, como indica sua representação linear no gráfico.
- a substância **A** penetra na célula através dos fosfolípidios, sem gasto de ATP, enquanto a substância **B** realiza a sua entrada para o meio intracelular com o auxílio de proteínas extrínsecas.



QUESTÃO 30

A figura abaixo trata-se de uma representação esquemática da passagem de partículas de soluto através da membrana plasmática.



Adaptado de: LOPES, S., ROSSO, S. *BIO. 2ª ed. Volume 1. Editora Saraiva. São Paulo. 2010.*

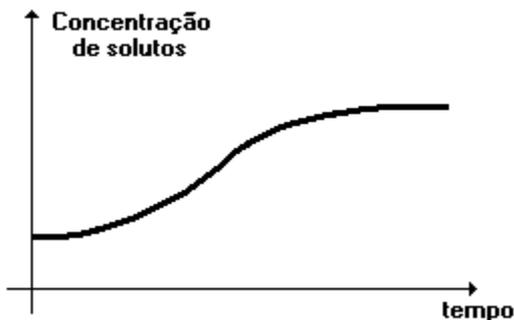
A análise da figura permite concluir que

- o transporte ativo, representado em C, ocorre através da membrana plasmática, com “gasto” de energia, ou seja, ocorre contra o gradiente de concentração.
- em A, B e C podemos observar exemplos de transporte pela membrana plasmática sem “gasto” de energia, tendendo a igualar a concentração da célula com a do meio externo, ou seja, acontece contra o gradiente de concentração.
- em C, está representada a difusão facilitada. Neste processo, algumas proteínas da membrana, ou permeases, atuam facilitando a passagem de certas substâncias. Podemos citar, como exemplo, o transporte de glicose em células do fígado.
- a difusão facilitada corresponde ao movimento de partículas de onde elas estão menos concentradas para uma região de maior concentração, como demonstrado por D. Neste tipo de transporte, faz-se uso de energia para passagem de substâncias do meio intracelular (hipotônico) para o meio extracelular (hipertônico).
- a osmose, representada em D, corresponde ao deslocamento de partículas de solvente do meio menos concentrado (hipotônico) para o meio mais concentrado (hipertônico), sem gasto de ATP.



QUESTÃO 31

Uma célula ao ser mergulhada em uma solução apresenta uma variação de concentração de solutos em função do tempo, de acordo com o gráfico a seguir:



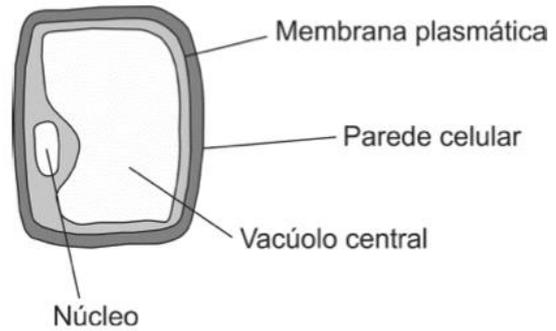
De acordo com o gráfico, podemos afirmar que a célula sofreu:

- deplasmólise
- plasmoptise
- plasmólise
- hemólise
- crenação



QUESTÃO 32

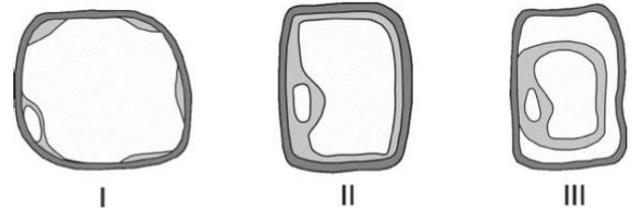
A figura abaixo representa uma célula de uma planta jovem.



Considere duas situações:

- a célula mergulhada numa solução hipertônica;
- a célula mergulhada numa solução hipotônica.

Dentre as figuras numeradas de I a III, quais representam o aspecto da célula, respectivamente, nas situações 1 e 2?



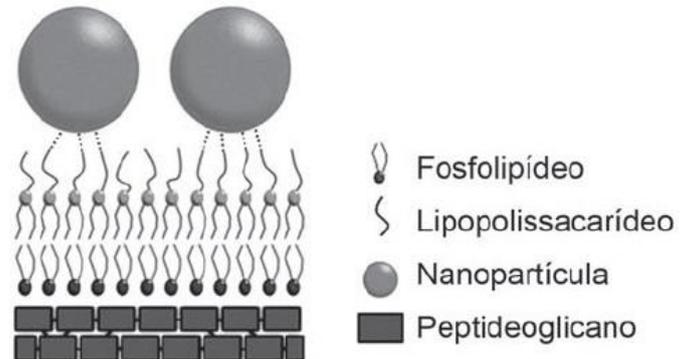
- I e II.
- I e III.
- II e I.
- III e I.
- III e II.

NÍVEL NINJA



QUESTÃO 33

(ENEM) Nanopartículas de sílica recobertas com antibióticos foram desenvolvidas com sucesso como material bactericida, pois são eficazes contra bactérias sensíveis e resistentes, sem citotoxicidade significativa a células de mamíferos. As nanopartículas livres de antibióticos também foram capazes de matar as bactérias *E. coli* sensíveis e resistentes ao antibiótico estudado. Os autores sugerem que a interação entre os grupos hidroxil da superfície das nanopartículas e os lipopolissacarídeos da parede celular da bactérias desestabilizaria sua estrutura.



CAPELETTI, L. B. et al. *Tailored Silica – Antibiotic Nanoparticles: Overcoming Bacterial Resistance with Low Cytotoxicity. Langmuir, n 30, 2014 (adaptado)*

A interação entre a superfície da nanopartícula e o lipopolissacarídeo ocorre por uma ligação

- de hidrogênio
- hidrofóbica
- dissulfeto

- d) metálica
- e) iônica

QUESTÃO 34

Uma das extremidades de um tubo de vidro foi envolvida por uma membrana semipermeável e, em seu interior, foi colocada a solução A. Em seguida, mergulhou-se esse tubo num recipiente contendo a solução B, como mostra a Figura 1. Minutos depois, observou-se a elevação do nível da solução no interior do tubo de vidro (Figura 2).

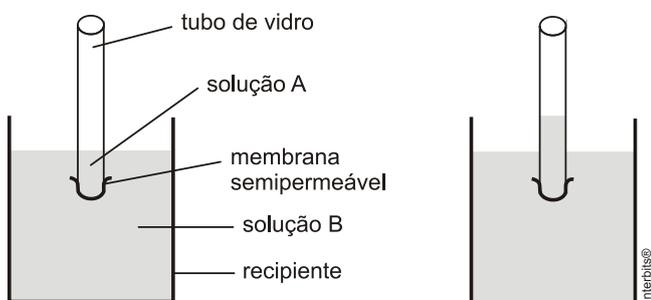


Figura 1

Figura 2

O aumento do nível da solução no interior do tubo de vidro é equivalente

- a) à desidratação de invertebrados aquáticos, quando em ambientes hipotônicos.
- b) ao que acontece com as hemácias, quando colocadas em solução hipertônica.
- c) ao processo de pinocitose, que resulta na entrada de material numa ameba.

- d) ao processo de rompimento de células vegetais, quando em solução hipertônica.
- e) ao que acontece com as células-guarda e resulta na abertura dos estômatos.

QUESTÃO 35

O transporte de material através da membrana plasmática é essencial para vida de uma célula. Determinadas substâncias devem se mover para dentro da célula para permitir que ocorram reações metabólicas, enquanto outras que foram produzidas pela célula para exportação ou como subprodutos metabólicos devem se mover para fora dela. Entre os vários processos de deslocamento de soluto através da membrana plasmática, sabe que

- a) nos processos passivos, uma molécula de gás carbônico, por exemplo, se move a favor do seu gradiente elétrico para atravessar a membrana, utilizando sua própria energia cinética.
- b) a difusão simples é um processo no qual substâncias se movem livremente através da bicamada proteica das membranas plasmáticas celulares, sem a ajuda de proteínas transportadoras.
- c) no transporte ativo primário, a energia derivada da desidratação do ATP é utilizada por uma proteína carreadora que “bombeia” uma substância através da membrana plasmática contra seu gradiente de concentração.
- d) no transporte ativo secundário, a energia armazenada em um gradiente de concentração de Na^+ ou de H^+ é utilizada para direcionar outras substâncias através da membrana contra seus próprios gradientes de concentração.
- e) a osmose é o processo em que a água se desloca, através de uma membrana semipermeável, contra o gradiente de concentração e sem interferir na formação de adenosina difosfato.

- 01 - D
- 02 - E
- 03 - E
- 04 - A
- 05 - A
- 06 - B
- 07 - A

- 08 - C
- 09 - B
- 10 - A
- 11 - E
- 12 - E
- 13 - C
- 14 - E

- 15 - E
- 16 - A
- 17 - C
- 18 - B
- 19 - E
- 20 - A
- 21 - A

- 22 - C
- 23 - B
- 24 - B
- 25 - E
- 26 - B
- 27 - E
- 28 - A

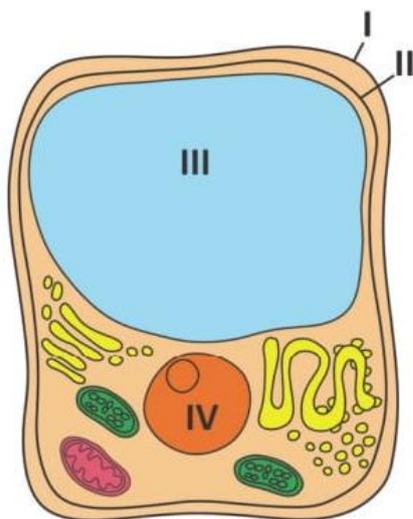
- 29 - A
- 30 - C
- 31 - C
- 32 - D
- 33 - A
- 34 - E
- 35 - D

Metas de sala



QUESTÃO 01

Alunos do Núcleo PVA identificaram estruturas típicas de uma célula eucarionte, como mostra a figura abaixo:



As estruturas I, II, III e IV caracterizam-se pela presença, respectivamente, de

- glicídeo, lipídeo, água e ácido nucleico.
- proteína, glicídeo, água e ácido nucleico.
- lipídeo, proteína, glicídeo e ácido nucleico.
- lipídeo, glicídeo, ácido nucleico e água.
- glicídeo, proteína, ácido nucleico e água.

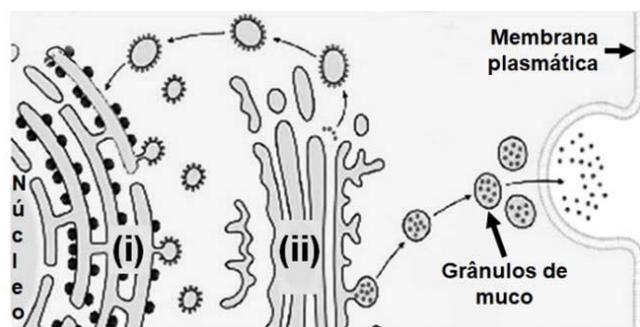


QUESTÃO 02

O epitélio nasal e o bronquial apresentam receptores às proteínas virais do novo coronavírus (SARS-CoV-2). A secreção mucosa liberada pelas células das vias respiratórias é importante para a formação de um gel viscoso e lubrificante com grande quantidade de água, que funciona como uma barreira adesiva para muitas partículas e patógenos. Entretanto, há vírus capazes de penetrar essa barreira formada pelo muco.

(W. Sungnak e outros. *Nature Medicine*, Londres, v. 26, p. 681-687, abr. 2020.)

