



RAMON GADELHA



BABYBIO

REVISÃO CONTINUADA

@RAMONGADELHABIOLOGIA

#SIGORAMON

CRiACIONISMO
(fixismo)

PRINCIPAIS
HIPÓTESES

PANSPERMIA
COŚMICA
(VIDA EXTRATERRESTRE)

EVOLUÇÃO QUÍMICA
(OPARIN & HALDANE)

ORIGEM DA VIDA

ABIOTÊNESE
(GERAÇÃO ESPONTÂNEA)

VAN HELMONT (séc. XVII)



JOHN NEEDHAM (1745)



BIOGÊNESE
(VIDA SURGE DE OUTRA VIDA)

FRANCESCO REDI (1668)

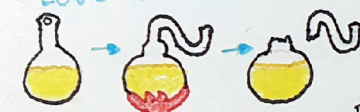


LOUIS JOBLLOT (1741)

LAZZARO SPALLANZANI (1770)

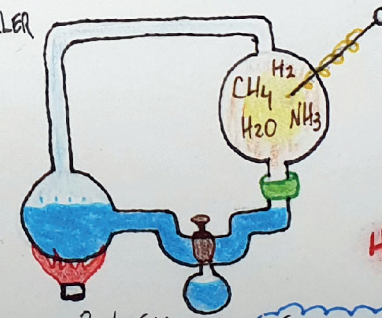


LOUIS PASTEUR (1860)



COMPROVADO PELO EXPERIMENTO DE
STANLEY MILLER

CH₄ NH₃
H₂O (VAPOR) H₂



PROTEÍNA
H₂O

É VIDA?
NÃO

AMINOÁCIDOS
COACERVADOS
PROTEÍNAS

RESPIRAÇÃO
AERÓBIA

FOTOSSÍNTESE

FERMENTAÇÃO

HIPÓTESE HETEROTRÓFICA

COMO OS PRIMEIROS
SERES VIVOS
OBTINHAM ENERGIA?

HIPÓTESE AUTOTRÓFICA

QUIMIÓSSÍNTESE → FERMENTAÇÃO

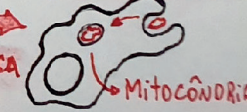
FOTOSSÍNTESE

RESPIRAÇÃO
AERÓBIA

HOLOCAUSTO
DO OXIGÊNIO

FORMAÇÃO DA
CAMADA DE O₃

FORTALECE A
HIPÓTESE ENDOSIMBIÓTICA



MUNDO DO RNA

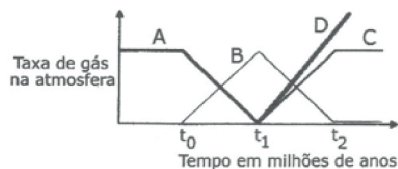
RNA → PROTEÍNA

QUAL A 1ª
MOLECULA AUTO REPLICANTE?

FORTALECIDO
PELA DESCOBERTA
DAS RIBOENZIMAS

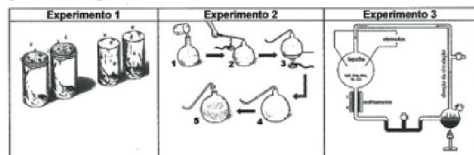
1 (FATEC - adaptada) Analise a tabela, o gráfico e o texto.

PRIMITIVA	ATUAL
NH ₃ – amônia	N ₂ – gás nitrogênio
CH ₄ – metano	O ₂ – gás oxigênio
H ₂ – hidrogênio	CO ₂ – gás carbônico (mínimo)
H ₂ O – vapor de água	outros gases



Uma das proposições para explicar a origem da vida é “Origem por evolução química”, e isso, lentamente, teria alterado a composição química da atmosfera. Admitindo-se a hipótese heterotrófica para explicar a evolução da vida na Terra, os gases A, B, C e D poderiam ser respectivamente:

2 (UPE - adaptada) Você foi convidado (a), como monitor (a) em uma aula de Ciências, para opinar sobre a relação entre algumas figuras de experimentos acerca da origem da vida na Terra e as afirmativas relacionadas a estas. Observe as figuras a seguir:



Fontes: figuras respectivamente adaptadas de <http://www.google.com.br/imgres?imgurl=http://tabelahistologia.net.com.br/brasil/origem-da-vida/origem-da-vida-1.jpg>, <http://www.igciando.com.br/origem-da-vida/origem-da-vida-2.jpg> e <http://www.igciando.com.br/origem-da-vida/origem-da-vida-3.jpg>.

() No experimento 1, Pasteur usou recipientes com animais mortos. Manteve alguns fechados com gaze e outros abertos e demonstrou que as larvas nasciam dos ovos depositados por moscas, comprovando a abiogênese.

() No experimento 2, Spallanzani realizou experimentos com um caldo aquecido colocado em frascos pescoço de cisne, provando que os vermes só surgiam após a quebra do gargalo e quando o caldo ficasse em contato com o ar.

() No experimento 3, Miller e Urey simularam a atmosfera primitiva e obtiveram aminoácidos e algumas moléculas orgânicas simples com base em compostos inorgânicos.

() Os experimentos 1 e 2 se referem à teoria da biogênese, enquanto o experimento 3 se relaciona com a da evolução molecular.

3 A origem de seres vivos na Terra tem sido um grande desafio para a ciência, pois as explicações mencionam apenas hipóteses e teorias. Leia com atenção as etapas sobre a origem da vida no nosso planeta, de acordo com a hipótese heterotrófica.

Apresente a sequência de etapas mais aceita hoje.

I. Aparecimento de substâncias orgânicas, entre as quais os aminoácidos.

II. Ocorrência de fotossíntese.

III. Coacervação.

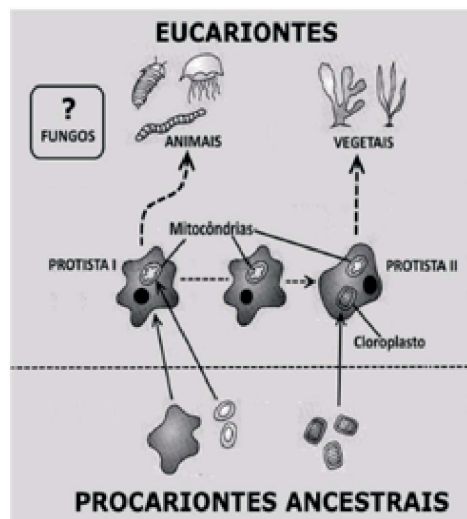
IV. Ocorrência de fermentação.

V. Controle pelo ácido nucleico (autoduplicação).

VI. Ocorrência de respiração aeróbica.

VII. Ação de descargas elétricas e radiação ultravioleta sobre os gases da atmosfera primitiva.

4 A Teoria da Endossimbiose, proposta pela pesquisadora Lynn Margulis, sustenta que alguns organóides que hoje compõem as células eucariontes tenham surgido como consequência de associações simbióticas estáveis entre diferentes organismos procariontes. Mais especificamente, essa teoria postula que os cloroplastos e as mitocôndrias dos eucariontes (com um verdadeiro núcleo celular) surgiram a partir da endocitose de cianobactérias e bactérias aeróbias.



De acordo com as informações acima e outros conhecimentos sobre o assunto, é INCORRETO afirmar:

a) Como evidência da endocitose, temos que tanto mitocôndrias como cloroplastos possuem duas ou mais membranas, e a mais interna tem diferenças na composição em relação às outras membranas da célula e semelhanças com a dos procariotas.

b) Mitocôndrias e cloroplastos se multiplicam por fissão binária como as bactérias, e as Euglenas, que têm seus cloroplastos destruídos por ausência prolongada de luz, se tornam exclusivamente heterótrofos e incapazes de gerar novos cloroplastos.

c) Os fungos compõem um grupo eucarionte à parte, com características semelhantes aos vegetais, com parede, mas, sendo desprovidos de mitocôndrias e cloroplastos, são incapazes de respirar ou fazer fotossíntese, sendo fermentadores por natureza.

d) Pelo menos um membro do protista I representado realizou endossimbiose secundária de monera fotoautotrófica, como as cianobactérias.

e) Tanto as mitocôndrias como os cloroplastos possuem DNA bastante diferente do que existe no núcleo celular e em quantidades semelhantes ao das bactérias.

