

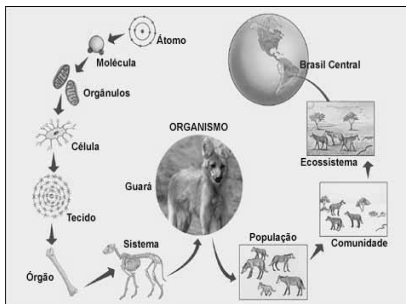
APOSTILA 1- BIOQUÍMICA TURMA 2021

<u>AULA 1- VIDA</u>	<u>P.2</u>
<u>AULA 2- ORIGEM DA VIDA</u>	<u>P.8</u>
<u>AULA 3- -AGUA E SAIS</u>	<u>P.13</u>
<u>AULA4- VITAMINAS</u>	<u>P.15</u>
<u>AULA 5- ACÚCARES E LIPÍDIOS</u>	<u>P.20</u>
<u>AULA 6-PROTEINAS</u>	<u>P.29</u>
<u>AULA 7- ÁCIDOS NUCLEICOS</u>	<u>P.42</u>

AULA 1: CARACTERÍSTICA DA VIDA

1. NÍVEIS DE ORGANIZAÇÃO

- _ Átomos
- _ Moléculas
- _ Organelas
- _ Célula: unidade morfológica-estrutural e funcional
- _ Tecidos
- _ Órgãos
- _ Sistemas
- _ Indivíduos
- _ População
- _ Comunidade
- _ Ecossistema
- _ Biosfera



2. MOLÉCULAS

- _ Inorgânicas: água e sais
- _ Orgânica:
 - Proteínas
 - Lipídeos
 - Açúcares
 - Ácidos Nucleicos
 - Vitaminas

3. CÉLULA

- _ Membrana
- _ Citoplasma
- _ Ribossomos
- _ Material Genético

_ **TEORIA CELULAR:** A Teoria Celular foi criada por Robert Hooke em 1665. Ela estabelece a célula como a unidade morfofisiológica dos seres vivos, ou seja, a célula é a unidade básica da vida e origina-se de uma pré-existente.

_ Seres vivos podem ser unicelulares como protozoários, algumas algas, alguns fungos e bactérias.

_ Os seres vivos multicelulares incluem animais, vegetais e algumas algas e fungos.

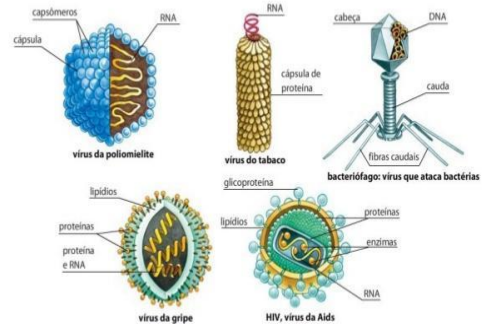
_ Os vegetais e os animais são portadores de tecidos.

_ Os vírus são ACELULARES (nunca portam DNA e RNA, não há metabolismo próprio, 100% parasitas intracelulares obrigatórios).

Conceito viral: Partículas replicativas intracelular.

- _ Os vírus são compostos por nucleocapsídeos.
- _ Os príons não são vida e não são replicativos.
- _ Os príons são proteínas defeituosas dos neurônios que desencadeiam doenças como KURU e Vaca louca (**encefalopatia espongiforme bovina - EEB**).

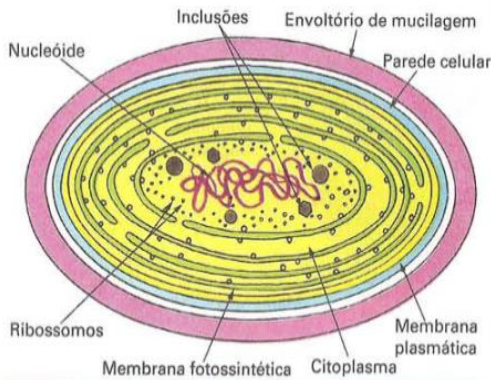
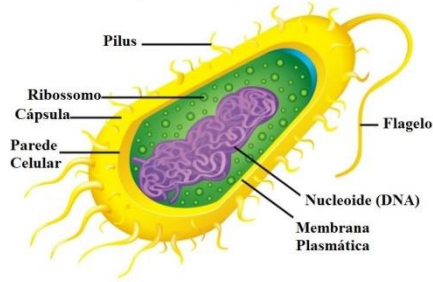
ESTRUTURA DOS VÍRUS



4. CÉLULA PROCARIÓTICA

- _ Sempre unicelular.
- _ Possui apenas uma molécula de DNA não linear.
- _ A molécula de DNA é circular.
- _ A região do citoplasma que localiza o cromossomo bacteriano é o nucleóide.
- _ Não possui núcleo: não possui a estrutura da membrana nuclear = carioteca e a região do nucléolo.
- _ Podem apresentar uma molécula de DNA circular extra para resistência a antibióticos chamados plasmídeo.
- _ Não possui organelas membranosas.
- _ Citoplasma pobre- a única organela é o ribossomo.
- _ Os processos de duplicação (síntese de DNA), transcrição (síntese de RNA), tradução (síntese de proteínas), acontecem ao mesmo tempo no citoplasma.
- _ Não possuem mitocôndrias (organelas responsáveis pela respiração-síntese de ATP). Quando aeróbias realizam a respiração no citoplasma e utilizando as enzimas localizadas em uma imaginação da membrana= mesossomo.
- _ Não possuem cloroplasto (organela responsável pela conversão de CO₂ em glicose na fotossíntese). Quando fotossintéticas, apresentam clorofila localizadas em membranas do citoplasma chamadas lamelas fotossintéticas.
- _ Não fazem sexo=reprodução sexuada, pois não sofrem meiose, não formam gametas, não originam zigoto.
- _ Podem apresentar cápsula gelatinosa (glicoproteína) e parede (composta de peptídeoglicano = mureína).

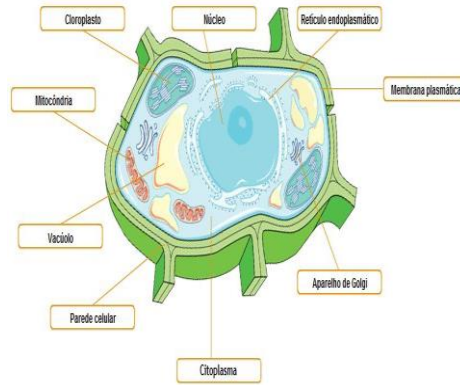
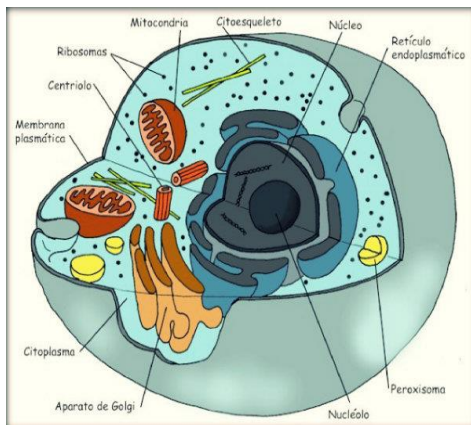
Célula Procarionte



Esquema, feito com base em observações ao microscópio eletrônico, de uma cianobactéria vista em corte. Mede cerca de 5 µm de comprimento. (Cores-fantasia.)

5. CÉLULA EUCARIÓTICA

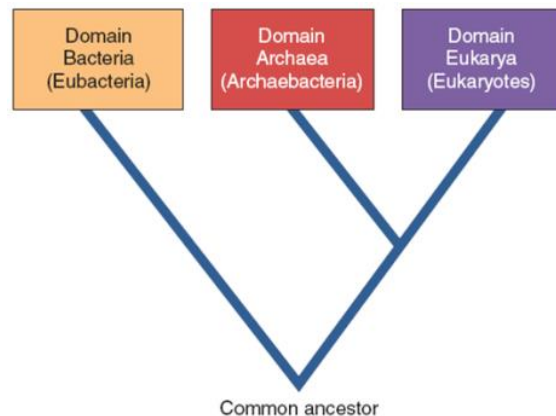
A CÉLULA EUCARIÓTICA possui núcleo com carioteca e nucléolo, possui compartimentos, DNA linear, organelas membranosas.



6. DIVERSIDADE BIOLÓGICA

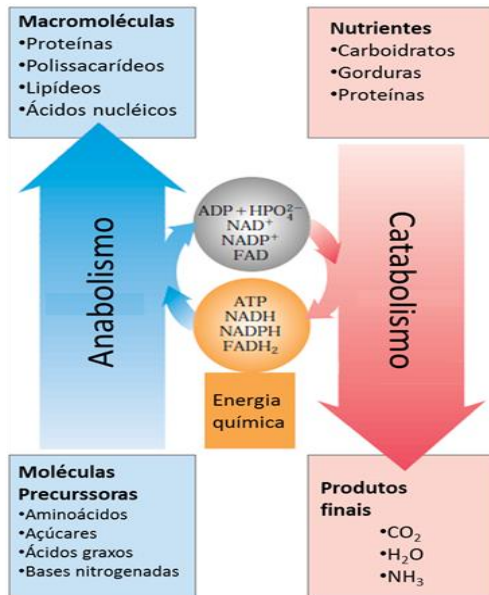
	Celula	estrutura	nutrição	exemplos
Monera	procarionte	Unicelular	Autotrófico Heterotófico (absorção)	_ Bactérias (Gram +, Gram -, micoplasma), _ Cianobactérias _ Arqueas (metanogênicas, termoacidófila)
Protocista	eucarionte	Uni e Multicelular	Autotrofismo (fotossíntese), Heterotrofismo	_ Algas _ Protozoários
Fungi	eucarionte	Uni e Multicelular	hetero	_ Lêvedos (uni) _ Basidiomicetos, Ascomicetos (multi)
Plantae Metaphyta	eucarionte	Multicelular	Autotrofismo (fotossíntese)	Briófitas (musgos/hepáticas) Pteridófitas (samambaia) Gimnospermas (pinheiros) Angiospermas (portadoras de flor e fruto)
Animalia Methazoa	eucarionte	Multicelular	Heterotrofismo	Invertebrados e vertebrados

. Abordagens mais modernas começam geralmente com o sistema dos três domínios:



7. REAÇÕES QUÍMICAS

- _ O conjunto de reações químicas do interior da célula é denominado metabolismo.
- _ O metabolismo é classificado em anabolismo e catabolismo.
- _ As reações químicas podem ser de síntese = anabolismo como fotossíntese, lipogênese, duplicação, transcrição, tradução.
- _ As reações químicas podem ser de degradação = catabolismo como lipogênese, respiração, fermentação.



8. NUTRIÇÃO

- _ Todas as células vivas realizam anabolismo = síntese de moléculas orgânicas.
- _ Quando **heterotróficas**, estas células sintetizam moléculas orgânicas a partir de carbono de moléculas orgânicas. Eles incluem todos os animais, fungos, protozoários e algumas bactérias.
- _ Quando **autotróficas**, estas células sintetizam moléculas orgânicas a partir de carbono de inorgânico. Eles incluem todas as algas, vegetais e alguns procariontes.

OBS: Quando tiverem alimentação opcional são **Mixotróficos**.

OBS: Os decompositores (fungos e algumas bactérias) são **heterotróficos por absorção**. Os demais **heterotróficos são por ingestão**.

9. TRANSFORMAÇÃO DE ENERGIA

- _ Os seres autotróficos convertem energia inicialmente solar ou de oxido-redução em energia química (moléculas orgânicas).

_ Uma vez existente a molécula orgânica no interior da célula, esta deve ser degradada para extração de energia existente entre as ligações e elétrons. Essas reações de oxidação das moléculas orgânicas produzem ATP e calor e são denominadas catabolismo energético.

_ As reações de catabolismo energético=oxidação da molécula orgânica são classificadas em fermentação (quando anaeróbica e com acceptor final orgânico) ou respiração (quando aeróbia e com acceptor final for inorgânico).

OBS: Existem procariontes que realizam respiração celular anaeróbia.

10. REPRODUÇÃO

_ Reprodução **sexuada-gamética** é aquela em que tem que haver fecundação, gameta (n), zigoto (2n), mistura gênica. Os fungos deuteromicetos e procariontes não realizam.

_ A reprodução **assexuada-agamética** é aquela que ocorre de maneira rápida, simples, economicamente viável, sem a necessidade de parceiro e com desvantagem para adaptação com mudança local.

11. REAÇÃO AO AMBIENTE

_ Todos os seres vivos possuem irritabilidade, ou seja, capacidade de perceber alterações externas e reagir a elas.

12. HOMEOSTASE

_ Todo ser vivo sofre transformações em seu metabolismo porém tende a manter sua fisiologia interna relativamente constante ao ambiente.

13. HEREDITARIEDADE

_ DNA: molécula composta por nucleotídeos, cuja sequência de monômeros contém a informação para síntese proteica. É a molécula transmitida na reprodução.

_ Cromossomo: é o filamento de DNA associado a proteínas.

_ Gene: é um fragmento de DNA-cromossomo cuja informação de nucleotídeos é transcrita em RNA, o qual sintetizará a proteína.

14. EVOLUÇÃO

_ Capacidade nata de mudar ao longo das gerações.

_ As fontes de variabilidade incluem: mutação e recombinação (sexuada)

_ A diversidade é exposta a fatores que alteram a frequência da população: seleção natural (fatores do ambiente) + migração + deriva genética.

EXERCÍCIOS

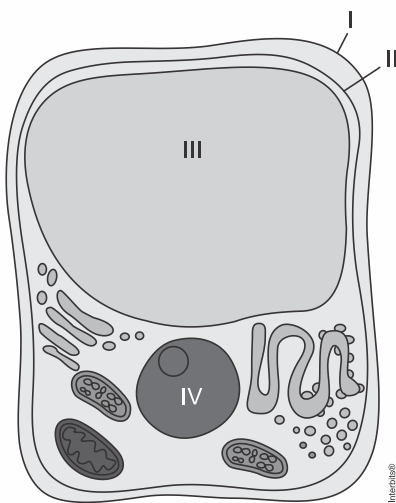
1. (Udesc 2018) “*Escherichia coli* é comum na flora bacteriana do intestino de humanos e de outros animais, mas que em grandes quantidades pode causar problemas como infecção intestinal e infecção urinária, acontecendo principalmente se o indivíduo consumir água ou alimentos contaminados”.

Fonte: KAPER JB, NATARO JP, MOBLEY HLT. Pathogenic *Escherichia coli*. Nat. Rev. Microbiol., 2: 123-140, 2004

A respeito das bactérias, assinale a alternativa **incorreta**.

- a) Algumas bactérias possuem metabolismos aeróbico, na presença de oxigênio, e outras anaeróbicas, condição sem oxigênio.
- b) Apenas uma pequena porcentagem das espécies de bactérias causa doenças ao homem.
- c) As bactérias são unicelulares e procariontes e podem viver em formas isolada ou colonial.
- d) Bactérias são seres pluricelulares e eucariontes que podem sintetizar diferentes componentes químicos do meio ambiente ou de seus hospedeiros.
- e) Na atual classificação dos organismos, a bactéria *E. coli* está contida no domínio Bactéria.

2. (Fuvest 2020) Analise o esquema de uma célula adulta.



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

- a) glicídeo, lipídeo, água e ácido nucleico.
- b) proteína, glicídeo, água e ácido nucleico.
- c) lipídeo, proteína, glicídeo e ácido nucleico.
- d) lipídeo, glicídeo, ácido nucleico e água.
- e) glicídeo, proteína, ácido nucleico e água.

3. (Famerp 2020) Uma das questões ainda não respondidas pela Ciência é sobre a origem dos vírus, se teriam surgido antes ou depois das primeiras células procariontes. Os pesquisadores apontam evidências e apresentam argumentos em favor de cada uma das hipóteses, mas ainda não há resposta definitiva sobre o tema. Em uma discussão entre dois alunos sobre qual dos micro-organismos surgiu primeiro no mundo, bactérias ou vírus, cinco argumentos foram apresentados. Destes, o mais correto, de acordo com os conhecimentos acerca desses micro-organismos, é:

- a) as bactérias surgiram antes dos vírus porque os vírus não possuem enzimas que auxiliem na sua replicação.
- b) os vírus surgiram antes das bactérias porque eles apresentam poucas estruturas celulares.
- c) as bactérias surgiram antes dos vírus porque os vírus dependem das células para se reproduzirem.
- d) os vírus surgiram antes das bactérias porque eles próprios sintetizam energia para se reproduzirem.
- e) os vírus surgiram antes das bactérias porque todos eles possuem genoma de RNA e capsídeo proteico.

4. (Uece 2019) Em relação aos vírus, escreva V ou F conforme sejam verdadeiras ou falsas as seguintes afirmações:

- () Os vírus são conjuntos de genes capazes de transferir-se de uma célula para outra alterando seu funcionamento.
- () Assim como as células, o vírus se origina de outro vírus.
- () O genoma viral pode ser de RNA ou de DNA, em cadeia simples ou dupla.
- () Os vírus apresentam maquinaria para sintetizar macromoléculas e mecanismos para utilizar energia.

Está correta, de cima para baixo, a seguinte sequência:

- a) V, F, V, F.
- b) F, V, V, V.
- c) F, V, F, V.
- d) V, F, F, F.

5. (G1 - ifce 2019) A Biologia é a ciência responsável por estudar a vida. Nesse sentido, a constituição celular surge como característica básica dos seres vivos. Conhecer as células e diferenciar os tipos celulares é importante para entender a forma como os seres vivos se desenvolveram e evoluíram no planeta. As bactérias, por exemplo, são constituídas por células procarióticas, enquanto os fungos são formados por células eucarióticas. São elementos presentes em células procarióticas

- a) citoesqueleto, DNA, RNA e carioteca.
- b) ribossomos, RNA, mitocôndria e núcleo.
- c) membrana plasmática, citoplasma, DNA e ribossomos.
- d) membrana plasmática, membrana nuclear, DNA e citoplasma.
- e) membrana plasmática, citoesqueleto, retículo endoplasmático e cloroplastos.

6. (Uece 2019) Considerando as principais características dos domínios Bacteria, Archaeae e Eukarya, assinale a afirmação verdadeira.

- a) Bacteria são eucariontes e incluem bactérias e cianobactérias; Archaeae são eucariontes e incluem as arqueas capazes de viver em condições extremas; e Eukarya são eucariontes e incluem os reinos Protista, Fungi, Plantae e Animalia.
- b) Bacteria são procariontes e incluem bactérias e cianobactérias; Archaeae são procariontes e incluem as arqueas capazes de viver em condições extremas; e Eukarya são eucariontes e incluem os reinos Protista, Fungi, Plantae e Animalia.
- c) Bacteria são procariontes e incluem bactérias e cianobactérias; Archaeae são eucariontes e incluem as arqueas capazes de viver em condições extremas; e Eukarya são eucariontes e incluem os reinos Protista, Fungi, Plantae e Animalia.
- d) Bacteria são procariontes e incluem bactérias e cianobactérias; Archaeae são eucariontes e incluem as arqueas capazes de viver em condições extremas; e Eukarya são procariontes e incluem os reinos Protista, Fungi, Plantae e Animalia.

7. (Uece 2019) Relacione, corretamente, os tipos celulares apresentados com suas respectivas características, numerando os parênteses abaixo de acordo com a seguinte indicação:

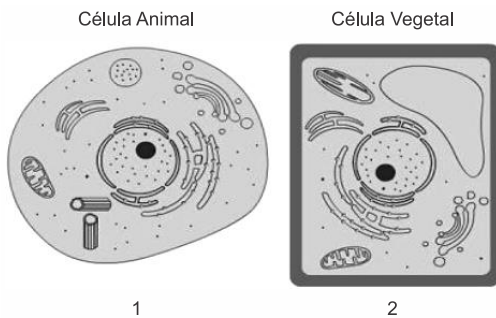
1. Células eucariontes
2. Células procariontes

- () Apresentam cromossomos que não são separados do citoplasma por membrana.
- () Não apresentam membranas internas no citoplasma. A invaginação da membrana plasmática é motivo de controvérsia entre pesquisadores.
- () Por serem células mais complexas, apresentam tamanho maior.
- () Apresentam uma complexa rede de tubos e filamentos que define sua forma e permite a realização de movimentos.

A sequência correta, de cima para baixo, é:

- a) 2, 1, 2, 2.
- b) 2, 2, 1, 1.
- c) 1, 2, 1, 2.
- d) 1, 2, 2, 1.

8. (G1 - ifpe 2019) As imagens 1 e 2, observadas abaixo, representam uma célula animal e uma vegetal, respectivamente.



Disponível em: <http://biologiaanimada.blogspot.com/2010/05/>, Acesso em: 30 set, 2018.

Sobre essas imagens e esses dois tipos de células, analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa CORRETA.

- I. Os cloroplastos são organelas presentes nas células vegetais e participam ativamente do processo da fotossíntese.
- II. As células animais se diferenciam das células vegetais porque possuem o retículo endoplasmático rugoso, organela ausente nas células vegetais.
- III. Células animais e células vegetais apresentam uma membrana plasmática formada por lipídios e proteínas, e uma parede celular formada por celulose.
- IV. As mitocôndrias são organelas que participam do processo de respiração celular e são encontradas tanto nas células animais como nas células vegetais.
- V. A carioteca presente nessas células nos permite classificá-las como eucariontes.

Está(ão) CORRETA(S), apenas, a(s) afirmação(ões)

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

9. (Famerp 2018) Os domínios Archaea e Bacteria englobam micro-organismos com características morfológicas bem

definidas. Estes seres vivos compartilham semelhanças entre si, tais como

- a) membrana plasmática e organelas membranosas.
- b) inclusões citoplasmáticas e envoltório nuclear.
- c) moléculas de DNA lineares e plasmídeos.
- d) material genético disperso e ribossomos.
- e) citoesqueleto e parede com peptidoglicano.

10. (Ufrgs 2018) A partir da década de 90, foi proposta a classificação dos seres vivos em 3 domínios: Archaea, Bacteria e Eukarya.

Sobre esses seres vivos, considere o quadro abaixo.

Característica	Domínios		
	Bacteria	Archaea	Eukarya
Núcleo envolvido por membrana		(1)	
Organelas envolvidas por membrana			(2)
Presença de peptidoglicano na parede celular	(3)		
Maioria vive em ambientes de condições extremas		(4)	

Assinale a alternativa que, completando o quadro, contém a sequência de palavras que substitui corretamente os números de 1 a 4, de acordo com algumas das principais características de cada um desses grandes grupos.

- a) ausente – ausentes – sim – sim
- b) ausente – presentes – sim – sim
- c) ausente – ausentes – sim – não
- d) presente – presentes – não – sim
- e) presente – ausentes – não – não

11. (Uem 2017) Assinale o que for **correto**.

- 01) No Reino Protista há espécies procariontes e eucariontes, unicelulares e multicelulares, autótrofos fotossintetizantes e heterótrofos aeróbias.
- 02) No Reino Monera há espécies unicelulares, todas procariontes, podendo ser autótrofos quimiossintetizantes ou fotossintetizantes, ou heterótrofos anaeróbias ou aeróbias.
- 04) No Reino Fungi há espécies unicelulares e multicelulares, todas eucariontes e heterótrofos, anaeróbias ou aeróbias.
- 08) No Reino Plantae todas as espécies são eucariontes, multicelulares, autótrofos fotossintetizantes e aeróbias.
- 16) No Reino Animalia todas as espécies são eucariontes, multicelulares e heterótrofos aeróbias.

12. (Uepg 2017) Analisando-se as características e peculiaridades dos procariontes e eucariontes, assinale o que for correto.

- 01) Os procariontes, principalmente as bactérias, são sempre nocivas aos demais seres, ora causando doenças, ora vivendo em mutualismo com os outros organismos.
- 02) Acredita-se que a célula eucariota tenha surgido da procariota. Por exemplo, as mitocôndrias e os cloroplastos

surgiram de bactérias que invadiram as células primitivas e passaram a viver em seu interior.

- 04) A célula eucariota é menor que a procariota, apresentando em seu citoplasma o material genético livre de envoltório e organelas responsáveis pela síntese proteica.
- 08) A célula procariota apresenta DNA organizado em pequenos cromossomos protegidos por uma fina membrana. No citoplasma são encontrados ribossomos, responsáveis pela geração de energia na célula.
- 16) Os procariontes são fundamentais para a manutenção da vida, pois algumas espécies atuam como decompositoras, outras são fotossintetizantes, quimiossintetizantes, além de poderem também participar de processos de fermentação.

13. (Ufrgs 2017) Observe a tira abaixo.



A biologia como ciência começou a ser estruturada no século XIX.

Assinale com **V** (verdadeiro) ou **F** (falso) as afirmações abaixo, referentes a essa área de conhecimento.

- () As células são unidades estruturais básicas que provêm de células preexistentes.
- () Os seres vivos são geneticamente relacionados e capazes de evoluir.
- () A maioria das reações químicas que mantêm os organismos vivos ocorre no ambiente extracelular.
- () Conclusões obtidas a partir de um determinado organismo não podem servir de base para investigações em outros seres vivos.

A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é

- a) V – V – F – F.
b) V – F – V – F.
c) V – F – F – V.
d) F – F – V – F.
e) F – V – V – V.

14. (Uece 2017) A base da Teoria Celular proposta por Schwann e Schleiden pode ser identificada na seguinte afirmação:

- a) Todas as células são compostas por membrana que delimita o citoplasma.
- b) Todos os seres vivos são formados por células.
- c) Toda célula se origina de outra célula.
- d) As células são as unidades morfológicas e funcionais dos seres vivos.

Gabarito:

Resposta da questão 1: [D]

Resposta da questão 2: [A]

Resposta da questão 3: [C]

[A] Incorreta. Os vírus possuem enzimas que atuam em sua replicação, como a transcriptase reversa.

[B] Incorreta. Os vírus não possuem estruturas celulares, sendo compostos, basicamente, por genoma e capsídeo (proteico), dependendo de células para se reproduzirem.

[C] Correta. O argumento mais correto é que as bactérias surgiram antes dos vírus, pois esses dependem de células para se reproduzirem, sendo parasitas intracelulares obrigatórios.

[D] Incorreta. Os vírus não possuem metabolismo próprio, necessitando de células para se reproduzirem.

[E] Incorreta. Os vírus podem ter DNA ou RNA como genoma.

Resposta da questão 4: [A]

Resposta da questão 5: [C]

Resposta da questão 6: [B]

Resposta da questão 7: [B]

Resposta da questão 8: [D]

[II] Incorreta. As células animais se diferenciam das células vegetais por possuírem centríolos e peroxissomos e não possuírem parede celular, cloroplastos e plasmodesmos.

[III] Incorreta. As células animais não possuem parede celular, encontrada em células de bactérias, fungos, certos protozoários, algas e plantas.

Resposta da questão 9: [D]

A classificação dos seres vivos abrange três grandes domínios: Archaea, Bacteria e Eukarya, de acordo com a filogenia molecular. Os domínios Archaea e Bacteria apresentam algumas características comuns: são compostos por seres procariontes, sem a presença de carioteca, ficando o material genético disperso no citoplasma, além da presença de ribossomos. O domínio Eukarya é representado por seres eucariontes.

Resposta da questão 10: [B]

As Archaeas são procariontes e não apresentam o envoltório nuclear. Eukarya compreende os organismos eucariontes, cujas células apresentam organelas envolvidas por membranas. As bactérias são, em sua maioria, envolvidas por uma parede de peptidoglicano, enquanto as Archaeas vivem em ambientes com condições extremas.

Resposta da questão 11: 02 + 04 + 08 + 16 = 30.

[01] No Reino Protista, há espécies eucariontes, unicelulares ou multicelulares, autotróficas fotossintetizantes ou heterotróficas, maioria aeróbica, algumas anaeróbicas ou facultativas.

Resposta da questão 12: 02 + 16 = 18.

[01] Incorreto: As bactérias podem ser muito úteis aos demais seres vivos, principalmente as mutualistas.

[04] Incorreto: A célula eucariota é maior que a procariota. As células procariotas não possuem núcleo organizado.

[08] Incorreto: O material genético da célula procariota encontra-se disperso no citosol.

Resposta da questão 13: [A]

Resposta da questão 14: [B]

AULA 2: ORIGEM DA VIDA

1. ORIGEM DO PRIMEIRO SER VIVO

- A. **TEORIA CRIACIONISTA:** acredita que Deus fez as espécies imutáveis
- B. **PANSPERMIA:** teoria que afirma a chegada da vida por meio de COSMOZOÁRIOS. A panspermia foi proposta por ARRHENIUS.
- C. **EVOLUÇÃO QUÍMICA:** é a teoria mais aceita. Afirma que o big bang originou moléculas inorgânicas simples que por agregação foram originando moléculas orgânicas simples e as mesmas aglomeraram-se em moléculas orgânicas complexas até a formação da célula viva.

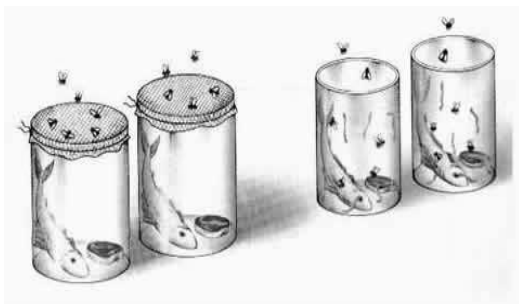
2. ORIGEM DOS DEMAIS SERES VIVOS

2.1. **Abiogênese:** defende que os seres vivos surgiam espontaneamente da matéria bruta inanimada a partir do princípio ativo – a hipótese da geração espontânea.

2.2. **Biogênese:** defende que a origem da vida se dá exclusivamente pelo processo de reprodução de outra preexistente.