O muco é composto pela glicoproteína mucina, que é sintetizada à nível celular pelas organelas citoplasmáticas de células caliciformes, representadas abaixo



(Adaptado de A. Pompa e outros. *International Journal of Molecular Sciences*, Basel, v. 18, p. 703, mar. 2017.)

As organelas representadas pelas letras i e ii na imagem são

- complexo de Golgi e peroxissomos, responsáveis, respectivamente, pela secreção molecular e pela detoxificação.
- ergastoplasma e complexo de Golgi, responsáveis, respectivamente, pela síntese da parte proteica e glicídica da proteína citada.
- retículo endoplasmático agranular e complexo de Golgi, responsáveis, respectivamente, pela produção da glicoproteína presente no muco.
- ribossomos e retículo endoplasmático liso, responsáveis, respectivamente, pela síntese de peptídeos e açúcares que estarão presentes na composição da mucina.
- retículo endoplasmático rugoso e retículo endoplasmático liso, responsáveis, respectivamente, pela formação dos grânulos secretores ricos em muco e pela membrana pela membrana plasmática.



QUESTÃO 03

Os elementos químicos hidrogênio e oxigênio estão presentes em todos os seres vivos. A combinação destes elementos pode formar a água, fundamental para a vida, assim como a água oxigenada, tóxica para as células. As equações químicas a seguir são exemplos de reações que ocorrem em seres vivos e que envolvem os elementos hidrogênio e oxigênio.

- $\text{água} \rightarrow \text{oxigênio} + \text{íons de hidrogênio}$
- $\text{água oxigenada} \rightarrow \text{água} + \text{gás oxigênio}$
- $\text{oxigênio} + \text{íons de hidrogênio} \rightarrow \text{água}$

As reações químicas 1, 2 e 3 ocorrem, respectivamente, em

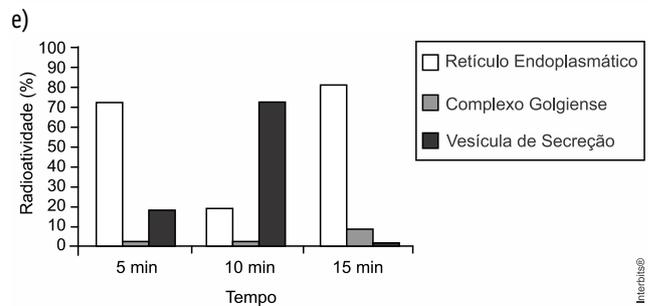
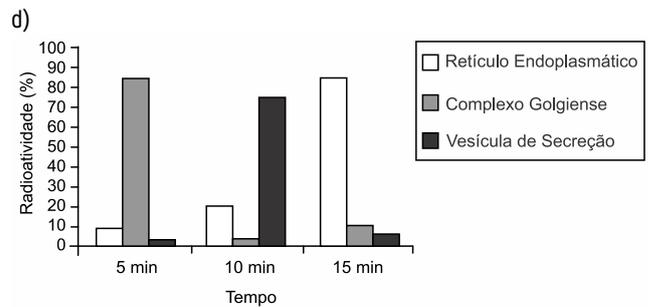
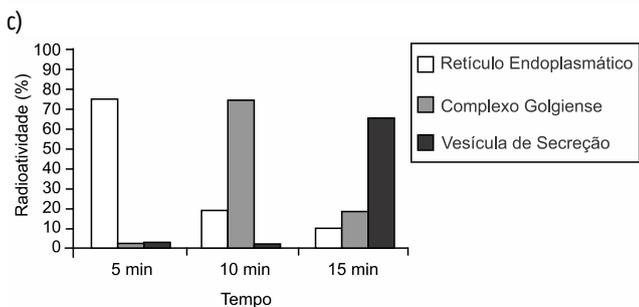
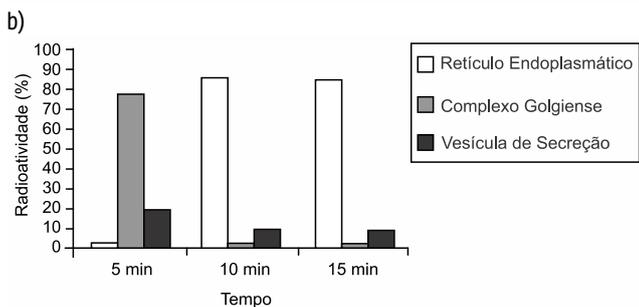
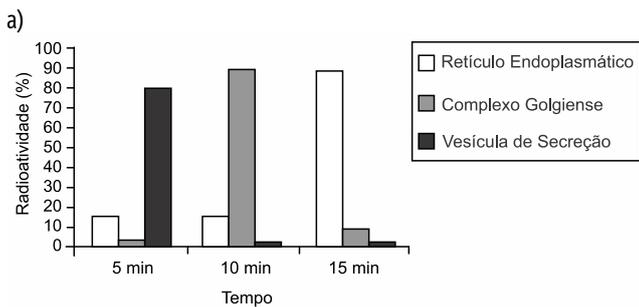
- cloroplastos, peroxissomos e mitocôndrias.

- b) peroxissomos, mitocôndrias e cloroplastos.
- c) mitocôndrias, peroxissomos e cloroplastos.
- d) mitocôndrias, cloroplastos e peroxissomos.
- e) cloroplastos, mitocôndrias e peroxissomos.

QUESTÃO 04

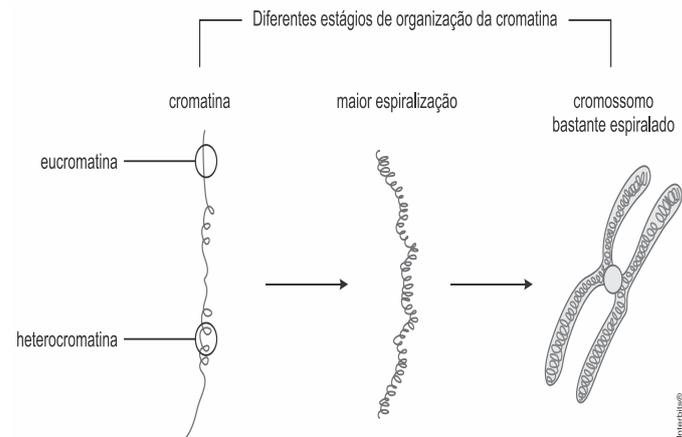
(Enem) Muitos estudos de síntese e endereçamento de proteínas utilizam aminoácidos marcados radioativamente para acompanhar as proteínas, desde fases iniciais de sua produção até seu destino final. Esses ensaios foram muito empregados para estudo e caracterização de células secretoras.

Após esses ensaios de radioatividade, qual gráfico representa a evolução temporal da produção de proteínas e sua localização em uma célula secretora?



QUESTÃO 05

Em células eucariotas, a cromatina pode se apresentar como eucromatina, uma forma não espiralada, ou como heterocromatina, uma forma muito espiralada. Na metáfase, muitas regiões de eucromatina se transformam em heterocromatina, formando cromossomos bastante espiralados, conforme mostra o esquema.



Considerando uma mitose típica, a formação do cromossomo bastante espiralado favorece o processo de

- a) transcrição dos genes pela RNA polimerase.
- b) distribuição do DNA para células-filhas.
- c) síntese de proteínas nos ribossomos.
- d) redução do cariótipo original.
- e) inativação dos genes.

Metas propostas

Nível calouro

QUESTÃO 06

(Enem PPL) Um pesquisador preparou um fragmento do caule de uma flor de margarida para que pudesse ser observado em microscopia óptica. Também preparou um fragmento de pele de rato com a mesma

finalidade. Infelizmente, após algum descuido, as amostras foram misturadas.

Que estruturas celulares permitiriam a separação das amostras, se reconhecidas?

- a) Ribossomos e mitocôndrias, ausentes nas células animais.
- b) Centríolos e lisossomos, organelas muito numerosas nas plantas.
- c) Envoltório nuclear e nucléolo, característicos das células eucarióticas.
- d) Lisossomos e peroxissomos, organelas exclusivas de células vegetais.
- e) Parede celular e cloroplastos, estruturas características de células vegetais.



QUESTÃO 07

(Enem PPL) Os sapos passam por uma metamorfose completa. Os girinos apresentam cauda e brânquias externas, mas não têm pernas. Com o crescimento e desenvolvimento do girino, as brânquias desaparecem, as pernas surgem e a cauda encolhe. Posteriormente, a cauda desaparece por apoptose ou morte celular programada, regulada por genes, resultando num sapo adulto jovem.

A organela citoplasmática envolvida diretamente no desaparecimento da cauda é o

- a) ribossomo.
- b) lisossomo.
- c) peroxissomo.
- d) complexo golgiense.
- e) retículo endoplasmático.



QUESTÃO 08

(Enem PPL) A ricina, substância tóxica extraída da mamona, liga-se ao açúcar galactose presente na membrana plasmática de muitas células do nosso corpo. Após serem endocitadas, penetram no citoplasma da célula, onde destroem os ribossomos, matando a célula em poucos minutos.

SADAVA, D. et al. *Vida: a ciência da biologia*. Porto Alegre: Artmed, 2009 (adaptado).

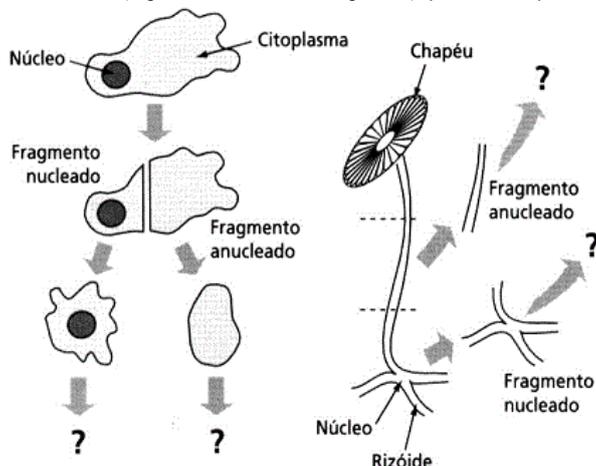
O uso dessa substância pode ocasionar a morte de uma pessoa ao inibir, diretamente, a síntese de

- a) RNA.
- b) DNA.
- c) lipídios.
- d) proteínas.
- e) carboidratos.



QUESTÃO 09

Nas experiências de merotomia (retirada do núcleo) da ameiba e da *Acetabularia* (alga verde, unicelular e grande), podemos esperar que:



- a) Ambas as partes cortadas da ameiba e da *Acetabularia* se desenvolvam normalmente.
- b) Só a parte da ameiba que apresenta núcleo se desenvolva.
- c) Ambas as partes nucleadas da ameiba e da *Acetabularia* se

- d) desenvolvam normalmente, enquanto as anucleadas morrem.
- e) Cortando parte do citoplasma de ambos os organismos, nenhum dos fragmentos se desenvolve, tanto na ameiba quanto na *Acetabularia*.

Nível Veterano



QUESTÃO 10

Os neutrófilos são um tipo de glóbulo branco do sangue. São responsáveis por combater infecções. Eles são capazes de fagocitar bactérias invasoras em nosso organismo. Em uma situação experimental, um cientista cultivou in vitro os neutrófilos com bactérias Gram positivas, as quais apresentavam a parede celular verde fluorescente. Uma hora após a infecção o cientista observou os neutrófilos ao microscópio, e verificou a fluorescência verde em organelas dentro dessas células.

Neste experimento, as organelas celulares que podem ser visualizadas pelo cientista, com a coloração verde-fluorescente são

- a) mitocôndria e núcleo.
- b) fagossomo e lisossomo.
- c) peroxissomo e fagossomo.
- d) complexo de Golgi e núcleo.
- e) mitocôndria e complexo de Golgi.