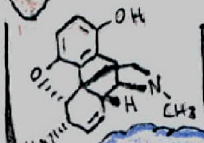
- () Com base na teoria endossimbiótica, os cloroplastos e as mitocôndrias apresentam ribossomos próprios, semelhantes aos ribossomos procarióticos e, portanto, diferentes daqueles encontrados em uma célula eucariótica.
- () O surgimento dos coacervados permitiu que algumas moléculas como o DNA se mantivessem íntegras por mais tempo.
- () A presença de oxigênio na atmosfera primitiva é uma evidência de que o processo de fotossíntese foi utilizado pelas primeiras formas de vida.
- () Os primeiros seres vivos eram heterótrofos e obtinham energia por meio da fermentação.
- () Somente organismos heterotróficos fazem respiração celular.
- () É razoável admitir que os primeiros seres vivos eram autótrofos, pois, sendo mais simples que os heterótrofos, tinham a vantagem de sintetizar o alimento.
- () Haldane e Oparin admitiam que moléculas inorgânicas, encontradas na atmosfera primitiva, se combinariam originando moléculas orgânicas simples, que, posteriormente, adquiriram a capacidade de autoduplicação e metabolismo.
- () As pesquisas realizadas puderam comprovar a hipótese autotrófica, pois não existiam nutrientes suficientes na Terra primitiva para suprir os seres vivos.
- () Os primeiros organismos que surgiram eram autotróficos e como produto de seu metabolismo, ocorreu um aumento do oxigênio atmosférico. Posteriormente surgiram organismos heterotróficos que apresentaram um metabolismo oxidativo, permitindo um melhor aproveitamento energético dos alimentos.
- () A vida provavelmente surgiu a partir de biomoléculas que teriam a capacidade de autoreplicação, provavelmente um ancestral do RNA. Uma ribozima que catalisava sua própria replicação. Esse processo também era catalisado pela presença de minerais de natureza argilosa presentes naquele “oceano primordial”.
- () De acordo com o modelo de Oparin-Haldane, o início da vida teria ocorrido na forma de coacervados, que são junções de moléculas circundadas por água.
- () John Needham em 1745 refez os experimentos de Spallanzani e concluiu que a presença de microrganismos nos frascos contendo o “caldo nutritivo”, devia-se ao tempo de fervura e ao tipo de vedação utilizada.
- () Organismos multicelulares, como as plantas, foram responsáveis pelo início do grande aumento da concentração de oxigênio na atmosfera terrestre.
- () Um dos primeiros cientistas a organizar as ideias sobre a origem da vida foi Alexander Oparin, que, por volta de 1930, propôs um modelo de como a vida poderia ter surgido, baseado no que seria a composição da atmosfera primitiva. Naquela época, ainda não se sabia que os ácidos nucleicos carregavam as informações genéticas de todos os seres vivos.
- () O experimento de Miller-Urey não comprovou a formação de ácidos nucleicos, apenas de alguns aminoácidos.
- () Nos mares primitivos desenvolveram-se sistemas coloidais, ou seja, em determinadas condições, as moléculas de proteínas envoltas por moléculas de água aproximaram-se umas das outras, formando numerosos aglomerados, que Oparin denominou coacervados.
- () O experimento onde caldos nutritivos à base de carne foram colocados em frascos vedados com rolhas de cortiça e em frascos vedados hermeticamente, e em seguida fervidos por muito tempo e após alguns dias foram observados microrganismos nos frascos com cortiça, forneceu evidências irrefutáveis de que os seres vivos surgem somente pela reprodução de seres da mesma espécie.
- () O aumento progressivo de moléculas orgânicas nos mares primitivos formou uma verdadeira “sopa nutritiva”, rica principalmente em aminoácidos e proteínas.
- () Uma evidência da teoria endossimbiótica é que as mitocôndrias e os cloroplastos possuem seu próprio genoma e seu DNA é capaz de se autoduplicar. O genoma destas organelas é formado por uma molécula de DNA circular.
- () Segundo a hipótese autotrófica, a quimiossíntese – um processo autotrófico – teria surgido primeiro. Depois teriam surgido a fermentação (aeróbia), a fotossíntese (aeróbia) e finalmente a respiração (aeróbia).
- () A ausência de oxigênio na atmosfera primitiva foi essencial para a formação das primeiras moléculas orgânicas, que, no caso contrário, teriam sido quebradas pelos radicais livres derivados do oxigênio.
- () A competição entre os heterótrofos capazes de respirar oxigênio e os fermentadores deve ter levado estes últimos a prevalecer sobre os primeiros, pois o processo fermentativo tem um rendimento energético maior que o oxidativo.

@RAMONGADELHABIOLOGIA

#SIGORAMON

BIOQUÍMICA

PENTOSE } RIBOSE
 DESOXIRIBOSE
 HEXOSE } GLICOSE
 GALACTOSE
 FRUTOSE



CARBOIDRATOS

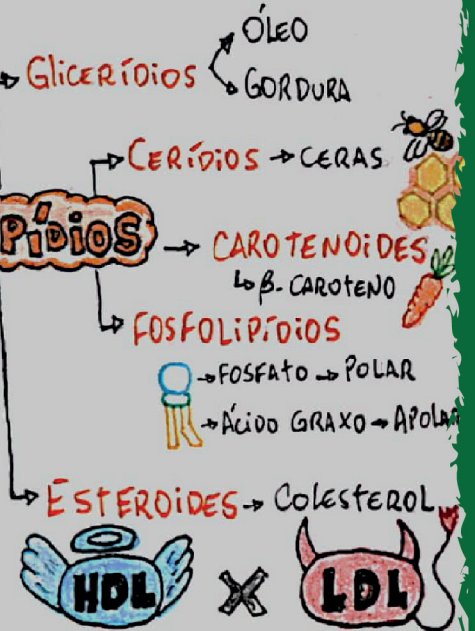
MONOSSACARÍDIOS ($C_n(H_2O)_n$)
 OLIGOSSACARÍDIOS: SACAROSE/LACTOSE/MALTOSE
 POLISSACARÍDIOS: CELULOSE/AMIDO/GLICOGÊNIO



COMPOSTOS INORGÂNICOS

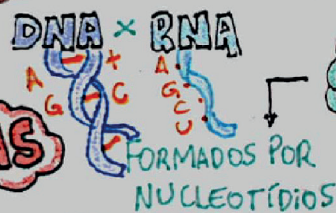
COMPOSTOS ORGÂNICOS

LIPÍDIOS



VITAMINAS

- LIPOSSOLÚVEIS**
 (A) = CEGUEIRA NOTURNA
 (D) = RAQUITISMO
 (E) = INFERTILIDADE
 (K) = HEMORRAGIA
HIDROSSOLÚVEIS
 (C) = ESCORBUTO
 (B1) = BERIBERI
 (B3) = PELAGRA
 (B9) = ANEMIA MEGALOBLÁSTICA
 (B12) = ANEMIA PERNICIOSA