3. EVOLUÇÃO DO PENSAMENTO BIOGÊNICO.

a. Redi (1626-1697)- BIOGÊNESE



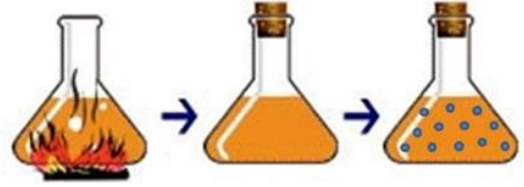
b. Antonie van Leeuwenhoek (Séc XVII)- ABIOGÊNESE

- Descoberta dos micróbios pelo surgimento do microscópio ótico. Reanimação da hipótese da geração espontânea.

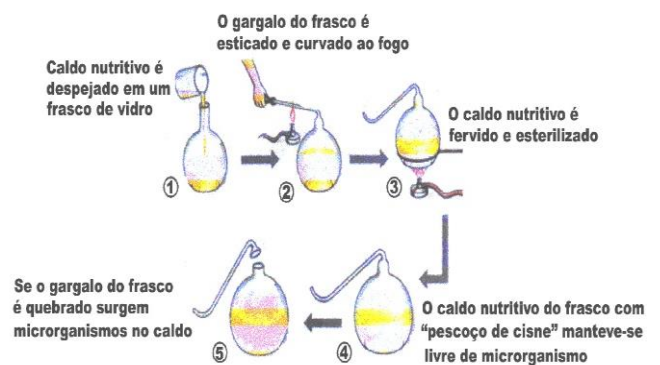
c. Louis Joblot(1645-1723)-BIOGÊNESE

d. John Needham(1713-1781)-ABIOGÊNESE

e. Lazzaro Spallanzani(1729-1799)- BIOGÊNESE



f. Louis Pasteur(1822-1895)- BIOGÊNESE



4. EVOLUÇÃO QUÍMICA: ATMOSFERA PRIMITIVA

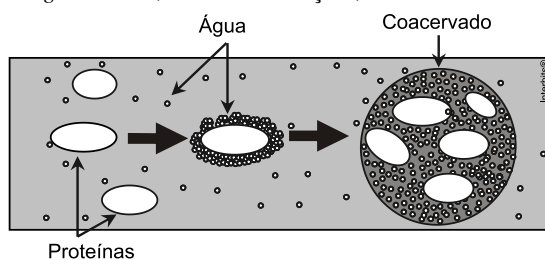
1. Em 1929, em separado, dois cientistas, Alexandre Oparin (CH₄) e John Haldane (CO₂), publicaram a mesma hipótese sobre a origem da vida.
2. Segundo estes cientistas, quando da formação da Terra, a atmosfera era formada essencialmente por quatro gases: hidrogênio, vapor de água, amoníaco e metano (Oparin).
3. Estes compostos teriam reagido de forma espontânea e, no decorrer dessas reações, os átomos de carbono, hidrogênio, oxigênio e azoto ter-se-iam recombinado formando, **por síntese abiótica**, os primeiros composto orgânicos.
4. A energia necessária a estas reações tinha origem em radiações solares (sobretudo ultravioletas), descargas elétricas de relâmpagos, radiações de elementos radioativos, calor proveniente de zonas vulcânicas.
5. Após a sua formação na atmosfera primitiva, os primeiros compostos teriam sido transportados pela chuva para rios, lagos e oceanos onde se acumularam em grandes quantidades.
6. Dada a elevada concentração, as moléculas chocavam entre si dando-se reações espontâneas. Por evolução molecular ou química (a transformação de moléculas simples em moléculas mais complexas),

surgiram todos os tipos de moléculas orgânicas necessárias ao aparecimento da vida.

7. Algumas destas moléculas, que se encontravam no que Haldane designou por "sopa primitiva", ter-se-iam aglomerado espontaneamente formando pequenos grupos e isolado através de uma membrana semi-permeável (permitiu troca de substâncias com o meio), originando formas pré-biológicas.

8. Essas moléculas orgânicas poderia ter-se agregado, formando coacervados, nome derivado do latim coacervare, que significa formar grupos. No caso, o sentido de coacervados é o de conjunto de moléculas orgânicas reunidas em grupos envoltos por moléculas de água.

OBS: Coacervado: é um aglomerado de moléculas proteicas circundadas por uma camada de água salgada; foram, possivelmente, as formas mais próximas dos primeiros seres vivos. Primeiro sistema isolado (membrana) formado espontaneamente em salinidade e acidez ideal. Não tinham MG, usavam energia do meio, realizavam reações,



- Atualmente, sugere-se que uma molécula de RNA teria exercido ação enzimática. Além de possuir propriedades internacionais, descobriu-se que o RNA também tem características de enzima, favorecendo a união de aminoácidos.

- O mundo do RNA

OBS: PROVAS DO MUNDO DO RNA: 1 FITA, AUTODUPLICA E FUNCIONA COMO ENZIMA RIBOZIMA.

- Esses RNAs atuariam como enzimas chamadas ribozimas e sua ação seria auxiliada pelo zinco existente na argila.

9. Por evolução das formas pré-biológicas, surgiriam as primeiras formas de vida: as células - **seriam bactérias anaeróbias.**

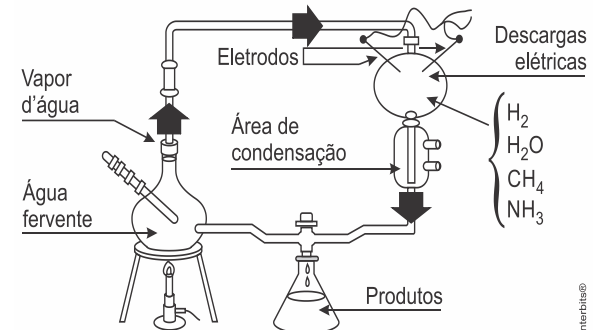
10. Consequentemente, por evolução biológica, as primeiras formas de vida aumentaram a sua complexidade deram origem à diversidade de seres vivos existente hoje na Terra.

11. As **EVOLUÇÕES DA CÉLULA PROCARIÓTICA PARA A EUCARIÓTICA OCORREM POR DUAS ETAPAS: INVAGINAÇÕES MEMBRANOSAS E ENDOSSIMBIOSE.**

5. EXPERIMENTOS ATMOSFERA PRIMITIVA-SOPA ORGÂNICA

- Em 1950, dois pesquisadores da Universidade de Chicago, Stanley Miller e Harold Urey, desenvolveram um aparelho em que simularam as condições supostas para a Terra primitiva.

- obtiveram os aminoácidos glicina e alanina.



AMPLIANDO A HIPÓTESE DE OPARIN: PROTEINÓIDES E RIBOZIMAS

Sidney Fox aqueceu, a seco, a 60°C, uma mistura de aminoácidos. Obteve pequenos polipeptídeos, a que ele chamou de proteinóides.

6. METABOLISMO DO PRIMEIRO SER VIVO

A. Hipótese Heterotrófica: é a hipótese padrão, mais antiga, proposta por Haldane e Oparin com a sopa orgânica.

B. Autotrófica: é a hipótese mais moderna, propõe o início da vida sendo representado por bactérias que vivem no interior das rochas, metabolismo quimiossíntese do tipo quimiolitotróficas.

7. EVOLUÇÃO DA FOTOSÍNTESE

a. Primeira fotossíntese: A primeira fotossíntese era um processo anabólico anaeróbio, recebeu o nome fotossíntese bacteriana, utilizava como fonte de energia a luz infravermelho que era absorvida pela bacterioclorofila.

Utilizava as moléculas de H₂S como doadoras de elétrons e como produtos liberavam enxofre- S. Atualmente ocorrem nas bactérias púrpura e sulfurosas.

b. Segunda fotossíntese : A segunda fotossíntese era um processo anabólico aeróbio, recebeu o nome fotossíntese clássica, utilizava como fonte de energia a luz branca que era absorvida pela clorofila a.

Utilizava as moléculas de H₂O como doadoras de elétrons e como produto liberava OXIGÊNIO O₂. Atualmente ocorrem nas bactérias proclorófitas, nas

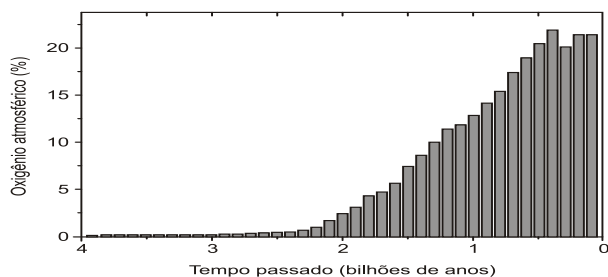
cianobactérias e nos eucariontes que portam endossimbiose- vegetais e algas.

OBS: O SURGIMENTO DO OXIGÊNIO MARCOU O CHAMADO HOLOCAUSTO DO OXIGÊNIO, onde grande parte das bactérias morreram oxidadas e apenas as que possuíam sistema antioxidante sobreviveram.

8. EVOLUÇÃO DO PRIMEIRO SER VIVO

Primeiros seres vivos:

- Célula simples
- Unicelulares
- Abiogenéticos
- RNA
- Quimiossíntese
- Anaeróbicos-fermentadores
- Fotossíntese com H₂S _ libera S
- Fotossíntese com água _ libera O₂
- Holocausto do oxigênio
- Respiração celular
- Eucariontes



Fonte: Vieyra e Souza-Barros, em *O que é a vida?* de El-Hani e Videira (Orgs.), 2000.

9. TEORIA DA ENDOSSIMBIOSE

- Criada por Lynn Margulis, propõe que organelas ou organóides, que compõem as células tenham surgido como consequência de uma associação simbiótica estável entre organismos.
- Benefícios para o procarionte: alimento e abrigo.
- Benefícios para eucarionte: alimento e energia.

10. PROVAS DA ENDOSSIMBIOSE NAS ORGANELAS

- _ Realizam o processo de bipartição cissiparidade independente da célula.
- _ São portadoras de DNA único e circular,
- _ São portadoras ribossomo próprio,
- _ Realizam síntese proteica.

EXERCÍCIOS

1. (Uel 2019) Um dos temas mais controversos da história da ciência diz respeito à origem da vida, pois existia a dúvida se ela teria surgido pela abiogênese (geração espontânea) ou pela biogênese. Por séculos, inúmeros pesquisadores propuseram e desenvolveram explicações, por meio de experimentos, como consequência de diferentes olhares.

Com base nos conhecimentos sobre abiogênese e biogênese, assinale a alternativa que relaciona, corretamente, o pesquisador, a hipótese por ele defendida e o experimento que deu sustentação para sua defesa.

- a) John Tuberville Needham defendeu a abiogênese por meio de experimentos que demonstraram o surgimento de microrganismos em um caldo de carne aquecido e mantido em recipientes fechados.
- b) Jean-Baptiste van Helmont defendeu a biogênese por meio de experimentos que demonstraram o surgimento de larvas em pedaços de carne em putrefação.
- c) Lazzaro Spallanzani defendeu a biogênese por meio de estudos que demonstraram a origem da matéria que permitia o crescimento das plantas em vasos.
- d) Felix Pouchet defendeu a biogênese por meio de experimentos a partir dos quais surgiam microrganismos pela fervura de um caldo nutritivo em frascos de vidro.
- e) Louis Pasteur defendeu a abiogênese por meio de experimentos com uma mistura aquecida de água, feno e gás oxigênio (O₂), a partir da qual surgiam microrganismos.

2. (Uece 2019) Relacione, corretamente, as teorias sobre a origem da vida com suas respectivas características, numerando os parênteses abaixo de acordo com a seguinte indicação:

1. Abiogênese
2. Biogênese
3. Panspermia
4. Evolução molecular

- () Afirma que a vida na Terra teve origem a partir de seres vivos ou de substâncias precursoras da vida proveniente de outros locais do cosmo.
- () Surgiu a partir de evidências irrefutáveis de testes rigorosos realizados por Redi, Spallanzani, Pasteur e outros que chegaram à conclusão de que seres vivos surgem somente pela reprodução de seres da sua própria espécie.
- () Considera que a vida surgiu por mecanismos diversos como, por exemplo, a partir da lama de lagos e rios, além da reprodução.
- () A vida é resultado de um processo de evolução química em que compostos inorgânicos se combinam, originando moléculas orgânicas simples que se combinam produzindo moléculas mais complexas, até o surgimento dos primeiros seres vivos.

A sequência correta, de cima para baixo, é:

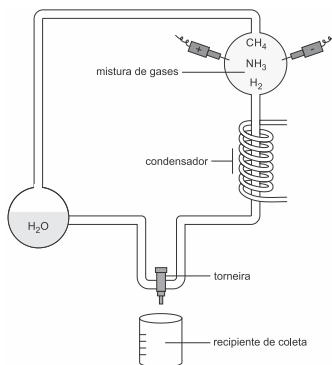
- a) 4, 1, 3, 2.
- b) 3, 2, 1, 4.
- c) 1, 4, 2, 3.
- d) 2, 3, 4, 1.

3. (Famerp 2019) John Needham ferveu uma quantidade de caldo de carne de carneiro, encerrou-o em um frasco de vidro e selou a boca do frasco com uma rolha de cortiça e mástique, uma argamassa resinosa. Como precaução adicional, ele aqueceu o frasco em cinzas quentes para matar qualquer coisa viva que pudesse ter permanecido nele após a fervura e a vedação. Ao abrir o frasco depois de alguns dias, Needham examinou o caldo e viu que ele pululava de vida e animais microscópicos das mais variadas dimensões.

(Hal Hellman. *Grandes debates da ciência*, 1999. Adaptado.)

- Qual teoria sobre a origem da vida o experimento de Needham reforçou? O que essa teoria defende?
- Louis Pasteur, contrariando a teoria defendida por Needham, colocou caldo de carne em um balão de vidro com um longo gargalo, que em seguida foi curvado em forma de "S". Esse caldo foi fervido e permaneceu estéril por muito tempo, mesmo com o vidro aberto. Por que não surgiram micro-organismos nesse caldo, mesmo com o frasco aberto? Por que foi importante manter o frasco aberto?

4. (Mackenzie 2019) A figura abaixo representa um clássico experimento na pesquisa sobre origem da vida.



É correto afirmar que

- através dessa simulação, Louis Pasteur contestou de forma definitiva a teoria da abiogênese.
- pela simulação das supostas condições da Terra primitiva, foi possível formar matéria orgânica em condições abióticas.
- os defensores da panspermia cósmica obtiveram evidências da participação de elementos extraterrestres na formação da vida na Terra.
- houve a comprovação da atuação da energia vital na formação do primeiro ser vivo.
- as primeiras moléculas orgânicas surgiram de reações químicas em ambiente aeróbico.

5. (Uepg 2018) Ao longo da história, temos relatos sobre cientistas que vêm interpretando as evidências da origem e evolução dos seres vivos. Assinale o que for correto em relação às teorias propostas.

- Segundo a hipótese heterotrófica, os primeiros organismos viviam nos mares e utilizavam a energia solar para a síntese de seus próprios alimentos orgânicos, a partir de água e gás carbônico.
- O processo aeróbico de fermentação era muito utilizado por seres primitivos, visto que podiam adquirir energia

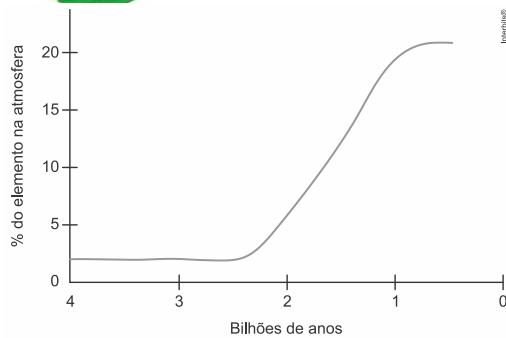
quebrando compostos orgânicos, em um ambiente pobre em oxigênio e rico em gás carbônico.

- Segundo a teoria da geração espontânea ou abiogênese, os seres vivos surgem a partir da matéria inanimada (exemplo: origem de sapos a partir de lama). Já segundo a teoria da biogênese, um ser vivo só surge a partir de outro ser preexistente.
- Os coacervados (ou coacervatos) são considerados os primeiros seres vivos a habitar a Terra e foram encontrados em mares ricos em matéria orgânica. Apresentam-se envoltos por uma membrana, com função de proteção e trocas de nutrientes com o meio e, detêm complexa organização de duplicação do DNA e síntese de proteínas nos ribossomos.
- Os primeiros seres autotróficos ou fotossintetizantes foram fundamentais na modificação da atmosfera, pois introduziram o gás oxigênio ao meio, extremamente importante para a maioria das espécies atuais.

6. (Upe-ssa 1 2017) Assinale a alternativa que relaciona CORRETAMENTE o primeiro experimento de Redi, para provar a Biogênese, com o segundo experimento que sustentava a Abiogênese.

Biogênese	Abiogênese
a) Frascos contendo pedaços de carne, tampados com gaze e abertos.	Caldo de carne fervido em frascos de vidro e depois tampados e repousados por alguns dias.
b) Caldo nutritivo fervido num recipiente até ficar estéril e fechado por algumas semanas. Posteriormente aberto.	Farrapos de tecidos guardados e monitorados, observando a presença de organismos.
c) Substâncias nutritivas fervidas em balões de vidros hermeticamente fechados e posteriormente levadas ao microscópio.	Observação de insetos em diferentes estágios de putrefação de animais mortos.
d) Gases e vapor d'água injetados em balões de vidro para simular a atmosfera.	Frutos deixados ao ar livre e abertos após alguns dias.
e) Substâncias naturais orgânicas, injetadas em pedaços de carne.	Pedaços de carne e frutas frescas levados in natura para o microscópio.

7. (Ufsc 2017) Cientistas da Universidade Queen Mary de Londres anunciaram, em agosto de 2016, a descoberta de um planeta orbitando a estrela mais próxima do nosso sistema solar, a Próxima Centauri. A empolgação dos cientistas se deve ao fato de ele ser o primeiro exoplaneta (planeta fora do sistema solar) onde há a possibilidade de existir vida. O gráfico abaixo mostra a concentração de um elemento vital para a maioria das formas de vida atuais que conhecemos.



Com base nos conhecimentos sobre a origem e a evolução da vida na terra, é correto afirmar que:

- 01) o aumento da concentração desse elemento na atmosfera deve ter causado a morte da maioria dos seres vivos na época.
- 02) o elemento da figura é o gás carbônico, cuja concentração começou a aumentar na atmosfera após a Revolução Industrial.
- 04) o elemento da figura é a água, essencial para as formas de vida que conhecemos, pois em sua presença ocorrem as reações químicas nos seres vivos.
- 08) é impossível saber a concentração desse elemento na atmosfera de três bilhões de anos atrás, pois somente a partir do século XX se passou a quantificar sua presença na atmosfera.
- 16) o aumento desse elemento na atmosfera provocou a oxidação de muitos metais, os quais se depositaram no fundo dos oceanos.
- 32) atualmente todos os seres vivos, com exceção de algumas bactérias anaeróbicas, possuem mecanismos químicos/fisiológicos eficientes de proteção contra os efeitos desse elemento.

8. (Uepg-pss 1 2020) A célula eucariótica detém organização mais complexa quando comparada à célula procariótica. Assinale o que for correto sobre a origem e complexidade das células procarióticas e eucarióticas.

- 01) As células procarióticas passaram por vários eventos de invaginações da membrana plasmática, que deram origem a uma série de organelas membranosas, entre elas os cloroplastos, as mitocôndrias e os lisossomos.
- 02) Diversas evidências dão sustentação à hipótese endossimbiótica. Por exemplo, as mitocôndrias e os cloroplastos possuem DNA próprio, sintetizam algumas de suas proteínas e são capazes de se autoduplicar.
- 04) Uma grande novidade evolutiva foi o surgimento do envoltório nuclear (carioteca) nas células eucarióticas. A presença da carioteca permite a compartimentalização das células eucarióticas em nucleoplasma e citoplasma.
- 08) Com relação à hipótese endossimbiótica, os cientistas acreditam que as mitocôndrias e os cloroplastos descendem de bactérias primitivas que, durante a evolução, associaram-se e passaram a viver em simbiose com células eucarióticas primitivas.

Gabarito:

Resposta da questão 1: [A]

Resposta da questão 2: [B]

Resposta da questão 3:

- a) O experimento de Needham reforçou a teoria da abiogênese. Essa teoria defende a ideia da geração

espontânea da vida a partir da matéria inanimada.

b) Os micro-organismos e esporos ficaram retidos na curva do bico em forma de pescoço de cisne. Foi importante manter o frasco aberto, porque os defensores da abiogênese acreditavam que o “princípio ativo” que insuflava vida na matéria inanimada estava no ar.

Resposta da questão 4:
[B]

Pela simulação da suposta atmosfera da Terra primitiva, foi possível obter matéria orgânica a partir de condições abióticas.

Resposta da questão 5: $04 + 16 = 20$.

Resposta da questão 6:
[A]

Resposta da questão 7:
 $01 + 16 + 32 = 49$.

Resposta 8: $02 + 04 + 08 = 14$.

[01] Incorreta. Os cloroplastos e as mitocôndrias tiveram origem diferente das outras organelas membranosas; a complexidade dos cloroplastos e das mitocôndrias, o fato de possuírem DNA próprio, sintetizarem algumas proteínas, sua capacidade de autoduplicação e a semelhança genética e bioquímica com certas bactérias sugerem que essas organelas sejam descendentes de antigos seres procarióticos e que um dia se instalaram no citoplasma de células eucarióticas primitivas, teoria conhecida como endossimbiótica ou endossimbiogênese.

AULA 3: ÁGUA

- A água é formada de dois átomos de hidrogênio (H₂) e um átomo de oxigênio (O).
- Molécula polar, unidas por pontes de H que garante a **COESÃO** entre as moléculas.
- A coesão resulta na **TENSÃO SUPERFICIAL** existente em meios aquosos.
- Como substância polar, tem afinidade por outras substâncias polares o que garante a **ADESÃO** entre essas substâncias. As propriedades de coesão e a adesão garantem a **CAPILARIDADE** da água.
- Possui **ALTO CALOR ESPECÍFICO** absorver grande quantidade de calor para alterar 1^oC na sua temperatura original: auxilia na manutenção da temperatura.
- Inúmeras funções: reações de hidrólise e desidratação, lubrificante, isolante, condutor, amortecedor de impacto.
- Três meios: intracelular, intercelular e intravascular.

OBS: A SUBIDA DA SEIVA BRUTA (ÁGUA E SAIS) NO INTERIOR DAS PLANTAS FOI EXPLICADA POR DIXON QUE RESUME O FLUXO EM SUÇÃO-COESÃO-ADESÃO-ABSORÇÃO.

AULA 3: SAIS MINERAIS

Os micronutrientes sais minerais são classificados em:

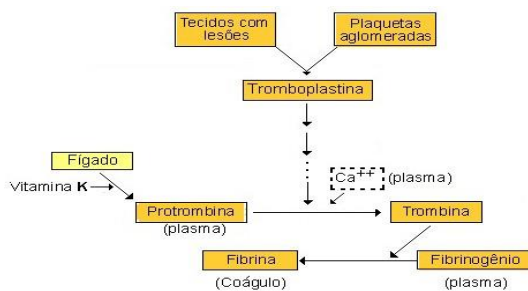
– **Macrominerais:** são aqueles que possuem a ingestão em concentração igual ou superior a 100mg por dia → cálcio, fósforo, sódio, potássio, cloro, magnésio e enxofre.

– **Microminerais:** São aqueles que possuem ingestão em pequenas quantidades diárias → ferro, cobre, cobalto, zinco, manganês, iodo, molibdênio, selênio, flúor e cromo. Excesso podem acumular em órgão como baço e fígado.

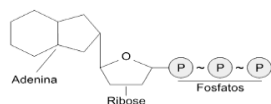
OBS: nos vegetais: Cl e Na são microminerais.

Íon	Principais funções	Fontes alimentares
<u>Cálcio</u>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Encontrado no organismo encontra-se sob a forma insolúvel (sais de cálcio) como componente do esqueleto (99%). 2. Está presente sob a forma iônica nos músculos, participando da contração muscular, 3. Presente nos líquidos intercelulares, linfa e no plasma sanguíneo, em que auxilia no processo de coagulação. 4. Também auxilia na transmissão do impulso nervoso 	Leite e derivados, vegetais verde-escuros.

COAGULAÇÃO:



<u>Fósforo</u>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Participa da formação e manutenção da estrutura de ossos e dentes. 2. Faz parte da molécula de ácido nucléico 3. Componente de uma importante substância que atua na célula como reserva de energia: o ATP (trifosfato de adenosina). 	Leite e derivados, carnes, aves, peixes, cereais, legumes.
-----------------------	--	--



Potássio	<ol style="list-style-type: none"> 1. Participa do processo de contração muscular e pressão sangüínea, 2. Regula o processo de transmissão de impulsos nervosos, 3. Atua na manutenção do equilíbrio hídrico, 4. Participa da síntese de glicogênio, de proteínas e do metabolismo energético. 	Verduras, frutas leguminosa carnes, leite.
Sódio	<ol style="list-style-type: none"> 1.Regulação do equilíbrio hídrico. 2.Participa da transmissão dos impulsos nervosos e do relaxamento muscular. 	Sal de cozinha.
Cloro	<ol style="list-style-type: none"> 1. Manutenção do equilíbrio hídrico, 2. formação do suco gástrico (HCl), 3. íon mais abundante no meio extracelular (Bomba de cloro e hidrogênio) 	Sal comum de cozinha.
Magnésio	<ol style="list-style-type: none"> 1. Participação na contração muscular. 2. Ativador dos sistemas produtores de energia, constitui o núcleo da clorofila 	Cereais, vegetais e frutas.
Ferro	<ol style="list-style-type: none"> 1. É um dos constituintes das moléculas da hemoglobina presente nas hemácias, responsável pelo transporte de gases da respiração pelo sangue. 2. Também atua na participação dos citocromos, substâncias indispensáveis para a ocorrência da fotossíntese e da respiração celular 3. Componente da mioglobina 	Carnes, fígado, vegetais verde-escuros, leguminosas.
A laranja é rica em vitamina C. Essa vitamina auxilia a conversão do Fe^{3+} em Fe^{2+} , melhorando a absorção do on pelo intestino humano.		
Zinco	Constituinte das enzimas e dos hormônios que participam das principais vias metabólicas. Atuante no processo de cicatrização. Componente das enzimas envolvidas na digestão.	Carnes, fígado, ovos, mariscos, cereais.
Cobre	Componente das enzimas que participam do metabolismo da hemoglobina junto ao ferro.	Fígado, mariscos, nozes e leguminosas.
Iodo	Componente dos hormônios da glândula tireóidea (tireóide), que regulam o metabolismo.	Peixes, frutos do mar e sal de cozinha.
Hormônios T3 e T4 (triiodotirosina e tiroxina) contém Iodo e o aminoácido tirosina. Eles regulam as atividades celulares.		
Flúor	Manutenção da estrutura dos ossos e do esmalte dos dentes.	Água fluorada.

AULA4: VITAMINAS

- SÃO ELEMENTOS ORGÂNICOS QUE ATUAM COMO COENZIMAS.
- SÃO CLASSIFICADAS EM HIDROSSOLÚVEUS E LIPOSSOLÚVEIS.

A. LIPOSSOLÚVEIS

Lipossolúveis			
Vitamina	Para que serve?	Onde podemos encontrar?	Avitaminoses
A (Retinol)	Dão pigmento às células visuais, antioxidante, manutenção do tecido epitelial e de membranas celulares.	Vegetais de cor verde, amarelo e laranja. Também em gema de ovo, fígado, manteiga e pêssego.	Cegueira noturna e ressecamento da córnea (xerofthalmia).
D (Calciferol)	Crescimento dos ossos e dentes (absorção de cálcio e fósforo).	Derivados do leite, ovos, raios do sol, fígado.	Raquitismo, ossos fracos, problemas nos dentes.
E (Tocoferol)	Antioxidante, protege as membranas celulares, auxilia na gametogênese masculina.	Sementes oleaginosas (nozes, castanha), óleos vegetais, óleo de fígado de bacalhau.	Infertilidade, aborto
K (Filoquinona)	Atua na coagulação sanguínea prevenindo hemorragia.	Vegetais verdes-escuros.	Hemorragia, deficiência na coagulação.

B. HIDROSSOLÚVEIS

H I D R O S	Vitaminas	Principais fontes	Principais funções e sintomas de sua deficiência
	B₁ – Tiamina	Carnes, legumes, cereais integrais e verduras.	Atua no metabolismo de carboidratos e gorduras e é necessária na respiração celular e na condução de impulsos nervosos. <u>A deficiência</u> pode causar o BERIBÉRI (inflamação e degeneração dos nervos), insuficiência cardíaca, distúrbio mental
	B₂ – Riboflavina	Laticínios, carnes, cereais integrais, verduras, leites, ovos e fígado.	Atua na respiração celular e na produção de glóbulos vermelhos. <u>A deficiência</u> pode causar fissuras na pele, como rachaduras no canto da boca (QUEILOSE), anemia e fotofobia.
	B₃ – Niacina ou nicotinamida ou ainda vitamina PP (preventiva da pelagra)	Nozes, carnes, cereais integrais e fígado.	Atua na respiração celular e é especialmente importante para as células da epiderme, epitélio intestinal e nervos. <u>A deficiência</u> pode causar a PELAGRA (lesões na pele, diarreia e distúrbio nervosos).
	B₅ – Ácido pantotênico	Carnes, laticínios, cereais integrais e verduras.	Atua na respiração celular e no metabolismo das gorduras. A deficiência pode causar anemia, fadiga, formigamento nas mãos e pés
	B₆ – Piridoxina	Carnes, verduras, cereais integrais, leite, fígado e peixe.	Atua no metabolismo de proteínas, na síntese de hemoglobina e no sistema nervoso. A deficiência pode causar anemia, convulsões e contrações musculares involuntárias.