QUESTÃO 11

O citoesqueleto é formado por componentes proteicos que realizam diversas funções celulares. Dentre elas está a manutenção estrutural e sustentação das células animais. São componentes do citoesqueleto: filamentos intermediários, filamentos de actina e microtúbulos. As funções desses elementos do citoesqueleto são

- a) resistência mecânica, contração da célula muscular, composição estrutural de cílios e flagelos.
- b) divisão celular com formação do fuso mitótico, síntese proteica, replicação do DNA.
- c) resistência mecânica, armazenamento de energia, transporte de vesículas.
- d) transcrição do RNA, composição estrutural de cílios e flagelos, contração da célula muscular.
- e) composição estrutural de cílios e flagelos, síntese proteica, tradução de proteínas.



QUESTÃO 12

Os cloroplastos presentes no citoplasma das células de angiospermas são envoltos por duas membranas externas. Internamente apresentam pequenas bolsas em forma de disco, que se empilham e formam um complexo membranoso. As bolsas e o complexo membranoso citados são, respectivamente

- a) tilacoides e grana
- b) vacúolos e estroma
- c) cristas e vesícula
- d) grana e estroma
- e) cisternas e crista



QUESTÃO 13

As mitocôndrias são organelas presentes no citoplasma das células eucarióticas e estão envolvidas no processo de síntese de ATP por meio da respiração aeróbica, processo este que pode ser dividido em três etapas: glicólise, ciclo de Krebs e cadeia respiratória. Considerando a

estrutura das mitocôndrias e o processo de respiração aeróbica, conclui-se corretamente que

- a) o DNA mitocondrial codifica todas as proteínas necessárias para a manutenção e função da organela, possibilitando assim total independência do genoma nuclear.
- b) as cristas mitocondriais são projeções da membrana mitocondrial interna nas quais estão localizadas os componentes da cadeia respiratória e o complexo enzimático responsável pela síntese de ATP.
- c) a glicólise ocorre no interior da matriz mitocondrial e consiste na degradação da molécula de glicose até a formação de ácido pirúvico, com saldo líquido de duas moléculas de ATP.
- d) a quantidade de mitocôndrias nos diferentes tipos celulares é constante e a distribuição dessas organelas no citoplasma ocorre totalmente ao acaso.
- e) a cadeia respiratória é a etapa de maior rendimento energético, na qual o ácido pirúvico é oxidado até se formarem água e gás carbônico e é um processo exclusivo dos eucariontes.

QUESTÃO 14

A imagem ilustra um corte transversal da membrana plasmática de uma célula da traqueia humana, na qual se observam cílios com estruturas circulares agrupadas duas a duas em seu interior.



As organelas celulares que são importantes para que as estruturas observadas realizem os movimentos ciliares são os (as)

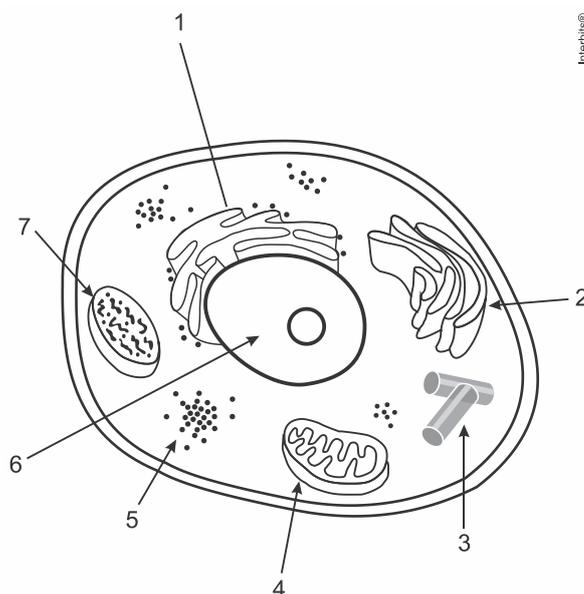
- a) mitocôndrias.
- b) centríolos.
- c) tubulinas.
- d) lisossomos.
- e) ribossomos.

QUESTÃO 15

A professora distribuiu aos alunos algumas fichas contendo, cada uma delas, uma descrição de características de uma organela celular. Abaixo, as fichas recebidas por sete alunos.

Fernando	Giovana
Auxílio na formação de cílios e flagelos.	Associação ao RNAm para desempenhar sua função.
Carlos	Rodrigo
Síntese de proteínas que serão exportadas pela célula.	Síntese de alguns glicídios e modificação de proteínas, preparando-as para secreção.
Mayara	Gustavo
Digestão de componentes desgastados da própria célula.	Presença de equipamento próprio para síntese de proteínas.
Lígia	
Síntese de ácidos nucleicos.	

A professora também desenhou na quadra de esportes da escola uma grande célula animal, com algumas de suas organelas (fora de escala), conforme mostra a figura.



Ao comando da professora, os alunos deveriam correr para a organela cuja característica estava escrita na ficha em seu poder.

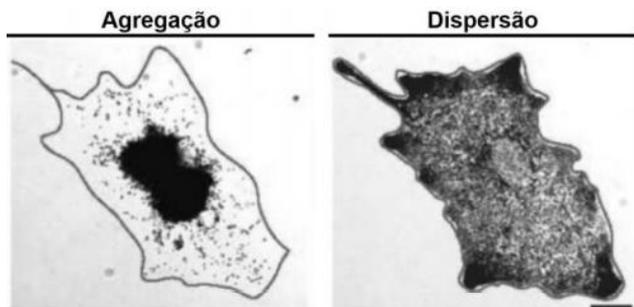
Carlos e Mayara correram para a organela indicada pela seta 7; Fernando e Rodrigo correram para a organela indicada pela seta 5; Giovana e Gustavo correram para a organela indicada pela seta 4; Lígia correu para a organela indicada pela seta 6.

Os alunos que ocuparam o lugar correto na célula desenhada foram

- a) Mayara, Gustavo e Lígia.
- b) Rodrigo, Mayara e Giovana.
- c) Gustavo, Rodrigo e Fernando.
- d) Carlos, Giovana e Mayara.
- e) Fernando, Carlos e Lígia.

QUESTÃO 16

A capacidade de mudança de cor existe em algumas espécies de peixes, anfíbios e répteis. As mudanças envolvem a mobilização de grânulos de pigmentos em células especializadas, originadas da crista neural, chamadas cromatóforos. A depender da coloração e do mecanismo de atuação, os cromatóforos recebem diferentes denominações. A mobilização dos pigmentos é realizada por proteínas motoras associadas a componentes do citoplasma celular, permitindo padrões de agregação e dispersão, como apresentado nos cromatóforos da figura abaixo:



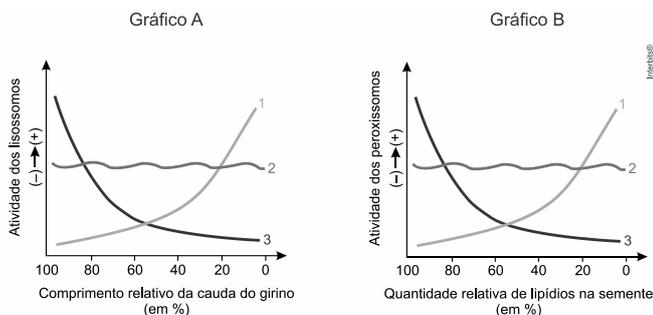
Adaptado de L. Sheets e outros. *Current Biology*, Amsterdam, v. 17, n. 20, p. 1721-34, out. 2007.

O componente celular que permite os padrões apresentados nos cromatóforos é o(a)

- centríolo.
- mitocôndria.
- citoesqueleto.
- complexo de Golgi.
- Retículo endoplasmático rugoso.

QUESTÃO 17

Em cada um dos gráficos A e B, há três curvas, porém apenas uma delas, em cada gráfico, representa corretamente o fenômeno estudado.



No gráfico A, o fenômeno estudado é a atividade dos lisossomos na regressão da cauda de girinos na metamorfose. No gráfico B, o fenômeno estudado é a atividade dos peroxissomos na conversão dos lipídios em açúcares que serão consumidos durante a germinação das sementes.

A curva que representa corretamente o fenômeno descrito pelo gráfico A e a curva que representa corretamente o fenômeno descrito pelo gráfico B são, respectivamente,

- 1 e 1.
- 3 e 3.
- 3 e 1.
- 1 e 2.
- 2 e 2.

QUESTÃO 18

(Enem) As proteínas de uma célula eucariótica possuem peptídeos sinais, que são seqüências de aminoácidos responsáveis pelo seu endereçamento para as diferentes organelas, de acordo com suas funções. Um pesquisador desenvolveu uma nanopartícula capaz de carregar proteínas para dentro de tipos celulares específicos. Agora ele quer saber se uma nanopartícula carregada com uma proteína bloqueadora do ciclo de Krebs in vitro é capaz de exercer sua atividade em uma célula cancerosa, podendo cortar o aporte energético e destruir essas células.

Ao escolher essa proteína bloqueadora para carregar as nanopartículas,

o pesquisador deve levar em conta um peptídeo sinal de endereçamento para qual organela?

- Núcleo.
- Mitocôndria.
- Peroxisomo.
- Complexo golgiense.
- Retículo endoplasmático.

QUESTÃO 19

(Enem) Para a identificação de um rapaz vítima de acidente, fragmentos de tecidos foram retirados e submetidos à extração de DNA nuclear, para comparação com o DNA disponível dos possíveis familiares (pai, avô materno, avó materna, filho e filha). Como o teste com o DNA nuclear não foi conclusivo, os peritos optaram por usar também DNA mitocondrial, para dirimir dúvidas.

Para identificar o corpo, os peritos devem verificar se há homologia entre o DNA mitocondrial do rapaz e o DNA mitocondrial do(a)

- pai.
- filho.
- filha.
- avó materna.
- avó materno.

QUESTÃO 20

A Teoria da Endossimbiose, proposta pela microbiologista Lynn Margulis, na década de 60, sugere que as mitocôndrias e os cloroplastos descendem de bactérias primitivas que passaram a viver dentro de células eucarióticas, há milhões de anos. Assim sendo, uma célula eucariótica primitiva teria englobado, por fagocitose, uma célula procarionte, que passou a viver em seu citoplasma, estabelecendo, assim, uma relação de mutualismo.

Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/endossimbiose/>>. Acesso em: 01 de out. 2018.

Uma grande evidência dessa teoria está no fato de as mitocôndrias e os cloroplastos serem as únicas organelas a apresentarem

- núcleo verdadeiro.
- membrana plasmática.
- material genético próprio.
- parede celular de peptidoglicano.
- ribossomos de tamanho aumentado.

QUESTÃO 21

Um pesquisador injetou uma pequena quantidade de timidina radioativa (^3H - timidina) em células com o propósito de determinar a localização dos ácidos nucleicos sintetizados a partir desse nucleotídeo, utilizando uma técnica muito empregada em biologia celular, a autorradiografia combinada com microscopia eletrônica.

Assinale a alternativa que apresenta os dois compartimentos celulares nos quais o pesquisador encontrará ácidos nucleicos radioativos.