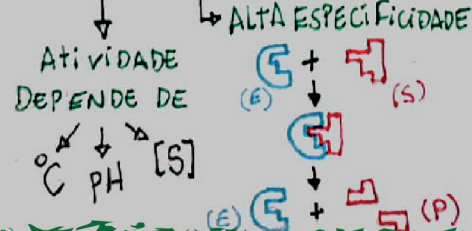


ÁCIDOS NUCLEICOS

PROTEÍNAS

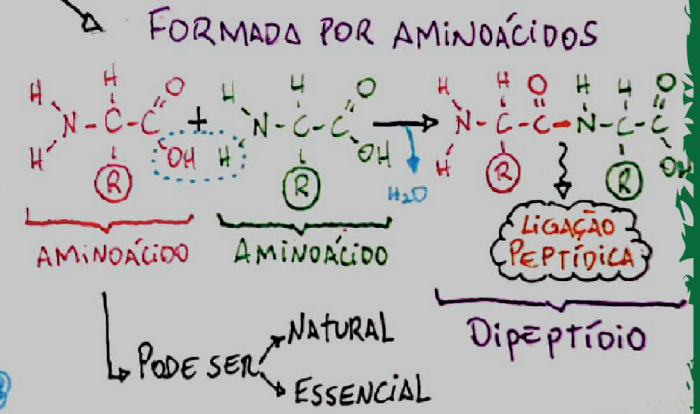
FUNÇÕES
 DEFESA
 HORMONAL
 ESTRUTURAL
 CONTRÁTIL

ENZIMAS

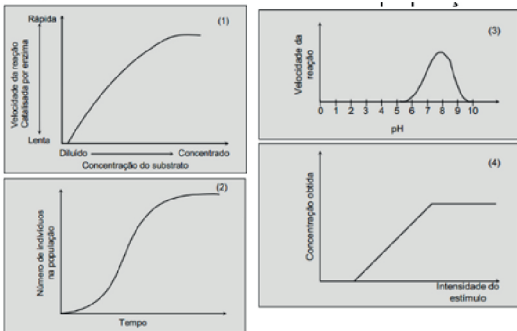


FORMA PROTEICA = FUNÇÃO PROTEICA

- PRIMÁRIA: ○○○○
 SECUNDÁRIA: ~~~~~
 TERCIÁRIA: ☉
 QUATERNÁRIA: ☉☉



1 (UFPE 2007) Considerando alguns processos biológicos representados nos gráficos abaixo, analise as proposições a seguir.



0-0) Mantendo-se constante a concentração de uma enzima, à medida que se eleva a concentração de seu substrato, a velocidade da reação deverá obedecer à curva mostrada em (1).
 1-1) O crescimento de uma colônia de bactérias em meio adequado (condições ideais) pode ser ilustrado pela curva mostrada em (2).
 2-2) sabendo-se que cada enzima tem um pH ótimo, em que sua atividade é máxima, pode-se deduzir que a atividade ilustrada em (3) refere-se à enzima pepsina humana.
 3-3) A curva mostrada em (4) ilustra a resposta (contração) de uma célula muscular isolada, ao ser estimulada.

2 (UFPE 2002-adaptada)



Os sais minerais existem nos seres vivos sob duas formas básicas: dissolvidos em água sob a forma de íons ou como constituintes estruturais. Com relação a esse assunto, podemos afirmar que:
 0-0) Os sais de ferro são importantes na dieta, pois fornecem o ferro para a formação de várias proteínas, como, por exemplo, a hemoglobina.
 1-1) Os sais de iodo, presentes como adicional no sal de cozinha, têm papel fundamental na síntese de hormônios tireoidianos, como tireotrofina e oxitocina.
 2-2) A transmissão do impulso nervoso nos neurônios depende do fluxo de íons sódio e íons cálcio nas células nervosas.
 3-3) Na contração muscular, é necessária a presença de íons cálcio, que são liberados por bolsas do retículo sarcoplasmático, cujas membranas se despolarizam com o impulso nervoso.

3 Os componentes orgânicos são uma parte importante tanto estruturalmente como funcionalmente para o funcionamento e metabolismo celular. Sobre alguns desses componentes responda com V ou F:
 () Os glicídios são fundamentais no processo de transcrição e replicação, pois participam da estrutura dos ácidos nucleicos.
 () Os carboidratos são importantes no reconhecimento celular, pois estão presentes externamente na membrana plasmática, onde eles formam o glicocálix.
 () A bainha de mielina, responsável pela condução saltatória do impulso nervoso, possui em sua composição esfingolípídios.
 () O colesterol participa da síntese de sais biliares.
 () Glicerídeos, cerídeos e fosfolípídios são classes de lipídios com estruturas completamente hidrofóbicas.

4 Vitaminas são compostos orgânicos e nutrientes essenciais de que o organismo necessita em quantidades limitadas. Sobre elas, as alternativas incorretas são:
 I. A exposição moderada ao Sol aumenta a síntese de vitamina D, responsável pela fixação do cálcio no tecido ósseo.
 II. Na gravidez é indicado tomar a vitamina B6, já que ela participa da formação do tubo neural.
 III. A filloquinona injetável pode prevenir a doença hemorrágica do recém-nascido, já que ela é anticoagulante.
 IV. A cobalamina tem importância especial na medula óssea, na eritropoiese.
 V. Os bastonetes são responsáveis pela visão monocromática. Esta é afetada pela deficiência da vitamina retinol, que faz parte do pigmento rodopsina

5 (UFPR-2009 - adaptada)



Em alguns locais pobres da África e da América do Sul, crianças são desmamadas precocemente e passam a ser alimentadas com uma dieta rica em carboidratos e pobre em proteínas, em geral açúcar e banana. Nesses casos, é comum manifestar-se um quadro de desnutrição conhecido como Kwashiorkor. Uma das características é a ocorrência de inchaços (edemas), particularmente no abdome. A partir das informações acima e de seus conhecimentos, julgue em V ou F as afirmativas abaixo.
 () A dieta rica em carboidratos compromete a síntese proteica nas células.
 () O conteúdo proteico do sangue diminui e a pressão osmótica do sangue cai, fazendo os carboidratos presentes nas paredes celulares expandirem-se, causando o inchaço.
 () A falta de proteínas altera a turgescência das células causando dilatação das fibras de colágeno da pele de dos órgãos, inchando as partes afetadas.