S O L Ú V E I S	B₈ ou H – Biotina	Legumes, verduras e carnes.	Atua na síntese de queratina. <u>A deficiência</u> pode causar inflamações na pele e distúrbios neuromusculares .
	B₉ – Ácido fólico	Vegetais verdes, laranjas, nozes, legumes, cereais integrais.	Durante o desenvolvimento embrionário, atua na formação do tubo neural, que dá origem ao sistema nervoso. <u>A deficiência</u> pode causar anemia e, em gestantes, má-formação do feto. OBS: flora intestinal produz.
	B12- COBALAMINA	Fígado, ovos e carne	Formação das hemácias e ATP. Falta anemia perniciosa OBS: A dieta estritamente vegetariana pode causar carência de vitaminas do complexo B, mais abundante em alimentos de origem animal, tais como carnes e ovos.
	C- Ácido ascórbico	Frutas cítricas	Atua como coenzima para síntese de colágeno e Ig Falta: escorbuto

EXERCÍCIOS

1. (Ufsc 2019) Que a água é essencial para a vida, todo mundo sabe. O corpo humano é constituído por 66% de água. Contudo, a hidratação excessiva pode ser fatal. Existem diversos casos relatados de pessoas que ingeriram grandes quantidades de água em curto espaço de tempo e que morreram ou desenvolveram algum grau de **hiponatremia**, que basicamente significa sal insuficiente no sangue. Nesses casos, o sangue fica com excesso de água, o que facilita a entrada dessa substância nas células. Os sintomas incluem dor de cabeça, fadiga, náuseas, vômito e desorientação mental.

Com base no texto e nos conhecimentos sobre fisiologia celular e animal, é correto afirmar que:

- 01) a água atua como um excelente regulador térmico nos animais por possuir a propriedade física chamada de calor específico muito baixa.
- 02) a entrada de água nas células ocorre porque o citoplasma é hipotônico em relação ao sangue.
- 04) a absorção excessiva de água gera um aumento no volume celular; algumas células, como as do tecido conjuntivo frouxo não serão prejudicadas, enquanto outras, como os neurônios, podem sofrer danos.
- 08) através da urina não se elimina só água, mas também substâncias nitrogenadas e, em algumas situações, até glicose.
- 16) o aumento na produção do hormônio antidiurético (ou vasopressina) pelos rins facilita a eliminação de água.
- 32) em muitas reações químicas nas células a água atua como reagente (reações de hidrólise) e em outras como produto (síntese por desidratação); um exemplo desta última é a digestão da sacarose.
- 64) as propriedades de ligação entre as moléculas de água com outras substâncias no interior das células devem-se ao fato de as moléculas de água não serem polarizadas.

2. (Ufrgs 2019) Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas do enunciado abaixo, na ordem em que aparecem.

O íon _____ integra as moléculas de DNA, RNA e ATP. Já o íon sódio contribui para _____, enquanto o íon _____ participa da composição da mioglobina.

- a) fósforo – a formação de ossos e dentes – zinco
- b) ferro – a coagulação sanguínea – potássio
- c) cálcio – o equilíbrio hídrico – ferro
- d) cálcio – a composição de açúcares de longas cadeias – potássio
- e) fósforo – a transmissão do impulso nervoso – ferro

3. (Uece 2019) Relacione, corretamente, os minerais apresentados a seguir com algumas de suas funções, numerando a Coluna II de acordo com a Coluna I.

Coluna I

Coluna II

- | | |
|-----------|--|
| 1. Cálcio | () É um componente importante dos ossos e dos dentes, é essencial à coagulação sanguínea e tem ação em nervos e músculos. |
| 2. Ferro | () É um componente dos ossos e dos dentes, e auxilia na prevenção da cárie dentária. |
| 3. Sódio | () É um componente da hemoglobina, da mioglobina e de enzimas respiratórias, e é fundamental para a respiração celular. |
| 4. Flúor | () É importante no balanço de líquidos do corpo; é essencial para a condução do impulso nervoso e tem ação nos músculos. |

A sequência correta, de cima para baixo, é:

- a) 4, 1, 3, 2.
- b) 1, 4, 2, 3.
- c) 3, 2, 1, 4.
- d) 2, 3, 4, 1.

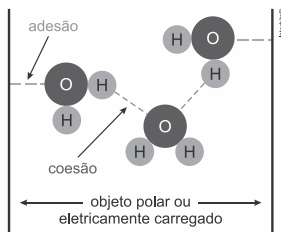
4. (Uece 2018) A água, substância essencial para todos os seres vivos,
- apresenta-se em quantidade invariável de espécie para espécie.
 - tende a aumentar seu percentual nos tecidos humanos com o passar da idade.
 - em geral é mais abundante em células com elevado metabolismo.
 - é considerada como um solvente universal por ser uma substância apolar.

5. (Enem PPL 2018) 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.

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.
- tocoférol, uma vitamina com função na propagação dos impulsos nervosos.
- vitamina C, substância antioxidante que diminui a degeneração de cones e bastonetes.

6. (Unesp 2017) A figura mostra duas propriedades da molécula de água, fundamentadas na polaridade da molécula e na ocorrência de pontes de hidrogênio.



Essas duas propriedades da molécula de água são essenciais para o fluxo de

- seiva bruta no interior dos vasos xilemáticos em plantas.
- sangue nos vasos do sistema circulatório fechado em animais.
- água no interior do intestino delgado de animais.
- urina no interior da uretra durante a micção dos animais.
- seiva elaborada no interior dos vasos floemáticos em plantas.

7. (Enem PPL 2017) 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?

- Hipófise.

- Tireoide.
- Pâncreas.
- Suprarrenal.
- Paratireoide.

8. (G1 - cps 2017) 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.

- 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.
- Os raios ultravioleta inibem a produção de vitamina D ao incidirem sobre a melanina, pigmento responsável pela cor da pele, e provocam hemorragias.
- 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.
- A deficiência de vitamina D prejudica a fixação de cálcio nos ossos, provocando alterações ou deformidades no esqueleto humano.
- O bronzeamento da pele ocorre quando os raios solares danificam as fibras colágenas e elásticas situadas na derme.

9. (Ufjf-pism 1 2017) Segundo o Instituto Mineiro de Endocrinologia, embora o Brasil seja um país com abundância de dias ensolarados, diversos fatores têm dificultado a exposição ao sol dos seres humanos, tais como o estilo de vida moderno nas grandes cidades, o sedentarismo, o receio de danos à pele e o uso de protetor solar. Esses fatores têm causado um problema generalizado de deficiência de vitamina D na população.

- Por que o receio dos danos do sol à pele e o uso do protetor solar podem ter relação com a deficiência de vitamina D na população?
- Por que é importante que crianças em fase de crescimento tomem sol regularmente?
- O que são vitaminas lipossolúveis?

10. (Fepar 2017)



Essenciais para nossa vida, elas podem ser encontradas em sashimis, frutas ou castanhas. E também em uma cápsula colorida. As vitaminas estão entre os principais nutrientes

consumidos sob a forma de suplementos, mas especialistas alertam: a qualidade da absorção de vitaminas em cápsulas não se compara à obtida por meio dos alimentos *in natura*.

Diferentemente dos carboidratos e das proteínas, que devem ser consumidos em gramas, as vitaminas são ingeridas em miligramas. Para quem tem identificada a deficiência de algum nutriente ou barreiras para absorver a quantidade necessária via alimentação, os comprimidos são um trunfo. Se não for necessária, a suplementação tende a aumentar o risco de cânceres e doenças cardiovasculares.

Sobre as vitaminas, sua importância e funções biológicas, julgue as afirmativas.

- () A ingestão de azeite de oliva pode facilitar a absorção de vitaminas, como o retinol (vitamina A) e o tocoferol (vitamina E).
- () A cobalamina (vitamina B₁₂), presente em carnes, ovos e laticínios, atua na produção de eritrócitos; sua carência pode causar distúrbios do sistema nervoso e anemia perniciosa.
- () A vitamina D (calciferol), a vitamina K (filoquinona) e as vitaminas do complexo B são mais facilmente absorvidas com a ingestão de um copo de água mineral com gás.
- () A vitamina C (ácido ascórbico), presente em legumes frescos e frutos cítricos, tem ação antioxidante e participa da síntese de colágeno.
- () A ingestão insuficiente de vitamina A (presente em leite, fígado bovino, gema de ovo) pode causar pele seca, escamosa e cegueira noturna.

11. (Udesc 2016) As vitaminas, embora não sejam produzidas pelo organismo, não são uma classe particular de substâncias, e sim uma designação geral para qualquer substância orgânica necessária ao nosso organismo, mesmo em quantidades reduzidas. Sabemos que a vitamina B5 (Ácido pantotênico) é um componente da coenzima A; a vitamina B9 (Ácido fólico) atua na síntese das bases nitrogenadas; a vitamina B12 (Cianocobalamina) atua na maturação das hemácias; vitamina C (Ácido ascórbico) atua na manutenção da integridade dos vasos sanguíneos e a vitamina K (Filoquinona) atua na coagulação do sangue.

Assinale a alternativa **correta**.

- a) A ausência da vitamina C está diretamente ligada à fragilidade óssea.
- b) A vitamina B9 está envolvida com os mecanismos de duplicação do DNA.
- c) A vitamina B5 não está envolvida com a formação de ATP.
- d) A ausência de vitamina B12 levará a um aumento de hemácias circulantes.
- e) A ausência da vitamina K pode evitar quadros hemorrágicos.

12. (Ufjf-pism 1 2015) As vitaminas são compostos orgânicos, necessários em pequenas quantidades, sendo essenciais para a realização de muitos dos processos que ocorrem no nosso organismo. Várias doenças são causadas por uma deficiência em vitaminas. O Escorbuto, o Beribéri e a Anemia perniciosa são doenças associadas à carência de quais vitaminas, respectivamente?

- a) C, B1 e B12
- b) E, B6 e B9
- c) A, B1 e B5
- d) C, B2 e B9
- e) E, B12 e B9

13. (Ufpr 2018) A falta de vitaminas pode causar doenças chamadas avitaminoses, cujos sintomas dependem do tipo de vitamina que está deficiente. Em um estudo realizado em diferentes populações humanas, foram constatados os seguintes sintomas e doenças relacionados a avitaminoses:

- (1) raquitismo
- (2) escorbuto
- (3) hemorragias
- (4) cegueira noturna.

Assinale a alternativa com a dieta correta para o tratamento de cada uma das quatro avitaminoses acima identificadas.

- a) (1) cenoura, abóbora e fígado como fontes de vitamina D. – (2) frutas cítricas como fontes de vitamina C. – (3) peixe como fonte de vitamina A. – (4) vegetais com folhas verdes como fontes de vitamina K.
- b) (1) peixe, leite e gema de ovo como fontes de vitamina D. – (2) frutas cítricas como fontes de vitamina C. – (3) vegetais com folhas verdes como fonte de vitamina K. – (4) abóbora, fígado e cenoura como fontes de vitamina A.
- c) (1) peixe, leite e gema de ovo como fonte de vitamina K. – (2) frutas cítricas como fontes de vitamina A. – (3) vegetais com folhas verdes como fonte de vitamina D. – (4) cenoura, abóbora e fígado como fonte de vitamina C.
- d) (1) cenoura, abóbora e fígado como fontes de vitamina D. – (2) peixe, leite e gema de ovo como fontes de vitamina K. – (3) vegetais com folhas verdes como fonte de vitamina A. – (4) frutas cítricas como fontes de vitamina C.
- e) (1) vegetais com folhas verdes como fonte de vitamina D. – (2) cenoura, abóbora e fígado como fontes de vitamina C. – (3) frutas cítricas como fontes de vitamina K. – (4) peixe, leite e gema de ovo como fontes de vitamina A.

14. (Fgv 2018) 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

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

15. (Ufjf-pism 1 2020) Em um posto de saúde de uma cidade do interior de Minas Gerais foram atendidos no mesmo dia 6 pacientes com sintomas de avitaminoses, doenças provocadas por carência de uma ou de várias vitaminas. Abaixo seguem dados clínicos obtidos pelo plantonista:

Paciente 1 – se queixa de problemas de visão, especialmente da cegueira noturna.

Paciente 2 – relata insônia, irritação, fadiga, perda do apetite e da energia.

Paciente 3 – apresenta anemia e formigamento nas mãos e pernas.

Paciente 4 – apresenta lesões de mucosa intestinal, sangramento das gengivas e fraqueza.

Paciente 5 – apresenta enfraquecimento e deformação dos ossos.

Paciente 6 – Trata de uma criança desnutrida com falta de coordenação motora.

Com base nestes relatos, e considerando que os sintomas são causados por avitaminoses, responda:

- a) Qual paciente carece de suplementação de vitamina A?
b) Qual paciente carece de suplementação de vitamina C?
c) Qual paciente carece de suplementação de vitamina D?

Gabarito:

Resposta da questão 1:
04 + 08 = 12.

- [01] Incorreta. A água possui alto calor específico, ou seja, para alterar sua temperatura é necessário retirar ou fornecer grande quantidade de calor.
[02] Incorreta. A entrada de água nas células, por osmose, ocorre porque o citoplasma celular é hipertônico (mais solutos) em relação ao sangue (menos solutos).
[04] Correta. Grande absorção de água pode causar prejuízos às células nervosas (neurônios), pois não conseguem se expandir adequadamente devido à caixa craniana, levando a um inchaço que pode causar convulsões, coma, problemas respiratórios e até levar à morte.
[08] Correta. A urina é formada por água, sais, ureia, amônia, ácido úrico e até glicose (quando em excesso e constante pode indicar diabetes).
[16] Incorreta. O aumento do hormônio antidiurético (ADH ou vasopressina), produzido no hipotálamo e liberado pela neuroipófise, ocorre quando a concentração de água no sangue cai e o hormônio diminui o volume de urina excretado, atuando como antidiurético.
[32] Incorreta. A água participa como reagente de reações de hidrólise (quebra pela água), ou surge como produto em certas reações em que ocorre a união de moléculas, chamada de síntese por desidratação, como exemplo são as ligações entre aminoácidos que compõem uma proteína, e não para a digestão da sacarose.
[64] Incorreta. As moléculas de água são polares, pois há diferenças de eletronegatividade entre as ligações hidrogênio-oxigênio-hidrogênio, pela geometria angular da molécula, levando à ocorrência de polos e o compartilhamento de elétrons ocorre de maneira desigual.

Resposta da questão 2:
[E]

O íon fosfato faz parte das moléculas de DNA, RNA e ATP. O sódio contribui para o impulso nervoso, enquanto o íon ferro faz parte da composição da mioglobina.

Resposta da questão 3:
[B]

A sequência correta, de cima para baixo, na coluna II é: 1, 4, 2 e 3.

Resposta da questão 4:
[C]

A quantidade de água, geralmente, é maior em células com elevado metabolismo, tais como neurônios e miócitos estriados.

Resposta da questão 5:
[C]

A vitamina A é fundamental para a produção e o bom funcionamento dos fotorreceptores de luz na retina do olho. Esses fotorreceptores são os bastonetes.

Resposta da questão 6:
[A]

A adesão das moléculas de água com as paredes dos vasos xilemáticos, bem como as forças coesivas entre as mesmas, torna possível o transporte da seiva bruta em plantas.

Resposta da questão 7: [B]

Resposta da questão 8: [D]

Resposta da questão 9:

a) O receio dos danos do sol à pele evita que as pessoas tomem sol regularmente (nos horários indicados por especialistas), assim como a utilização de protetor solar, inibindo a entrada, pela pele, da radiação solar. A radiação ultravioleta estimula a produção de vitamina D, a qual é de suma importância na absorção de cálcio.

b) As crianças em fase de crescimento necessitam de constante absorção de cálcio para ossos e dentes, vinculada à vitamina D e, por isso, necessitam tomar sol regularmente.

c) Vitaminas lipossolúveis são solúveis em gordura e absorvidas no intestino com a ajuda de sais biliares produzidos pelo fígado, sendo armazenadas no fígado, tecido adiposo e, em menor quantidade, em órgãos reprodutores.

Resposta da questão 10: V – V – F – V – V.

[V] O azeite de oliva facilita a absorção de vitaminas lipossolúveis, como a vitamina A e a vitamina E.

[V] A vitamina B₁₂, encontrada em alimentos de origem animal, atua em diversas regiões do corpo, como no sangue e sistema nervoso.

[F] As vitaminas do complexo B e a vitamina C são hidrossolúveis, mais facilmente absorvidas com a ingestão de água, enquanto que as outras vitaminas são lipossolúveis, tendo sua absorção facilitada por lipídios.

[V] A vitamina C encontrada em diversas frutas e legumes, tem ação antioxidante, combatendo os radicais livres, além de sintetizar colágeno, a proteína mais abundante do corpo humano.

[V] A vitamina A encontrada em diversos alimentos, age em diferentes locais do corpo, como visão e pele.

Resposta da questão 11: [B]

Resposta da questão 12: [A]

Resposta da questão 13: [B]

Resposta da questão 14: [A]

Resposta da questão 15:

a) Paciente 1 carece de vitamina A, pois é uma suplementação importante para o bom funcionamento dos olhos, evitando-se a cegueira noturna.

b) Paciente 4 carece de vitamina C, pois é uma suplementação importante para a manutenção da integridade dos vasos sanguíneos, a saúde dos dentes, prevenindo infecções e fadiga.

c) Paciente 5 carece de vitamina D, pois é uma suplementação importante para o metabolismo do cálcio e do fósforo, mantendo os ossos e dentes saudáveis.

AULA 5: BIOQUÍMICA ACÚCARES E LIPÍDIOS

1. ACÚCARES

a. MONOSSACARÍDEOS

- São os monômeros dos carboidratos.
- Não precisam sofrer hidrólise para serem absorvidos.
- Estão presentes no lumen intestinal, no sangue e na célula.
- São classificados quanto ao número de carbono

• AS PENTOSSES (5C) SÃO ESTRUTURAIS

Desoxirribose---- está presente na formação da molécula de DNA.

Ribose-----está presente na formação da molécula do RNA e ATP.

• AS HEXOSES (6C) SÃO ENERGÉTICAS

- Glicose: fonte primária de energia.
- Galactose : presente no leite e derivados.

OBS: Glicose e galactose são isômeros e a galactose deve ser convertida em glicose pela célula. Na galactosemia não há essa conversão (doença genética) acarretando em diversas complicações como acúmulo de galactose em órgãos fundamentais (pele, rins, fígado, etc).

- Frutose : presente nas frutas.

b. DISSACARÍDEOS

- Molécula de açúcar formada pela "Ligações glicosídicas" que acarreta na liberação de água-desidratação.
- É composta de glicose associada a outro monossacarídeo.
- Devem ser hidrolisados para serem absorvidos.
- As enzimas do suco entérico atuam na digestão dos dissacarídeos.

- Principais dissacarídeos:

MALTOSE: glicose+glicose (malte)

SACAROSE: glicose+frutose (cana, beterraba)

LACTOSE: glicose+galactose (leite)

OBS: Na intolerância a lactose o paciente tem uma alteração na produção da enzima lactase. Dessa forma, a lactose não pode ser hidrolisada a glicose e galactose. A lactose presente no intestino é fermentada pelos probióticos o que acarreta em complicações intestinais como diarreia e flatulências.

c. POLISSACARÍDEOS RESERVA

São macromoléculas compostas por várias unidades de glicose.

AMIDO

- É o polissacarídeo de reserva da célula vegetal.

GLICOGÊNIO

- É o polissacarídeo de reserva da célula animal. Muito semelhante ao amido, possui um número bem maior de ligações o que confere um alto grau de ramificação à sua molécula.
- Presente em: fígado, músculo e reserva de fungos.

d. POLISSACARÍDEO ESTRUTURAL:

CELULOSE

- É o carboidrato mais abundante na natureza.
- Possui função estrutural na célula vegetal, como um componente importante da parede celular.
- **ESTÁ INCLUIDA AO TERMO FIBRA:** termo genérico para moléculas não digeríveis como celulose, pectina, hemicelulose. As vantagens das fibras são muitas como: **umentar o peristaltismo, saciedade, diminuir o pico de glicose no sangue, evitar pico de insulina, diminuir absorção gordura, amentar produção de bile que retira LDL do sangue.**

QUITINA

- É o polissacarídeo estrutural presente no exoesqueleto dos artrópodes e parede celular dos fungos.

E. METABOLISMO GLICÊMICO HUMANO

_ **INSULINA:** é um hormônio pancreático produzido pelas células B ilhotas de Langerhans, atua na hiperglicemia com a função é possibilitar a entrada de glicose sanguínea para o interior das células do músculo, adipócito, fígado.

_ Estimula na hiperglicemia processos como lipogênese e glicogênese.

No adipócito a glicose é convertida em lipídio. Processo denominado LIPOGÊNESE.

No fígado e músculo estriado a glicose é convertida em glicogênio. Processo denominado GLICOGÊNESE.

_ **GLUCAGON:** é um hormônio pancreático produzido pelas células a Ilhotas de Langerhans, atua em jejum com a função de possibilitar a degradação do polissacarídeo glicogênio, presente no fígado, a fim de aumentar a glicose sanguínea. Esse processo é denominado GICOGENÓLISE.

Também estimula no fígado o processo de NEOGLICOGÊNESE ou GLICONEOGÊNESE no qual aminoácidos, ácido láctico, e outras moléculas são convertidas a glicose e assim a glicogênio.

_ **DIABETES MELLITUS:** doença em que há uma disfunção na produção e/ou ação da insulina pancreática. Dessa forma é caracterizada por hiperglicemia sanguínea. Existem sintomas diretos como glicosúria (açúcar na urina), poliúria (aumento do volume urinado), polidipsia (aumento da sede), polifagia (aumento da fome), desidratação.

A longo prazo, se não controlada e tratada, pode ter consequências como lesão hepática, ocular, cutânea (má cicatrização), cardiovasculares, etc.

O paciente come e ao manter a glicemia sanguínea por falta de insulina, determina um jejum hepático, que passa a realizar glicogênólise e neoglicogênese.

AULA 4: LÍPIDEO

_ Os lipídios são um grupo de moléculas orgânicas caracterizadas por serem insolúveis na água e solúveis em solventes orgânicos (como clorofórmio e metanol).

_ Os lipídios são quebrados mecanicamente – fisicamente pelos sais emulsificantes da bile, e digeridos quimicamente pela enzima lipase do pâncreas.

a. Funções:

- _ Hormonal
- _ Reserva
- _ Energética= utilizado em exercícios prolongados
- _ Estrutural
- _ Isolante térmico e hídrico
- _ Proteção

b. Tipos de lipídeos:

B1. Triglicerídeos:

- As gorduras e óleos existentes em plantas e animais. Compostos por 3 ácido graxo e álcool do tipo glicerol. Ex: banha, sebo, manteiga, óleos (de linhaça contém AC. Linoléico)

OBS: GORDURA TRANS:

Em outros termos, são um tipo específico de gordura formada por um processo de hidrogenação, quer seja natural (no leite e gordura de ruminantes como vaca e carneiro), - artiodáctilos) ou artificial.

Gordura trans age como a gordura saturada ao elevar o nível da lipoproteína (concentração endoplasmática) de baixa densidade no sangue (LDL ou "colesterol ruim")

Os ácidos graxos trans não são sintetizados no organismo humano.

B2. Os fosfolipídios

- Os fosfolipídios são moléculas anfipáticas (contém uma região hidrofílica e outra hidrofóbica).

B3. Lipoproteínas

São associações entre proteínas e lipídeos, tem como função transportar e regular o metabolismo dos lipídeos no plasma.



OBS:

Quilomícron = É a lipoproteína menos densa, transportadora de triacilglicerol exógeno na corrente sanguínea

VLDL = "Lipoproteína de Densidade Muito Baixa", transporta triacilglicerol endógeno

IDL = "Lipoproteína de Densidade Intermediária", é formada na transformação de VLDL em LDL

LDL = "Lipoproteína de Densidade Baixa", é a principal transportadora de colesterol; seus níveis aumentados no sangue aumentam o risco de infarto agudo do miocárdio

HDL = "Lipoproteína de Densidade Alta"; atua retirando o colesterol da circulação. Seus níveis aumentados no sangue estão associados a uma diminuição do risco de infarto agudo do miocárdio

B4. Cerídios ou velas

Compreende as ceras animais e vegetais, sendo mais frequente no reino vegetal. Torna as folhas coriáceas e reduz a transpiração cuticular.

B5. Carotenóides (xantofila, coroteno)

São pigmentos lipídicos amarelos, vermelhos e laranjas. Estão presentes nas células de todas as plantas, nas quais desempenham papel importante no processo de fotossíntese.

- Os carotenóides são importantes também para os animais sendo matéria-prima para a produção da vitamina A, essencial a nossa visão.

B6. Esteróide

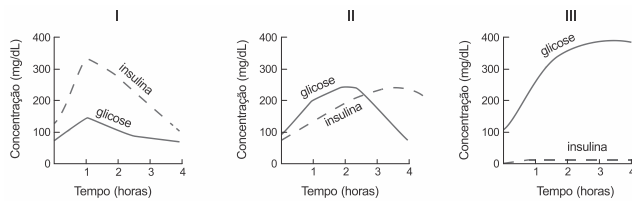
- São lipídeos complexos.
- Principal representante é o **COLESTEROL**.
- São transportados no sangue por lipoproteínas LDL (leve) e HDL (densa)
- HDL é encontrada nas membranas, hormônios esteróides (estrogênio, progesterona, testosterona), hormônios da adrenais (andrógenos, aldosterona e cortisol), bile, vitamina D e em outras partes da célula e no espaço extracelular protegendo contra câncer.
- O colesterol pode ser endógeno quando produzido pelo fígado, intestino, córtex adrenal e tecidos reprodutivos incluindo ovários, testículos e placenta.

- Já o colesterol exógeno tem origem em alimentos origem animal. Vegetais e fungos não tem colesterol nas membranas.
- _ Excesso LDL pode depositar em lesões na parede das artérias (lesão causada pela presença de CO, álcool, açúcar, hipertensão, genética) e levar a aterosclerose
- A **ATEROSCLEROSE (DEPOSIÇÃO DE ATEROMA)**, é um tipo de arteriosclerose.
- Os processos de arteriosclerose levam ao enrijecimento da parede das artérias levando a rigidez dos vasos. A aterosclerose está relacionada à hipertensão, obstrução dos vasos e morte das células=infarto.

EXERCÍCIOS

- (Ufsc 2020) Sobre os compostos orgânicos presentes nos seres vivos, é correto afirmar que:
 - 01) o HDL (do inglês High Density Lipoprotein, "lipoproteína de alta densidade"), conhecido como o colesterol ruim, pode dar início a alguns problemas de saúde, como as placas de gordura, que podem obstruir artérias e levar ao infarto.
 - 02) a hemoglobina, pigmento respiratório encontrado nas hemácias humanas, é uma proteína conjugada que contém ferro.
 - 04) a glicose, a frutose, a maltose e a sacarose são classificadas como carboidratos monossacarídeos; tais compostos participam da produção de energia nas células dos seres vivos.
 - 08) os cerídeos são exemplos de compostos lipídicos encontrados somente em animais, como a cera de abelha, a lanolina obtida da lã de carneiro e ceras que impermeabilizam as penas de aves aquáticas.
 - 16) as vitaminas estão envolvidas nos processos metabólicos do organismo e são classificadas de acordo com o solvente; pode-se citar as vitaminas do complexo B e a vitamina C como hidrossolúveis e as vitaminas A, D, E e K como lipossolúveis.
 - 32) o colesterol pode ser utilizado como matéria-prima para a produção de hormônios esteroides tanto nas células procarióticas como nas eucarióticas.
- (Famerp 2020) 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
 - a) proteína, que acelera o metabolismo das fibras musculares.
 - b) lipídio, que estimula a síntese proteica nas fibras musculares.
 - c) lipídio, que aumenta a síntese de LDL e melhora a atividade cardíaca.
 - d) ácido nucleico, que ativa os genes responsáveis pela força muscular.
 - e) proteína, que favorece a retenção de água utilizada no metabolismo muscular.
- (Uerj 2019) O diabetes mellitus é uma síndrome metabólica que interfere na produção do hormônio insulina, alterando os

níveis de glicose no sangue. Admita que os gráficos a seguir apresentam as taxas de glicose e de insulina presentes no sangue de três indivíduos.



Identifique o gráfico que corresponde ao indivíduo com diabetes mellitus, justificando sua resposta com base nas taxas de glicose e insulina.

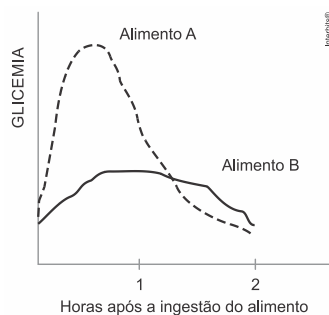
Em seguida, nomeie o órgão responsável pela produção de insulina e aponte a função exercida por sua porção exócrina.

4. (Enem 2018) Anabolismo e catabolismo são processos celulares antagonísticos, que são controlados principalmente pela ação hormonal. Por exemplo, no fígado a insulina atua como um hormônio com ação anabólica, enquanto o glucagon tem ação catabólica e ambos são secretados em resposta ao nível de glicose sanguínea.

Em caso de um indivíduo com hipoglicemia, o hormônio citado que atua no catabolismo induzirá o organismo a

- realizar a fermentação láctica.
- metabolizar aerobicamente a glicose.
- produzir aminoácidos a partir de ácidos graxos.
- transformar ácidos graxos em glicogênio.
- estimular a utilização do glicogênio.

5. (Unicamp 2017) O gráfico a seguir representa a variação do índice glicêmico após a ingestão de dois alimentos (mesma quantidade, pela mesma pessoa, mas em momentos diferentes). A linha pontilhada representa o alimento A, enquanto a linha contínua representa o alimento B.



A análise do gráfico nos permite afirmar corretamente que:

- O alimento B não afeta a concentração de glicose na circulação sanguínea.
- O alimento A não possui carboidratos em sua composição.
- O alimento B ajuda a emagrecer, pois estimula a liberação de adrenalina.
- O alimento A estimula a liberação de insulina na circulação sanguínea.