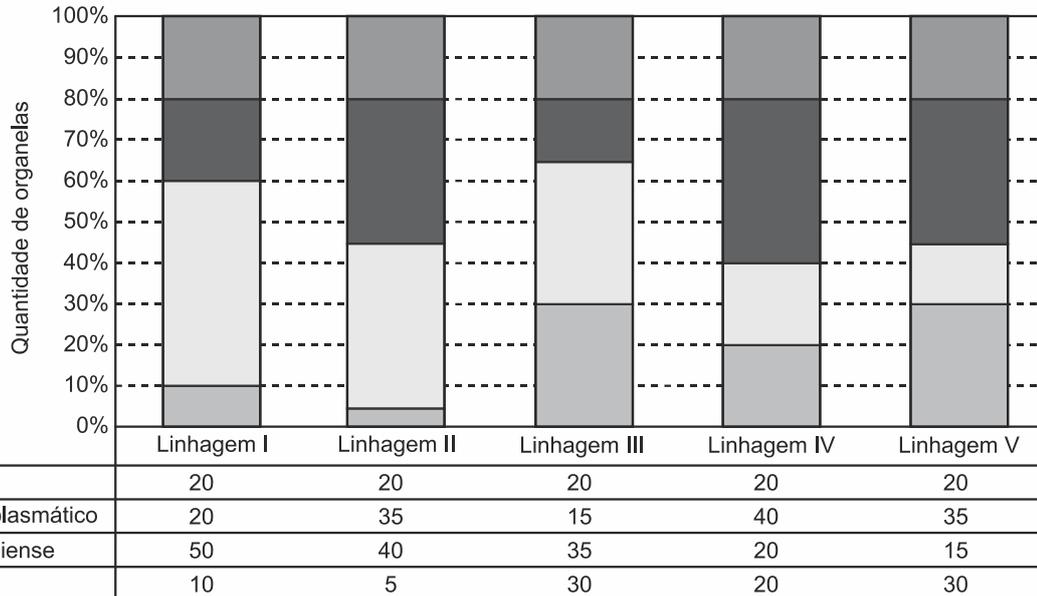
- Núcleo e mitocôndrias.
- Citosol e mitocôndrias.
- Núcleo e retículo endoplasmático.
- Citosol e retículo endoplasmático.
- Peroxisomos e retículo endoplasmático.



QUESTÃO 22

(Enem) Uma indústria está escolhendo uma linhagem de microalgas que otimize a secreção de polímeros comestíveis, os quais são obtidos do meio de cultura de crescimento. Na figura podem ser observadas as proporções de algumas organelas presentes no citoplasma de cada linhagem.

Perfil celular das linhagens de microalgas



Interbits®

Qual é a melhor linhagem para se conseguir maior rendimento de polímeros secretados no meio de cultura?

- a) I b) II c) III d) IV e) V



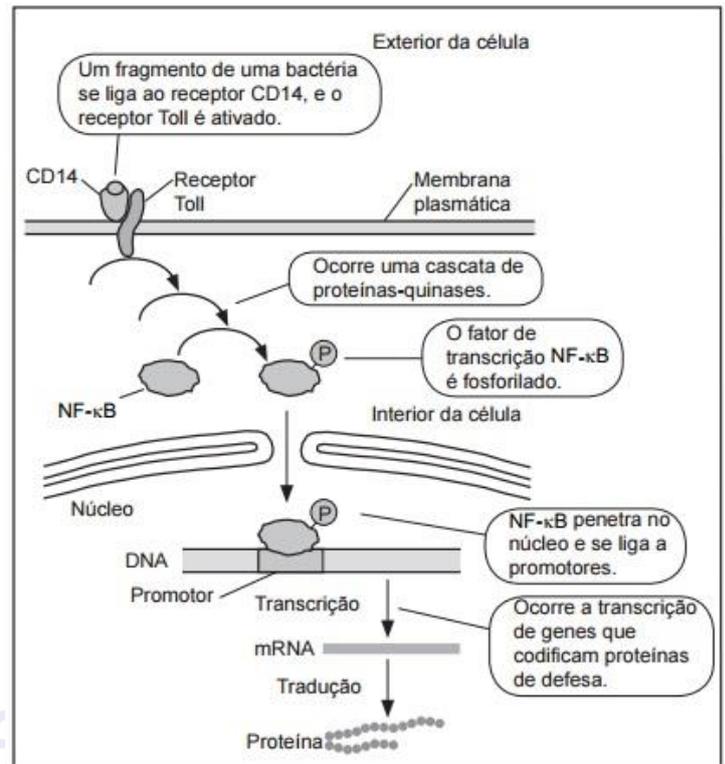
QUESTÃO 23

(VANYLTON MATIAS) O esquema abaixo demonstra um mecanismo de defesa realizado pelas células humanas após um processo infeccioso bacteriano.

Adaptado de: David Sadava, Craig Heller, Gordon Orians, William Purves, and Davis Hillis. Vida: A Ciência da Biologia - Vol. 1. ArtMed, 2009.

Ao se analisar o esquema pode-se concluir que houve um equívoco na sua montagem, pois

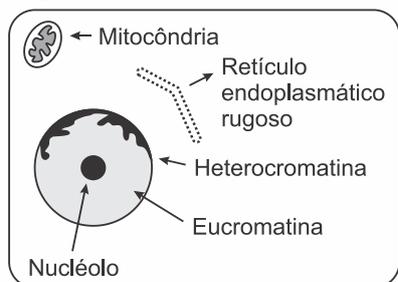
- a) a transcrição gênica ocorre fora do leito nuclear.
 b) a tradução do RNAm é um processo realizado no citoplasma.
 c) o fragmento bacteriano penetra nas células através de difusão simples.
 d) a cascata de proteínas-quinases ocorre no interior do complexo de Golgi.
 e) a molécula de fosfato não permite a penetração do fator NF-κB pelos poros nucleares.



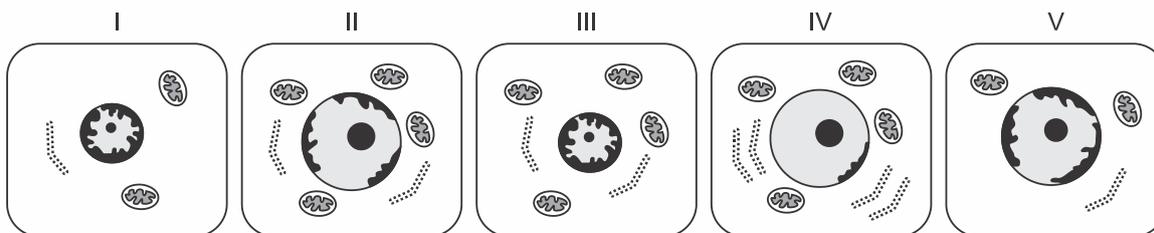
QUESTÃO 24

(Enem) O nível metabólico de uma célula pode ser determinado pela taxa de síntese de RNAs e proteínas, processos dependentes de energia. Essa diferença na taxa de síntese de biomoléculas é refletida na abundância e características morfológicas dos componentes celulares. Em uma empresa de produção de hormônios proteicos a partir do cultivo de células animais, um pesquisador deseja selecionar uma linhagem com o metabolismo de síntese mais elevado, dentre as cinco esquematizadas na figura.

Legenda:



Linhagens:



Qual linhagem deve ser escolhida pelo pesquisador?

- a) I b) II c) III d) IV e) V



QUESTÃO 25

(Enem - Libras) Uma das funções dos neutrófilos, um tipo de glóbulo branco, é fagocitar bactérias invasoras em nosso organismo. Em uma situação experimental, um cientista colocou em um mesmo meio neutrófilos e bactérias Gram positivas que apresentavam a parede celular fluorescente. Em seguida o cientista observou os neutrófilos ao microscópio de fluorescência e verificou a presença de fluorescência em seu interior

Em qual organela do neutrófilo foi recebida a fluorescência?

- a) Mitocôndria.
b) Peroxissomo.
c) Vacúolo digestivo.
d) Complexo golgiense.
e) Retículo endoplasmático liso.



QUESTÃO 26

(VANYLTON MATIAS) A Clonagem Reprodutiva é pretendida para produzir uma duplicata de um indivíduo existente. É utilizada a técnica chamada de Transferência Nuclear (TN): Baseia-se na remoção do núcleo de um óvulo e substituição por um outro núcleo de outra célula somática. Após a fusão, vai havendo a diferenciação das células. Após cinco dias de fecundação, o embrião agora com 200 a 250 células, forma um cisto chamado blastocisto. É nesta fase que ocorre a implantação do embrião na cavidade uterina. Após o período de gestação surge um indivíduo com patrimônio genético idêntico ao do doador da célula somática.

Fonte: http://www.ghente.org/temas/clonagem/index_txr.htm

O experimento acima evidencia que

- a) as características fenotípicas do indivíduo gerado, são dependentes do núcleo das células germinativas.
b) a transferência nuclear não interfere nas características do clone formado.
c) o núcleo do óvulo é quem determina o fenótipo do indivíduo que surgiu pelo processo de clonagem.
d) é no núcleo celular que se encontram as estruturas responsáveis pela transmissão da hereditariedade.
e) as organelas citoplasmáticas presentes no clone são oriundas de uma célula somática.



QUESTÃO 27

(Enem) **Companheira viajante**

Suavemente revelada? Bem no interior de nossas células, uma clandestina e estranha alma existe. Silenciosamente, ela trama e aparece cumprindo seus afazeres domésticos cotidianos, descobrindo seu nicho especial em nossa fogaosa cozinha metabólica, mantendo entropia em apuros, em ciclos variáveis noturnos e diurnos. Contudo, raramente ela nos acende, apesar de sua fornalha consumi-la. Sua origem? Microbiana, supomos. Julga-se adaptada às células eucariontes, considerando-se como escrava – uma serve a serviço de nossa verdadeira evolução.

McMURRAY, W. C. The traveler. *Trends in Biochemical Sciences*, 1994 (adaptado).

A organela celular descrita de forma poética no texto é o(a)

- a) centríolo.
b) lisossomo.
c) mitocôndria.
d) complexo golgiense.
e) retículo endoplasmático liso.



QUESTÃO 28

Pesquisadores revelaram que não são apenas os genes que transmitem atributos, como a cor dos olhos, entre pais e filhos. Proteínas chamadas histonas também são responsáveis por transmitir características hereditárias, apesar de sua função primordial ser a manutenção do DNA na forma de cromatina e cromossomos. Algumas dessas proteínas são capazes de silenciar genes quando impedem que o DNA seja desenrolado. Modificando-as, os cientistas conseguiram criar características que foram transferidas para novas gerações sem alteração nos genes.

Marion, F. Disponível em: <<http://super.abril.com.br>> Super interessante, 06 abr. 2015. (Adaptado).

Pelo exposto, a função dessas proteínas nas alterações das características dos organismos ocorre devido à(ao)

- a) habilidade de provocar mutação deletéria.
b) bloqueio da transcrição dos genes a serem expressos.
c) falta de partes do material genético herdado pelos filhos.
d) encurtamento dos cromossomos transferidos aos descendentes.
e) migração para o citosol alterando a mensagem enviada pelo núcleo.



QUESTÃO 29

Alunos do Núcleo PVA, em uma aula de física, encheram 1 balão com ar e o modelaram conforme a figura abaixo. O professor Leandro Gomes, ao observar o experimento, afirmou que aquele formato da bexiga lembrava muito partes de um cromossomo submetacêntrico, em que a, b e c representariam, respectivamente:

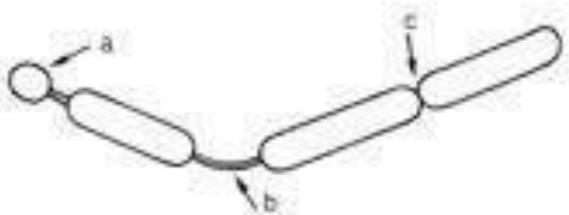


Foto: Google Imagens

- centrômero, constrição secundária, satélite.
- satélite, constrição secundária, centrômero.
- centrômero, satélite, constrição secundária.
- zona SAT, constrição secundária, satélite.
- satélite, constrição primária, constrição secundária.