1. () O alto calor latente de vaporização da água é consequência da sua propriedade de adesão.
 2. () O colesterol é um lipídio de origem exclusivamente animal. Ele é um precursor da vitamina D, e esta quando em déficit pode causar doenças como raquitismo e osteomalacia.
 3. () A ingestão de gorduras na dieta, auxilia na absorção de vitaminas lipossolúveis, tais como as vitaminas "A" e "K", cujas deficiências causam, respectivamente, xerofthalmia e hemorragias.
 4. () Os calafrios no corpo geram calor, pois provocam contração dos músculos esqueléticos; este processo depende da presença de íons Ca^{2+} para manter a miosina e a actina unidas.
 5. () O LDL (lipoproteína de baixa densidade) carrega as partículas de colesterol do fígado e de outros locais para as artérias. Como um faxineiro, o HDL (lipoproteína de alta densidade) remove o colesterol das artérias e os leva de volta para o fígado, impedindo se acúmulo.
 6. () Com a febre, sintoma comum de infecções bacterianas, ocorre aumento da temperatura corporal, que pode ser controlada com a ingestão de grandes quantidades de água, ótimo regulador térmico.
 7. () Na inibição enzimática do tipo competitiva a enzima compete com outro elemento químico que se ligará ao seu sítio alostérico.
 8. () A vitamina B9 ou cobalamina atua na formação dos ácidos nucleicos e aminoácidos. Sua deficiência leva à anemia perniciosa.
 9. () As gorduras de origem animal são formadas por ácidos graxos insaturados, em que todas as ligações disponíveis dos átomos de carbono são ocupadas por átomos de hidrogênio.
 10. () Quando a taxa de glicose no sangue abaixa nos períodos entre as refeições, as células do fígado, com auxílio da insulina, fazem a glicogenólise e reconvertem o glicogênio em glicose.
 11. () As vitaminas do complexo B são um complexo de vitaminas lipossolúveis, o qual regula várias funções do nosso corpo, por exemplo, a vitamina B9 ou riboflavina, que previne anemia.
 12. () O cálcio, o fósforo e o zinco são minerais que participam de importantes funções do nosso corpo; os dois primeiros participam da formação e manutenção de ossos e dentes, enquanto o zinco atua no processo de cicatrização.
 13. () A quitina, encontrada no exoesqueleto de artrópodes, é um polissacarídeo energético, solúvel em água, formado por várias moléculas de glicose e um grupo amina (NH_2).
 14. () O magnésio é um mineral importante na ativação de enzimas envolvidas na síntese de proteínas e na contração muscular.
 15. () A produção em excesso de paratormônio e a deficiência de vitamina A deixam a pessoa mais suscetível a fraturas nos casos de acidentes.
 16. () As moléculas de sabão se agrupam em estruturas esféricas, com as caudas hidrofílicas voltadas para dentro, e as cabeças hidrofóbicas voltadas para fora, formando as micelas.
 17. () Gordura hidrogenada, ou gordura trans se referem a uma gordura transformada a partir dos óleos vegetais por um processo de hidrogenação.
 18. () A anemia falciforme é causada pela substituição do aminoácido ácido glutâmico pelo aminoácido valina, ocorrendo a falcização dos eritrócitos.
 19. () Existem várias vitaminas que são utilizadas na redução dos teores de radicais livres como, por exemplo, a vitamina E.
 20. () A fenilcetonúria é uma doença em que a pessoa afetada não produz a enzima necessária à transformação do aminoácido fenilalanina em tirosina.
 21. () Várias propriedades da água se devem a ligações de hidrogênio, que mantêm a coesão entre as moléculas de água no estado líquido.
 22. () As enzimas biocatalisadoras da indução de reações químicas reconhecem seu substrato através da energia de ativação.
 23. () A doença chamada de Beribéri tem como sintomas falta de apetite, fraqueza, mal estar geral, e é causada pela deficiência de vitamina B2.
 24. () Quando a concentração de enzima for maior do que a concentração do substrato maior será a velocidade da reação.
 25. () As enzimas sofrem desgastes durante as reações químicas de que participam.
 26. () Uma hipovitaminose D pode causar um aumento da secreção de PTH e, assim, há aumento da desmineralização óssea.

GENÉTICA MOLECULAR

- DOGMA CENTRAL DA BIOLOGIA -

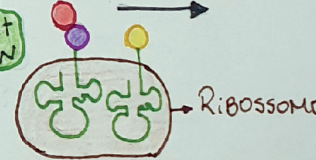
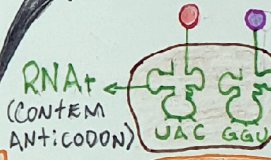


LOCAL DE D

@TRADUÇÃO

- LEITURA DOS CÓDONS
- SÍNTESE PROTEICA

- 1 CÓDON → 3 NUCLEOTÍDEOS
- 1 CÓDON → 1 ANTICÓDON
- 1 CÓDON → 1 AMINOÁCIDO



RNA^m (CONTÉM OS CÓDONS)

Peptídeo

STOP

UAA UAG UGA

@SPLICING

- SAÍDA DOS ÍNTRONS
- JUNCÃO DOS ÉXONS

@TRANSCRIÇÃO

- SÍNTESE DE RNA
- ENZIMA: RNA POLIMERASE

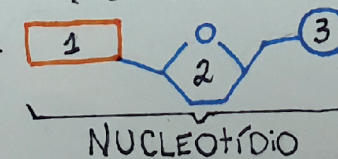
CÓDIGO GENÉTICO

- UNIVERSAL
- DEGENERADO

- 1-BASE NITROGENADA (A, T, G, C, U)
 - 2- PENTOSE
 - 3- FOSFATO
- APENAS NO RNA

@DUPLICAÇÃO DO DNA

- SEMICONSERVATIVA
- BIDIRECCIONAL
- SEMIDESCONTÍNUA



MOVIMENTO DA FORQUILHA DE REPlicação

GENE

FITA MOLD

ÍNTRON

ÉXON

RNA POLIMERASE

HELICASE

DNA POLIMERASE

FRAGMENTO DE OKAZAKI

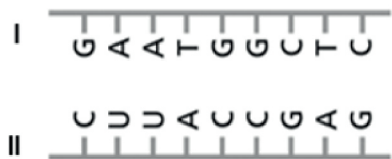
Watson & Crick, 1953

@RAMONGADELHABIOLOGIA
#SIGORAMON

LIGAÇÃO FOSFODIÉSTER

PONTES DE HIDROGÊNIO

1 O esquema seguinte representa duas cadeias de ácidos nucleicos.



- () I e II correspondem a duas moléculas constituídas por nucleotídeos.
 () I corresponde a uma cadeia de RNA e II a uma cadeia de DNA.
 () I corresponde a uma cadeia de dupla-hélice.
 () Guanina e citosina se ligam por duas pontes de hidrogênio.
 () Adenina, timina e uracila são purinas.
 () Na complementariedade de bases, uma base púrica se liga a outra púrica.

2 Um grupo de cientistas japoneses descobriu mutações em borboletas expostas à radiação na área em torno da central atômica de Fukushima, epicentro da crise nuclear de 2011. A liberação em massa de material radioativo no meio ambiente causou "danos fisiológicos e genéticos" às borboletas *Zizeeria sp.*, comuns no Japão. Este tipo de borboletas tem um ciclo de vida aproximado de um mês, e são excelentes "indicadores ambientais". Quanto à replicação do material genético e às mutações ocorridas, podemos afirmar o que segue.

0-0) A radiação de Fukushima induziu mutações rapidamente nas células de borboletas apenas por se tratar de um animal de curto ciclo reprodutivo.

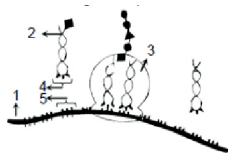
1-1) Assim como ocorreu em Fukushima, as mutações sempre são provocadas pelos agentes mutagênicos como a radiação e provocam alterações deletérias.

2-2) A DNA-polimerase também atua na correção de erros de duplicação.

3-3) A DNA-polimerase atua de forma unidirecional sobre a dupla hélice de DNA.

4-4) As mutações do tipo 'inserção' ocorrem por inclusão de nucleotídeos na cadeia original, o que pode mudar significativamente o produto final.

3 Na figura representa-se, esquematicamente, o Processo de síntese proteica, a tradução da informação genética. Na figura esses componentes estão representados respectivamente por:



1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

4 (FGV - SP-2009) INSTITUTO NACIONAL DE PROPRIEDADE INDUSTRIAL — INPI — NEGA PATENTE AO ANTI-RETROVIRAL TENOFOVIR. A DECISÃO TRAZ NOVA PERSPECTIVA PARA NEGOCIAÇÃO DE PREÇOS DO MEDICAMENTO. (O Estado de S.Paulo, 02.09.2008) O Tenofovir é um dos mais caros e importantes medicamentos anti-HIV usados no Programa Nacional de DSTAids. Tem ação anti-retroviral, pois trata-se de um análogo de nucleosídeo e, quando da transcrição reversa, suas moléculas substituem o nucleotídeo verdadeiro, no caso a adenina. O produto sintetizado com a falsa adenina perde a sua função. Pode-se dizer que moléculas do medicamento vão substituir a adenina quando da síntese

- a) do RNA viral por ação da transcriptase reversa.
- b) das proteínas virais a partir do RNA do vírus.
- c) do DNA a partir do RNA do vírus.
- d) da transcriptase reversa do vírus.
- e) da DNA polimerase que faz a transcrição do material genético do vírus.