6. (Uem 2017) A insulina, produzida e secretada pelo pâncreas, estimula a absorção de glicose pelas células musculares esqueléticas, pelos hepatócitos e pelas células do tecido adiposo.

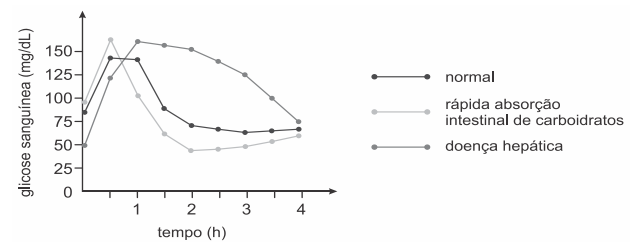
Considerando o exposto e assuntos correlatos, assinale o que

for **correto**.

- O glucagon tem efeito contrário à insulina, estimulando a liberação de glicose nas células musculares esqueléticas, nos hepatócitos e nas células do tecido adiposo.
- A glicose absorvida após o estímulo gerado pela insulina será igualmente utilizada pelas células musculares esqueléticas, pelos hepatócitos e pelas células do tecido adiposo.
- O pâncreas é uma glândula endócrina e exócrina.
- As células citadas no comando da questão são estimuladas pela insulina por possuírem receptores de membrana para insulina, proteínas integrais de membrana sintetizadas pelo retículo endoplasmático rugoso.
- A insulina é sintetizada pelo retículo endoplasmático rugoso, transportada em vesículas ao complexo golgiense e à membrana plasmática, sendo secretada por exocitose.

7. (Unesp 2017) O teste de tolerância à glicose (GTT) consiste em jejum de 12 horas, ao final do qual o paciente ingere uma carga excessiva de glicose em dose proporcional ao peso corpóreo. Ao mesmo tempo, obtém-se uma amostra de sangue para a determinação da glicemia inicial. A seguir, são coletadas amostras sucessivas, a cada 30 minutos, para a determinação da glicemia. Dessa forma, obtém-se, ao longo do tempo, uma curva da variação da glicemia.

O gráfico mostra as curvas do GTT de três indivíduos: um normal, outro com rápida absorção intestinal de carboidratos e outro portador de doença hepática. Esta doença não afeta a produção normal dos hormônios que controlam a glicemia, mas provoca lentidão no funcionamento dos mecanismos de controle da glicemia pelo fígado.



(Rui Curi e Joaquim P. de Araújo Filho, *Fisiologia básica*, 2009. Adaptado.)

Qual é o hormônio responsável pela redução da glicemia durante o GTT e qual dos três indivíduos apresentou maior liberação desse hormônio durante o teste? Como as células do corpo reagem sob a ação desse hormônio? Que mecanismo de controle da glicemia foi afetado no fígado do doente e que causa lenta redução da glicose sanguínea ao longo do tempo?

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Leia a tirinha a seguir e responda à(s) questão(ões).



(Disponível em: <https://dicasdeciencias.com/2011/03/28/garfield-saca-tudo-de-fisica>. Acesso em: 27 abr. 2016.)

8. (Uel 2017) Garfield, um dos personagens da charge, construiu sua fama devido ao fato de apresentar algumas características, como, por exemplo, a deposição excessiva de gordura corporal. Essa condição, na qual se incluem os

humanos, pode ser explicada pela ingestão de alimentos em quantidades maiores do que aquelas que podem ser utilizadas pelo organismo para a obtenção de energia.

Com base nos conhecimentos sobre metabolismo, assinale a alternativa correta.

- A função do metabolismo é transformar moléculas grandes e complexas em pequenas, simples e solúveis, assim, o amido é convertido em ácidos graxos, as proteínas, em aminoácidos, e os lipídios, em moléculas de glicose.
- As substâncias reguladoras, por possuírem a função de suprir as necessidades energéticas, garantem um metabolismo normal e devem ser ingeridas em todas as refeições.
- O catabolismo é a etapa na qual os nutrientes são assimilados e utilizados para formar novas substâncias indispensáveis ao crescimento, à manutenção e à regeneração do organismo.
- O anabolismo é a etapa na qual ocorre a quebra de moléculas complexas em outras mais simples, com liberação de energia e eliminação de substâncias de excreção.
- O pâncreas produz o glucagon, que age no fígado e estimula a glicogenólise, reação que transforma o glicogênio em glicose, e a insulina, que tem por função reduzir a concentração de glicose no sangue.

9. (Ufpa 2016) O diabetes é um grupo de doenças metabólicas caracterizadas por hiperglicemia e associadas a complicações, disfunções e insuficiência de vários órgãos, especialmente olhos, rins, nervos, cérebro, coração e vasos sanguíneos.

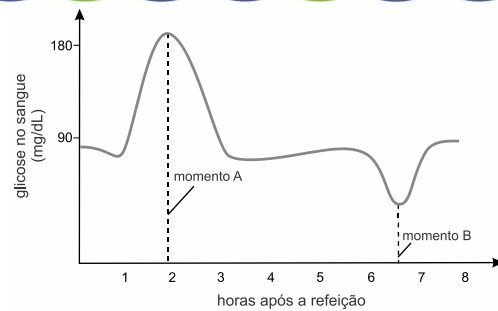
In: Diabetes Mellitus – Brasília: Ministério da Saúde, 2006. p. 64 – *Cadernos de Atenção Básica*, n. 16.

Sabe-se que em indivíduos normoglicêmicos (glicose ou açúcar no sangue em níveis normais) ocorrem variações na glicemia durante o dia, que aumenta logo após a ingestão de alimentos e diminui depois de algum tempo sem comer. A elevação constante da glicose no sangue pode ser sinal de diabetes.

A respeito desse assunto, a afirmativa correta é:

- Nos indivíduos não diabéticos, a glicemia aumenta logo após uma refeição e diminui entre as refeições por ação do tempo, pois a glicose é normalmente excretada do corpo através da urina.
- Nos indivíduos não diabéticos, a glicemia aumenta logo após uma refeição e diminui entre as refeições, pois os açúcares ingeridos e digeridos são absorvidos pelo sangue no intestino delgado. Por efeito da insulina, a glicemia se reduz, porque parte da glicose do sangue é conduzida para as células do corpo.
- Em indivíduos com diabetes melito, a glicemia elevada (hiperglicemia) é constante, pois há uma falência no sistema de transporte de açúcares para os rins.
- Em todos os casos de diabetes, ocorre destruição das células beta, responsáveis por produzir a insulina nas ilhotas do pâncreas.
- A insulina é sempre utilizada para controle; não é necessária para a sobrevivência dos pacientes.

10. (Unicid - Medicina 2016) O gráfico mostra a concentração de glicemia (glicose no sangue) de um homem durante oito horas após a ingestão de uma refeição no almoço. Nenhum alimento foi ingerido durante esse tempo. O gráfico abaixo indica dois momentos em que os hormônios pancreáticos atuam no controle da glicemia.



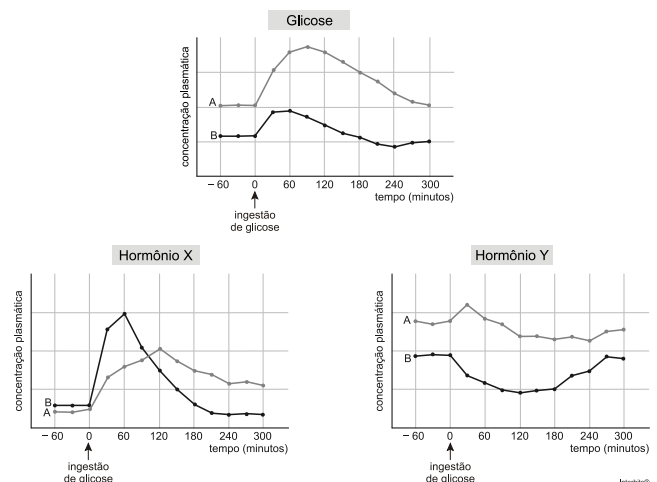
- Qual o hormônio que promove a alteração da glicemia logo após o momento A? Justifique sua resposta.
- Qual o hormônio que promove a alteração da glicemia logo após o momento B? Explique a ação desse hormônio.

11. (Uepg 2015) O metabolismo da glicose está intimamente relacionado com os hormônios produzidos pelas ilhotas de Langerhans do pâncreas. Com relação às atividades dos hormônios produzidos pelas ilhotas de Langerhans e aos quadros de saúde humana correspondentes ao metabolismo da glicose, assinale o que for correto.

- Os dois principais hormônios produzidos pelas ilhotas de Langerhans são a insulina e o glucagon. A insulina reduz o nível de glicose no sangue enquanto o glucagon aumenta.
- A deficiência na produção de insulina provoca o aumento da taxa de açúcar no sangue, o que é uma das causas da diabetes melito tipo I.
- Na diabetes melito tipo II, entre outros fatores, os órgãos, como fígado e baço, deixam de sintetizar insulina (resistência à insulina), mesmo que ela esteja em níveis normais, o que eleva a taxa de glicose no sangue.
- A diabetes melito tipo I é caracterizada por se manifestar somente durante a idade adulta, quando os pacientes apresentam o quadro de obesidade associado.

12. (Uerj 2015) Para a realização de um exame, os indivíduos A e B ingeriram uma solução contendo glicose.

Após a ingestão, foram registradas as alterações da concentração plasmática da glicose e dos hormônios X e Y em ambos os indivíduos. Observe os resultados das medições nos gráficos:



Com base na análise dos gráficos, é possível identificar que um dos indivíduos apresenta diabetes tipo II e que um dos hormônios testados é o glucagon.

O indivíduo diabético e o hormônio glucagon estão representados, respectivamente, pelas seguintes letras:

- A - X
- A - Y
- B - X
- B - Y

13. (Ufu 2019) Os polissacarídeos são macromoléculas de carboidratos, polímeros com centenas a milhares de monossacarídeos unidos por meio de ligações glicosídicas.

Sobre os polissacarídeos, são feitas as seguintes afirmações.

- Amido é um polissacarídeo de armazenamento encontrado nos animais.
- Os vertebrados armazenam glicogênio, principalmente nas células do fígado e dos músculos.
- O exoesqueleto dos artrópodes é formado por quitina que é um polissacarídeo com função estrutural.
- A celulose é um polissacarídeo estrutural encontrado como principal componente da resistente parede celular que circunda as células dos animais.

Considerando-se as informações acima, marque V para as afirmativas verdadeiras e F para as falsas e assinale a alternativa correta, de cima para baixo.

- V, F, V, V.
- F, V, F, F.
- F, V, V, F.
- V, V, F, V.

14. (G1 - ifpe 2019) Sobre os componentes químicos da célula, assinale a alternativa CORRETA.

- O amido e o glicogênio são reservas energéticas constituídas por ácidos graxos e glicerol.
- Um excelente exemplo de proteína estrutural é a celulose, componente da parede celular das células vegetais.
- Proteínas são macromoléculas orgânicas compostas por aminoácidos.
- Os fosfolipídios e a esfingomielina são lipídios compostos encontrados, predominantemente, na parede celular de bactérias gram-positivas.
- A quitina é a proteína que compõe a parede celular dos fungos.

15. (Ufrgs 2019) Seres humanos necessitam armazenar moléculas combustíveis que podem ser liberadas quando necessário.

Considere as seguintes afirmações sobre essas moléculas.

- Os carboidratos, armazenados sob a forma de glicogênio, correspondem ao requerimento energético basal de uma semana.
- A gordura possui maior conteúdo energético por grama do que o glicogênio.
- Indivíduos em jejum prolongado necessitam metabolizar moléculas de tecidos de reserva.

Quais estão corretas?

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

16. (Uece 2019) Relacione, corretamente, as substâncias orgânicas com suas respectivas características, numerando os parênteses abaixo de acordo com a seguinte indicação:

- Glicídios
- Lipídios

- Podem ser classificados como monossacarídeos, dissacarídeos e polissacarídeos.
- Podem ser classificados como glicerídeos, ceras, carotenoides, dentre outros.
- Os principais componentes das membranas celulares são a combinação de um glicerídeo com um grupo fosfato.
- Exercem função plástica ou estrutural além da função energética.

A sequência correta, de cima para baixo, é:

- 2, 1, 1, 2.
- 1, 1, 2, 2.
- 1, 2, 2, 1.
- 2, 2, 1, 1

17. (G1 - ifpe 2019) Maria Laís vinha sentindo fortes dores no abdômen. Um dia, quando as dores estavam ainda mais intensas, ela procurou ajuda médica. Após detalhados exames de sangue e imagem, o médico concluiu que seria necessária uma cirurgia para a retirada da **vesícula biliar**, que se encontrava com muitos cálculos biliares. Para evitar crises recorrentes enquanto aguardava a cirurgia, o médico recomendou à Maria Laís uma dieta rigorosa, excluindo da alimentação um determinado grupo de alimentos.

Considerando a função do órgão destacado no texto, no processo digestivo, os alimentos que Maria foi aconselhada a evitar se referem ao grupo dos

- carboidratos.
- lipídios.
- proteínas.
- vitaminas.
- ácidos nucleicos.

18. (G1 - ifce 2019) Na parada de destino, Júlia desce com o coração acelerado. A respiração ofegante e as mãos suadas são sinais claros do seu nervosismo, mas ela está decidida. Esse é o momento certo. Caminha alguns quarteirões pela rua Ildefonso Albano, toca a campainha do apartamento. Ninguém atende. Toca novamente. Continua sem resposta. Liga para o Vinícius.

- Oi, bebê, tudo bom?

- Oi, Vini, tudo. Onde você está, meu bem?

- Bebê, vim ao mercantil comprar um refrigerante. Você quer alguma coisa?

- Sério, Vinícius? Refri? Sua glicose deu alterada, você está acima do peso, não pode ficar bebendo essas coisas.

- Tudo bem, bebê. Vou comprar uma polpa de frutas, então.

Os hábitos alimentares da nossa sociedade causam preocupação. No Brasil, (dados de 2014) o sobrepeso atinge mais da metade da população adulta. Para combater este problema, além de uma dieta equilibrada, a prática de exercícios é fundamental. Sabendo disso, é **correto** afirmar que

- a glicose encontrada nos alimentos doces pode demorar até uma hora para ser metabolizada.
- Júlia não devia se preocupar com a ingestão de refrigerante pelo namorado. Como refrigerantes não possuem níveis significativos de gordura, não podem ser responsáveis pelo seu sobrepeso, sendo este devido ao consumo de alimentos gordurosos.
- a única função biológica importante das gorduras é servir de armazenamento energético. Portanto, uma pessoa com

sobrepeso ou obesa deve, obrigatoriamente, cortar toda e qualquer gordura de sua dieta.

- d) a glicose é o único tipo de monossacarídeo existente entre os carboidratos.
- e) a glicose presente na corrente sanguínea, quando em excesso, é convertida em glicogênio pelo fígado, servindo de reserva energética de curta duração.

19. (Fepar 2017)



Especialistas britânicos em nutrição alertam que a maioria das pessoas no Ocidente tem consumido no mínimo o dobro de açúcar recomendado, que não deveria ultrapassar 5% do total de calorias diárias. Por isso, autoridades em nutrição do Reino Unido aconselharam o governo a orientar a redução, pela metade, da atual ingestão diária de açúcar.

A evidência é gritante: muito açúcar é prejudicial à saúde, e todos precisamos fazer cortes. Segundo os cientistas, a ligação clara e consistente entre o excesso de açúcar e condições como obesidade e diabetes tipo 2 são um alerta para repensar nossa dieta.

Avalie as afirmativas sobre o assunto.

- () O açúcar de cana é rico em sacarose, um polissacarídeo altamente energético, formado por três moléculas unidas: uma de glicose, uma de frutose e outra de galactose.
- () Na respiração celular, a ocorrência da glicólise não depende do oxigênio, mas o ciclo de Krebs e a cadeia respiratória dependem.
- () Os sintomas clássicos do diabetes tipo 2 são a sede excessiva, a micção frequente e a fome constante. O diabetes do tipo 2 corresponde à maioria dos casos registrados dessa doença.
- () Hepatócitos resistentes à insulina não reconhecem os níveis elevados de glicose sanguínea e acabam liberando ainda mais glicose para o sangue.
- () Em pessoas com *diabetes mellitus*, a concentração plasmática de glicose é elevada, e sua reabsorção ativa nos túbulos renais é incompleta.

20. (Pucrj 2017) *Sterna paradisaea*, também conhecida como andorinha do ártico, é uma ave migratória que percorre aproximadamente 40.000 km a cada ano. A maior parte da energia requerida para uma ave realizar uma rota migratória de longa distância é armazenada sob a forma de:

- a) Glicogênio
- b) Gordura
- c) Proteína
- d) Carboidratos
- e) ATP

21. (Pucpr 2017) Leia o texto a seguir.

Doenças cardiovasculares causam quase 30% das mortes no País

As doenças cardiovasculares são responsáveis por 29,4% de todas as mortes registradas no País em um ano. Isso significa que mais de 308 mil pessoas faleceram principalmente de infarto e acidente vascular cerebral (AVC). As doenças cardiovasculares são aquelas que afetam o coração e as artérias, como os já citados infarto e acidente vascular cerebral, e também arritmias cardíacas, isquemias ou anginas. A principal característica das doenças cardiovasculares é a presença da aterosclerose, acúmulo de placas de gorduras nas artérias ao longo dos anos que impede a passagem do sangue.

Dentre as principais causas da aterosclerose, destacam-se fatores genéticos, obesidade, sedentarismo, tabagismo, hipertensão e colesterol alto. Se for considerado isoladamente o fator colesterol, conclui-se que

- a) uma redução de HDL e um aumento de LDL reduzem o risco de infarto.
- b) atividade física e ingestão de gorduras de origem vegetal aumentam a quantidade de LDL reduzindo o risco de infarto.
- c) alimentação equilibrada e atividade física reduzem o HDL e aumentam o risco de infarto.
- d) proporção de HDL e LDL não tem relação direta com a alimentação, pois são moléculas de origem endógena.
- e) uma redução de HDL e um aumento de LDL aumentam o risco de infarto.

22. (Ufpr 2017) 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:

- a) isolantes elétricos.
- b) pouco biodegradáveis.
- c) saturados de hidrogênios.
- d) majoritariamente hidrofóbicos.
- e) componentes das membranas.

23. (Udesc 2016) Na composição química das células, um constituinte de extrema importância são os glicídios, também chamados de açúcares ou carboidratos.

Analise as proposições com relação a estas moléculas.

- I. Algumas são a fonte primária de energia para as células, e outras atuam como reserva desta energia.
- II. Alguns glicídios são importantes para a formação dos ácidos nucleicos.
- III. Como exemplo destas moléculas pode-se citar a glicose, o amido, o glicogênio e a celulose.
- IV. Além de função energética, elas podem ter papel estrutural em algumas células.
- a) Somente as afirmativas I, II e III são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas I e III são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas II e IV são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas III e IV são verdadeiras.
- e) Todas as afirmativas são verdadeiras.



Resposta da questão 1:
02 + 16 = 18.

- [01] Incorreta. O HDL, lipoproteína de alta densidade, é conhecido como o colesterol bom, pois capta parte do excesso de colesterol do sangue, transportando-o até o fígado, que o excreta na bile; e o LDL, lipoproteína de baixa densidade, é conhecido como o colesterol ruim, pois é sintetizado no fígado ou absorvido no intestino e transportado pelo sangue até os tecidos para a síntese de membranas, e seu excesso causa oxidação e o depósito na parede de vasos sanguíneos.
- [04] Incorreta. A glicose, a frutose e a galactose são carboidratos monossacarídeos; a maltose (glicose + glicose) e a sacarose (glicose + frutose) são dissacarídeos.
- [08] Incorreta. Os cerídeos também são encontrados nas superfícies das folhas de muitas plantas, impermeabilizando e diminuindo a perda de água por transpiração.
- [32] Incorreta. O colesterol é um tipo de esteroide que serve como matéria-prima para a produção dos hormônios esteroides (sexuais) de animais.

Resposta da questão 2:
[B]

O estanozolol é um esteroide anabolizante, derivado sintético da testosterona, sendo um tipo de lipídio que estimula a síntese de proteínas nas células musculares para aumento de massa muscular, gerando maior resistência e rendimento do atleta.

Resposta da questão 3:
Gráfico III, pois a produção de insulina é muito baixa e a taxa de glicose se mantém alta.

Órgão: pâncreas.

Função: liberação ou produção de enzimas digestivas / suco pancreático.

Resposta da questão 4:
[E]

Em caso de hipoglicemia, as ilhotas pancreáticas secretam o glucagon. Esse hormônio estimula a glicogenólise hepática, restaurando a glicemia normal.

Resposta da questão 5:
[D]

O alimento A é constituído por carboidratos, porque, após sua ingestão e absorção, provocou aumento da taxa de glicose sanguínea (glicemia) e, conseqüentemente, estimulou a liberação de insulina, hormônio pancreático que reduz a taxa de glicose no sangue.

Resposta da questão 6:
04 + 08 + 16 = 28.

- [01] Incorreta. O glucagon tem efeito contrário à insulina, levando ao aumento de glicose no sangue; estimula a transformação de glicogênio em glicose, no fígado, para ser utilizada pelas células.
- [02] Incorreta. A absorção de glicose por estímulo da insulina é diferente nas células, dependente da sensibilidade de cada

tecido a esse hormônio, de acordo com os transportadores de glicose insulino-sensíveis que cada um possui, além de relacionar-se também ao período que o corpo se encontra, com altos ou baixos níveis de glicose no sangue.

Resposta da questão 7:
O hormônio responsável pela redução da glicemia durante o GTT é a insulina secretada pelas células β das ilhotas pancreáticas. O indivíduo que apresentou a maior liberação desse hormônio foi o que possui rápida absorção intestinal de carboidratos. A insulina permite a absorção celular de glicose. O mecanismo de glicogenogênese hepática foi afetado no indivíduo doente.

Resposta da questão 8:
[E]

A porção endócrina do pâncreas, formada pelas ilhotas pancreáticas, produz o hormônio glucagon nas células α . Esse hormônio causa o aumento da glicemia, porque promove a hidrólise do glicogênio hepático (glicogenólise). As células β produzem o hormônio insulina, o qual reduz a glicemia por aumentar a permeabilidade das membranas celulares à glicose e estimular a síntese do glicogênio hepático (glicogênese).

Resposta da questão 9:
[B]

Nos indivíduos normoglicêmicos, a glicemia aumenta logo após uma refeição e diminui entre as refeições, pois os carboidratos ingeridos e digeridos são absorvidos pelo sangue e conduzidos para o interior das células pela ação do hormônio insulina.

Resposta da questão 10:
a) O hormônio que altera a glicemia após o momento A é a insulina, pois retira o excesso de glicose do sangue, facilitando a entrada nas células e armazenamento no fígado (em forma de glicogênio).

b) O hormônio que altera a glicemia após o momento B é o glucagon, que age no fígado, estimulando-o a quebrar moléculas de glicogênio em glicose, enviando-as ao sangue, aumentando a glicemia.

Resposta da questão 11:
01 + 02 = 03.

[04] Falsa: Na diabetes melito tipo II, normalmente, as células do corpo tornam-se resistentes ao hormônio insulina, mesmo que ela esteja em níveis normais, fato que eleva a glicemia.

[08] Falsa: A diabetes melito tipo I é caracterizada por se manifestar, geralmente, na infância ou na juventude sem que, necessariamente, haja um quadro de obesidade associado.

Resposta da questão 12:
[B]

A letra A indica o indivíduo portador da diabetes do tipo II, porque sua taxa glicêmica permaneceu alta durante várias horas após a ingestão de glicose.

O hormônio Y é o glucagon. Esse hormônio aumenta para evitar a hipoglicemia após algum tempo de jejum.

Resposta da questão 13:

[C]

O amido é um polissacarídeo de reserva energética encontrado em vegetais e certas algas. A celulose é um polissacarídeo estrutural observado, principalmente, como componente da resistente parede celular das células vegetais.

Resposta da questão 14:
[C]

[A] Incorreta. O amido e o glicogênio são carboidratos, especificamente polissacarídeos, formados por centenas ou milhares de monossacarídeos interligados; ácidos graxos e glicerol formam os lipídios.

[B] Incorreta. A celulose é um tipo de carboidrato, polissacarídeo estrutural, principal componente das paredes celulares vegetais.

[D] Incorreta. Os fosfolipídios são encontrados em todas as membranas celulares, enquanto as esfingomielinas são tipos de fosfolipídios encontrados nas membranas de células animais, especialmente nas células nervosas.

[E] Incorreta. A quitina é um tipo de carboidrato, polissacarídeo, principal componente das paredes das hifas dos fungos.

Resposta da questão 15:
[D]

[I] Incorreta. O glicogênio não corresponde ao requerimento energético basal de uma semana.

Resposta da questão 16: [C]

Resposta da questão 17: [B]

A vesícula biliar é uma bolsa de forma oval situada abaixo do fígado e tem como função armazenar a bile, secreção esverdeada produzida pelo fígado e que atua na eliminação de substâncias indesejáveis e na emulsão de lipídios ingeridos na dieta, facilitando a atuação da lipase na digestão de lipídios.

Resposta da questão 18:
[E]

[A] Incorreta. A glicose encontrada nos alimentos doces leva apenas poucos minutos, para ser metabolizada, com rápida absorção.

[B] Incorreta. Os refrigerantes possuem níveis altíssimos de carboidratos (açúcares) que, quando metabolizados no fígado, são convertidos em gordura, além de aumentarem as taxas de glicose na corrente sanguínea.

[C] Incorreta. As gorduras, além de servirem como armazenamento energético, participam da construção das membranas celulares, mantêm a temperatura corporal, protegem os órgãos, transportam certas vitaminas e são precursoras de hormônios esteroides.

[D] Incorreta. Os monossacarídeos são carboidratos que apresentam entre 3 e 7 átomos de carbono na molécula, sendo os mais conhecidos a glicose, a frutose, a galactose, a ribose e a desoxirribose.

Resposta da questão 19:
F – V – V – V – V.

[F] A sacarose é um dissacarídeo encontrado na cana, com alto valor energético, sendo formada por uma molécula de glicose e uma de frutose.

[V] A respiração celular é dividida em três fases. Na primeira, glicólise, não há participação do oxigênio, enquanto que na segunda, ciclo de Krebs, e terceira, cadeia respiratória, há necessidade de oxigênio.

[V] O diabetes do tipo 2 é o mais comum entre as pessoas, o qual apresenta resistência ou produção insuficiente de insulina, causando diversos sintomas, dentre eles, sede, fome e vontade de urinar constantes.

[V] Os hepatócitos menos sensíveis à insulina acabam liberando maiores quantidades de glicose no sangue.

[V] Pessoas com diabetes *mellitus* possuem excesso de glicose no sangue e quando grande quantidade de glicose chega aos túbulos renais não há reabsorção total, sendo eliminada boa parte pela urina.

Resposta da questão 20:
[B]

A gordura é a forma mais importante de energia armazenada nos animais e possui maior conteúdo energético por grama que o glicogênio (carboidrato). Se os pássaros tivessem que armazenar energia em forma de glicogênio, seriam pesados demais para voar. Apesar de as proteínas e ATP serem metabolizadas como fonte de energia, elas não são utilizadas para armazenar energia.

Resposta da questão 21:
[E]

[A] Incorreta. A redução do colesterol HDL, considerado o colesterol “bom”, que remove o excesso de gordura das artérias, e o aumento de LDL, considerado “ruim”, aumentam o risco de infarto.

[B] Incorreta. Atividade física e ingestão de gorduras de origem vegetal diminuem a quantidade de colesterol LDL, reduzindo o risco de infarto.

[C] Incorreta. Alimentação equilibrada e atividade física aumentam o colesterol HDL, reduzindo as chances de infarto.

[D] Incorreta. A alimentação tem relação direta na produção de colesterol, de origem exógena, mesmo que haja uma porção de origem endógena.

[E] Correta. Uma redução de colesterol HDL (“bom”) e um aumento do colesterol LDL (“ruim”) pode aumentar a deposição de gordura nas artérias, aumentando o risco de infarto.

Resposta da questão 22:
[D]

Os lipídeos são, em sua grande maioria, hidrofóbicos e, por esse motivo, ficam acumulados no tecido adiposo e não podem ser excretados.

Resposta da questão 23:
[E]

Alguns carboidratos são fonte de energia primária para as células, como a glicose, e podem atuar como reserva de energia, como o glicogênio. Além disso, contribuem para a formação de ácidos nucleicos, com as moléculas ribose e desoxirribose. Glicose, amido, glicogênio e celulose são exemplos de carboidratos. Podem ter função estrutural, como a celulose.

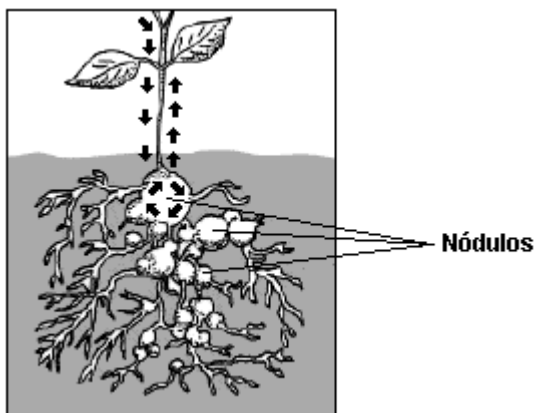
AULA 6: BIOQUÍMICA PROTEÍNAS

1. CONCEITO

- São compostos orgânicos de alto peso molecular, são formadas pelo encadeamento de **aminoácidos**. Ou seja, **polímeros de monômeros aminoácidos**.
- Em suas moléculas existem **ligações peptídicas** em número igual no número de aminoácidos presentes menos um.
- As ligações peptídicas ocorrem por **desidratação** e liberam uma molécula de água.
- Podem ter também ligação pontes bissulfeto dentre outras ligações.
- Representam as moléculas funcionais da célula sendo chamadas de produtos gênicos.
- As proteínas variam em estrutura, número, tipo e sequência de aminoácidos.
- Uma alteração na proteína nem sempre é percebida como um defeito metabólico, outras vezes sim. Uma alteração considerável é na anemia falciforme=siclemia, em que o aminoácido ácido glutâmico é trocado pelo aminoácido valina, e a consequência é uma hemoglobina defeituosa e uma hemácia com forma de foice. Essa doença caracteriza a anemia falciforme.