Nível Ninja



QUESTÃO 30

(Vanylton Matias) a atividade das organelas celulares está diretamente relacionada com o seu tamanho. Desta forma, quanto mais ativa for uma célula, maior será o processo de hipertrofia dos organelos. Baseado neste raciocínio, foi montada a tabela abaixo:

Organelas Celulares	Função	Exemplos de células em que estão presentes
Retículo Endoplasmático Liso	Síntese e secreção de hormônios sexuais	1
Retículo Endoplasmático Rugoso	Síntese de proteínas secretadas no sangue como, por exemplo, o glucagon	2
Mitocôndrias	Respiração celular	3
Lisossomos	Digestão intracelular	4

A análise da tabela permite concluir que os números 1, 2, 3 e 4 correspondem respectivamente a

- macrófagos, miócitos, células testiculares e células pancreáticas.
- células testiculares, células pancreáticas, miócitos e macrófagos.
- células testiculares, miócitos, células pancreáticas e macrófagos.
- macrófagos, células pancreáticas, miócitos e células testiculares.
- células pancreáticas, miócitos, células testiculares e macrófagos.

01 - A
02 - B
03 - A
04 - C
05 - B
06 - E

07 - B
08 - D
09 - C
10 - A
11 - A
12 - A

13 - B
14 - B
15 - A
16 - C
17 - A
18 - B

19 - D
20 - C
21 - A
22 - A
23 - B
24 - D

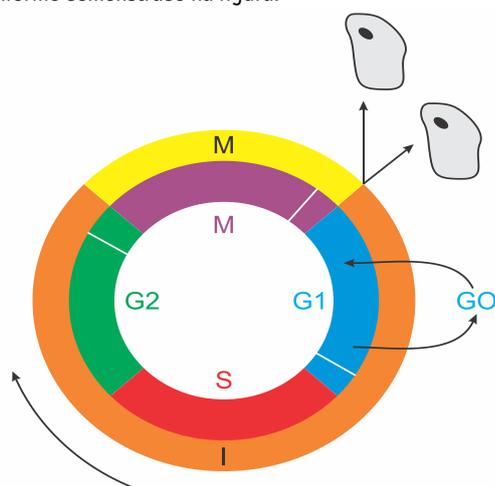
25 - C
26 - D
27 - C
28 - B
29 - E
30 - B

Metas de sala

METAS DE SALA:

QUESTÃO 01

Nos eucariotos, a célula somática, durante o seu ciclo de vida, passa por dois importantes momentos, o da interfase (I) e o da divisão (M). Ao final da divisão, são geradas duas novas células, que iniciam um novo ciclo de vida, conforme demonstrado na figura:



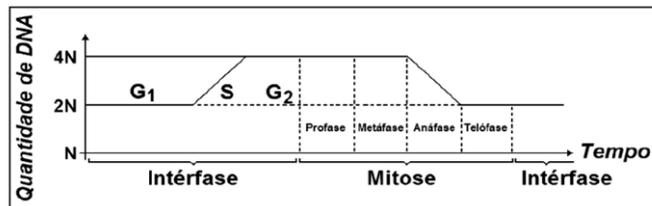
Considerando uma célula com ciclo de vida $2n=12$, a análise do texto e da figura permite concluir que

- na fase **G1**, essa célula apresenta 12 moléculas de DNA, cada molécula referente a um cromossomo duplo
- na fase **S**, a célula duplica a quantidade de DNA nuclear por um processo chamado de replicação semiconservativa.
- na fase **G2**, essa célula deverá conter 24 moléculas de DNA para, durante a mitose, compactá-las em 24 cromossomos duplicados.
- na fase **G1**, caso a síntese proteica seja ineficiente, a região que contém o gene P53 será ativada à forma de heterocromatina.
- na fase **G0**, haverá uma nova tentativa de preparação das células para a entrada na fase S, onde os cromossomos serão duplicados.

QUESTÃO 02

Nos organismos eucariotes, cada cromossomo contém uma molécula de DNA. Nas células somáticas diploides ($2n$) desses organismos, os cromossomos ocorrem aos pares e os que formam cada par são denominados cromossomos homólogos. Na tabela e no gráfico a seguir, constam informações sobre o número diploide de cromossomos em diferentes organismos e sobre a variação na quantidade de DNA, ao longo do ciclo celular.

Organismo	Homem	Cão	Drosófila	Cebola	Gato
Número diploide de cromossomos	46	78	08	16	38



Considerando as informações dadas, pode-se concluir que

- nos núcleos das células somáticas do gato, no final do período S, existirão 76 moléculas de DNA distribuídas nos 38 pares de cromossomos homólogos.
- nas células somáticas do cão, na metáfase mitótica, os 39 pares de cromossomos homólogos estarão emparelhados na região equatorial.
- nos núcleos das células da drosófila, no final do período **G2**, existirão 16 moléculas de DNA.
- nos núcleos das células do homem, no início da prófase, existirão 46 pares de cromossomos homólogos iniciando o processo de espiralização.
- nos núcleos das células de cebola, no final da telófase, as células recém-formadas estarão com 8 moléculas de DNA.

QUESTÃO 03

(Vanylton Matias) Nos primeiros dias de um surto por Covid-19, os pacientes pediátricos eram raros. Acreditava-se, inclusive, que não seriam suscetíveis a essa infecção. Todavia, com a agregação familiar, gradualmente foram surgindo relatos de casos de crianças infectadas pelo novo coronavírus. Em relação à tomografia (TC), os achados nos exames de tórax em crianças acometidas com o COVID-19 foram semelhantes aos de adultos, e a maioria deles era composta por casos leves:

- Não foi observado nenhum caso de derrame pleural;
- Seis pacientes (6/20, 30%) apresentaram lesões pulmonares unilaterais;
- Quatro casos (4/20, 20%) não apresentaram alterações;
- Pequenos nódulos foram observados em três pacientes (3/20, 15%).

Fonte: <https://pebmed.com.br/coronavirus-diferencas-clinicas-e-tomograficas-da-covid-19-em-criancas-e-adultos/>

O exame de imagem citado no texto se caracteriza por emitir radiação ionizante sobre os pacientes. Uma única tomografia de abdome aumenta

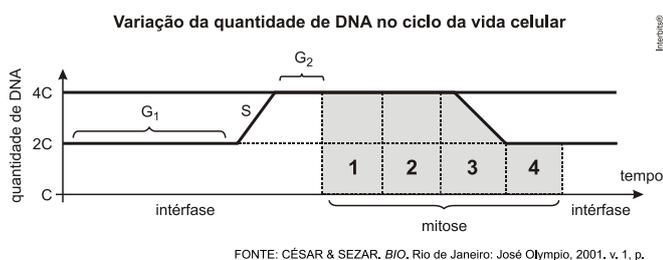
a chance de câncer em 0,1%, o que pode acontecer, indiretamente, por conta

- a) de mutações em genes produtores da proteína P53.
- b) da ação da radiação sobre os pontos de checagem do ciclo celular.
- c) de alteração na sequência de nucleotídeos dos genes P53.
- d) imunodeficiência de pacientes portadores do COVID-19
- e) da ação viral sobre os genes supressores de tumor.



QUESTÃO 04

A questão refere-se ao gráfico a seguir.



Um pesquisador, com a finalidade de estudar a forma e o tamanho dos cromossomos de uma célula, interrompeu a divisão celular na fase em que eles se encontravam na máxima condensação.

Analisando esse processo, pode-se deduzir, corretamente, que a fase em questão é a

- a) 1.
- b) 2.

- c) 3.
- d) 4.
- e) 5



QUESTÃO 05

O crescimento populacional humano é produto da reprodução sem controle, que agrava os problemas de superpopulação mundial. Por outro lado, a reprodução nos organismos unicelulares ocorre por **divisão celular**, enquanto que nos organismos multicelulares esse processo é responsável pelo crescimento e reparo de tecidos.

Sobre o processo em destaque, analise as afirmativas abaixo.

- I. A prófase I da meiose I possui cinco subfases: leptóteno, zigóteno, paquíteno, diplóteno e diacinese.
- II. Na telófase os cromossomos começam a se desespiralizar e adquirem a forma de fita.
- III. Na anáfase ocorre a separação das cromátides.
- IV. Na meiose I, a metáfase I se caracteriza pelo alinhamento dos pares homólogos na placa equatorial.
- V. O produto da meiose são quatro células haploides.

A alternativa que contém todas as afirmativas corretas é:

- a) I, II e IV
- b) I, III e V
- c) II, III e V
- d) III, IV e V
- e) I, II, III, IV e V

Metas propostas

Nível calouro



QUESTÃO 06

Leia a seguinte descrição de uma fase componente da mitose celular: "Há formação da placa equatorial, ou seja, os cromossomos se dispõem na posição mediana da célula, possibilitando a distribuição equitativa da informação genética. Os cromossomos estão bem individualizados e fortemente condensados." Essa descrição corresponde à:

- a) metáfase
- b) interfase
- c) anáfase
- d) telófase
- e) prófase



QUESTÃO 07

(Vanylton Matias) Em biologia, não-disjunção é um defeito de segregação de cromossomas homólogos ou de cromátides-irmãs, resultando na produção de gametas com mais ou menos cromossomas que o normal. Esta alteração é um mecanismo comum, ocorre quando os cromossomos pareados ou cromátides-irmãs não se separam na anáfase da meiose I, ou na meiose II. pode ocorrer durante as fases de meiose I e II ou durante a mitose.

Na mitose, essa segregação das cromátides-irmãs dos cromossomos ocorre na fase denominada:

- a) anáfase.

- b) telófase.
- c) prófase.
- d) citocinese.
- e) metáfase.



QUESTÃO 08

No nosso corpo ocorrem dois tipos de divisão celular: a mitose, nas células do corpo em geral (inclusive nas germinativas), e a meiose, nas células germinativas. Com relação à mitose e à meiose no corpo humano, é correto afirmar que

- a) na mitose, a partir de células iniciais com 46 cromossomos, formam-se células com a metade do número de cromossomos.
- b) a mitose é a divisão celular que forma os espermatozoides e os óvulos.
- c) na meiose, a partir de células iniciais com 46 cromossomos, formam-se células com 23 cromossomos.
- d) a meiose é a divisão celular que permite o crescimento dos organismos e a substituição das células que envelhecem e morrem.
- e) tanto na mitose quanto na meiose ocorre perda de cromossomos durante a divisão celular.

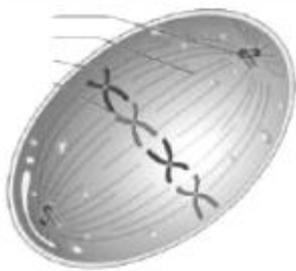


QUESTÃO 09

Os microtúbulos, produzidos pelos centríolos, costumam ser comparados a trilhos, já que é por meio deles que o material genético se desloca durante a divisão celular. A imagem abaixo ilustra essas estruturas.



centríolos
microtúbulos
material genético
centrômero



Adaptado de quizlet.com.

Durante o processo de divisão mitótica, os microtúbulos que formam as fibras do fuso são responsáveis pelo processo de:

- espiralização do DNA.
- recombinação dos alelos.
- duplicação das cromátides.
- organização dos cromossomos.
- Desintegração dos nucléolos.

QUESTÃO 10

Ao final dos processos de divisão celular, verifica-se uma etapa conhecida como citocinese. Nela ocorre:

- a duplicação do material genético.
- a reorganização do envoltório nuclear.
- o descondensamento dos cromossomos.
- o pareamento dos cromossomos na placa metafásica.
- a divisão do citoplasma.