5 (UFSC-2006)

I
T A C C G G A T G C T T
A T G G C C T A C G A A

II
T A C C G G A T G C T T
A U G G C C U A C G A A

III
A U G G C C U A C G A A
Metionina - Alanina - Tirosina - Ácido Glutâmico

Há na mídia uma grande quantidade de notícias envolvendo o DNA: testes de paternidade, engenharia genética, transgênicos, clonagem terapêutica e reprodutiva, terapia gênica, farmacogenômica etc. Para compreender essas notícias, é necessário conhecer a estrutura da molécula de DNA e entender seu funcionamento. Analise os dados dos quadros a seguir, e assinale a(s) proposição(ões) CORRETA(S).

() Em I, observa-se que o pareamento das bases nitrogenadas do DNA é aleatório.

() O quadro I mostra uma molécula de DNA cuja duplicação ocorre de forma semiconservativa, pois cada uma das fitas originais em I serve de molde para uma nova fita, gerando duas novas duplas hélices.

() Em II, está indicado o processo de transcrição, através do qual formam-se moléculas que contêm as mesmas bases nitrogenadas presentes no DNA. () Em III, está indicado o processo de tradução, que resulta na formação de polipeptídeos, cuja sequência de aminoácidos está codificada numa molécula de ácido nucléico.

() A deleção de um dos pares de bases na sequência mostrada em I não alteraria significativamente a sequência de aminoácidos em

1. () A perda de um único nucleotídeo no gene que dá origem ao RNAm pode alterar a tradução a partir daquele ponto.

2. () Nucleotídeos se ligam por meio de suas bases nitrogenadas, e também estabelecem ligações entre o açúcar de um e com o fosfato do outro.

3. () A replicação é semiconservativa, pois cada uma das duas moléculas recém-formadas conversa uma das cadeias da fita "mãe".

4. () A enzima que promove a ligação entre os nucleotídeos é a DNA polimerase.

5. () A DNA polimerase III sempre faz a ligação de um novo nucleotídeo a partir da extremidade 5'-OH livre do último nucleotídeo. Por isso, costuma-se dizer que a fita nova do DNA "cresce" da extremidade 5' para a extremidade 3' e que a DNA polimerase se "desloca" na fita nova de 5' para 3'.

6. () A velocidade de replicação da fita com extremidade 3'-OH livre voltada "para fora" da forquilha é menor e por isso ela também é denominada de fita retardatária. A outra fita, que tem extremidade 3'-OH livre voltada "para dentro" da forquilha, é denominada de fita líder.

7. () O DNA e o RNA são formados por várias unidades chamadas de nucleotídeos. Estes compostos por uma base nitrogenada (timina, adenina, guanina e citosina), um grupamento fosfato e uma pentose.

8. () O pareamento do códon com anticódon específico resulta na entrada do aminoácido correto, determinado pela sequência codificadora.

9. () A partir da sequência de aminoácidos de uma proteína, não se pode deduzir a sequência de nucleotídeos do gene. Entretanto o oposto não é verdadeiro, isto é, sempre é possível deduzir-se a sequência de aminoácidos de uma proteína a partir da sequência de nucleotídeos do seu gene, ou do RNAm correspondentes.

10. () A sequência de bases do RNAr é transcrita a partir do código do RNAm.

11. () O transporte de aminoácido para o local da síntese é feito pelo RNAm.

12. () A posição dos aminoácidos na cadeia polipeptídica depende da sequência de bases do RNAt.

13. () A sequência de bases no DNA determina a sequência de aminoácidos na cadeia polipeptídica.

14. () Um mutante perdeu um segmento de DNA contendo todas as cópias dos genes que codificam RNA transportador. Isso afetará a função do transporte de proteínas.

15. () A síntese é descontínua pois ocorre em fragmentos (Fragmentos de Okasaki). Tais fragmentos são unidos posteriormente pela DNA ligase.

16. () Todas as células do corpo têm a mesma coleção de genes, mas, apesar disto, encontramos células com formas e funções diferentes.

17. () As mudanças na programação genética de um organismo não alteram a produção de proteínas, nem as suas características.

18. () Uma cadeia de nucleotídeos em que as bases nitrogenadas interagem, formando ligações fosfo-diéster.

19. () A helicase que desenrola a cadeia, diminuindo a tensão à medida que as topoisomerase avançam, facilitando assim o seu trabalho.

20. () A replicação é dirigida pelo pareamento de bases complementares livres com a fita molde parental.

21. () A síntese a partir do molde 3'<- 5' envolve o empecilho da forquilha devido à natureza antiparalela do DNA. Sentido do crescimento 5'>- 3' da fita filha.

22. () Os genes são formados por ácido desoxirribonucleico e controlam a produção de proteínas da célula, determinando as características de um ser vivo.

23. () No processo de maturação de um pré-RNAr (splicing), as regiões não codificantes (íntrons) são retiradas do pré-RNAr, ficando somente as regiões codificantes (exons).

24. () Os nucleotídeos que formam o DNA diferenciam-se do RNA por apresentarem uma ribose e a base timina.

25. () O gene é uma sequência de nucleotídeos em que está contida a informação que será usada para a síntese de proteínas.

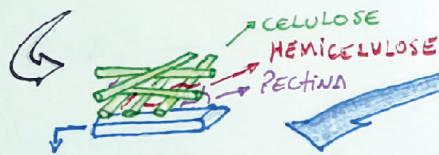
26. () O uso de protetor solar é um importante aliado contra o câncer de pele. Isso porque, os raios UV presentes na luz solar são agentes mutagênicos e podem causar alterações temporários na estrutura e fisiologia das células.

TEORIA CELULAR

↳ TODO SER VIVO É FORMADO POR CÉLULAS

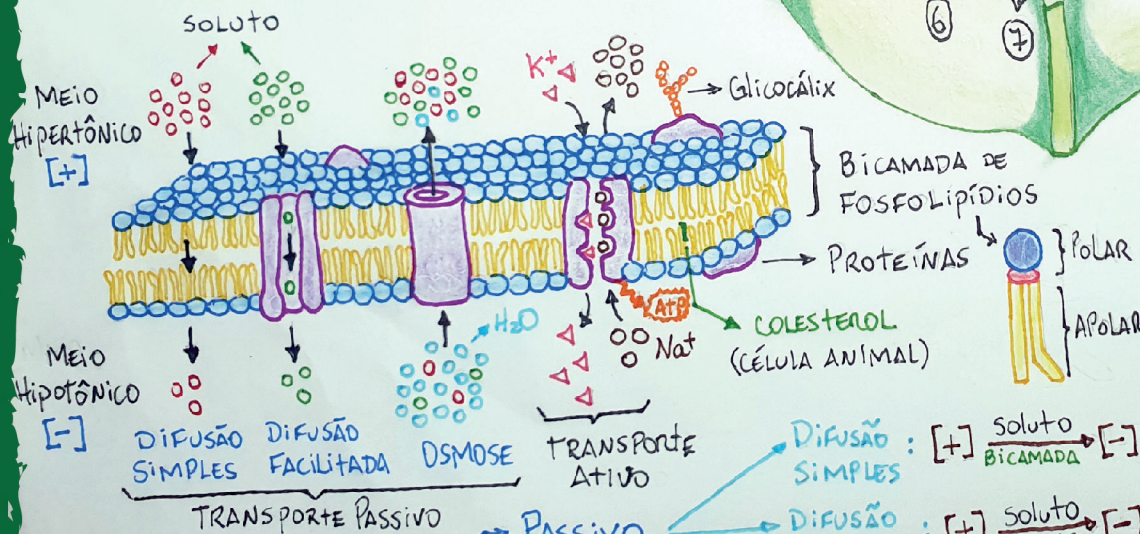
PAREDE CELULAR

- BACTÉRIAS: PEPTIDIOGLICANO (MUREÍNA)
- ALGAS: CELULOSE, SILICA, AGAR, CARRAGENINA
- FUNGOS: QUITINA
- VEGETAIS: CELULOSE