2. AMINOÁCIDOS (aas)

- Os aminoácidos são os monômeros das proteínas e são divididos em quatro partes: o grupo amina (NH₂), grupo carboxílico (COOH), hidrogênio, carbono alfa e o chamado radical específico
- Os aas ingeridos tem diversos destinos como : excretas nitrogenadas, neoglicogênese, lipogênese, síntese proteica e produção de ATP.
- Os aas só são degradados em ATP em estágio de desnutrição.
- Os alimentos de origem animal portam o maior número de aas, porém o arroz, o feijão e as leguminosas são ricos em aas essenciais.



3. CLASSIFICAÇÃO DOS AMINOÁCIDOS

a) Aminoácidos não-essenciais

- Também chamados dispensáveis ou “naturais”
- são mais simples de serem sintetizados e o são produzidos pelos próprios mamíferos. Por isso eles não necessariamente precisam estar na alimentação.
- São eles :alanina, asparagina, ácido aspártico, ácido glutâmico, serina.

b) Aminoácidos essenciais

- Os aminoácidos essenciais são aqueles que não podem ser produzidos pelo corpo humano.
- Precisam estar presentes na dieta, já que não são sintetizados pelos mamíferos
- Dessa forma, são somente adquiridos pela ingestão de alimentos, vegetais ou animais. São eles: fenilalanina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, treonina, triptofano, histidina e valina.

OBS: O Paciente saudável converte a fenilalanina em tirosina, e utiliza a tirosina na síntese de melanina, dopamina, hormônios da tireóide, dentre outros produtos. Geneticamente o portador da alteração recessiva do gene (aa) não produz a enzima fenilalanina hidroxilase, logo não converte fenilalanina em tirosina o que altera seu metabolismo de produtos (pele clara, hipotireoidismo, queda de neurotransmissores). Além disso, a fenilalanina ingerida pode ser convertida em ácido fenilpirúvico e se acumular no sistema nervoso central alterando o desenvolvimento cognitivo do paciente. Essa doença é a fenilcetonúria e o diagnóstico é pelo teste do pezinho. Os alimentos ricos em fenilalanina (ex aspartame) avisam aos portadores de PKU: “contém fenilalanina”.

4. CLASSIFICAÇÃO

a) Proteínas simples

- São também denominadas de homoproteínas, São constituídas, exclusivamente por aminoácidos.
- Exemplos: albumina do plasma sanguíneo e da clara do ovo.

b) As Globulinas

- Possuem um peso molecular um pouco mais elevado. Exemplos: anticorpos e fibrinogênio (coagulação).

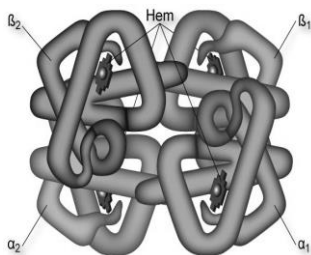
c) As Escleroproteínas ou proteínas fibrosas

- Possuem peso molecular muito elevado.
- São insolúveis na maioria dos solventes orgânicos. Exemplos: colágeno, elastina e queratina.

d) Proteínas Conjugadas

- São também denominadas heteroproteínas: lipoproteína, ferroproteína, glicoproteína
- As proteínas conjugadas são constituídas por aminoácidos mais outro componente não-protético, chamado **grupo prostético**.

Dependendo do grupo prostético, tem-se:



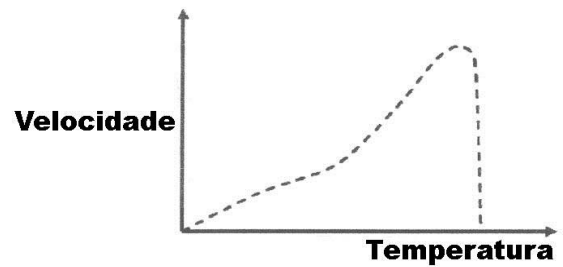
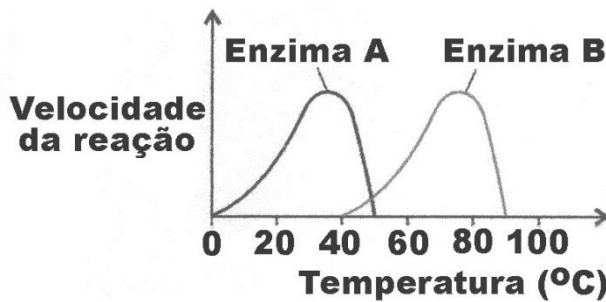


5. Estrutura- os níveis de organização Molecular de uma proteína são:

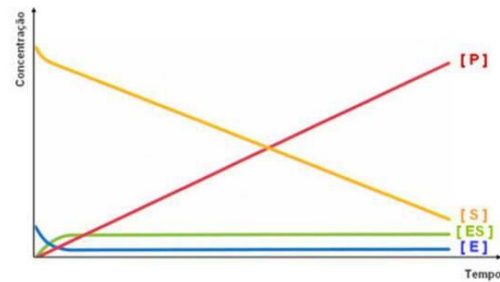
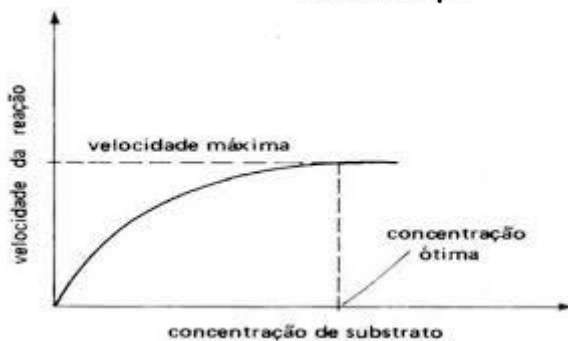
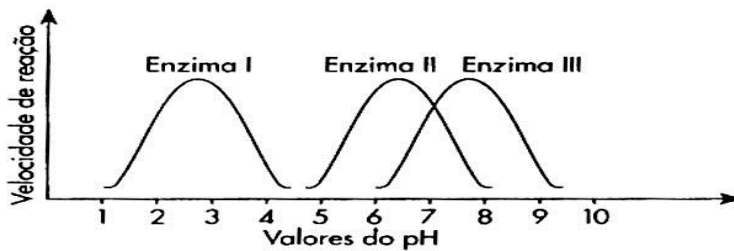
- **Primário** - representado pela seqüência de aminoácidos unidos através das ligações peptídicas. Teórica, indica número e tipo de aas, determinada geneticamente.
- **Secundário** - representado por dobras na cadeia (a - hélice), que são estabilizadas por pontes de hidrogênio.
- **Terciário** - ocorre quando a proteína sofre um maior grau de enrolamento e surgem, então, as pontes de dissulfeto para estabilizar este enrolamento.
- **Quaternário** - ocorre quando quatro cadeias polipeptídicas se associam através de pontes de hidrogênio, como ocorre na formação da molécula da hemoglobina (tetrâmero).



Forma X Atividade



- A forma das proteínas é um fator muito importante em sua atividade, pois se ela é alterada, a proteína torna-se inativa.
- Esse processo de alteração da forma da proteína é denominado **desnaturação**, podendo ser provocado por altas temperaturas, alterações de pH e outros fatores.





7. FUNÇÕES

A) Função estrutural

- **Colágeno:** proteína de alta resistência, encontrada na pele, nas cartilagens, nos ossos e tendões.
- **Actina o Miosina:** proteínas contráteis, abundantes nos músculos, onde participam do mecanismo da contração muscular,
- **Queratina:** proteína impermeabilizante encontrada na pele, no cabelo e nas unhas, Evita a dessecação, a que contribui para a adaptação do animal à vida terrestre.
- **Albumina:** proteína mais abundante do sangue, relacionada com a regulação osmótica e com a viscosidade do plasma.

Kwashiokor Seu nome é originado de um dos dialetos de Gana, país da África, e significa "**mal do 1º filho, quando nasce o segundo**", indicando o aumento dos casos em que a criança mais velha foi desmamada (do peito materno) precocemente assim que seu mais novo irmão nasceu. A distensão do abdomen: efeitos da desnutrição na redução das proteínas plasmáticas, reduzindo a pressão coloidosmótica e conseqüentemente o fluxo osmótico através das paredes dos capilares.

Marasmo é a desnutrição proteico-calórica do tipo seco, ou seja, é uma desnutrição por falta de calorias e proteínas em um paciente muito magro e desidratado. Esta condição é resultado da fome por escassez de alimentos.

B) Função enzimática

_Toda enzima é uma proteína (exceção: RNA). São moléculas ESPECÍFICAS, TERMINAÇÃO ASE, PEQUENA QUANTIDADE tem grande ação e permanecem intactas após a reação química.

C) Função hormonal

_ Muitos hormônios de nosso organismo são de natureza protéica.

- Resumidamente, podemos caracterizar os hormônios como substâncias elaboradas pelas glândulas endócrinas e que, uma vez lançadas no sangue, vão estimular ou inibir a atividade de certos órgãos.

D) Função de defesa

- Os anticorpos=imunoglobulinas são proteínas de defesa que atuam lisando=rompendo o corpo estranho e aglutinando=aglomerando os mesmos para maior fagocitose.
- Os Ig são produzidos por células chamadas linfócitos B e regulam a imunidade do corpo.
- A imunidade pode ser classificada em ativa e passiva, dependendo da origem dos anticorpos.
- A imunização PASSIVA ocorre quando o paciente recebe os anticorpos prontos, de maneira rápida e curativa. Essa imunização não gera linfócitos de memória e pode ocorrer de maneira natural pela mãe (placenta e leite) e artificial soro (produzido pela vacinação do equino).
- A imunização ATIVA ocorre quando o paciente produz os anticorpos após ter contato com o antígeno=corpo estranho em seu organismos. Essa produção ocorre de maneira lenta porém deixa o corpo prevenido para próximo contato. Essa imunização gera linfócitos de memória e pode ocorrer de maneira natural pela doença ou artificial vacina (aplicação do antígeno morto, ou enfraquecido ou apenas a toxina).

Tipos de imunização

	Características	Tipos
Ativa	Como ocorre? Quando o organismo produz anticorpos.	Natural Quando ficamos doentes.
	Mecanismo Imunização lenta e duradoura. Desenvolve células de memória.	Artificial Ao tomarmos vacinas.
Passiva	Como ocorre? Quando o organismo recebe anticorpos.	Natural Durante a gestação e amamentação.
	Mecanismo Imunização rápida e temporária. Não desenvolve células de memória.	Artificial Ao recebermos o soro.

Tecnologia	Procedimentos de pesquisa	Exemplos de vacinas contra Covid-19 com essa tecnologia
Vacinas virais	Feitas com vírus atenuados ou inativados. É uma tecnologia convencional, utilizada desde a década de 1950 para o desenvolvimento de várias vacinas, muitas usadas nos programas nacionais de imunização;	Sinovac Biotech
Vacinas de vetores virais	Replicantes ou não, em que um vírus não causador da doença é geneticamente modificado e funciona como um carreador ou vetor, com genes que codificam a produção da proteína antigênica e a resposta imune;	AstraZeneca/Oxford
Vacinas de ácidos nucleicos	Compostas por DNA ou RNA, são as mais inovadoras, de fácil produção e, futuramente, poderá ser usada para diferentes vacinas contra doenças infecciosas, mas, até o momento, não há nenhuma vacina licenciada que utilize essa tecnologia;	Pfizer-BioNTech Moderna
Vacinas proteicas	Feitas com subpartículas virais, de desenvolvimento recente, exige o uso de adjuvantes em sua composição e requer mais de uma dose para gerar imunidade. Já permitiu a produção de outras vacinas, mas ainda não contra a Covid-19.	Novavax

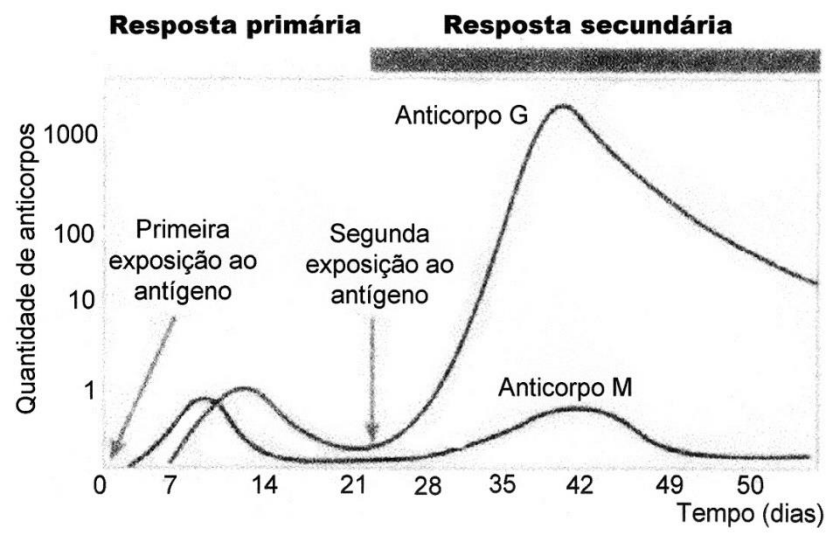
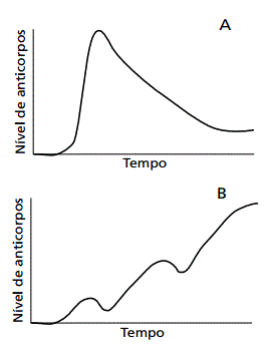
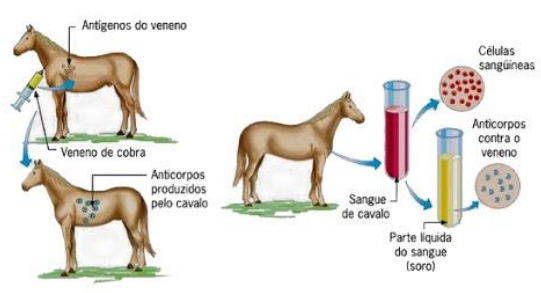


Tabela 1 – Características básicas das classes de imunoglobulinas

Classe	Estrutura	Propriedades
IgA	Dimérica	Encontrada em mucosas do trato gastrointestinal, respiratório e urogenital.
	Monomérica	Previne colonização por patógenos. Presente também na saliva, lágrimas e leite.
IgD	Monomérica	Imunoglobulina de membrana. Faz parte do receptor de membrana de linfócitos B virgens (BCR).
IgE	Monomérica	Envolvida em processos alérgicos e parasitários. Sua interação com basófilos e mastócitos causa liberação de histamina.
IgG	Monomérica	Principal imunoglobulina da imunidade adquirida. Tem capacidade de atravessar a barreira placentária.
IgM	Monomérica	Faz parte do receptor de membrana de linfócitos B virgens (BCR).
	Pentamérica	Forma encontrada no soro, secretada precocemente na resposta imune adquirida.

Produção do soro antiofídico



A: PASSIVA B:ATIVA

E. Função nutritiva

_leite (caseína) e ovo (albumina)

F. Coagulação sanguínea

- fibrinogênio, protrombina

G. Transporte: globinas

8. PROPRIEDADES DAS ENZIMAS

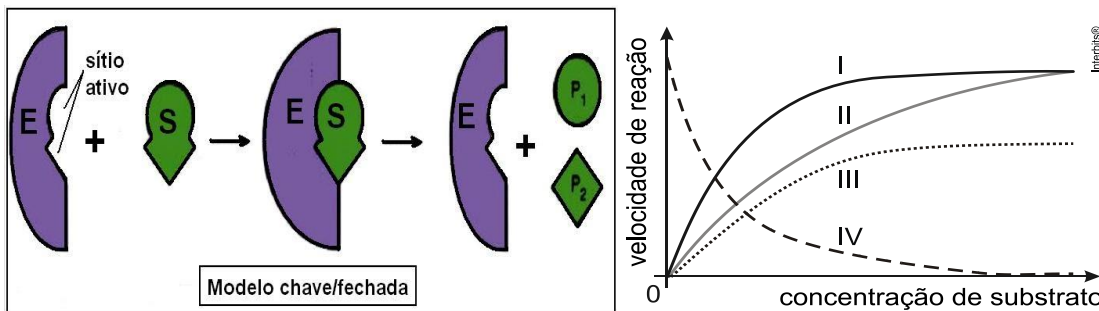
A) INTRODUÇÃO

As enzimas aceleram a velocidade de uma reação por diminuir a energia livre de ativação da mesma, sem alterar a termodinâmica da reação.

Uma reação enzimática pode ser expressa pela seguinte equação: $E + S \rightleftharpoons [ES] \rightleftharpoons E + P$

A velocidade de uma reação enzimática depende das concentrações de enzima e de substrato.

- **Modelo Chave/Fechadura** que prevê um encaixe perfeito do substrato no sítio de ligação, que seria rígido como uma fechadura.



- Atuam em concentrações muito baixas e em condições suaves de temperatura e pH.
- Possuem todas as características das proteínas: formadas por aa, ph e temperatura ótima, desnaturação.

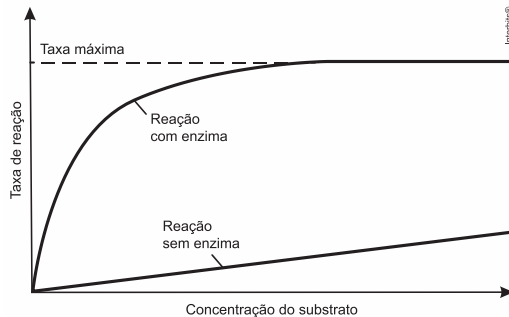
B) COFATORES ENZIMÁTICOS E COENZIMAS

- **COFATOR** são pequenas moléculas orgânicas ou inorgânicas que podem ser necessárias para a função de uma enzima.
- A fração protéica de uma enzima, na ausência do seu cofator, é chamada de **APOENZIMA**.
- Enzima (APOENZIMA) + Cofator, chamamos de **HOLOENZIMA**.
- Os cofatores enzimáticos podem ser inorgânicos (sais minerais) ou orgânicos (vitaminas). Caso sejam orgânicos são denominados **COENZIMAS**.

OBS: O glúten é um grupo de proteínas observadas no tecido de reserva (endosperma) de sementes de cereais como TRIGO. O glúten contém em sua composição química proteínas que funcionam como antígenos em pessoas com doença celíaca. Essas proteínas estimulam a produção de anticorpos que prejudicam o funcionamento do intestino delgado.

EXERCÍCIOS

1. (Fmp 2016) 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

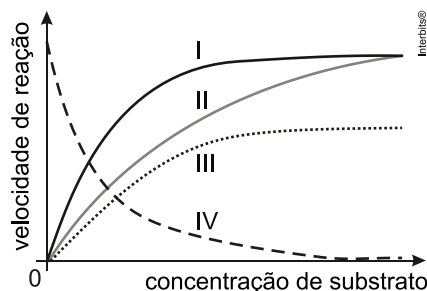
- todas as moléculas de enzimas estão unidas às moléculas de substrato quando a reação catalisada atinge a taxa máxima.
- com uma mesma concentração de substrato, a taxa de reação com enzima é menor que a taxa de reação sem enzima.
- a reação sem enzima possui energia de ativação menor do que a reação 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.

2. (Uerj 2013) Existem dois tipos principais de inibidores da atividade de uma enzima: os competitivos e os não competitivos. Os primeiros são aqueles que concorrem com o substrato pelo centro ativo da enzima.

Considere um experimento em que se mediu a velocidade de reação de uma enzima em função da concentração de seu substrato em três condições:

- ausência de inibidores;
- presença de concentrações constantes de um inibidor competitivo;
- presença de concentrações constantes de um inibidor não competitivo.

Os resultados estão representados no gráfico abaixo:



A curva I corresponde aos resultados obtidos na ausência de inibidores.

As curvas que representam a resposta obtida na presença de um inibidor competitivo e na presença de um não competitivo estão indicadas, respectivamente, pelos seguintes números:

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

3. (Uerj 2013) Na presença de certos solventes, as proteínas sofrem alterações tanto em sua estrutura espacial quanto em suas propriedades biológicas. No entanto, com a remoção do solvente, voltam a assumir sua conformação e propriedades originais.

Essas características mostram que a conformação espacial das proteínas depende do seguinte tipo de estrutura de suas moléculas:

- primária
- secundária
- terciária
- quaternária

4. (G1 - cftmg 2020) 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

- aceleração do metabolismo.
- quebra das ligações peptídicas.
- alteração da estrutura tridimensional.
- mudança no número de aminoácidos.

5. (G1 - cps 2020) Na alimentação humana, a preservação da saúde depende dos nutrientes utilizados pelo organismo, pois tanto os de origem vegetal quanto animal são importantes na obtenção de energia, na formação de novas células e na regulação do metabolismo celular.

Considere que, após uma determinada refeição, com o processo digestivo totalmente realizado, verificou-se que as substâncias absorvidas pelo sistema digestório em maior quantidade foram os aminoácidos, que certamente foram obtidos dos alimentos que predominavam nessa refeição, tais como

- batata e mandioca.
- arroz e salada de folhas.
- macarrão.
- polenta frita.
- contrafilé na brasa.

6. (Famerp 2020) Não é indicado que mulheres gestantes tomem a vacina tríplice viral, que protege contra sarampo, caxumba e rubéola, porque alguns dos seus componentes poderiam causar malformações ao feto. Caso uma gestante adquira sarampo, existe uma medida excepcional de

tratamento, que consiste na aplicação, por via intravenosa e em qualquer fase da gestação, de imunoglobulinas extraídas do sangue de doadores.

Essa medida protege o corpo da gestante infectada pelo vírus porque as imunoglobulinas aplicadas

- desencadeiam a produção de antígenos.
- promovem a imunidade passiva artificial.
- estimulam a imunidade ativa natural.
- reduzem a resposta imunológica humoral.
- atuam de forma inespecífica contra os antígenos.

7. (Uerj 2020) 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:

- lipídeo
- vitamina
- proteína
- carboidrato

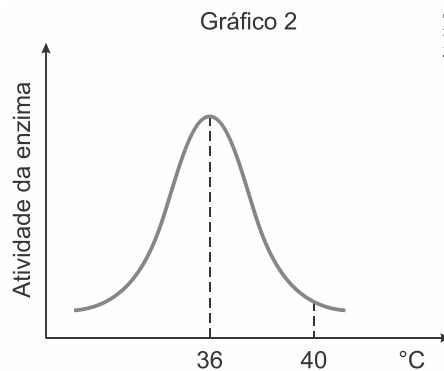
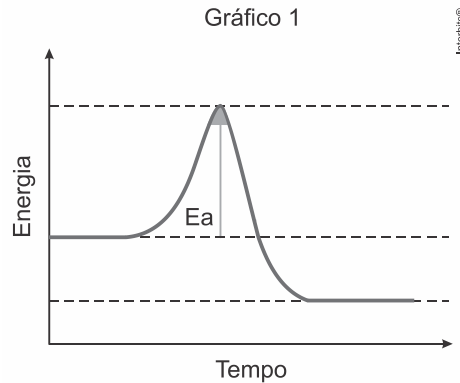
8. (Ufsc 2019) Em agosto, o Brasil iniciou uma campanha de vacinação infantil em massa contra o sarampo e a poliomielite em meio a um quadro que causa apreensão. As taxas de imunização de crianças contra 17 doenças, entre elas o sarampo, atingiram em 2017 os níveis mais baixos em muitos anos. Não se descarta como causa da queda na vacinação a influência de notícias falsas, *fake news*, que circulam nas redes sociais.

Os movimentos antivacina ganharam força depois que o cirurgião Andrew Wakefield publicou, em 1998, na *Lancet*, respeitada revista da área médica, um trabalho insinuando que a tríplice viral (contra sarampo, caxumba e rubéola) estaria associada ao autismo. Estudos posteriores refutaram a conexão e mostraram que Wakefield tinha ações de uma empresa que propunha o uso de outra vacina. Sua licença médica foi cassada, mas o estrago estava feito e ressurgiram surtos de sarampo na Europa.

Sobre vacinação, vacinas e sistema imunológico, é correto afirmar que:

- a produção de anticorpos específicos como reação ao processo de vacinação tem início com a ativação das linhagens de células vermelhas.
- o calendário nacional de vacinação prevê a imunização de crianças de até 2 anos, não existindo recomendação de vacinação na faixa etária de 9 a 20 anos.
- anticorpos são células modificadas com a função específica de destruir determinado antígeno.
- antígenos são substâncias capazes de induzir uma resposta imune.
- as células responsáveis pela especificidade da resposta imune são encontradas no sangue, na linfa e nos órgãos linfóides.
- a resposta imune é igual para todas as pessoas, uma vez que os anticorpos não variam em sua especificidade.
- as imunoglobulinas das classes IgM, IgA, IgD, IgE e IgG são proteínas produzidas por células linfocitárias.

9. (Unesp 2018) No interior de uma célula mantida a 40°C ocorreu uma reação bioquímica enzimática exotérmica. O gráfico 1 mostra a energia de ativação (E_a) 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 (E_a) indicada no gráfico 1 e a velocidade da reação serão, respectivamente,

- a mesma e a mesma.
- maior e menor.
- menor e menor.
- menor e maior.
- maior e maior.

10. (Ufjf-pism 1 2018) 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.

Sobre o efeito deste aumento da temperatura corporal, é **CORRETO** afirmar que ele

- 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.

11. (Ufrgs 2018) Nos seres vivos, as enzimas aumentam a velocidade das reações químicas.

Assinale com **V** (verdadeiro) ou **F** (falso) as afirmações abaixo, referentes às enzimas.

- () As enzimas têm todas o mesmo pH ótimo.
- () A temperatura não afeta a formação do complexo enzima-substrato.
- () A desnaturação, em temperaturas elevadas, acima da ótima, pode reduzir a atividade enzimática.
- () A concentração do substrato afeta a taxa de reação de uma enzima.

A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é

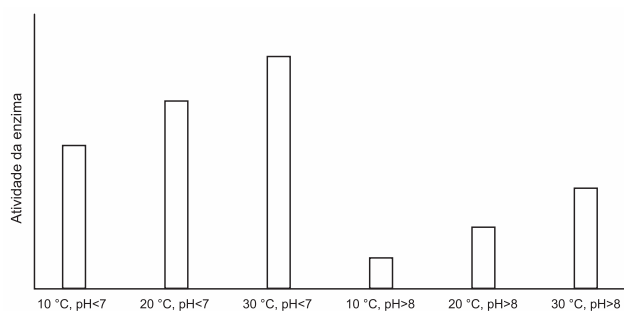
- a) V – V – F – F.
- b) V – F – V – F.
- c) V – F – F – V.
- d) F – V – F – V.
- e) F – F – V – V.

12. (Ucs 2017) Muitos textos antigos foram escritos em pergaminhos feitos de pele seca de animais. Com o tempo, o colágeno presente no pergaminho tornava-se gelatina e causava a deterioração do material e, conseqüentemente, do texto. Assim, embora a descoberta de um pergaminho ou manuscrito antigo tenha representado um grande feito para pesquisadores, eles eram geralmente muito frágeis para serem manuseados, e os textos estavam muito apagados ou danificados para serem lidos. Curiosamente, um acelerador de partículas poderá contornar esse problema, porque os cientistas usarão um poderoso feixe de raios X, produzido pelo acelerador de partículas, para descobrir quanto do colágeno de um pergaminho tornou-se gelatina, qual seu nível de deterioração e, por fim, produzir uma imagem tridimensional do texto sem sequer abrir tais materiais.

Em relação ao colágeno, é correto afirmar que

- a) é um lipídeo de importância fundamental na constituição da matriz extracelular do tecido epitelial de revestimento, sendo responsável por grande parte de suas propriedades físicas.
- b) é a proteína mais abundante do corpo humano, fazendo parte da composição de vários órgãos e tecidos de sustentação.
- c) é sintetizado e secretado a partir de células do tecido epitelial, conhecidas como osteoclastos.
- d) apresenta, na forma hidrolisada, alto conteúdo em glicina e prolina, que são glicídios essenciais para a estabilidade e a regeneração das cartilagens.
- e) impede a deformação acentuada das articulações devido à sua deposição na matriz extracelular que é causada por estímulo nervoso.

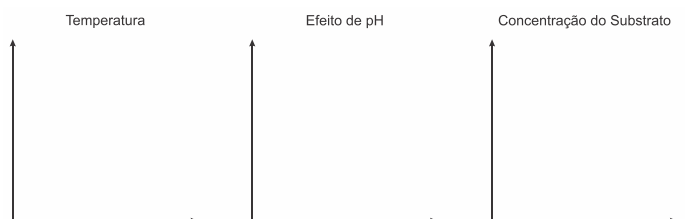
13. (Enem PPL 2017) Sabendo-se que as enzimas podem ter sua atividade regulada por diferentes condições de temperatura e pH, foi realizado um experimento para testar as condições ótimas para a atividade de uma determinada enzima. Os resultados estão apresentados no gráfico.



Em relação ao funcionamento da enzima, os resultados obtidos indicam que o(a)

- a) aumento do pH leva a uma atividade maior da enzima.
- b) temperatura baixa (10 °C) é o principal inibidor da enzima.
- c) ambiente básico reduz a quantidade de enzima necessária na reação.
- d) ambiente básico reduz a quantidade de substrato metabolizado pela enzima.
- e) temperatura ótima de funcionamento da enzima é 30 °C, independentemente do pH.