QUESTÃO 11

O período que precede a mitose é denominado de intérfase. Nessa fase ocorre a duplicação do DNA, evento que garante a transmissão das informações existentes na célula original para cada uma das células-filhas. A duplicação do DNA origina a formação de pares de

- cromátides-irmãs presas uma à outra pelo centrômero.
- cromossomos homólogos ligados pelos quiasmas.
- nucléolos portadores de genes alelos.
- cromossomos duplos, cada um com uma cromátide.
- cromatinas diploides dispersas no nucléolo.

QUESTÃO 12

Uma célula animal foi analisada ao microscópio, o que permitiu visualizar 4 cromossomos duplicados se deslocando para cada um dos polos da célula. Sabendo que a ploidia do animal é $2n = 8$, a célula analisada encontra-se em

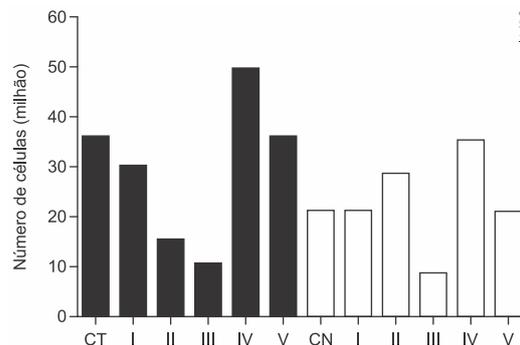
- anáfase II da meiose.
- metáfase da mitose.
- anáfase da mitose.
- anáfase I da meiose.
- metáfase I da meiose.

Nível veterano

QUESTÃO 13

(Enem) Em uma pesquisa estão sendo testados cinco quimioterápicos quanto à sua capacidade antitumoral. No entanto, para o tratamento de pacientes, sabe-se que é necessário verificar também o quanto cada composto agride células normais. Para o experimento, partiu-se de cultivos de células tumorais (colunas escuras na figura) e células

normais (colunas claras) com o mesmo número de células iniciais. Dois grupos-controle não receberam quimioterápicos: controle de células tumorais (CT) e de células normais (CN). As colunas I, II, III, IV e V correspondem aos grupos tratados com os cinco compostos. O número de células viáveis após os tratamentos está representado pelas colunas.

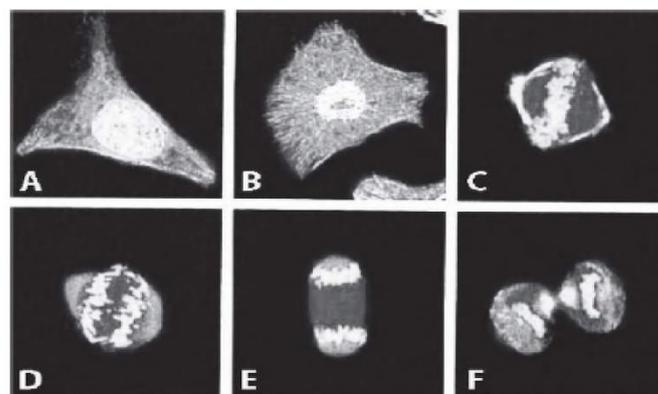


Qual quimioterápico deve ser escolhido desse tipo de tumor?

- I
- II
- III
- IV
- V

QUESTÃO 14

(ENEM) A figura apresenta diferentes fases do ciclo de uma célula somática, cultivada e fotografada em microscópio de varredura a laser. As partes mais claras evidenciam o DNA.



JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. *Histologia básica*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004 (adaptado).

Na fase representada em D, observa-se que os cromossomos encontram-se em

- migração.
- duplicação.
- condensação.
- recombinação.
- reestruturação.

QUESTÃO 15

Na construção de tecidos biológicos, as células se ancoram em uma rede de microfibras tridimensional (3D), em uma matriz extracelular. Interessados em recriar tecidos biológicos em laboratório utilizando técnicas de engenharia genética e de tecidos, cientistas confirmaram divisões e ligações celulares nas construções 3D obtidas a partir de proteínas de seda recombinantes. Ao observarem células interfásicas e em divisão, formação de actina filamentososa e pontos de adesão focal, os cientistas verificaram que o conjunto de células e matriz extracelular

apresentou viabilidade e força biomecânica muito semelhantes às da parede arterial humana.

(Fonte: <https://phys.org/news/2019-04-ecm-like-fibers-bioactive-silk-d.html>. Acessado em 20/05/2019.)

Considerando as informações referentes ao estudo mencionado, e as relações entre célula e seu ambiente, é correto afirmar que as condições experimentais permitiram

- a respiração aeróbica e anaeróbica para conservar as trocas gasosas e as fases do ciclo celular durante a formação da parede arterial humana.
- a síntese, o transporte e o armazenamento de macromoléculas no citoplasma para fortalecer a estrutura celular, como na parede arterial humana.
- a presença de cromossomos alinhados na placa equatorial das células estacionadas na fase interfásica, tal como na parede arterial humana.
- a adesão e a proliferação celular para sustentar o metabolismo e a funcionalidade semelhantes aos das artérias humanas.
- a migração e separação de células humanas, ação mimética à da parede das artérias.

QUESTÃO 16

Na figura abaixo, há uma foto dos cromossomos, em metáfase mitótica, de uma marmosa (*Marmosa* sp), um marsupial da América do Sul.

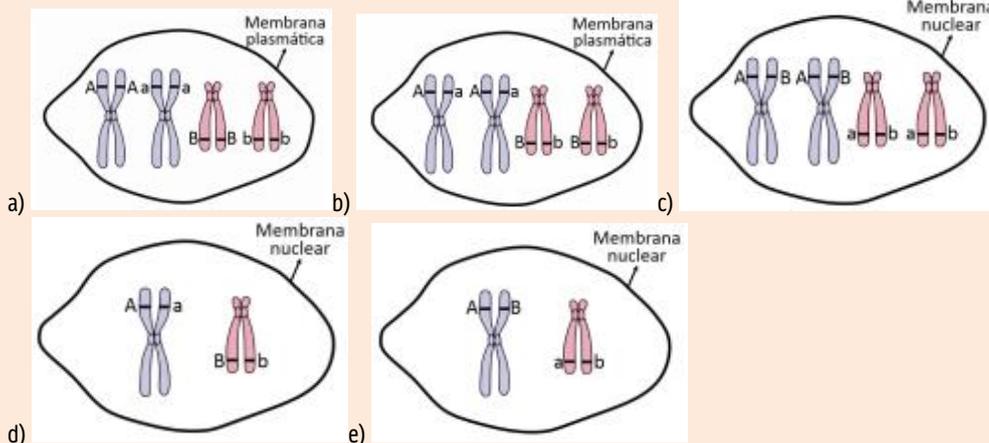


Sobre os cromossomos representados na figura e a divisão celular, é correto afirmar que

- o número diploide dessa espécie é de 28 cromossomos.
- na meiose de uma fêmea *Marmosa* sp, um ovócito primário gera quatro óvulos viáveis, sendo que cada um deles apresentará 14 cromossomos.

QUESTÃO 18

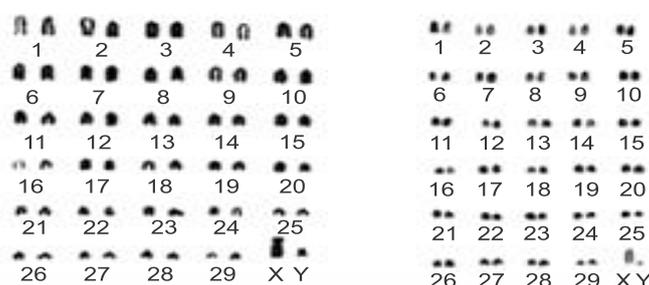
Considere dois genes (A e B) localizados em cromossomos diferentes e seus respectivos alelos (A, a, B, b). Uma representação possível desses alelos durante a mitose, imediatamente antes da metáfase, é:



- na figura há 28 cromossomos homólogos; após uma meiose, haverá células haploides com 14 cromossomos.
- na meiose de um macho *Marmosa* sp, um espermatócito primário gera quatro espermatozoides, com o número haploide de sete cromossomos cada.
- os cromossomos apresentam duas cromátides, o que significa que estão duplicados; a duplicação do material genético teve início na prófase da mitose, juntamente com a condensação do DNA.

QUESTÃO 17

As figuras abaixo apresentam, respectivamente, os cariótipos de machos de *Bos taurus* (boi) e de *Capra hircus* (bode). Para a elaboração de cariótipos, os cromossomos em metáfase são fotografados e organizados lado a lado, segundo seus pares homólogos. As espécies *Bos taurus* e *Capra hircus* apresentam cariótipos muito parecidos, com a mesma ploidia e, à exceção do cromossomo X, têm cromossomos de mesma morfologia.



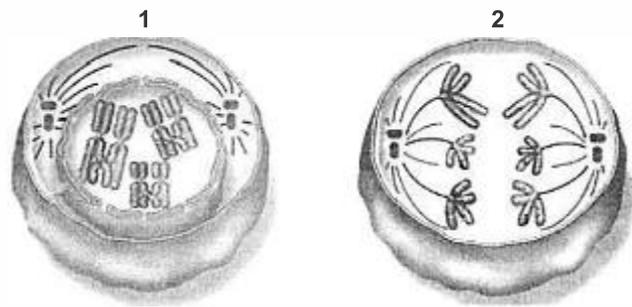
o fato de conjuntos cromossômicos tão semelhantes determinarem características fenotípicas tão diferentes quanto aquelas que distinguem os bois dos bodes é explicado

- pelas diferenças entre os genes presentes nos cromossomos e suas expressões.
- pela quantidade de cromossomos observados no cariótipo.
- pelo nível de condensação dos genes, que são os mesmos ambas as espécies.
- pela seleção natural, que seleciona as características de maior adaptação ao ambiente habitado por ambas as espécies.
- pela ativação ou inativação dos mesmos genes, que varia em ambas as espécies.



QUESTÃO 19

Os diagramas abaixo se referem a células em diferentes fases da meiose de um determinado animal.



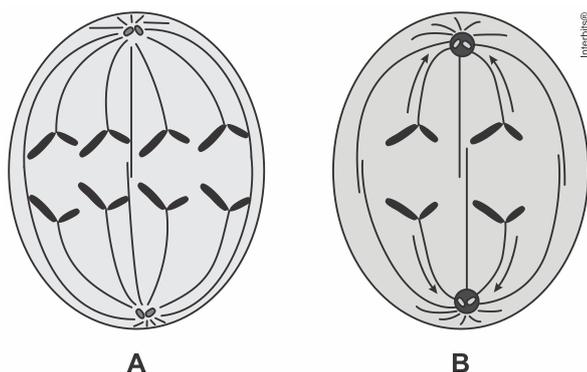
Os diagramas 1, 2 e 3 correspondem, respectivamente, a

- a) prófase I, metáfase I e telófase II.
- b) prófase II, anáfase I e telófase I.
- c) prófase I, metáfase II e anáfase II.
- d) prófase II, anáfase II e telófase I.
- e) prófase I, anáfase I e metáfase II.



QUESTÃO 20

A figura abaixo representa duas células de um mesmo indivíduo em processo de divisão celular.



Com base na figura, assinale a alternativa **correta**.

- a) A célula **A** representa a anáfase mitótica, e a célula **B**, a anáfase II da meiose.
- b) A célula **A** representa a anáfase I, e a célula **B**, a anáfase II, ambas da meiose.
- c) Nessa espécie, o número diploide de cromossomos é oito.
- d) O número de cromossomos no gameta masculino dessa espécie é quatro.
- e) A célula **A** representa anáfase II, e a célula **B**, a anáfase I, ambas da meiose.