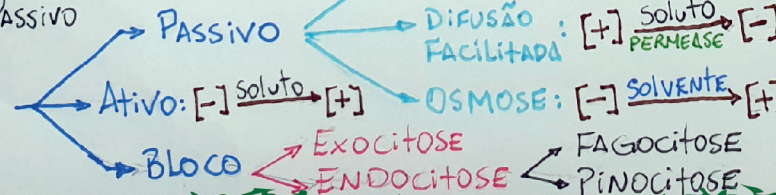


MEMBRANA PLASMÁTICA

(MODELO DO MOSAICO FLUIDO)



• TRANSPORTES DE MEMBRANA

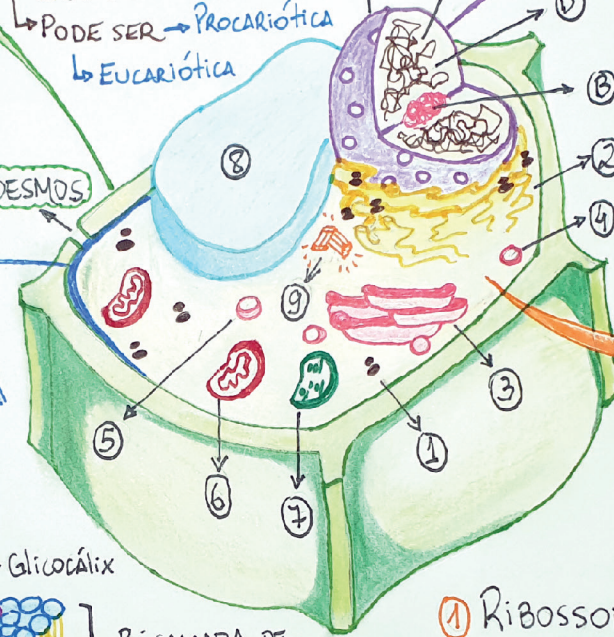


CITOLOGIA

CÉLULA

PODE SER → PROCARIÓTICA
↳ EUCARIÓTICA

PLASMODESMOS



NÚCLEO

- (A) CARIOTECA
- (B) NUCLEOLO
- (C) CROMATINA
- (D) NUCLEOPLASMA

EUCROMATINA = ATIVO
HETEROCROMATINA = INATIVO
DNA → Histonas

CITOESQUELETO

- MICROFILAMENTOS
- FILAMENTOS INTERMEDIÁRIOS
- MICROTÚBULOS

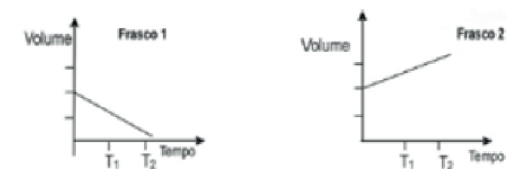
CITOPLASMA

Citosol (CHALOPLASMA)

ORGANELAS

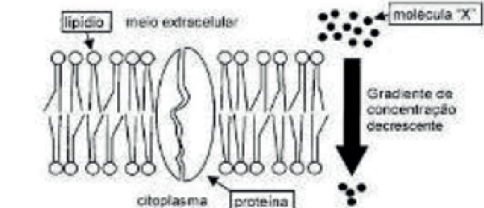
1. Ribossomos: SÍNTESE PROTEICA
2. RETÍCULO ENDOPLASMÁTICO
 - ↳ RUGOSO = SÍNTESE PROTEICA
 - ↳ LISO = SÍNTESE DE LIPÍDIOS
3. COMPLEXO DE GOLGI → SECREÇÃO
4. LISSOSSOMOS → DIGESTÃO
 - ↳ AUTOFÁGICA
 - ↳ HETEROFÁGICA
5. PEROXISSOMOS → OXIDAÇÃO E DESINTOXICAÇÃO DA H_2O_2
6. MITOCÔNDRIA → RESPIRAÇÃO CELULAR (PRODUÇÃO DE ATP)
7. CLOROPLASTO → FOTOSÍNTESE: $CO_2 + H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + O_2$
8. VÁCUOLO → ARMAZENAMENTO E OSMORREGULAÇÃO
9. CENTRÍOLOS → PARTICIPA DA DIVISÃO CELULAR E FORMA CÍLIOS E FLAGELOS

1 (UEL-2003) Células vegetais foram mantidas, por algum tempo, em solução isotônica e, em seguida, transferidas para soluções de NaCl de concentrações desconhecidas (frascos 1 e 2). Os gráficos a seguir representam as variações de volume encontradas nessas células: De acordo com os dois gráficos acima, foram feitas as seguintes afirmativas:



- I. As soluções de NaCl dos frascos 1 e 2 são, respectivamente, hipotônica e hipertônica em relação às células vegetais.
 - II. A pressão de turgor em T2 é menor nas células imersas no frasco 1 do que nas células imersas no frasco 2.
 - III. Ocorre um aumento crescente na pressão de turgor a partir do momento em que as células são mergulhadas no frasco 2.
 - IV. Ocorre um aumento crescente da resistência da parede celular a partir do momento em que as células são mergulhadas no frasco 1.
- Das afirmativas acima, são corretas apenas:

2 Abaixo, pode-se observar a representação esquemática de uma membrana plasmática celular e de um gradiente de concentração de uma pequena molécula "X" ao longo dessa membrana.

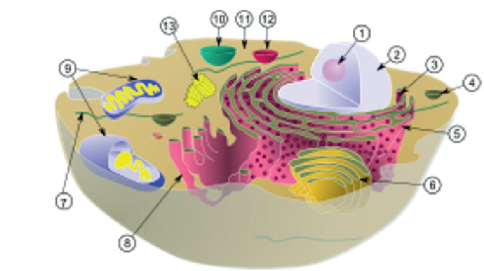


- Com base nesse esquema, considere as seguintes afirmativas, indicando as incorretas e justificando.
- I. A molécula "X" pode se movimentar por difusão simples, através dos lipídios, caso seja uma molécula apolar.
 - II. A difusão facilitada da molécula "X" acontece quando ela atravessa a membrana com o auxílio de proteínas carreadoras, que a levam contra seu gradiente de concentração.
 - III. Se a molécula "X" for um íon, ela poderá atravessar a membrana com o auxílio de uma proteína carreadora.
 - IV. O transporte ativo da molécula "X" ocorre do meio extracelular para o citoplasma.

3 (Ufsc 2005) A Mitose e a Meiose são importantes processos biológicos, pois permitem que o número de cromossomos de uma célula permaneça igual, ou seja reduzido, para possibilitar sua restauração numérica após a fecundação. Com relação aos eventos e aos resultados destes dois processos, o somatório das corretas é: _____

- (01) Ao contrário da Mitose, que ocorre em todas as células, a Meiose restringe-se àquelas da linha germinativa, que produzem gametas.
- (02) Nos dois processos, ocorre a compactação da cromatina, fenômeno este que, além de facilitar a divisão correta dos cromossomos, impede que o material genético seja atacado por enzimas, presentes no citoplasma, que destroem o DNA.
- (04) Uma mutação que ocorra em uma das cromátides de uma célula somática será transmitida a todas as suas células-filhas, através da divisão mitótica.
- (08) A mitose é o sistema de reprodução dos organismos nos quais não existe a presença de sexo nem a formação de células germinativas.
- (16) Se considerarmos, em uma mesma espécie, duas células-filhas, uma originada por Mitose e a outra por meiose, a primeira conterá metade do número de cromossomos e o dobro da quantidade de DNA da segunda.
- (32) Na meiose, existe a possibilidade de ocorrer o fenômeno de recombinação, que é a troca de segmentos entre quaisquer dois cromossomos, gerando, com isso, alta variabilidade genética para os indivíduos envolvidos.
- (64) A meiose compreende duas etapas de divisão cromossômica, sendo que, após a primeira, o número de cromossomos das células-filhas é metade do das células-mães.