14. (Usf 2017) A asparaginase é uma enzima utilizada como antineoplásico para o tratamento da leucemia linfocítica aguda, com o objetivo de diminuir a asparagina extracelular, dificultando a sobrevivência da célula cancerígena. Represente nos gráficos o efeito da temperatura, do pH e da concentração do substrato sobre a ação de uma enzima como, por exemplo, da asparaginase.



15. (Ufrgs 2017) A desnutrição infantil é um dos maiores problemas de saúde pública que atinge países cuja assistência social não é prioritária. A anemia é o principal resultado da desnutrição infantil.

Considere as seguintes informações sobre a desnutrição infantil.

- I. A anemia proteica está relacionada ao baixo peso infantil e à falta de calorias necessárias ao desenvolvimento.
- II. A proteína animal, que provém de carne, peixes, ovos e leite, é fonte de todos os aminoácidos essenciais.
- III. A síntese de hemoglobina está diretamente relacionada à anemia e pode ser prejudicada, entre outros fatores, pela falta de ferro e de vitamina B12.

Quais estão corretas?

- a) Apenas I.
- b) Apenas II.
- c) Apenas III.
- d) Apenas II e III.
- e) I, II e III.



16. (Uece 2017) Sobre proteínas que foram desnaturadas sob condições de elevadas temperaturas, é correto afirmar que

- a) tiveram sua estrutura primária rompida irreversivelmente.
- b) apesar de modificadas, permaneceram com sua estrutura primária, composta pela sequência de aminoácidos ligados entre si.
- c) foram temporariamente modificadas, podendo assumir sua conformação espacial original em condições ideais de temperatura.
- d) se tornaram inadequadas para o consumo humano, já que foram estruturalmente alteradas.

17. (Udesc 2017) Importantes compostos orgânicos dos seres vivos as proteínas (cadeia polipeptídica) diferem entre si, nos seguintes aspectos:

- I. Tipos de aminoácidos presentes na cadeia.
- II. Quantidade de aminoácidos presentes na cadeia.
- III. Sequência em que os aminoácidos estão unidos na cadeia.
- IV. Pelos nucleotídeos presentes na cadeia.

Analisadas as proposições, assinale a alternativa **correta**.

- a) Somente as afirmativas II, III e IV são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas II e III são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas I, II e IV são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas III e IV são verdadeiras.
- e) Somente as afirmativas I, II e III são verdadeiras.

18. (Fac. Albert Einstein - Medicina 2017) A fenilcetonúria, também conhecida como PKU, é uma doença genética humana caracterizada pela incapacidade de metabolizar o aminoácido fenilalanina. Como consequência, há acúmulo de fenilalanina no organismo, o que interfere negativamente no desenvolvimento cerebral e provoca deficiência intelectual. É um tipo de distúrbio que afeta crianças de ambos os sexos, que, na maioria das vezes, nascem de pais normais. O diagnóstico, quando realizado precocemente pelo teste do pezinho, é útil para se estabelecer uma dieta planejada que previne a deficiência intelectual. Considerando essas informações, pode-se inferir que os fenilcetonúricos

- a) são heterozigotos e devem seguir uma dieta com algumas restrições lipídicas.
- b) são homozigotos e devem seguir uma dieta com algumas restrições proteicas.
- c) podem ser heterozigotos ou homozigotos e sua dieta deve ser rica em proteínas.
- d) podem ser heterozigotos ou homozigotos e devem evitar proteínas e lipídios.

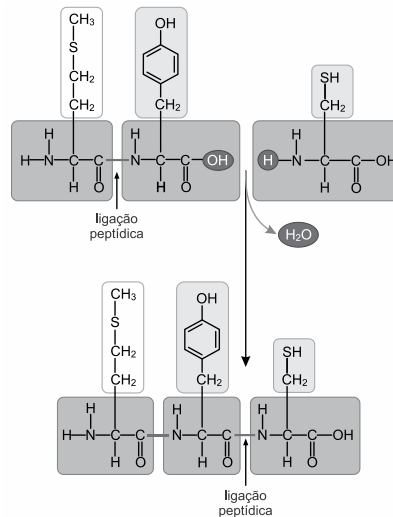
19. (Enem PPL 2016) Nem sempre é seguro colocar vírus inteiros numa vacina. Alguns são tão perigosos que os cientistas preferem usar só um de seus genes – aquele que fabrica o antígeno, proteína que é reconhecida pelas células de defesa. Uma dessas vacinas de alta tecnologia é a anti-hepatite B. Um gene do vírus é emendado ao DNA de um fungo inofensivo, que passa, então, a produzir uma substância que é injetada no corpo humano.

A função dessa substância, produzida pelo fungo, no organismo humano é

- a) neutralizar proteínas virais.
- b) interromper a ação das toxinas.
- c) ligar-se ao patógeno já instalado.

- d) reconhecer substâncias estranhas.
- e) desencadear a produção de anticorpos.

20. (Unesp 2016) Nas células ocorrem reações químicas para a síntese de moléculas orgânicas necessárias à própria célula e ao organismo. A figura mostra a reação química de formação de uma estrutura molecular maior a partir da união de três outras moléculas menores.



(Jane B. Reece et al. Campbell biology, 2011. Adaptado.)

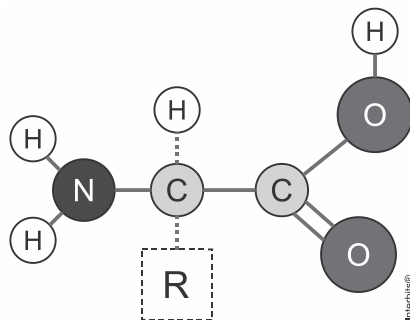
Esta reação química ocorre no interior da célula durante a

- a) formação dos nucleotídeos.
- b) tradução do RNA mensageiro.
- c) formação dos triglicerídeos.
- d) transcrição do DNA.
- e) síntese dos polissacarídeos.

21. (G1 - ifce 2016) Em casos de acidentes causados por animais peçonhentos, como uma picada de escorpião, deve-se aplicar

- a) soro contendo antígenos específicos contra o veneno do animal que ocasionou o acidente.
- b) vacina contendo antígenos específicos do animal que ocasionou o acidente.
- c) soro contendo anticorpos específicos contra o veneno do animal que ocasionou o acidente.
- d) vacina contendo anticorpos específicos contra o veneno do animal que ocasionou o acidente.
- e) vacina contendo anticorpos específicos do animal que ocasionou o acidente.

22. (Uece 2016) Atente à seguinte representação químico-estrutural de um aminoácido.



Considerando a figura acima, assinale a afirmação verdadeira.

- Observa-se a presença de um carbono central α (alfa) responsável pela diferenciação entre os 20 aminoácidos.
- O quarto ligante é um radical chamado genericamente de R ou cadeia lateral R, de forma constante ou inalterada nos 20 aminoácidos.
- Um grupamento carboxila, um grupamento amina, um grupo R e um átomo de hidrogênio estão ligados ao carbono central.
- Além desses 20 tipos de aminoácidos principais, há alguns aminoácidos especiais que só aparecem em alguns tipos de proteínas e não possuem o grupo amina.

23. (Uepb 2017) Sobre os compostos orgânicos dos seres vivos são apresentadas as proposições abaixo, leia atentamente cada uma delas e, em seguida, relacione o composto à proposição apresentada.

- Carboidratos
- Lipídios
- Proteínas

- São os principais componentes das biomembranas. Apresentam uma região polar e outra apolar, estando esta característica intimamente ligada à estrutura em bicamada das membranas celulares.
- Elevação da temperatura e alterações no pH do meio podem provocar alteração da estrutura espacial destes compostos, fenômeno este denominado desnaturação.
- São moléculas apolares, utilizadas pelos seres vivos como reserva energética, alguns também os utilizam como impermeabilizantes, em outros aparecem como elementos estruturais e precursores de hormônios esteroides.
- Representam a principal fonte de energia para os seres vivos, além de desempenharem relevante papel na estrutura corporal destes.
- Dentre as suas funções destacamos a de atuarem como biocatalisadores, sendo esta função desempenhada por um grupo especial.

A relação está estabelecida de forma correta em:

- I-A, II-B, II-C, III-D, II-E.
- I-A, III-B, II-C, II-D, III-E.
- III-A, II-B, I-C, II-D, II-E.
- II-A, I-B, III-C, I-D, I-E.
- II-A, III-B, II-C, I-D, III-E.

24. (Uepb 2017) Analise as proposições apresentadas sobre os processos de imunização.

- Existem dois tipos de resposta imune: a humoral, relacionada aos anticorpos presentes no sangue e na linfa, e a celular, que é mediada pelos linfócitos T.
- O princípio de atuação das vacinas difere do princípio dos soros. As vacinas desencadeiam um mecanismo de imunização ativa e os soros desencadeiam um mecanismo de imunização passiva.
- Na resposta imunitária secundária, o tempo para a produção de anticorpos é maior e a quantidade de anticorpos produzidos é menor, comparando-se com o que ocorre na resposta imunitária primária.

Assinale a alternativa que apresenta a(s) proposição(ões) correta(s).

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

25. (Unesp) 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. Por que a água na forma líquida e temperaturas entre 0°C e 40°C são propícias para a existência da vida tal como a conhecemos?

26. (Enem) Quando o corpo humano é invadido por elementos estranhos, o sistema imunológico reage. No entanto, muitas vezes o ataque é tão rápido que pode levar a pessoa à morte. A vacinação permite ao organismo preparar sua defesa com antecedência. Mas, se existe suspeita de mal já instalado, é recomendável o uso do soro, que combate de imediato os elementos estranhos, enquanto o sistema imunológico se mobiliza para entrar em ação.

Considerando essas informações, o soro específico deve ser usado quando

- um idoso deseja se proteger contra gripe.
- uma criança for picada por cobra peçonhenta.
- um bebê deve ser imunizado contra poliomielite.
- uma cidade quer prevenir uma epidemia de sarampo.
- uma pessoa vai viajar para região onde existe febre amarela.

27. (Unesp) São muitas as lojas que vendem animais exóticos para serem criados em casa como animais de estimação. Em uma dessas lojas, lagartos eram expostos em caixas de vidro, nas quais havia uma lâmpada acesa.

a) Qual a razão da lâmpada na caixa em que está colocado o animal? Este procedimento tem alguma relação com algo que o animal experimenta em seu ambiente natural?

b) Se esta caixa fosse deixada na vitrine, diretamente sob luz solar intensa, durante todo o dia, haveria prejuízo ao lagarto?

28. (Ufrn) Uma prática corriqueira na preparação de comida é colocar um pouco de "leite" de mamão ou suco de abacaxi para amaciar a carne. Hoje em dia, os supermercados já vendem um amaciante de carne industrializado.

a) Explique o amaciamento da carne promovido pelo componente presente no mamão, no abacaxi ou no amaciante industrializado e compare esse processo com a digestão

b) Se o amaciante, natural ou industrializado, for adicionado durante o cozimento, qual será o efeito sobre a carne? Por quê?

29. (Ufrj) O gato siamês é um animal de rara beleza pois a pelagem de seu corpo é clara com extremidades - orelhas, focinho, pés e cauda - pretas. A presença do pigmento que dá a cor negra a essas extremidades é o resultado da atividade de uma enzima que fica inativada acima de 34 °C.

Explique por que esses animais têm a pelagem negra nas extremidades do corpo.

Gabarito:

Resposta da questão 1:
[A]

- Resposta da questão 2: [B]
- Resposta da questão 3: [A]
- Resposta da questão 4: [C]
- Resposta da questão 5: [E]
- Resposta da questão 6: [B]
- Resposta da questão 7: [C]

Resposta da questão 8:
08 + 16 + 64 = 88.

- [01] Incorreta. A produção de anticorpos específicos como reação ao processo de vacinação tem início com a ativação de células brancas.
- [02] Incorreta. O calendário nacional de vacinação prevê a imunização tanto de crianças quanto de adolescentes e adultos.
- [04] Incorreta. Os anticorpos são proteínas específicas capazes de se combinar a substâncias (antígenos) estranhas ao corpo.
- [08] Correta. Os antígenos são substâncias estranhas ao organismo que desencadeiam a produção de anticorpos, ativando uma resposta imune.
- [16] Correta. As células responsáveis pela resposta imune, células brancas, são encontradas no sangue, na linfa e nos órgãos linfoides.
- [32] Incorreta. A resposta imune é diferente de pessoa para pessoa, sendo que os anticorpos variam em sua especificidade.
- [64] Correta. As imunoglobulinas, ou anticorpos, são produzidas por células de linfocitárias (linfócitos).

Resposta da questão 9: [D]

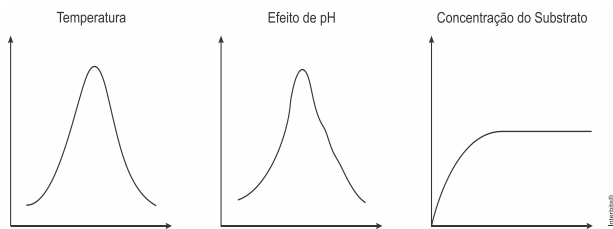
Resposta da questão 10: [B]

Resposta da questão 11: [E]

Resposta da questão 12: [B]

Resposta da questão 13: [D]

Resposta da questão 14:



Resposta da questão 15: [D]

Resposta da questão 16:
[B]

As proteínas desnaturadas em condições de elevadas temperaturas mantém a sua estrutura primária inalterada, ou seja, a desnaturação térmica não rompe as ligações peptídicas entre os aminoácidos.

Resposta da questão 17: [E]

Resposta da questão 18: [B]

A fenilcetonúria é uma herança autossômica recessiva e os afetados são homocigotos (ff), que devem seguir uma dieta com restrições proteicas, já que a fenilalanina é um aminoácido presente em várias proteínas.

Resposta da questão 19: [E]

Resposta da questão 20: [B]

Resposta da questão 21: [C]

Resposta da questão 22: [C]

Resposta da questão 23: [E]

Resposta da questão 24: [E]

Resposta da questão 25:
Toda forma de vida depende de reações enzimáticas. As enzimas são catalisadores que dependem, para seu funcionamento, de água (na forma líquida) e temperaturas adequadas, geralmente entre 0 °C e 40 °C.

Resposta da questão 26:
[B]

Os soros antiofídicos contêm anticorpos específicos que neutralizam os antígenos presentes no veneno das cobras peçonhentas.

Resposta da questão 27:

- a) A lâmpada aumenta a temperatura ambiente. O aumento da temperatura eleva a taxa metabólica do animal, aumentando a sua atividade, uma vez que ele é poiquilotermo. No ambiente natural, o animal expõe-se periodicamente à luz solar para aumentar a temperatura corpórea.
- b) Sim. O lagarto teria um aumento excessivo da temperatura corpórea, o que poderia levar à desnaturação de suas enzimas (hipertermia), podendo, inclusive, ocorrer a morte do animal.

Resposta da questão 28:

a) Os amaciantes naturais e industrializados contêm proteases, enzimas relacionadas com a hidrólise das proteínas fibrosas que "endurecem" a carne. No corpo humano, a digestão das proteínas da carne tem início na cavidade gástrica, por ação da enzima pepsina. Prossegue no duodeno, onde atua a tripsina presente no suco pancreático e é finalizada pela atividade das peptidases existentes no suco entérico.

b) O cozimento causará a desnaturação das enzimas presentes nos amaciantes. Desta forma, a carne não sofrerá qualquer efeito, pois as enzimas desnaturadas não poderão desempenhar seu papel como catalisadores biológicos.

Resposta da questão 29:

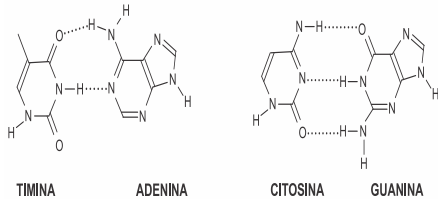
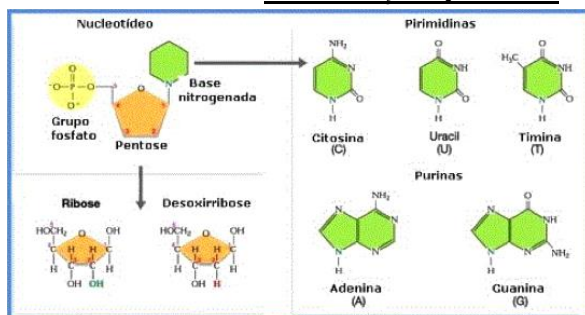
As extremidades do corpo perdem calor para o meio ambiente com mais facilidade e costumam, portanto, apresentar uma temperatura inferior à do restante do corpo. Como a enzima só é ativa abaixo de 34 °C, a síntese do pigmento que confere cor negra só ocorrerá nas extremidades do corpo.

AULA7: BIOQUÍMICA ÁCIDOS NUCLEÍCOS

1. CONCEITO

- Ácidos nucleicos são macromoléculas de alto peso molecular, formadas por nucleotídeos.
- Existem dois tipos de ácidos nucleicos:
_ ácido desoxirribonucleico – DNA/ADN
_ ácido ribonucleico – RNA
- São compostos químicos, que possuem ácido fosfórico, açúcares e bases nitrogenadas (purínicas e pirimidínicas) logo são compostas por: C, H, O, N, P, S.
- Ocorrem em todas as células vivas

2. COMPOSIÇÃO QUÍMICA:



- Os monômeros dos ácidos nucleicos são os nucleotídeos.
- Os nucleotídeos ingeridos são absorvidos e podem originar moléculas de DNA e RNA ou excretas nitrogenadas.
- Os nucleotídeos são monômeros trimolecular. São compostos por base nitrogenada +pentose +fósforo.

* O ácido fosfórico dá o caráter ácido a molécula que apresenta basofilia.

*Pentoses - como o próprio nome descreve, é um açúcar formado por cinco carbonos. Ocorrem dois tipos: a desoxirribose e a ribose.

*Base nitrogenada - há cinco bases azotadas diferentes, divididas em dois grupos:

-Bases de anel duplo (purínicas-anel duplo): adenina (A) e guanina (G);

-Bases de anel simples (pirimidínicas- de anel simples)- timina (T), citosina (C) e uracila (U).

OBS: o nucleotídeo sem o fostafo é denominado Nucleosídeo.

3. DIFERENÇAS ENTRE DNA E RNA

A) LOCAL

_ DNA: A molécula de DNA está presente não somente nos cromossomos do núcleo dos organismos eucarióticos, como também na mitocôndria e nos cloroplastos de vegetais.

_ RNA: Citoplasma, núcleo, RER, ribossomo, Mitocôndria e cloroplasto.

B) FUNÇÕES

_ DNA

- Hereditariedade.
- O DNA deve ser capaz de se replicar de modo preciso e fazer com que a informação seja expressa seletivamente.
 - Sua expressão ocorre pela produção do RNA que sintetiza a proteína.

_ RNA

- Síntese protéica.

C) ESTRUTURA

_ DNA

- Compõem-se de duas fitas, que se ligam entre si formando uma estrutura helicoidal, conhecida como hélice dupla.
- Seu nucleotídeos são compostos por açúcar/pentose (desoxirribose), radicais fosfatos e bases nitrogenadas.
- As bases nitrogenadas são: Adenina, Guanina, Citosina, Timina.
- O DNA é um polímero de nucleotídeos unidos entre si por ligações fosfodiéster (base-açúcar) e ligação de hidrogênio (base nitrogenada_base nitrogenada).
- As 2 fitas são complementares pois Adenina se liga por meio de duas ligações de hidrogênio à Timina, e a Citosina se liga através de três ligações com a Guanina
- A sua disposição lembra uma escada em hélice .
- A razão entre a adenina e a timina e entre a citosina e a guanina, nas várias células, é aproximadamente igual a 1.
- A relação A/T = C/G foi descrita por Chargaff.

- Em 1953, o norte americano James Watson e o britânico Francis Crick, propuseram o modelo da dupla hélice do DNA. A molécula é formada por duas cadeias antiparalelas ligadas por pontes de hidrogênio. Cada cadeia é formada por um açúcar (ribose ou desoxirribose) e um aminoácido específico; em sua região mediana há uma trinca de bases, o anticódon. * O anti-codon é antiparalelo para a estrutura do DNA e sempre complementar à sequência do códon do DNA.
- Watson e Crick elucidaram o modelo tridimensional para a molécula de DNA.
- A disposição da molécula lembra uma escada em dupla hélice/espiral (modelo estrutural e químico foi descrito por Watson e Crick).

_degraus: bases unidas por pontes de H.
_ corrimões: açúcares ligados ao fósforo pro ligação fosfodiester .

- Na dupla hélice, cada cadeia está orientada em sentido contrário ao da outra. Assim, as duas fitas são anti-paralelas (anti-paralelismo), ou seja, as fitas possuem orientação 5'__3' opostas uma em relação a outra e os carbonos externos de ligação são opostos.
- Apresenta coloração **FELGEN POSITIVO** (corante para desoxirribose).

_ RNA

- É uma molécula simples estruturalmente (1 fita) e intermediária na função da síntese de proteínas (DNA-gene-RNA-proteína).
- Ele é formado por uma cadeia de ribonucleotídeos, que, por sua vez, são formados por um grupo fosfato, um açúcar (ribose), e uma base nitrogenada (nunca a presença de timina e particularidade com uracila).
- A ribose porta um átomo de O a mais em relação à desoxirribose.

OBS: Em vírus existe uma grande variação das moléculas de ácidos nucleicos, e existe apenas uma dessas moléculas.

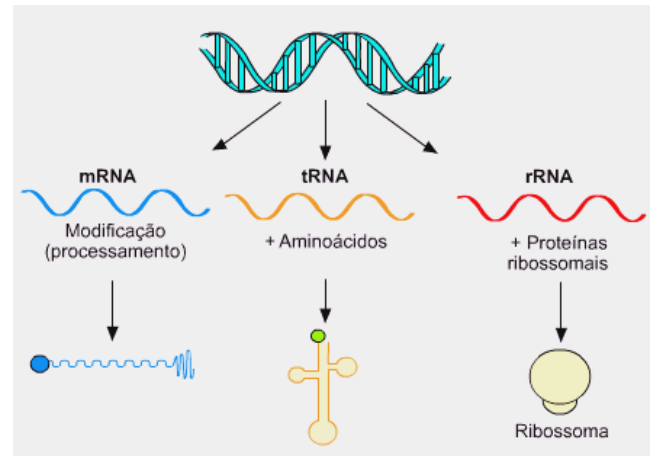
TIPOS DE RNA

** **Os RNAs mensageiros:** As moléculas de RNA mensageiro (RNAm) sintetizadas a partir dos genes têm a informação para a síntese de proteínas, codificada na forma de trinças de bases nitrogenadas. Cada trinca é chamada códon e define cada aminoácido constituinte da proteína.

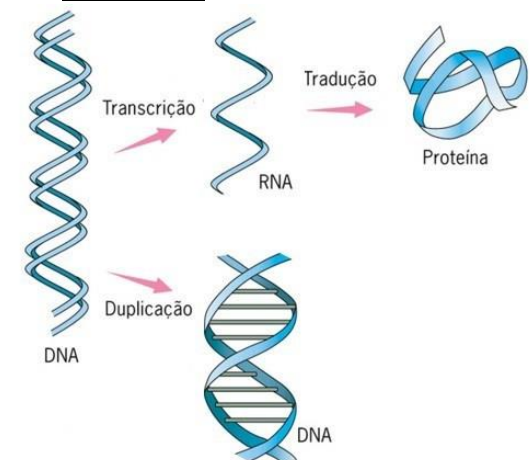
** **Os RNAs ribossomais**-ribossômicos: fazem parte da estrutura do ribossomo, junto com diversas outras proteínas e são eles que catalisam a ligação entre dois aminoácidos na síntese de proteínas.

** **Os RNAs transportadores** : Esse tipo de RNA é chamado de transportador por ser o responsável pelo transporte das moléculas de aminoácidos até os ribossomos, onde elas se unem para formar as proteínas. Possuem sempre em sua extremidade a sequência ACC. Em uma das extremidades liga-se

códon do DNA= AAT CGC TAC
códon do RNAm= UUA GCG AUG
anti-códon RNAt= AAU CGC UAC



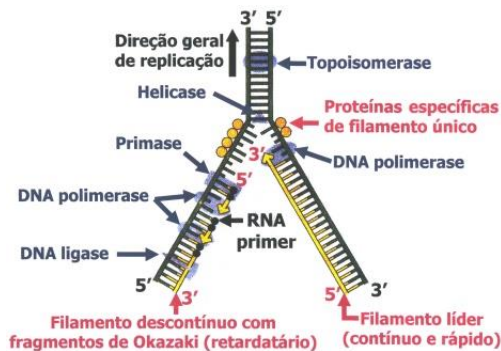
4. METABOLISMO DOS ÁCIDOS NUCLEICOS



5. DUPLICAÇÃO ou REPLICACÃO DO DNA

- Acontece durante a fase S da interfase.
- Antecede a divisão celular
- 1 DNA origina 2 DNA idênticos (cromátides irmãs)
- A replicação (duplicação) é semiconservativa.
- As fitas do DNA se abrem e servem como molde para a síntese de novas fitas de DNA, formando novamente uma dupla hélice idêntica a original.
- Esse tipo de replicação é do tipo semiconservativa, pois cada dupla hélice filha contém um filamento antigo e outro recém-sintetizado.

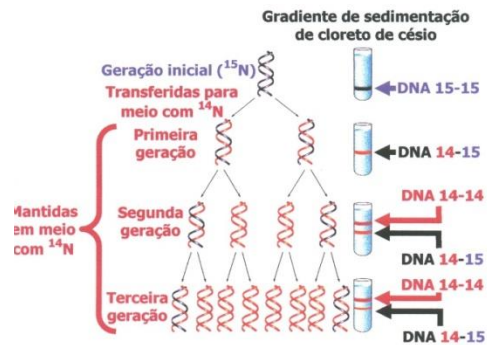
ETAPAS:



1. A replicação inicia-se com a enzima Girase retirando inicialmente o giro da dupla hélice.
2. Em seguida numa zona da cadeia denominada triplete de iniciação as enzimas helicases começam a abrir a cadeia para ambos os lados da origem quebrando as ligações de hidrogênio existentes entre as bases complementares e dando origem a uma bolha de replicação que é constituída por duas forquilha de replicação.
3. A medida que as duas fitas se separam vai se formando uma região de replicação denominada zona de replicação ou forquilha de replicação e que se move em ambas as direções ao longo da molécula de DNA, durante todo o processo de replicação. Iniciam as replicações em ambas as fitas.
4. Numa fita a replicação acontece de forma contínua e na outra de forma descontínua.
5. A enzima RNA primase que sintetiza um primer, que consiste numa sequência de bases de RNA que iniciam a síntese
6. Após a síntese do primer, a DNA polimerase III vai continuar o processo que ocorre no sentido da extremidade 5' para a extremidade 3' da nova cadeia.
7. Na fita que se abre descontínuamente, a RNA primase vai sintetizando vários primers ao longo da cadeia.
8. Os fragmentos formados são denominados fragmentos de Okazaki. Entre estes fragmentos existem os primers que serão removidos e substituídos por DNA, pela ação de uma outra DNA polimerase, a DNA polimerase I. Esses nucleótidos são posteriormente ligados pela DNA ligase. A esta cadeia chama-se cadeia descontínua.
9. Cada cadeia do DNA é duplicada formando uma fita híbrida, isto é, a cadeia velha pareia com a cadeia nova formando um novo DNA; de uma molécula de DNA formam-se duas outras iguais a ela.

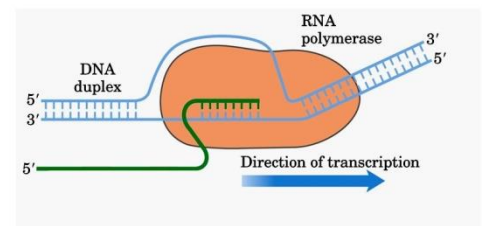
10. Cada DNA recém formado possui uma das cadeias da molécula-mãe, por isso o nome semi-conservativa.

OBS: a síntese é concomitante nas fitas líder ou leading (replicação contínua) e fita atrasada ou lagging (replicação descontínua)



6. TRANSCRIÇÃO

A RNA polimerase cria uma bolha de transcrição no DNA



Em procariotos, o RNAm está pronto para ser traduzido

A transcrição é o processo de formação de uma molécula de RNA a partir de uma molécula molde de DNA. Neste processo, as fitas do DNA se separam e uma serve de molde para o RNA, enquanto a outra fica inativa.

ETAPAS

1. A transcrição é um processo altamente seletivo, pois apenas pequenas porções –GENES_ da fita de DNA molde são copiados, no interior do núcleo.
2. O processo é iniciado quando a polimerase do RNA se liga a uma das extremidades do DNA. Essa extremidade é muito específica, possuindo uma sequência especial de bases, e é chamada de região promotora.
3. A polimerase do RNA segue pela extensão da cadeia, transcrevendo o DNA em RNA até encontrar a sequência de terminalização, que contém bases específicas que determinam o fim da transcrição.

7. SPLICING ALTERNATIVO

- Num segmento do DNA, correspondente a um gene que codifica uma determinada proteína, são encontradas regiões codificadoras (EXONS) alternando-se com regiões não-codificadoras (INTRONS).
- O transcrito resultante (RNA pré-sintetizado/ transcrito primário) não é funcional e deverá ser devidamente montado, descartando-se os introns e unindo-se os exons em seqüência ordenada.
- Este tipo de modificação do transcrito primário é denominado "splicing" (cortar e colar; montagem) e ocorre dentro do núcleo.
- O "splicing" consiste na remoção de fragmentos de um RNA recém-sintetizado (chamado pré-RNA). O conjunto das enzimas atuantes no splicing é o spliciossomo.
- Segmentos não codificadores são muito frequentes no genoma eucariótico, mas não no DNA dos procariontes.
- A determinação das posições dos introns no RNAm VARIA E depende da atividade do gene em cada células.
- Logo, pode-se dizer que um mesmo gene ativo em duas células diferentes, pode transcrever o mesmo RNAm nas duas células, porém com determinações de ítrons em posições diferentes.
- **SPLICING ALTERNATIVO.**
- **OBS:** Não pode-se mais afirmar "Um gene, uma proteína".