QUESTÃO 21

O processo de mitose é essencial para o desenvolvimento e crescimento de todos os organismos eucariotos.

Interfase			Mitose
G1	S	G2	M
5	7	3	1

Horas

Prófase	Metáfase	Anáfase	Telófase
36	3	3	18

Minutos

Tempo despendido em cada intervalo de um novo ciclo celular completo de uma célula humana em cultura. Esse tempo varia de acordo com os tipos e as condições das células.

(KLUG, Willian et al. *Conceitos de Genética*. 9. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. p. 24.)

Com base na figura e nos conhecimentos sobre o ciclo celular, é correto afirmar:

- a) O período durante o qual ocorre a síntese do DNA é maior que o período em que não ocorre síntese alguma de DNA.
- b) Ao final de um ciclo celular, a quantidade de material genético, nos núcleos de cada célula-filha, equivale ao dobro da célula parental.
- c) O tempo gasto para o pareamento cromossômico na placa equatorial equivale ao tempo gasto para síntese de DNA.
- d) Em mais da metade do tempo da mitose, as cromátides estão duplicadas, separadas longitudinalmente, exceto no centrômero.
- e) Durante a fase mais longa da mitose, as cromátides-irmãs se separam uma da outra e migram para as extremidades opostas da célula.



QUESTÃO 22

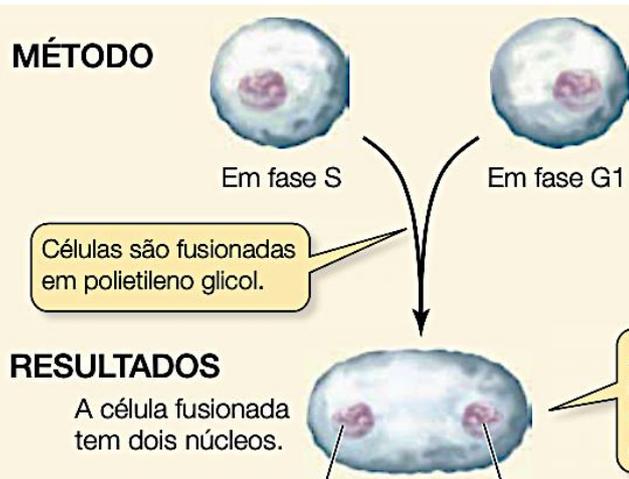
O gato doméstico (*Felis domesticus*) tem 36 pares de cromossomos em suas células somáticas. Sabendo disso, o número de cromossomos nos espermatozoides maduros do gato, o número de cromátides-irmãs existentes em uma célula que está entrando na primeira divisão meiótica e o número de cromátides-irmãs que está entrando na segunda divisão meiótica é, respectivamente:

- a) 18, 72 e 36
- b) 72, 144 e 144
- c) 18, 36 e 72
- d) 36, 72 e 72
- e) 36, 144 e 72



QUESTÃO 23

(Vanylton Matias) Em um grupo de estudo sobre ciclo celular, os alunos do Núcleo PVA Victor Bruno, Clara e Liz levantaram a seguinte hipótese: uma célula na fase S contém um ativador de replicação do DNA, por isso é capaz de executar essa função. Para confirmar essa hipótese, removeram, em laboratório, duas células de raiz de cebola: uma em fase S e outra em fase G1 e as fusionaram utilizando polietileno glicol. Como resultado, obtiveram uma célula binucleada, como mostra o esquema abaixo:



Analisando o texto e o esquema chega-se à conclusão de que

- a hipótese será ratificada, caso, na célula binucleada, o núcleo que estava em fase G1 passe para fase S e duplique o seu DNA.
- a célula binucleada formada, utilizará o núcleo proveniente da célula que estava em fase S, para sintetizar as suas proteínas.
- a fusão das duas células, inativou os genes tanto na célula que estava em fase S, quanto da célula que estava em fase G1.
- as células em fase S, não possuem ativador de replicação, uma vez que foi inativada ao final do experimento.
- independente do resultado, as células em fase S possuem um ativador de replicação, pois essa fase é responsável pela duplicação do DNA.

QUESTÃO 24

(Vanylton Matias) Alunos do Núcleo PVA viajaram para Caldas Novas- Go, pois ganharam da referida instituição esta viagem de férias. Pedro Lucas e Vinícius Lins mergulharam em uma piscina natural à 50 °C de temperatura e perguntaram ao professor Vanylton se haveria a possibilidade deles se tornarem inférteis, já que o processo de desenvolvimento do espermatozoide não ocorre em temperaturas muito elevadas. O professor falou que esse processo seria cessado apenas temporariamente e não de forma definitiva, tranquilizando os seus alunos. Aproveitou ainda pra explicar que a formação do espermatozoide (espermatogênese) se dá em 4 etapas:

1. Multiplicação: que ocorre por intenso processo mitótico.
2. Crescimento: decorrente do acúmulo de nutrientes no meio intracelular.
3. Maturação: etapa em que ocorre a meiose I e meiose II.
4. Espermiogênese: que é a diferenciação do espermatócito em espermatozoide.

Atentos, os alunos analisaram a explicação e refutaram corretamente a ideia do senso comum de que

- a infertilidade está relacionada com altas temperaturas.
- a espermatogênese só acontece em temperaturas ideais.
- não ocorre mitose na formação de gametas.
- todas as células podem se transformar em espermatozoides.
- mitose e meiose participam da formação dos espermatozoides.

QUESTÃO 25

Segundo o Instituto Nacional do Câncer, 8,2 milhões de pessoas morrem de câncer, anualmente, no mundo. Considerando os processos de divisão celular envolvidos com essa doença, é correto afirmar que, de maneira geral:

- o tempo de duração do ciclo celular de uma célula cancerígena é igual ao apresentado por uma célula normal.
- os mecanismos celulares de controle mitótico na fase G1 são importantes para impedir o câncer, evitando que células com dano no DNA se multipliquem.
- a quantidade de permutações de cromátides, durante o “Crossing Over”, em células cancerígenas, aumenta suas capacidades invasivas.
- nas células cancerígenas, durante a prófase da divisão meiótica, não ocorre o emparelhamento de cromossomos homólogos observado em células normais.
- os cromossomos das células cancerígenas são maiores do que os das células normais, o que torna a divisão celular mais lenta nas primeiras.

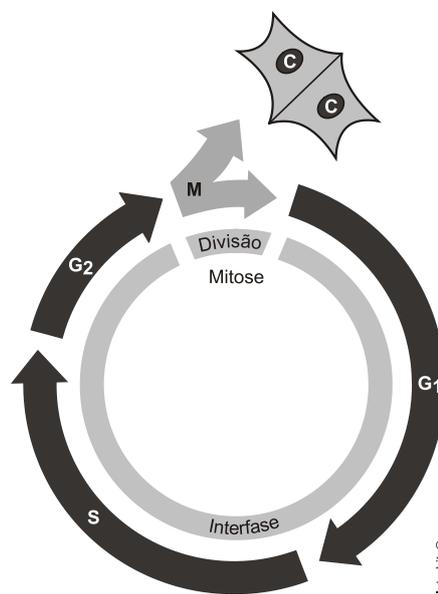
QUESTÃO 26

Uma plântula de *Vicia faba* foi colocada para crescer em meio de cultura onde a única fonte de timidina (nucleotídeo com a base timina) era radioativa. Após um único ciclo de divisão celular foram feitas preparações citológicas de células da ponta da raiz, para a análise da radioatividade incorporada (autorradiografia). A radioatividade será observada em:

- Ambas as cromátides dos cromossomos metafásicos.
- Todas as proteínas da célula.
- Todas as organelas da célula.
- Somente uma das cromátides de cada cromossomo metafásico.
- Todos os ácidos nucleicos da célula.

QUESTÃO 27

Na figura abaixo, está representado o ciclo celular. Na fase S, ocorre síntese de DNA; na fase M, ocorre a mitose e, dela, resultam novas células, indicadas no esquema pelas letras C.



Considerando que, em G₁, existe um par de alelos Bb, quantos representantes de cada alelo existirão ao final de S e de G₂ e em cada C?

- 4, 4 e 4.
- 4, 4 e 2.
- 4, 2 e 1.
- 2, 2 e 2.
- 2, 2 e 1.

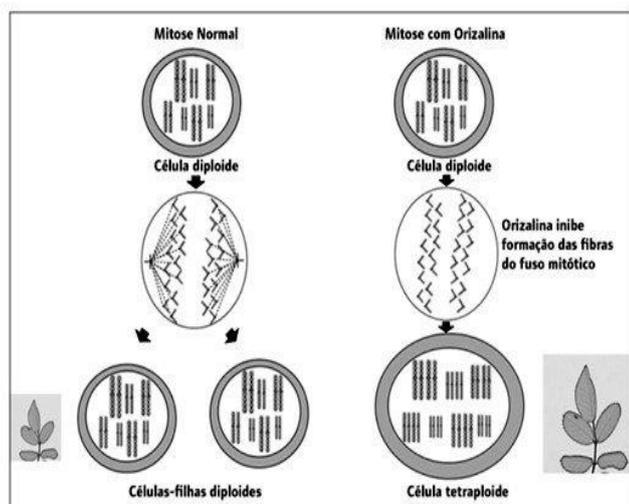
QUESTÃO 28

Alguns pesquisadores admitem que a espécie *Coffea arabica* tenha se originado na Etiópia, África, a partir da hibridização natural entre duas espécies ancestrais: *Coffea eugenioides* ($2n = 22$ cromossomos) e *Coffea canephora* ($2n = 22$ cromossomos). No híbrido resultante, teria havido uma duplicação do número de cromossomos (poliploidização): em uma das divisões celulares, as cromátides de todos os cromossomos, em vez de migrarem cada uma delas para ambas as células-filhas, teriam permanecido na mesma célula. Desse modo, originou-se um novo ramo, ou uma planta, tetraploide. Essa nova planta é a *Coffea arabica*, que hoje cultivamos e que tem importante papel em nossa economia. A partir dessas informações, é possível dizer que o número de cromossomos nos gametas das espécies *Coffea eugenioides* e *Coffea canephora* e o número de cromossomos nas células somáticas e nos gametas de *Coffea arabica* são, respectivamente:

- a) 11, 11, 44 e 22.
- b) 11, 11, 22 e 11.
- c) 22, 22, 88 e 44.
- d) 22, 22, 44 e 22.
- e) 22, 22, 22 e 11

QUESTÃO 29

O esquema a seguir representa a mitose normal e a mitose induzida pelo herbicida orizalina, que constitui uma técnica utilizada na seleção de características desejáveis para o melhoramento genético de rosas, tais como: atratividade, cor, formato, aroma, precocidade na floração, senescência tardia e resistência a fungos e a outros estresses ambientais.



A análise do texto e do esquema permite concluir que a Orizalina

- a) impede que a célula conclua a sua fase de metáfase, pois essa substância atua inibindo a formação das fibras do fuso, estrutura essencial para a formação da placa equatorial.
- b) possibilita a obtenção de células poliploides por indução, que é acompanhada pelo aumento dos volumes do núcleo e da célula, permitindo selecionar uma característica desejável.
- c) ao impedir a formação das fibras do fuso mitótico, dá origem a uma única célula com 7 conjuntos de cromossomos: $7n=28$.
- d) atua diretamente sobre os centríolos, impedindo que essa organela organize as tubulinas, inibindo, assim, a formação das fibras do fuso mitótico.
- e) diminui o número de células formadas ao final do experimento, o que explica o surgimento de rosas fenotipicamente menores.