4 Julgue com V ou F.



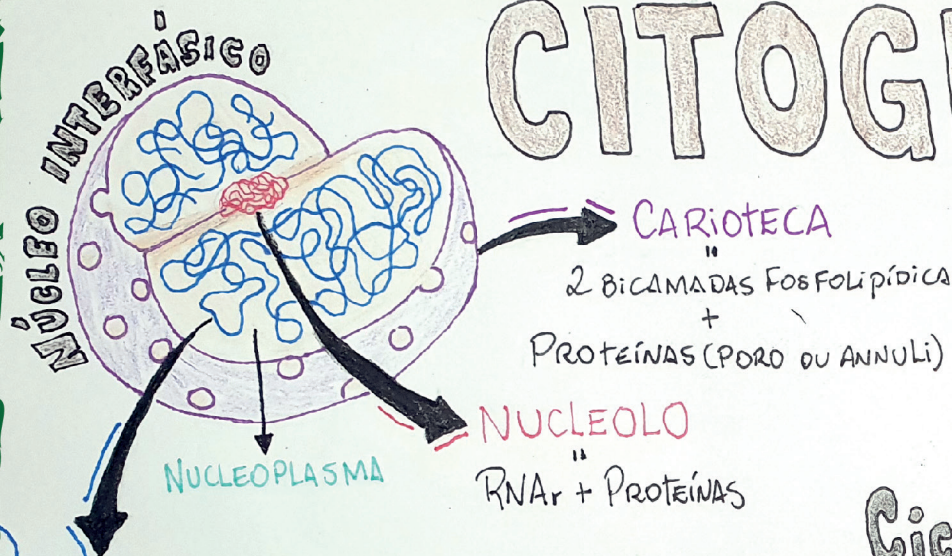
- () Apesar de existir em todos os tipos de células eucariontes, o número 8 apresenta-se mais desenvolvido nas células com função secretora.
- () Células que manifestam alta atividade fagocitária devem apresentar um número elevado do número 3.
- () O maior número do número 9 está em células que apresentam grande atividade metabólica.
- () O número 13 é capaz de se autoduplicar.
- () Em 1 são produzidos os RNA's ribossômicos.
- () O 6 tem relação com o processo de fecundação do óvulo.
- () O 7 está envolvido com a síntese de lipídios.

1. () O REL participa da formação do acromossomo em espermatozoides de células animais e da formação da lamela média nas células vegetais.
 2. () Os microtúbulos são formados por tubulinas, e estes compõem as fibras do fuso. A fabricação dessas estruturas ocorre a partir do centrosoma.
 3. () A parede celular impede que a bactéria colocada em um meio hipotônico estoure, já que cria uma pressão contrária.
 4. () Os tilacóides são as regiões de absorção da luz no cloroplasto.
 5. () Os isótopos radioativos permitem que se marque o trajeto de uma substância no interior da célula, é utilizado na medicina nuclear. Um aminoácido marcado radioativamente, ao ser acompanhado no interior de uma célula, encontrar-se-á em primeiro lugar, no RE, que realiza o transporte do aminoácido acoplado à cadeia polipeptídica da proteína.
 6. () A exocitose pode ocorrer em células glandulares, sendo a forma pela qual a célula libera hormônios.
 7. () Nos hepatócitos, o RER está relacionado com a desintoxicação do organismo, como é o caso de certas "drogas", como barbitúricos (sedativos) e álcool.
 8. () Os protozoários de água doce possuem vacúolos contráteis/pulsáteis que, de tempos em tempos, eliminam o excesso de água.
 9. () Heterocromatina é a cromatina menos condensada, e consequentemente, onde o gene está inativo.
 10. () A cromatina é observada apenas na fase de interfase. Na divisão celular ela se condensa e forma o cromossomo.
 11. () No caso da rejeição de órgãos, por exemplo, proteínas presentes na membrana das células do doador são reconhecidas como estranhas pelo receptor.
 12. () O processo de entrada do íon K⁺ em menor concentração fora da célula e a saída do íon Na⁺ em maior concentração fora da célula está diretamente ligado à contração muscular.
 13. () As mitocôndrias, por conterem seu próprio DNA, também participam da lise nas células e nos tecidos.
 14. () Os lisossomos estão relacionados ao processo de apoptose, que é um exemplo de digestão autofágica.
 15. () A reprodução assexuada por cissiparidade ocorre em consequência da mitose.
 16. () O órgão responsável pela detoxificação do corpo possui em seu interior uma grande quantidade de peroxissomos.
 17. () "Se água e sabão não estiverem disponíveis, você pode usar um desinfetante para as mãos que contenha pelo menos álcool a 70%"
- O grau alcoólico recomendado para prevenção contra o Covid-19 propicia a desnaturação de proteínas e de estruturas lipídicas da membrana celular, e a consequente destruição do microrganismo.
18. () A instauração do glicerol no fosfolipídio permite a fluidez da membrana.
 19. () Os cromossomos homólogos possuem o mesmo tamanho, formas diferentes, e genes para as mesmas características.
 20. () As microvilosidades são especializações apicais das membranas celulares, e são estruturas aumentam a superfície de absorção de nutrientes nas células estomacais.
 21. () No combate a infecções em nosso organismo, os macrófagos agem através da fagocitose como também no processo de involução uterina pós-parto. Nesse processo, os pseudopodes são formados porque a parte SOL se torna GEL. Após a degradação, os restos dos antígenos são liberados por clasmocitose.
 22. () Existe correlação entre envelhecimento e o encurtamento dos telômeros. Sabe-se atualmente que os telômeros agem como "contadores intrínsecos" da divisão celular, protegendo o organismo contra divisões fora de controle.
 23. () A especificidade das proteínas receptoras presentes na membrana apresentam não influenciam nas suas ligações com moléculas importantes para o metabolismo celular.
 24. () A Síndrome de Edwards (Trissomia do 18) ocorre por causa de uma mutação estrutural.
 25. () O DNA da mitocôndria e do cloroplastos são iguais ao presente no núcleo da célula.
 26. () Células que apresentam modificações no glicocálix podem não cessar a divisão celular (células cancerígenas).

CITOGENÉTICA

@RAMONGADELHABIOLOGIA

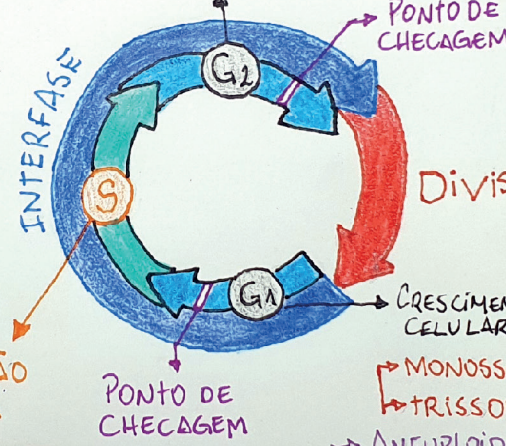
#SIGORAMON



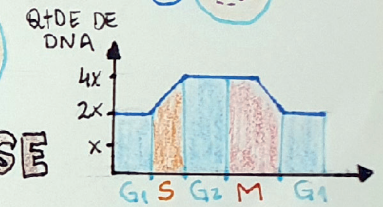
- ④ TELÓFASE
- ③ ANÁFASE
- ② METÁFASE
- ① PRÓFASE