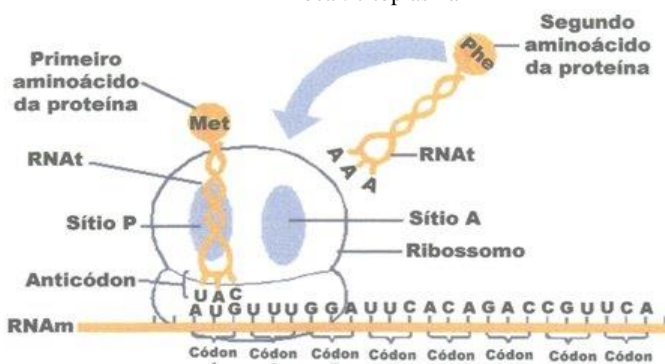
3. Ao encontrar a trinca AUG é iniciada a síntese da proteína-CÓDON DE INÍCIO
 4. O RNAt UAC traz o aas METIONINA
 5. O ribossomo desloca-se pelo RNAm e a cada códon um aas e trazido por um RNAt com anticódon complementar
 6. Ao encontrar os CODONS DE PARADA OU TERMINALIZAÇÃO (UAA, UAG, UGA) uma proteína conhecida como fator de liberação entra no interior do ribossomo e o rompe
 7. A molécula de polipetideo é liberada no citoplasma
 - Ribossomos: são formados por RNAr + proteínas, os quais estão agrupados em duas subunidades, uma maior e outra menor.
 - Apresentam sítios específicos, o sítio A, onde se liga o RNAt que chega carregando o aminoácido e o sítio P onde está o RNAt ligado a cadeia peptídica em formação
- A exceção é o primeiro RNAm, que traz o 10 aas. É o único que chega ao sítio P.

OBS: O PRIMEIRO AMONIÁCIDO É A METIONINA E O CÓDON RESPECTIVO É AUG: códon de início. Os tipos de aas são codificados pelos tipos de códons do RNAm. A seqüência de aminoácidos na cadeia polipeptídica é determinados pela seqüência de códons/bases do RNAm.

OBS: OS CÓDONS QUE CODIFICAM O FATOR DE LIBERAÇÃO E NÃO O AMINOÁCIDO SÃO DITOS CODONS DE PARADA E SÃO: UAA, UAG, UGA

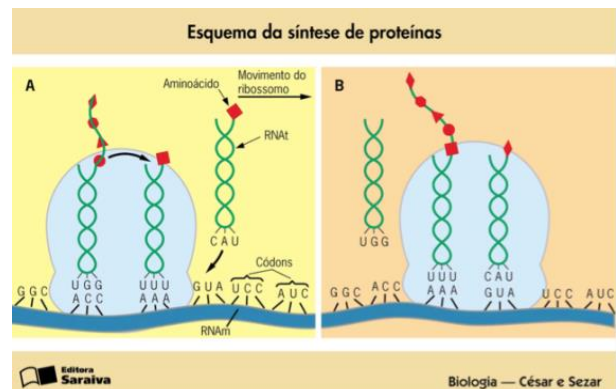
8. TRADUÇÃO

- Síntese proteica.
- Local: citoplasma



ETAPAS:

1. As duas sub unidades do ribossomos de fecham contendo RNAm no interior
2. Ribossomo move-se deslizando sobre o RNAm



9. CÓDIGO GENÉTICO

1ª Base do Códon ↓	2ª Base do Códon				3ª Base do Códon ↓
	U	C	A	G	
U	Fenilalanina	Serina	Tirosina	Cisteína	U
	Fenilalanina	Serina	Tirosina	Cisteína	C
	Leucina	Serina	Parada (Stop)	Parada (Stop)	A
	Leucina	Serina	Parada (Stop)	Triptofano	G
C	Leucina	Prolina	Histidina	Arginina	U
	Leucina	Prolina	Histidina	Arginina	C
	Leucina	Prolina	Glutamina	Arginina	A
	Leucina	Prolina	Glutamina	Arginina	G
A	Isoleucina	Treonina	Asparagina	Serina	U
	Isoleucina	Treonina	Asparagina	Serina	C
	Isoleucina	Treonina	Lisina	Arginina	A
	Metionina	Treonina	Lisina	Arginina	G
G	Valina	Alanina	Ác. Aspártico	Glicina	U
	Valina	Alanina	Ác. Aspártico	Glicina	C
	Valina	Alanina	Ác. Glutâmico	Glicina	A
	Valina	Alanina	Ác. Glutâmico	Glicina	G

A. COMPOSIÇÃO

- Código genético é a relação códon (sequência de nucleótido/bases) que determina os aas. Ou seja, é a relação entre a sequência de bases no ADN e a sequência correspondente de aminoácidos, na proteína. Os codons ou triplet são as unidades do código genético
- São 64 códon arranjos com repetição possíveis; mais do que o suficiente para os 20 aminoácidos existentes. O número 64 é obtido do arranjo $4 \cdot 4 \cdot 4 = 64$
- Se cada códon fosse formado de 2 bases seriam 16 combinações ($4 \cdot 4 = 16$), o que é insuficiente para determinar 20 aas.
- Através do processo de transcrição os tripletos de ADN são convertidos em códon de ARN. Estes códon são, à semelhança dos tripletos, conjuntos de 3 nucleótidos da cadeia de ARN mensageiro

TABELA DE CÓDIGO GENÉTICO

No final da década de 60 o código genético foi decifrado, e agora é geralmente representado em uma tabela que estabelece a conexão entre as bases códon de ARN e os aminoácidos formados.

B. PECULIARIDADE DO CÓDIGO GENÉTICO

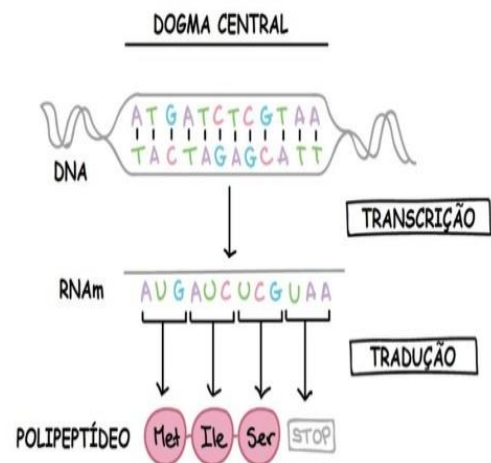
Redundância e ambiguidade:

- Por exemplo, os codons UCU, UCC, UCA e UCG codificam todos o aminoácido Serina (Ser).
- Este fenômeno é também apelidado de degenerescência.
- Entretanto um determinado triplet sempre determina o mesmo aas. Já o contrário não é possível e não existe

nenhum códon que possa codificar mais do que um único aminoácido e, logo, nunca é ambíguo.

Universalidade

- A universalidade dos códon para seus aas pode ser comprovada na ação viral dentro da célula hospedeira e na produção dos transgênicos.



EXERCÍCIOS CITOGENÉTICA

1. (Uel 2020) Leia o texto a seguir.

O DNA, que determina cada característica de um ser vivo, é formado por 4 moléculas denominadas de bases nitrogenadas (A, T, G e C). Com essas 4 letras, representa-se o mecanismo das instruções de organismos tão diversos quanto uma bactéria ou uma pessoa. Um grupo de cientistas dos Estados Unidos foi capaz de dobrar o número de bases nitrogenadas que existem no DNA, criando pela primeira vez um código com 8 letras. Além das tradicionais, o novo tipo conta também com outras 4 bases sintéticas, batizadas P, B, Z e S. Eles batizaram a estrutura resultante de *hachimoji*, que significa “oito letras”, em japonês, e a descrevem no número 6429 da revista *Science* de fevereiro de 2019. Assim como Adenina se liga com Timina e Citosina com Guanina, em um formato de dupla hélice, S se liga com B e P com Z. De acordo com os pesquisadores, o modelo satisfaz a maioria dos requisitos essenciais para o funcionamento do código genético. Entre esses requisitos está a habilidade de armazenar informação e passá-la à frente, convertendo DNA em RNA. A criação de uma forma alternativa e funcional de DNA é importante por questionar o modelo atual de material genético. Se for possível formar outra química da vida diferente da existente na Terra, é provável que em outro lugar do universo, alguma outra forma de vida obedeça a lógica parecida. A questão agora é verificar se ampliar o código poderia tornar o DNA ainda melhor. Um alfabeto de 4 letras oferece 64 códons possíveis, ter mais informações permite que moléculas totalmente novas surjam, e qualquer uma delas poderia ser útil para desenvolver novas funções nos organismos e desenvolver estudos para diagnosticar doenças e novos medicamentos. Com base nas informações contidas no texto e nos conhecimentos sobre genética, responda aos itens a seguir.

- a) Apresente duas justificativas científicas para o desenvolvimento de pesquisas que modificam a estrutura do DNA.
- b) Qual o número total de códons possíveis do DNA *hachimoji* que possui 8 bases?
A partir do filamento molde de DNA *hachimoji_GACZGPASCBTZ*, determine 1) a sequência de bases da fita complementar de DNA, 2) a sequência de bases do RNA e 3) quantos códons são formados.

2. (Fuvest 2020) Considere uma sequência de DNA com 100 pares de bases de comprimento contendo 32 timinas. Quantas citosinas, guaninas e adeninas essa sequência terá, respectivamente?

- a) 32, 68, 68. b) 68, 32, 68.
- c) 68, 68, 32. d) 32, 18, 18.
- e) 18, 32, 18.

3. (Unicamp 2020) A descoberta do processo celular de interferência por RNA (RNAi) rendeu aos cientistas Andrew Fire e Craig Mello o prêmio Nobel de Fisiologia ou Medicina em 2006. O RNAi intercepta e destrói as informações celulares conduzidas pelo RNA dentro da célula antes que sejam processadas em proteínas. Com os avanços da biotecnologia, foram desenvolvidas moléculas sintéticas de RNAi de aplicação típica, que, pulverizadas nas lavouras, conferem proteção agrícola, reduzindo perdas.

Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas nas frases a seguir.

O (i) _____ entra em contato com o RNAi pulverizado, que atua em seu processo celular, impedindo que o (ii) _____ seja traduzido como proteína. Como o (iii) _____ está associado a uma função essencial, ao ser silenciado, ocasiona a morte do organismo.

- a) (i) fungo; (ii) códon; (iii) RNAm.
- b) (i) inseto; (ii) RNAt; (iii) DNA.
- c) (i) inseto; (ii) RNAm; (iii) gene.
- d) (i) fungo; (ii) RNAr; (iii) código genético.

4. (Ufrgs 2020) Assinale a alternativa correta sobre a síntese de proteínas em células eucarióticas.

- a) O sítio E do ribossomo é ocupado pelo RNA ribossômico, que promove a formação da cadeia polipeptídica.
- b) Os RNA mensageiros têm como função determinar a sequência em que os aminoácidos devem ser unidos para formar os polipeptídeos.
- c) A informação inscrita na sequência de bases do RNA ribossômico é traduzida na sequência de aminoácidos da proteína.
- d) Os RNA ribossômicos capturam aminoácidos livres no citoplasma da célula e os transportam até o núcleo da célula.
- e) A ligação entre os aminoácidos na cadeia polipeptídica em formação é catalisada pelo RNA mensageiro.

5. (Uerj 2020) A desnaturação do DNA é o processo no qual as duas cadeias da molécula se separam devido à quebra das ligações de hidrogênio entre as bases nitrogenadas. Considere um estudo que comparou a desnaturação de quatro fragmentos de DNA – W, X, Y, Z – todos com a mesma quantidade total de bases nitrogenadas. Observe, na tabela, o percentual de timina presente em cada um:

FRAGMENTO DE DNA	PERCENTUAL DE TIMINA
W	10%
X	20%
Y	30%
Z	40%

Para os quatro fragmentos, a desnaturação foi realizada mediante aquecimento, sem alteração de pH e com mesma temperatura inicial.

No processo de aquecimento, a maior quantidade de energia foi consumida na desnaturação do seguinte fragmento:

- a) W b) X c) Y d) Z

6. (Uerj 2020) Considere que uma molécula de DNA com todas as citosinas marcadas radioativamente foi transferida para uma célula sem qualquer substância radioativa. Após esse procedimento, a célula sofreu duas divisões mitóticas, originando quatro células-

filhas.

Ao final das divisões mitóticas, a quantidade de células-filhas com radioatividade é:

- a) 1 b) 2 c) 3 d) 4

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Analise a figura abaixo e responda à(s) questão(ões) a seguir.



7. (Uel 2020) A frase “Vida é Código e Combinação”, destacada em uma das Exposições no Museu do Amanhã no Rio de Janeiro, resume muito bem a “vida” do ponto de vista científico. Durante a evolução química, compostos simples se combinaram em face de suas reatividades químicas e das condições adequadas para formar moléculas mais complexas e polímeros, levando à formação dos primeiros micro-organismos.

Com base nas combinações de substâncias químicas e seus efeitos na manutenção da vida, considere as afirmativas a seguir.

- I. A síntese de proteínas ocorre por meio de reação de adição entre aminoácidos que possuem grupo funcional amida, formando ligação peptídica.
- II. A estrutura do RNA, quando comparada à do DNA, é formada por duas cadeias de proteínas, desoxirriboses e por moléculas de uracila, em vez de timina.
- III. A hemoglobina é um complexo metálico que contém cátion ferro coordenado com átomos de nitrogênio. Nesse caso, os átomos de nitrogênio são considerados base de Lewis, e o cátion ferro, ácido de Lewis.
- IV. A sequência de nucleotídeos do DNA, em linhas gerais, determina a sequência de nucleotídeos do RNA que, por sua vez, especifica a ordem dos aminoácidos em uma proteína.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

8. (Fmp 2019) A mutação conhecida como 35delG que ocorre no gene conexina 26, encontrado no braço longo do cromossomo 13, é responsável pela surdez congênita. Esse locus é conhecido como *hot spot* (ponto quente) do gene, um lugar suscetível a alterações, provavelmente por causa da repetição da base guanina.

A base nitrogenada que se repete no gene conexina 26 é

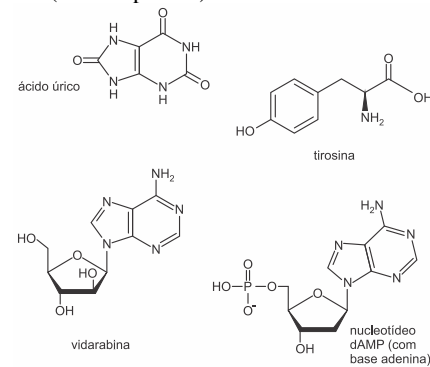
- a) exclusiva do ácido desoxirribonucleico
- b) presa ao fosfato do DNA por ligações fosfodiéster
- c) classificada como púrica ou purina
- d) unida à base adenina por duas ligações de hidrogênio
- e) complementar à base uracila

9. (Udesc 2019) Sabe-se que 20 tipos de aminoácidos podem ser utilizados durante o processo de tradução gênica e que cada códon é composto por três nucleotídeos, o que resulta na existência de um total de 64 códons possíveis de existir. Portanto, existem mais códons do que aminoácidos, esta é a razão de chamarmos o código genético de “degenerado”.

No entanto, se cada códon fosse composto por apenas 2 nucleotídeos, o número de códons possíveis de existir, seria:

- a) 12 b) 32 c) 48 d) 16 e) 24

10. (Unicamp 2019)



(Disponível em: <http://www.wikipedia.com>, Acessado em 10/06/2018.)

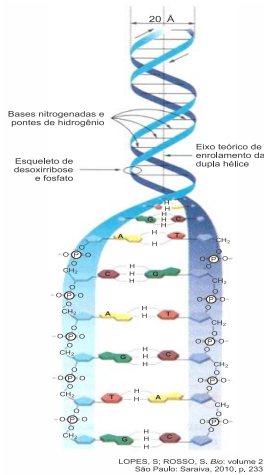
Considerando as semelhanças e diferenças entre as estruturas químicas dos compostos anteriores e seus conhecimentos sobre os processos bioquímicos da célula, escolha a alternativa que preenche corretamente as lacunas no texto a seguir:

“O composto (i)_____ pode ser utilizado para inibir (ii)_____, uma vez que tem estrutura química muito semelhante à do (iii)_____, sendo, portanto, erroneamente reconhecido (iv)_____.”

- a) (i) tirosina; (ii) a síntese de proteínas; (iii) nucleotídeo dAMP; (iv) pelo ribossomo como possível precursor na transcrição.
- b) (i) vidarabina; (ii) a replicação do DNA; (iii) nucleotídeo dAMP; (iv) pela polimerase como possível precursor na síntese do DNA.
- c) (i) vidarabina; (ii) a síntese de proteínas; (iii) ácido úrico; (iv) pelo ribossomo como possível precursor na tradução.
- d) (i) tirosina; (ii) a replicação do DNA; (iii) nucleotídeo dAMP; (iv) pela transcriptase como possível precursor do DNA.

11. (Ueg 2019) 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:



Sobre as propriedades químicas desse material genético, verifica-se que

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

12. (Famema 2019) Pesquisadores estão estudando a utilização da técnica de silenciamento gênico por RNA de interferência (RNAi) no combate a pragas agrícolas. Sintetizada em laboratório, a molécula de RNAi é programada para inativar genes específicos de pragas e patógenos. Nas células desses organismos, a molécula de RNAi se associa a um conjunto de enzimas e fragmenta a molécula de RNA mensageiro, de modo que o ribossomo não realiza a sua função. Os pesquisadores estão desenvolvendo plantas transgênicas capazes de sintetizar moléculas de RNAi. Quando o inseto-praga se alimenta dessas plantas adquire o RNAi produzido pelo vegetal e morre pela inativação de genes vitais ao seu metabolismo.

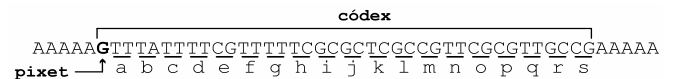
a) Suponha que um pesquisador tenha sintetizado três moléculas de ácidos nucleicos:

- TCGTCAGTCCGGAAG;
- ACGACCGTCGCGACC;
- GAUGCAGUCGCGAGG.

Qual deles pode atuar como RNAi? Justifique a sua escolha.

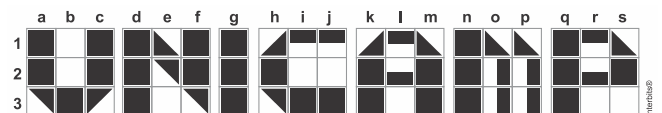
b) Em que local da célula de um inseto-praga o RNAi irá atuar? Por que essa técnica é chamada de silenciamento gênico?


13. (Unicamp 2019) Recentemente, foi criado um sistema que emprega moléculas sintéticas de DNA para armazenar dados de textos, imagens ou vídeos simples. Nesse sistema, qualquer trecho compreendido entre 5 bases **A** na sequência da molécula sintética de DNA é chamado **códex**, o qual tem a estrutura genérica abaixo.



A primeira base de cada **códex** é o **pixel**, que indica qual das três linhas de **pixels** da imagem o **códex** representa: **G** indica a primeira linha (1), **C** indica a segunda linha (2) e **T** indica a terceira linha (3). Após o **pixel**, o **códex** inclui 19 conjuntos de duas bases (**dupletos**), nomeados de **a** até **s**; cada **dupletto** representa um **pixel** gráfico na imagem.

Por exemplo, a imagem abaixo foi codificada pela sequência de DNA a seguir (apenas a sequência de uma das fitas de DNA é apresentada): AAAAACTTTATTTTCCTTTTTTACACTTGGTTT TGTGTTTGGTTAAAAATCCTTTGTTAGCCTTC CTTTTTCATTTTGTGTTTAGAGAAAAAGTTT ATTTTCGTTTTTCGCGCTCGCCGTTTCGCGTTG CCGAAAAA.



a) Qual a sequência de bases do **dupletto** que representa os **pixels** do tipo ? Explique, em termos da deterioração da imagem, por que a inserção de uma base extra logo após o primeiro dupletto de um **códex** da sequência de DNA acima é mais grave que a deleção do último dupletto desse **códex**.

b) Compare o funcionamento dos dupletos do sistema descrito acima com o funcionamento dos códon na codificação de aminoácidos em organismos vivos. Qual organela catalisa o processo de tradução?

14. (Famerp 2019) A figura representa o código genético e deve ser lida do centro para a periferia. Cada base nitrogenada indicada no centro do disco corresponde à primeira base do códon.

- d) o mesmo – ribossomo – 123.
e) o mesmo – nucléolo – 124.

18. (Ufpr 2019) A linezolida é um antimicrobiano sintético utilizado para tratamento de infecções graves por patógenos gram-positivos multirresistentes. Exerce sua atividade ligando-se à porção ribossomal 50S da bactéria e impedindo a ligação do RNAt ao complexo RNAm+ribossomo, o que evita a multiplicação bacteriana e a progressão da doença.

- a) A ação da linezolida interrompe qual processo celular na bactéria? Justifique sua resposta.
b) Explique as funções do RNAm e do RNAt nesse processo.

19. (Fmp 2018) Considere que a base nitrogenada púrica do terceiro códon do RNAm descrito abaixo tenha sido substituída por uma guanina:

RNAm = AUG UCU AUC GGG UUG

O quadro a seguir mostra alguns códons do RNA mensageiro e os aminoácidos codificados por cada um deles.

Códon do RNAm	Aminoácido
AGG	arginina
AGC	serina
AUC	isoleucina
AUG	metionina
GUC	valina
GGC	glicina

O novo aminoácido codificado a partir dessa alteração é

- a) arginina
b) metionina
c) valina
d) serina
e) glicina

20. (Upf 2018) Os ácidos nucleicos são assim denominados devido ao seu caráter ácido e em razão de terem sido originalmente descobertos no núcleo das células. Sobre essas moléculas, podemos afirmar **corretamente** que

- a) as duas cadeias polinucleotídicas de DNA se orientam de forma antiparalela e mantêm-se unidas por ligações fosfodiéster.
b) uma das diferenças entre os dois tipos de ácidos nucleicos é a sua localização dentro das células, o

DNA somente no núcleo e o RNA somente no citoplasma.

- c) na cadeia polinucleotídica de RNA, os nucleotídeos se ligam uns aos outros por meio de ligações de hidrogênio.
d) na composição dos nucleotídeos dessas moléculas, são encontradas uma hexose, um fosfato e uma base nitrogenada.
e) se no DNA de uma célula forem encontrados 18% de nucleotídeos com a base nitrogenada timina (T), serão encontrados, também, 32% de nucleotídeos com a base nitrogenada citosina (C).

21. (Acafe 2018)

Assinale a alternativa que contém todas as **corretas**.

- I. O ácido desoxirribonucleico, conhecido simplesmente como DNA ou ADN, é responsável pela hereditariedade. Nele encontram-se quatro tipos de nucleotídeos que diferem quanto às bases nitrogenadas. As bases púricas do DNA são Timina e Citosina, enquanto que as bases pirimídicas são Adenina e Guanina.
II. O íntron é inicialmente transcrito no núcleo celular em uma molécula de pré-RNAm (transcrito primário), mas depois é eliminado durante o processamento ou *splicing*. Esse processo ocorre no citoplasma antes de ocorrer a tradução.
III. Enzimas de restrição, ou também denominadas de endonucleases de restrição, são as ferramentas básicas da engenharia genética, desempenhando função de clivagem da molécula de DNA em pontos específicos, em reconhecimento a determinadas sequências de nucleotídeos.
IV. Através da terapia genética é possível tratamento de doenças, como as neoplásicas, as hereditárias e as degenerativas. O tratamento consiste na inserção da versão funcional do gene para o organismo portador da doença, com o uso de técnicas específicas.
V. As diferenças na sequência de DNA entre indivíduos são chamadas de polimorfismos. No genoma humano, o polimorfismo pode ser observado tanto no DNA de sequência única quanto no DNA de sequência repetida em tandem.

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

22. (Mackenzie 2018) 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

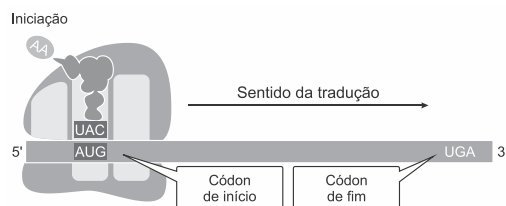
- a) 200. b) 400. c) 480. d) 520. e) 600.

23. (Ufsc 2018) Abaixo, em três indivíduos (A, B e C), estão representados os 12 primeiros pares de nucleotídeos da região codificadora de dois alelos de um determinado gene. Esse gene tem dois tipos de alelos: (1) o alelo normal: possui a informação genética necessária para a síntese da proteína; (2) o alelo mutante: possui uma mutação pontual que resulta em um código de parada (UGA) e, conseqüentemente, não possui a informação necessária para a síntese da proteína. O fenótipo deletério (deficiência da proteína) se manifesta apenas quando o genótipo for constituído por alelos mutantes em homozigose.

Indivíduo "A"	Indivíduo "B"	Indivíduo "C"
Fragmento de origem paterna	Fragmento de origem paterna	Fragmento de origem paterna
3'...ATC GGT TCC GTA...5'	3'...ATC AGT TCC GTA...5'	3'...ATC GGT TCC GTA...5'
5'...TAG CCA AGG CAT...3'	5'...TAG TCA AGG CAT...3'	5'...TAG CCA AGG CAT...3'
Fragmento de origem materna	Fragmento de origem materna	Fragmento de origem materna
3'...ATC AGT TCC GTA...5'	3'...ATC AGT TCC GTA...5'	3'...ATC GGT TCC GTA...5'
5'...TAG TCA AGG CAT...3'	5'...TAG TCA AGG CAT...3'	5'...TAG CCA AGG CAT...3'

Sabe-se que a primeira trinca codificante do RNAm corresponde ao aminoácido metionina e que os processos de transcrição e de tradução ocorrem no sentido 5' → 3'. A figura esquematiza o início da tradução, destacando o sentido 5' → 3' desse processo.

CÓDIGOS GENÉTICOS	
Códon do RNAm (5' → 3')	Aminoácido
AGU	Serina
AUC	Isoleucina
AUG	Metionina
CCA	Prolina
CCU	Prolina
CUA	Leucina
UGG	Triptofano

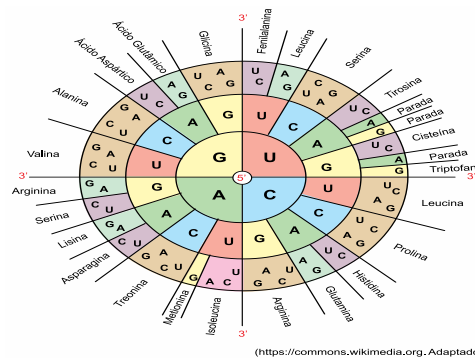


PIERCE, Benjamin A. *Genética: um enfoque conceitual*. Rio de Janeiro: Guanabara, 2004, p. 412, [Adaptada].

Sobre os dados apresentados e assuntos relacionados, responda:

- Qual a sequência dos quatro primeiros aminoácidos do alelo normal?
- Qual a probabilidade de ser gerado um filho de sexo masculino e com o fenótipo deletério no cruzamento entre os indivíduos "A" e "C"?
- Quais indivíduos são homozigotos?
- Considere o seguinte comentário: "as mutações que podem ocorrer no DNA resultam em um fenótipo deletério". Do ponto de vista genético, tal comentário tem fundamento? Justifique sua resposta.

24. (Fgv 2018) O diagrama em roda contém todas as combinações possíveis referentes aos códons do RNA mensageiro utilizados no processo de tradução.



(<https://commons.wikimedia.org>, Adaptado)

Um peptídeo formado sequencialmente pelos aminoácidos metionina, histidina, lisina, triptofano e fenilalanina foi codificado a partir da fita de DNA com a seguinte sequência de nucleotídeos:

- GUACACGAAGGUCUU.
- UACGUGUUCACCAAG.
- AUGCACAAGUGGUUC.
- ATGCTCAAGTGGTTC.
- TACGTGTTACCAAG.

25. (Enem 2018) 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

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

26. (Ufu 2018) Em uma molécula de DNA dupla-hélice, uma região ao longo de uma das cadeias tem a seguinte sequência de bases nitrogenadas 5'– ATCGCCTACGAA – 3'

- Escreva qual será a sequência complementar, indicando claramente as extremidades 5' e 3' da cadeia complementar.
- Como será a sequência do RNA transportador dessa cadeia complementar?
- Nesse exemplo, quantos nucleotídeos estão representados? E quantos aminoácidos comporão a proteína formada?

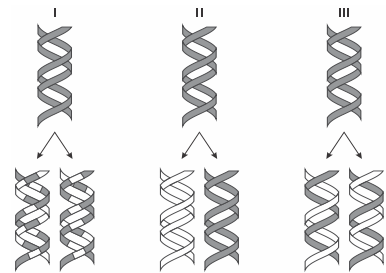
27. (Unicamp 2017) Em certa espécie animal a proporção de nucleotídeos Timina na molécula de DNA é igual a $t > 0$. Então, a proporção de nucleotídeos Citosina nesse mesmo DNA é igual a

- $1 - t$.
- $t/2$.
- $1 - t/2$.
- $1/2 - t$.

28. (Ufpr 2017) Uma cultura de bactérias idênticas, todas contendo apenas uma molécula de DNA, é colocada em um meio de cultura no qual os nucleotídeos são marcados radioativamente. Elas são mantidas nesse meio por dois ciclos de divisão celular; ou seja, cada bactéria terá originado quatro bactérias-filhas. Depois, são mantidas por mais um ciclo de divisão em um meio com nucleotídeo não radioativo. Cada molécula de DNA é formada por duas cadeias polinucleotídicas enroladas helicoidalmente.