QUESTÃO 30

Suponhamos que uma espécie de planta tenha o número cromossômico $2n = 12$. Durante o início da germinação de um lote de sementes, elas foram separadas em dois grupos (I e II), sendo que cada um deles foi tratado diferentemente. Após a germinação notou-se que as plantas originadas das sementes do grupo I apresentavam as características normais da espécie e o número cromossômico, analisado nas suas raízes, era 12. Por outro lado, as sementes do grupo II germinaram e originaram plantas "truncudas", com 24 cromossomos na maioria de suas células. Baseado nestes dados poderíamos dizer que:

- a) As sementes do grupo I foram tratadas com colchicina, que mantém o número cromossômico constante.
- b) As sementes do grupo II foram tratadas com água.
- c) As sementes de ambos os grupos foram tratadas com colchicina, mas as do grupo II com água a seguir.
- d) As sementes de ambos os grupos foram tratadas com água, mas as do grupo I com colchicina a seguir.
- e) As sementes do grupo I foram tratadas com água e as do grupo II com colchicina.

QUESTÃO 31

(Vanylton Matias) No final do ano de 2019, morreu o ator João Carlos Barroso, aos 69 anos, devido a um câncer. O ator esteve presente nas telinhas em diversos programas da Rede Globo, como 'Roque Santeiro', 'Zorra total' e 'Os Trapalhões'. A doença se agravou após o câncer se espalhar para além do local de surgimento, por um fenômeno chamado de

- a) reação tumoral.
- b) metástase.
- c) translocação.
- d) neoplasia.
- e) carcinoma.

QUESTÃO 32

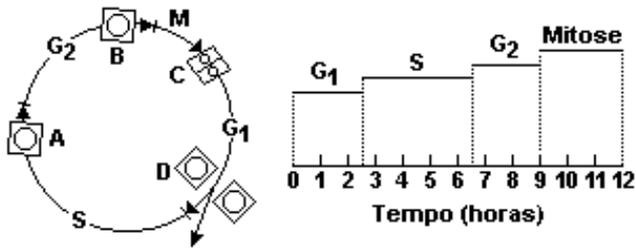
(Vanylton Matias) No período de quarentena, decorrente da pandemia causada pelo COVID-19, houve um intenso isolamento social, no qual a população do mundo inteiro ficou nas suas casas, sem acesso a shoppings, restaurantes, praças e parques. Houve várias recomendações médicas sobre cuidados contra a contaminação viral, mas também orientações sobre a saúde mental e nutricional. Após esse período de isolamento, alunos do Núcleo PVA fizeram um estudo com duas populações distintas: população A, que passou um mês sem acesso direto à luz solar, e população B, que tomou o cuidado de passear pelo jardim ou entrar em contato com raios solares de alguma forma. Mesmo com todas as vantagens relacionadas ao banho de sol, citou-se coerentemente uma possível vantagem adaptativa da população A em relação a população B, que foi

- a) a proteção contra os raios ultravioletas, diminuindo as chances de desenvolvimento de melanomas, um tipo raro de carcinoma.
- b) a menor destruição de fibroblastos, atenuando a probabilidade de um fibroblastoma, um tumor metastático classificado como sarcoma.
- c) a maior absorção de cálcio pelo intestino, pois na ausência do contato com os raios solares, ocorrerá a ativação da vitamina D.
- d) maior proteção contra os sintomas do Coronavírus, já que os raios solares diminuem a imunidade celular.
- e) menor número de mitoses e consequente proteção contra sarcomas, já que altas temperaturas estimulam as mitoses celulares.



QUESTÃO 33

A figura representa o ciclo celular e um diagrama da duração das diferentes etapas desse ciclo em determinadas células.



Quanto tempo é necessário para que essas células dupliquem o seu DNA?

- 2 horas e 30 minutos.
- 3 horas.
- 4 horas.
- 6 horas e 30 minutos.
- 9 horas.



QUESTÃO 34

A banana cultivada (*Musa x paradisiaca*) é um caso típico de partenocarpia, ou seja, de formação de frutos sem que ocorra fecundação. Isso acontece por se tratar de uma planta triploide: as sementes não são formadas porque os gametas apresentam anormalidades no número de cromossomos.

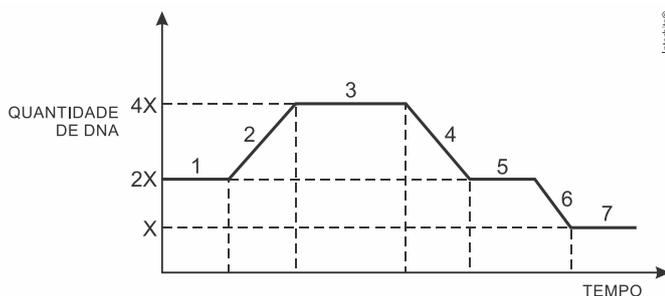
Em qual fase ocorre a distribuição anormal dos cromossomos?

- Meiose I
- Meiose II
- Fase S da interfase da mitose
- Fertilização da oosfera
- Germinação do grão de pólen e formação dos gametas masculinos



QUESTÃO 35

O gráfico a seguir representa variações na quantidade de DNA ao longo do ciclo de vida de uma célula. (X = unidade arbitrária de DNA por célula).



Sobre esse ciclo vital de uma célula, representado no gráfico, é correto afirmar:

- A interfase está representada pela fase 3.
- As fases 1, 2 e 3 representam os períodos G₁, S e G₂, que resumem todo o ciclo vital de uma célula.
- As fases 1, 2 e 3 representam o período em que a célula se encontra em interfase, e as fases 4, 5, 6 e 7 subsequentes são características da célula em divisão mitótica, quando, ao final, ocorre redução à metade da quantidade de DNA na célula.

d) A célula representada é diploide: seu DNA foi duplicado no período S da interfase (fase 2) e, posteriormente, passou pelas duas fases da meiose, originando células-filhas com metade da quantidade de DNA (fase 7, células haploides).

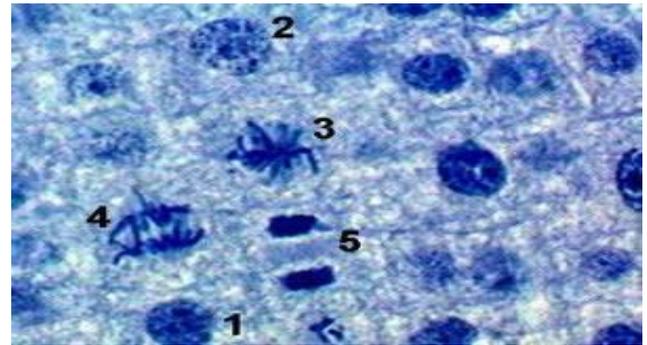
e) A fase 3 é caracterizada por um período em que não há variação na quantidade de DNA na célula, portanto essa fase representa uma célula durante os períodos da mitose: prófase, metáfase e anáfase.

Nível Ninja:



QUESTÃO 36

(Vanylton Matias) Em um estudo citológico, Mari e Cecília, alunas do Núcleo PVA, coletaram células de raiz de cebola, e passaram a analisá-las em um microscópio óptico. Notaram as células apresentavam-se com as características descritas na figura abaixo:



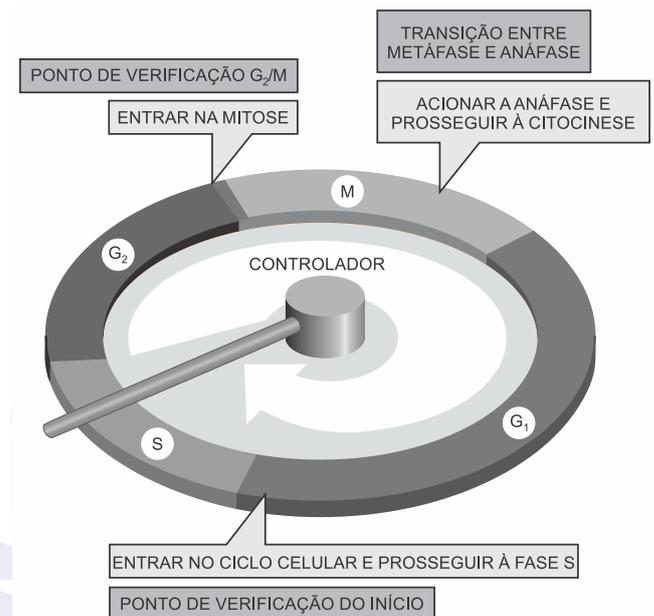
Dessa forma concluíram que haveria

- maior grau de espiralização no DNA da célula 1.
- ausência de carioteca na célula 2.
- maior atividade de síntese proteica na célula 3.
- maior proximidade das cromátides-irmãs na célula 4.
- maior atividade da actina e miosina na célula 5.



QUESTÃO 37

(Vanylton Matias) Analise figura abaixo, que representa o sistema de controle do ciclo celular em células eucarióticas.



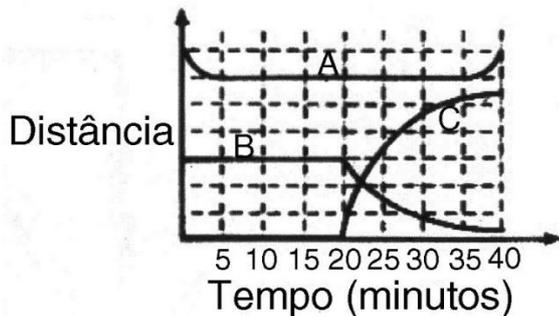
ALBERT, Bruce et al. *Biologia molecular da célula*, 5ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. p. 1061. Adaptado.

A análise da figura permite concluir corretamente que

- a) a síntese de tubulina para a formação do fuso mitótico ocorre em S.
- b) duplicação dos centríolos e síntese de polímeros se dá principalmente na fase G2.
- c) a duplicação do centríolo e a síntese de proteínas histonas ocorre em S.
- d) A desintegração da carioteca se dá completamente no início de M.
- e) a ordem para apoptose de células pré-cancerígenas se dá ao final de G1.

QUESTÃO 38

Esta questão deve ser respondida com base no gráfico abaixo. Nele estão indicadas três curvas, em uma célula sofrendo mitose:



- I. Distância entre os polos.
- II. Distância entre as cromátides-irmãs.
- III. Distância entre os cromossomos e os polos.

Qual alternativa associa corretamente a distância indicada e a curva no gráfico.

- a) I-A, II-B, III-C.
- b) I-A, II-C, III-B.
- c) I-B, II-A, III-C.
- d) I-B, II-C, III-A.
- e) I-C, II-A, III-B.

QUESTÃO 39

Na meiose de uma espécie de planta formam-se 16 tétrades ou bivalentes. Qual o número diploide da espécie?

- a) 4.
- b) 8.
- c) 16.
- d) 32.
- e) 64.

- 01 - C
- 02 - C
- 03 - A
- 04 - B
- 05 - E
- 06 - A
- 07 - A
- 08 - C

- 09 - D
- 10 - D
- 11 - A
- 12 - D
- 13 - B
- 14 - A
- 15 - D
- 16 - D

- 17 - A
- 18 - A
- 19 - E
- 20 - A
- 21 - D
- 22 - E
- 23 - A
- 24 - C

- 25 - B
- 26 - A
- 27 - E
- 28 - A
- 29 - B
- 30 - E
- 31 - B
- 32 - A

- 33 - C
- 34 - A
- 35 - D
- 36 - E
- 37 - C
- 38 - B
- 39 - D

tá aqui,
tá em
casa!



Oficina de
ESTUDOS

 Clube Internacional do Recife, R. Benfica 505 - Madalena / Recife - PE

 oficinadeestudos@oficinadeestudos.com.br

 @souoficinadeestudos

 (81) 9 8305-9925  (81) 9 9820-7015  (81) 3039-0402