- A partir de uma bactéria dessa colônia, quantas cadeias polinucleotídicas conterão marcação radioativa e quantas cadeias não conterão marcação radioativa ao final dos três ciclos?
- Explique o motivo de sua resposta no item anterior.

29. (Ufrgs 2017) Observe a figura abaixo, que ilustra os diferentes modelos propostos para a replicação do DNA.

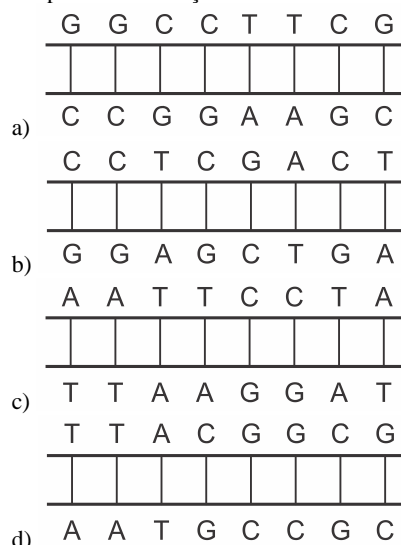


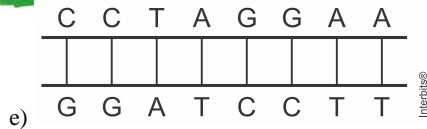
O experimento de Meselson e Stahl, realizado em 1957, comprovou que o modelo correto para a replicação do DNA é o

- I, porque a dupla-hélice original não contribui com a nova dupla-hélice.
- I, porque, na replicação dispersiva, a densidade do novo DNA é a metade da densidade do DNA original.
- II, porque a dupla-hélice original é preservada, e uma nova molécula é gerada.
- III, porque cada nova molécula de DNA contém uma fita nova e uma antiga completas.
- III, porque, na replicação semiconservativa, uma das fitas do DNA original é degradada.

30. (Enem 2017) 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?





31. (Unisa - Medicina 2017) Analise a tabela, que contém uma parte do código genético.

Códons	Produto codificado
AUG	metionina (códon de início)
CAU, CAC	histidina
GGU, GGG, GGA, GGC	glicina
CGU, CGA, CGC, CGG, AGA, AGG	arginina
UGU, UGC	cisteína
UAA, UAG, UGA	códons de parada

Considere um segmento de DNA com a seguinte sequência de bases nitrogenadas, em que a seta indica o sentido da transcrição:



- Suponha que um ribossomo traduziu o RNA mensageiro sintetizado a partir desse segmento de DNA, quantos aminoácidos são codificados por este ribossomo? Cite o nome do último aminoácido que fará parte da molécula transcrita.
- Caso ocorra uma mutação e a décima quinta base nitrogenada seja substituída pela base timina (T), qual será o anticódon do RNA transportador que se emparelha com o códon codificado após a mutação? De acordo com a propriedade do código genético, explique por que essa mutação pode ser considerada silenciosa.

32. (Enem 2ª aplicação 2016) 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?

- Adenina: 20; Timina: 25; Guanina: 25; Citosina: 30.
- Adenina: 25; Timina: 20; Guanina: 45; Citosina: 45.
- Adenina: 45; Timina: 45; Guanina: 55; Citosina: 55.
- Adenina: 50; Timina: 50; Guanina: 50; Citosina: 50.
- Adenina: 55; Timina: 55; Guanina: 45; Citosina: 45.

33. (Uefs 2016) O DNA é uma molécula com potencial replicativo semiconservativo e, diante dessa informação, 50 moléculas desse ácido nucleico foram marcadas com timina radioativa e posteriormente transferidas para um meio sem esse isótopo e com condições necessárias para a sua replicação.

Após três duplicações consecutivas, o número de DNAs que ainda apresentarão esse marcador radioativo é

- 50
- 100
- 150
- 400
- nenhum

34. (Feevale 2016) O ácido desoxirribonucleico (DNA) possui o código da hereditariedade e apresenta a informação para a produção de proteínas. Se um filamento de DNA apresenta a sequência de bases nitrogenadas ATACGCGAT, qual é a sequência do filamento complementar?

- TATGCGCTA
- ATACGCGAT
- UAUGCGCUA
- TUTGCGCTU
- TATGGGCTA

35. (Uem 2016) Sobre o material genético, assinale o que for **correto**.

- A duplicação do material genético de eucariotos ocorre durante a anáfase da mitose.
- Entende-se por gene o segmento de DNA capaz de codificar um RNA.
- Em um gene ativo, a RNA polimerase está complementando os desoxinucleotídeos da região codificante com ribonucleotídeos complementares e realizando ligações fosfo-di-éster entre eles.
- Toda mutação em genes que codificam proteínas em eucariotos altera a sequência de aminoácidos na proteína codificada neste gene.
- Eucariotos se distinguem de procariotos, neste quesito, por possuírem histonas associadas ao DNA, formando cromatina.

36. (Uepg 2016) James Watson e Francis Crick resolveram a estrutura do DNA em 1953, rendendo-lhes inclusive um prêmio Nobel. Em relação às características desta molécula, assinale o que for correto.

- Uma mutação em uma única base nitrogenada não é capaz de prejudicar a estrutura de uma proteína e levar a manifestação de uma doença. Já as mutações cromossômicas, por exemplo, trissomia do 21, são extremamente graves.
- A replicação do DNA é dita semiconservativa, sendo que cada uma das fitas é utilizada como molde para a síntese de uma fita complementar, polimerizada pela enzima DNA polimerase.

- 04) O DNA é uma molécula constituída por nucleotídeos organizados em fita única, os quais se unem por ligações denominadas pontes de hidrogênio.
- 08) O DNA é constituído por vários nucleotídeos em sequência, os quais são formados por um grupo fosfato, uma base nitrogenada e uma pentose, a desoxirribose.
- 16) Uma sequência de DNA, denominada gene, pode ser transcrita em moléculas de RNA pela enzima RNA polimerase, processo denominado de transcrição.

37. (Ufu 2016) Observe a tabela a seguir. Considere a seguinte sequência de bases nitrogenadas do DNA:

TAG GCT AAT GCT CGT ATT

A partir das informações apresentadas, responda:

- Qual será a sequência de bases nitrogenadas na duplicação do DNA?
- A transcrição gênica formará quantos códons e quais são eles?
- A tradução sintetizará quais aminoácidos?

Phe=fenilalanina; His=histidina; Leu=leucina; Gin=glutamina; Ile=isoleucina; Asn=asparagina; Met=metionina; Lys=lisina; Val=valina; Asp=ácido aspártico; Ser=serina; Glu=ácido glutâmico; Pro=prolina; Cys=cisteína; Thr=treonina; Trp=triptofano; Ala=alanina; Arg=arginina; Tyr=tirosina; Gly=glicina.

Códons	Amino ácido	Códons	Amino ácido	Códons	Amino ácido	Códons	Amino ácido
UUU	Phe	UCU	Ser	UAU	Tyr	UGU	Cys
UUC	Phe	UCC	Ser	UAC	Tyr	UGC	Cys
UUA	Leu	UCA	Ser	UAA	Pare*	UGA	Pare*
UUG	Leu	UCG	Ser	UAG	Pare*	UGG	Tpr
CUU	Leu	CCU	Pro	CAU	His	CGU	Arg
CUC	Leu	CCC	Pro	CAC	His	CGC	Arg
CUA	Leu	CCA	Pro	CAA	Gin	CGA	Arg
CUG	Leu	CCG	Pro	CAG	Gin	CGG	Arg
AUU	Ile	ACU	Thr	AAU	Asn	AGU	Ser
AUC	Ile	ACC	Thr	AAC	Asn	AGC	Ser
AUA	Ile	ACA	Thr	AAA	Lys	AGA	Arg
AUG	Met	ACG	Thr	AAG	Lys	AGG	Arg
GUU	Val	GCU	Ala	GAU	Asp	GGU	Gly
GUC	Val	GCC	Ala	GAC	Asp	GGC	Gly
GUA	Val	GCA	Ala	GAA	Glu	GGA	Gly
GUG	Val	GCG	Ala	GAG	Glu	GGG	Gly

38. (Ufrgs 2016) No bloco superior abaixo, são citados processos relacionados à síntese proteica; no inferior, seus eventos característicos.

Associe adequadamente o bloco inferior ao superior.

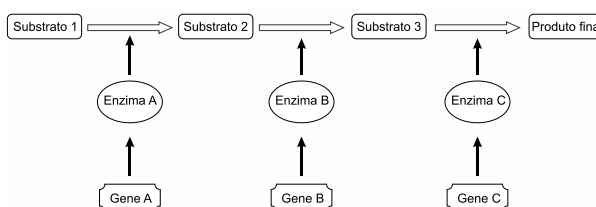
- Transcrição
- Tradução

- () A síntese de RNA, a partir do DNA, é catalisada pela polimerase do RNA.
- () O RNAt que transporta o aminoácido metionina emparelha-se com um códon AUG, presente na molécula de RNAm.
- () O sítio P é sempre ocupado pelo RNAt que carrega a cadeia polipeptídica em formação.
- () A região promotora é uma sequência de bases nitrogenadas do DNA que determina o local de encaixe da polimerase do RNA.

A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é

- 1 - 1 - 2 - 2.
- 1 - 2 - 2 - 1.
- 1 - 2 - 2 - 2.
- 2 - 1 - 1 - 1.
- 2 - 1 - 1 - 2.

39. (Fuvest 2016) 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

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

40. (Fgv 2016) A decodificação realizada pelos ribossomos durante a síntese de proteínas, tendo por base as informações genéticas contidas na molécula de RNAm, consiste no encadeamento de

- 20 tipos de aminoácidos, a partir dos 61 códons com sentido no RNAm.
- 20 tipos de aminoácidos, a partir dos 20 códons possíveis no RNAm.

- c) 64 tipos de aminoácidos, a partir dos 64 códons possíveis no RNAm.
 d) 20 tipos de anticódons do RNAt, a partir dos 61 códons com sentido no RNAm.
 e) 64 tipos de anticódons do RNAt, a partir dos 64 códons possíveis no RNAm.

41. (Udesc 2016) Considere a seguinte sequência de aminoácidos:

METIONINA – VALINA – ARGININA – TRIPTOFANO – ISOLEUCINA

Assinale a alternativa que indica o número de RNA mensageiros que podem formar a cadeia polipeptídica acima.

- a) 12 b) 18 c) 24 d) 86 e) 72

TABELAS PARA A QUESTÃO

1ª Posição ↓	2ª Posição				3ª Posição ↓
	U	C	A	G	
U	Phe	Ser	Tyr	Cys	U
	Phe	Ser	Tyr	Cys	C
	Leu	Ser	Stop	Stop	A
	Leu	Ser	Stop	Trp	G
C	Leu	Pro	His	Arg	U
	Leu	Pro	His	Arg	C
	Leu	Pro	Gln	Arg	A
	Leu	Pro	Gln	Arg	G
A	Ile	Thr	Asn	Ser	U
	Ile	Thr	Asn	Ser	C
	Ile	Thr	Lys	Arg	A
	Met	Thr	Lys	Arg	G
G	Val	Ala	Asp	Gly	U
	Val	Ala	Asp	Gly	C
	Val	Ala	Glu	Gly	A
	Val	Ala	Glu	Gly	G

Gabarito:

Resposta da questão 1:

a) O desenvolvimento de pesquisas que modificam a estrutura do DNA podem ser importantes para pesquisas relacionadas a doenças e no aprimoramento de espécies.

b) O número total de códons possíveis do DNA *hachimoji*, que possui oito bases, é de **512**, pois cada códon possui três

bases, assim, $8^3 = 512$. 1) A sequência de bases da fita complementar de DNA é CTGPCZTBGSAP; 2) A sequência de bases do RNA é CUGPCZUBGSAP; e 3) São formados quatro códons.

Resposta da questão 2:

[C]

No DNA, as timinas se ligam às adeninas e as citosinas se ligam às guaninas, assim, uma sequência de DNA com 100 pares de bases contendo 32 timinas, terá 32 adeninas, 68 citosinas e 68 guaninas.

Resposta da questão 3:

[C]

O inseto entra em contato com o RNAi pulverizado, que atua em seu processo celular impedindo que o RNAm seja traduzido como proteína. Como o gene está associado a uma função essencial, ao ser silenciado ocasiona a morte do organismo.

Resposta da questão 4:

[B]

[A] Incorreta. Através do sítio E, os RNA transportadores descarregados deixam o ribossomo, sendo o sítio de saída.

[C] Incorreta. A informação inscrita na sequência de bases do RNA mensageiro é traduzida na sequência de aminoácidos da proteína.

[D] Incorreta. Os RNA transportadores se ligam a aminoácidos e os transportam até o RNA mensageiro associado a ribossomos no citoplasma.

[E] Incorreta. A ligação entre os aminoácidos na cadeia polipeptídica em formação é catalisada pelos ribossomos.

Resposta da questão 5:

[A]

O fragmento W possui o menor percentual de pares A/T e, portanto, maior teor de pares C/G que formam. Cada um, três ligações de hidrogênio. A energia calorífica para rompê-las durante a desnaturação é a maior.

Resposta da questão 6:

[B]

O DNA é replicado de forma semiconservativa, isto é, as moléculas-filhas conservam a metade da molécula-mãe. Dessa forma, tem-se apenas duas células, entre as quatro filhas, com a citosina marcada radioativamente.

Resposta da questão 7:

[C]

[Resposta do ponto de vista da disciplina de Biologia]

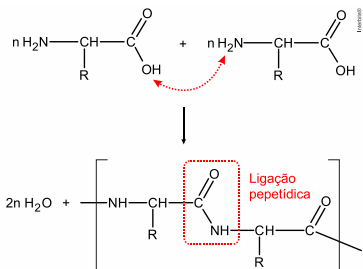
[I] Incorreta. A síntese de proteínas consiste em unir aminoácidos de acordo com a sequência de códons presentes em um RNAm (tradução), determinada pelas bases nitrogenadas do DNA que serviu de molde ao RNAm (transcrição).

[II] Incorreta. As moléculas de RNA (ácido ribonucleico) são geralmente formadas por uma única cadeia de nucleotídeos que se enrola sobre si mesma e com base nitrogenada uracila no lugar da timina; já as moléculas

de DNA (ácido desoxirribonucleico) são constituídas por duas cadeias de nucleotídeos enroladas uma sobre a outra.

[Resposta do ponto de vista da disciplina de Química]

[I] Incorreta. A síntese de proteínas ocorre por meio de reação de condensação entre aminoácidos que possuem os grupos funcionais amino e carboxila, formando ligação peptídica.



[II] Incorreta. A cadeia principal do polímero DNA é constituída por fosfato ligado à desoxirribose onde duas cadeias de DNA enrolam-se formando uma dupla hélice que é estabilizada por ligações de hidrogênio entre bases nitrogenadas ligadas às duas cadeias principais. Já no polímero RNA tem-se fosfato ligado à ribose formando uma cadeia principal composta por nucleotídeos, podendo esta “enrolar-se” sobre si mesma (neste caso não ocorre a formação de dupla hélice).

[III] Correta. A hemoglobina é um complexo metálico que contém cátion ferro formando ligações coordenadas com átomos de nitrogênio. Nesse caso, os átomos de nitrogênio são considerados bases de Lewis (possuem um par de elétrons disponível), e o cátion ferro, ácido de Lewis (espécie receptora de um par de elétrons).

[IV] Correta. O DNA é um polinucleotídeo que determina a sequência de nucleotídeos do RNA que, por sua vez, está relacionado à ordem dos aminoácidos em uma proteína.

Resposta da questão 8:
[C]

- [A] Incorreta. A base nitrogenada guanina é encontrada tanto ácido desoxirribonucleico (DNA) quanto no ácido ribonucleico (RNA).
- [B] Incorreta. As bases nitrogenadas, inclusive a guanina, (tanto no DNA quanto no RNA), estão ligadas à ribose (carboidrato pentose).
- [C] Correta. A base nitrogenada guanina é classificada como púrica ou purina, assim como a base adenina; as bases nitrogenadas citosina e timina são pirimídicas.
- [D] Incorreta. A base nitrogenada guanina se une à base nitrogenada citosina por ligações de hidrogênio; a base adenina se liga à base timina no DNA e à uracila no RNA.
- [E] Incorreta. A base nitrogenada guanina é complementar à base citosina.

Resposta da questão 9:
[D]

Primeiro, é preciso lembrar que o nucleotídeo é formado por um grupo fosfato, um açúcar e uma base nitrogenada; segundo, sabe-se que são quatro tipos de nucleotídeos, diferenciados de acordo suas bases nitrogenadas, que podem ser quatro (no RNAm), a uracila (U), a citosina (C), a adenina (A) e a guanina (G); terceiro, cada códon possui três bases nitrogenadas, que definem a tradução em aminoácidos; e, por último, caso cada códon fosse composto por apenas dois nucleotídeos (duas bases nitrogenadas), o número de códons

possíveis seria 16, pois cruza-se os quatro tipos de bases nitrogenadas de duas em duas:

	U	C	A	G
U	UU	UC	UA	UG
C	CU	CC	CA	CG
A	AU	AC	AA	AG
G	GU	GC	GA	GG

= 16 possibilidades de códons com duas bases nitrogenadas (nucleotídeos).

Resposta da questão 10:
[B]

O composto vidarabina pode ser utilizado para inibir a síntese de proteínas, pois apresenta estrutura química muito semelhante ao dAMP (desoxiadenosina monofosfato), sendo erroneamente reconhecido como precursor na tradução.

Resposta da questão 11:
[B]

- [A] Incorreta. A duplicação do DNA é semiconservativa, pois as duas cadeias que constituem a dupla-hélice original se separam e cada uma delas orienta a produção da cadeia complementar, assim, cada uma das duas moléculas de DNA recém-formadas conserva uma das cadeias da “molécula-mãe” e forma uma cadeia nova, complementar à que serviu de molde.
- [B] Correta. As bases nitrogenadas são apolares, estando no interior da fita dupla de DNA, favorecendo a interação entre a dupla fita em um meio aquoso, sendo insolúveis em água (hidrofóbicas), enquanto que as moléculas de fosfato e desoxirribose ficam na parte externa.
- [C] Incorreta. O DNA apresenta estrutura tridimensional, constituído por dois longos filamentos (cadeias) enrolados um sobre o outro, formando uma estrutura helicoidal.
- [D] Incorreta. A quantidade de bases nitrogenadas purinas (adenina e guanina) e pirimidinas (timina e citosina) pode variar, porém ocorre a mesma quantidade (proporção), de adenina e timina, que se ligam, e guanina e citosina, que se ligam.
- [E] Incorreta. O ácido fosfórico ou fosfato se liga a duas moléculas de carboidrato, a desoxirribose, conferindo carga negativa à fita dupla de DNA.

Resposta da questão 12:
a) Pode atuar como RNA e a molécula 3, por possuir a base nitrogenada uracila em sua composição.

b) O RNAi irá atuar no citosol das células do inseto-praga, porque lá é que estão as moléculas de RNAm da praga agrícola. A destruição das moléculas de RNAm impede a expressão de genes vitais para o inseto-praga.

Resposta da questão 13:
a) Cinco dupletos CG codificam os pixels do tipo indicado. A inserção de uma base extra após o primeiro duplete altera toda sequência de dupletos do códex. A deleção do último duplete pode causar a não formação do último pixel.

b) Os dupletos do sistema representam os pixels gráficos na imagem. Os códons do código genético são sequências de três nucleotídeos. Os ribossomos são as organelas responsáveis pela tradução.

Resposta da questão 14:
[C]

A sequência de códons do RNAm traduzido é ACG GUG CAG. Os aminoácidos que irão compor o peptídeo serão: Tre, Val e Gln.

Resposta da questão 15:

- a) O código genético é degenerado, porque diferentes sequências de nucleotídeos podem codificar o mesmo aminoácido.
b) A sequência de aminoácidos da enzima ativa é: triptofano - serina - prolina - serina - leucina - asparagina - alanina. A sequência do RNAm é:
...UGG – AGU – CAU – CAC – UUA – AUG...

- c) O trecho da molécula de DNA apresenta a sequência:
ACC – TCA – GGT – AGT – GAA – TTA – CGT.
A mutação incidiu sobre a sétima base do segmento do DNA, ocorrendo na deleção de uma guanina.

Resposta da questão 16:
01 + 02 + 08 = 11.

[04] Incorreta. A organela V representa um ribossomo, que atua na síntese proteica, ou seja, na tradução da informação contida no RNA mensageiro, através do RNA transportador, que carrega os aminoácidos para a formação da cadeia polipeptídica.

Resposta da questão 17:
[B]

O DNA que serviu de molde para o RNA mensageiro tinha **maior** número de bases nitrogenadas que o RNA maduro e funcional, pois os íntrons do RNA imaturo foram removidos para a formação do RNA mensageiro; após sua síntese, o RNA mensageiro maduro e funcional se associou a um **ribossomo**, local em que ocorre a síntese proteica; e cada aminoácido da cadeia polipeptídica é codificado por um códon, ou seja, um aminoácido é codificado a partir de três bases nitrogenadas, portanto, 369 bases nitrogenadas divididas por três bases nitrogenadas de cada códon formarão **123** aminoácidos.

Resposta da questão 18:

- a) A linezolida interrompe a tradução, isto é, a síntese ribossômica de proteínas, por impedir a ligação do RNAt ao complexo RNAm no ribossomo.
b) O RNAm transporta os códons do DNA para os ribossomos, determinando a sequência dos aminoácidos das proteínas, polipeptídeos e peptídeos. As moléculas de RNAt conduzem os aminoácidos ativos para os ribossomos.

Resposta da questão 19:
[C]

As bases nitrogenadas púricas são adenina e guanina, portanto, o terceiro códon do RNAm, **AUC**, passou a ser **GUC**, após a substituição de adenina (púrica) por guanina, codificando o aminoácido valina.

Resposta da questão 20:
[E]

[A] Incorreta. O DNA é constituído por duas cadeias de nucleotídeos enroladas uma sobre a outra, de forma helicoidal, unidas por ligações de hidrogênio entre pares específicos de bases nitrogenadas; as ligações fosfodiéster ocorrem entre os nucleotídeos.

- [B] Incorreta. O DNA é encontrado no núcleo e nas mitocôndrias, enquanto que o RNA é encontrado tanto no núcleo quanto em diversos locais do citoplasma.
[C] Incorreta. O RNA é formado por uma única cadeia de nucleotídeos que se enrola sobre si mesma.
[D] Incorreta. Os nucleotídeos são formados por uma pentose, um fosfato e uma base nitrogenada.
[E] Correta. Como as bases nitrogenadas do DNA formam pares específicos (adenina com timina, e guanina com citosina), se há **18%** de timina haverá **18%** de adenina, havendo **32%** de guanina e **32%** de citosina, total de **100%**.

Resposta da questão 21:
[A]

- [I] Incorreta. O ácido desoxirribonucleico (DNA) é constituído por dois filamentos enrolados, formados por muitos nucleotídeos; os nucleotídeos são formados por uma pentose, um ácido fosfórico e bases nitrogenadas, que podem ser púricas (adenina e guanina) ou pirimídicas (citosina e timina).
[II] Incorreta. Os íntrons são regiões de um gene que não serão traduzidas, localizadas entre os éxons, regiões que serão traduzidas; a polimerase do RNA, ao percorrer uma unidade de transcrição, transcreve as duas regiões, íntron e éxon, produzindo o pré-RNAm, dentro do núcleo, que passa por uma série de transformações antes de ir para o citoplasma, removendo os íntrons, ou seja, removendo as porções que não codificarão aminoácidos.

Resposta da questão 22:
[C]

A ligação entre adenina e timina ocorre entre duas pontes de hidrogênio, portanto, se há **40** adeninas e **80** timinas que se ligarão a **40** timinas e **80** adeninas na cadeia complementar, haverá **240** pontes de hidrogênio ($120 \times 2 = 240$). A ligação entre citosina e guanina ocorre entre três pontes de hidrogênio, portanto, se há **30** citosinas e **50** guaninas que se ligarão a **30** guaninas e **50** citosinas na cadeia complementar, haverá **240** pontes de hidrogênio ($80 \times 3 = 240$); totalizando **480** pontes de hidrogênio.

Resposta da questão 23:

- a) metionina – prolina – triptofano – leucina.

- b) Alelos: **a** (mutante) e **A** (normalidade).

Pais: (**A**) $Aa \times AA$

$P \left(\begin{matrix} \text{♂} \\ \text{aa} \end{matrix} \right)$ é zero

- c) São homocigotos os indivíduos B e C.

d) Não. As mutações que ocorrem no DNA nem sempre provocam fenótipos deletérios. Uma mutação pode produzir um caráter vantajoso para a sobrevivência e reprodução do portador.

Resposta da questão 24:
[E]

A sequência de bases do DNA que codificou os aminoácidos metionina, histidina, lisina, triptofano e fenilalanina é: **TACGTGTTCCACCAAG.**

Resposta da questão 25:
[A]

O código genético é composto por trincas de nucleotídeos que especificam os aminoácidos das proteínas.

Resposta da questão 26:

- a) 3' TAG CGG ATG CTT 5'
- b) A sequência do RNA transportador dessa cadeia será UAG CGG AUG CUU.
- c) Estão representados 12 nucleotídeos e a proteína formada será composta por 4 aminoácidos.

Resposta da questão 27:
[D]

Os nucleotídeos do DNA contêm as bases A (adenina) ou T (timina) ou C (citosina) ou G (guanina). As proporções de C e G são iguais, porque sempre estão pareadas, bem como são iguais as proporções de A e T. Sendo as proporções de C e G iguais a x e A e T iguais a t , temos:

$$x + x + t + t = 1 \Rightarrow 2x + 2t = 1 \Rightarrow x + t = \frac{1}{2} \Rightarrow x = \frac{1}{2} - t.$$

Logo, a proporção de nucleotídeos contendo a base nitrogenada Citosina será igual a $1/2 - t$.

Resposta da questão 28:

- a) Ao final do primeiro ciclo, cada bactéria terá uma cadeia polinucleotídica normal e uma radioativa. No segundo ciclo, duas bactérias terão uma cadeia normal e uma radioativa e duas apresentarão as duas cadeias marcadas com radioatividade. Ao término do terceiro ciclo ocorrem duas bactérias com as duas cadeias normais e seis bactérias com uma cadeia sem radioatividade e uma cadeia radioativa.
- b) O resultado do experimento é explicado pelo fato de a replicação do DNA ser semiconservativa.

Resposta da questão 29:
[D]

O experimento de Meselson e Stahl, utilizando radioisótopos, comprovou que a replicação do DNA é semiconservativa, porque cada nova molécula de DNA contém uma fita nova e uma antiga coompletas.

Resposta da questão 30:
[C]

Quanto maior for o número de pares A-T, menor será a quantidade de ligações de hidrogênio a serem rompidas e, portanto, menor será a temperatura necessária para desnaturar (separar) as cadeias polinucleotídicas do DNA.

Resposta da questão 31:

- a) São codificados seis aminoácidos, sendo cinco tipos diferentes. O último aminoácido será a histidina.
- b) O anticódon será GCU. A mutação pode ser considerada silenciosa porque codifica para o mesmo aminoácido.

Resposta da questão 32:
[C]

Fazendo o pareamento: as 20 adeninas vão parar com 20 timinas; as 25 timinas vão parar com 25 adeninas; as 30 guaninas vão parar com 30 citosinas; e as 25 citosinas vão parar com 25 guaninas. Somando-se:

$$20 + 25 = 45 \text{ adeninas; } 20 + 25 = 45 \text{ timinas;} \\ 30 + 25 = 55 \text{ guaninas; e } 30 + 25 = 55 \text{ citosinas.}$$

Resposta da questão 33: [B]

Resposta da questão 34: [A]

Resposta da questão 35: $02 + 04 + 16 = 22.$

Resposta da questão 36:
 $02 + 08 + 16 = 26.$

- [01] Falso. Dependendo da base nitrogenada e o códon podem ocorrer mudanças na estrutura da proteína.
- [02] Verdadeiro. A replicação do DNA é catalisada por enzimas polimerases, onde cada uma das fitas serve de molde para a síntese da fita complementar.
- [04] Falso. O DNA é formado por duas fitas, constituídas por nucleotídeos, enroladas em forma de hélice.
- [08] Verdadeiro. O DNA é formado por sequências de nucleotídeos e estes são formados por uma pentose (desoxirribose), uma base nitrogenada e um grupo fosfato.
- [16] Verdadeiro. A transcrição ocorre a partir de uma parte do DNA, formando RNAs, a partir da enzima RNA polimerase.

Resposta da questão 37:

- a) Cadeia complementar do DNA:
ATC CGA TTA CGA GCA TAA.
- b) A transcrição produzirá um segmento de RNA mensageiro com 6 códons. A saber:
AUC CGA UUA CGA GCA UAA.
- c) A tradução produzirá um peptídeo com os seguintes aminoácidos: isoleucina – arginina – leucina – arginina – alanina.

Resposta da questão 38:
[B]

A correlação entre os eventos de transcrição (1) e tradução (2), de cima para baixo é: $1 - 2 - 2 - 1.$

Resposta da questão 39:
[C]

A presença de alelos mutantes que determinem a perda da função do gene A, implica na ausência da enzima A e, conseqüentemente, a interrupção de toda a via metabólica e a não produção de um produto final.

Resposta da questão 40:
[A]

A tradução de moléculas de RNAs mensageiros nos ribossomo, corresponde ao encadeamento de 20 tipos de aminoácidos naturais, a partir de 61 códons (trincas de nucleotídeos) com sentido.

Resposta da questão 41:
[E]

Devido à degeneração do código genético, existem diferentes sequências (códon) de nucleotídeos que especificam o mesmo aminoácido. Dessa forma, temos 1 códon para o aminoácido metionina, 4 para valina, 6 para arginina, 1 para o triptofano e 3 para a isoleucina. Logo $1 \times 4 \times 6 \times 1 \times 3 = 72$ possíveis sequências para as moléculas de RNA mensageiros.