Ciclo Celular

CRESCIMENTO CELULAR

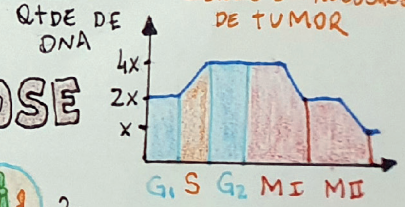


MITOSE



COMO OCORRE O CÂNCER?
 ↳ MITOSSES SUCESSIVAS SEM CONTROLE
 ↳ MUTAÇÕES NOS: ONCOGENES E GENES SUPRESSORES DE TUMOR

MEIOSE

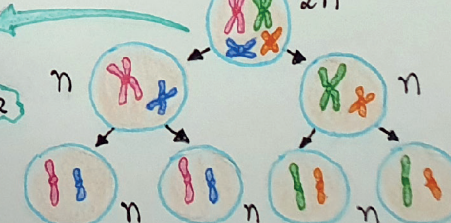
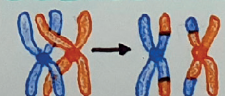


MONOSSOMIA ($2n-1$)
 TRISSOMIA ($2n+1$)
 ANEUPLOIDIAS

NUMÉRICAS → EUPLOIDIAS

PRÓFASE I

CROSSING-OVER



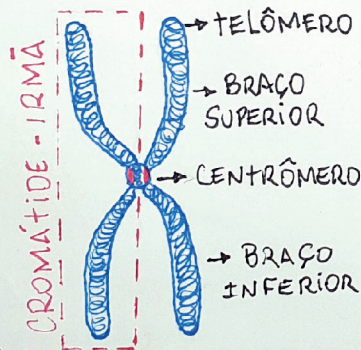
MEIOSE I (R!)

MEIOSE II (E!)

CROMATINA

PARA SE DIVIDIR

CROMOSSOMO



EUCROMATINA
 ↳ POSSUI GENES ATIVOS

HETEROCROMATINA
 ↳ POSSUI GENES INATIVOS

HISTONAS

DNA

TROCA DE PARES DE BASES
 A-T
 G-C
 C-G
 T-A

!MUTAÇÕES

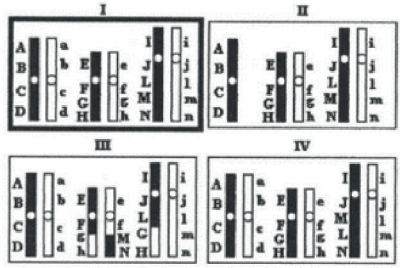
GÊNICAS

CROMOSSÔMICAS

DELEÇÃO
 INVERSÃO
 DUPLICAÇÃO
 TRANSLOCAÇÃO

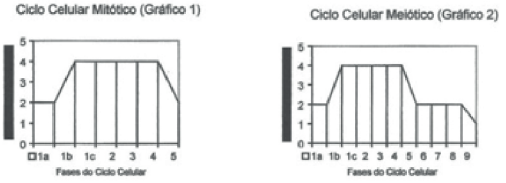
ESTRUTURAIS

1 (UFES) Na figura a seguir, em I, temos um a célula diploide $2n = 6$ cromossomos. Em II, III e IV, temos exemplos, respectivamente, de:



- a) Haploidia; translocação ; inversão paracêntrica.
- b) Haploidia; inversão pericêntrica; translocação.
- c) Monossomia; translocação; inversão pericêntrica.
- d) Monossomia; translocação; inversão paracêntrica.
- e) Monossomia; inversão paracêntrica; translocação

2 (UNIOESTE) Os gráficos abaixo correlacionam a quantidade de DNA por núcleo com as fases do ciclo celular, em uma espécie com $2n = 2x = 4$ cromossomos. Interprete os gráficos acima e assinale a(s) alternativa(s) correta(s).

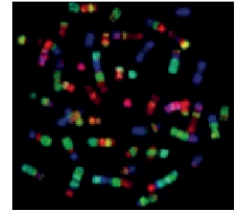


- 02. Em ambos os gráficos, ao final da fase 5 cada célula formada apresenta 4 cromossomos.
 - 04. Em 3 no gráfico 1 e em 7 no gráfico 2, os cromossomos homólogos encontram-se pareados.
 - 08. A intercinese ocorre entre as fases 5 e 6 do gráfico 2.
 - 16. Paquíteno e diacinese ocorrem na fase 6 do gráfico 2.
 - 32. Em 4 no gráfico 1 e em 8 no gráfico 2, as cromátides irmãs são arrastadas para polos opostos.
 - 64. Ao final da fase 9 no gráfico 2, são formadas 4 células com 4 cromossomos em cada célula.
- Soma das alternativas corretas _____

3 (PUC-MG-modificada) Abaixo estão enunciados alguns processos biológicos relacionados das divisões celulares.

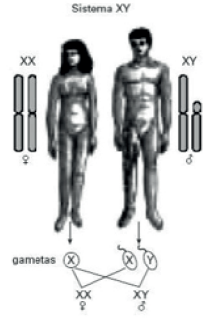
- I. Regeneração e crescimento de indivíduos multicelulares.
- II. Produção de gametas.
- III. Divisão de células haplóides.
- IV. Ocorrência de mutações.
- V. Possibilidade de recombinação cromossômica.
- VI. Separação de cromossomos homólogos. São processos comuns à MITOSE e à MEIOSE:

4 Desde o século XIX, muito antes que se descobrisse o papel dos cromossomos na transmissão das características hereditárias, já se estudava a morfologia dos corpos corados presentes no interior da célula, denominados cromossomos. Até hoje, o estudo da morfologia dos cromossomos é a base da citogenética. Com relação aos conhecimentos atuais, indique o (os) item (ens) incorreto (os).



- I. Cromossomos acrocêntricos são aqueles cujos braços curto e longo têm tamanho semelhante.
- II. A constrição primária do cromossomo corresponde ao centrômero, região onde é encontrado o cinetócoro, estrutura proteica onde as fibras do fuso se ligam.
- III. A constrição secundária do cromossomo corresponde ao telômero.
- IV. O nucléolo, organela nuclear não delimitada por uma membrana, é o local onde ocorre a transcrição e o processamento dos rRNAs.
- V. À medida que as células se dividem, o tamanho dos telômeros se altera e, quando atinge o tamanho limite, a célula entra em senescência.

5 (VUNESP-2006) Observe a figura. No que se refere à determinação genética do sexo, pode-se dizer que:



- a) os genes do cromossomo X são todos recessivos, o que implica que, para que se desenvolvam as características sexuais femininas, necessite-se de dois cromossomos X.
- b) a presença do cromossomo Y no zigoto determina a formação de testículos no embrião em desenvolvimento.
- c) o cromossomo X carrega apenas os genes responsáveis pela diferenciação sexual feminina, enquanto o cromossomo Y carrega apenas os genes responsáveis pela diferenciação sexual masculina.
- d) a presença de um único cromossomo sexual determina anomalias no desenvolvimento do indivíduo: síndrome de Turner, se o único cromossomo sexual presente for o X, e síndrome de Klinefelter, se o único cromossomo sexual presente for o Y.

- 1. () "A interfase é a fase em que ocorre o repouso celular". A afirmativa está correta, porque não há atividade metabólica celular.
- 2. () Quando afirmamos que o metabolismo da célula é controlado pelo núcleo celular, isso significa que o núcleo produz moléculas que, no citoplasma, promovem a síntese de enzimas catalisadoras das reações metabólicas.
- 3. () Cada cromossomo é formado por uma única molécula de DNA. Portanto, células de raízes que incorporam timidina radioativa durante toda a interfase produzem cromossomos metafásicos com uma cromátide radioativa e uma cromátide não radioativa.
- 4. () Caso não haja formação de actina e de miosina pela célula, tanto a mitose quanto a citocinese serão comprometidas.
- 5. () Quando um acontecimento mutacional leva à substituição de um códon por outro que significa o mesmo aminoácido, a mutação resultante é conhecida como transversão.
- 6. () O envelope nuclear é formado por duas membranas concêntricas e contínuas, com composições proteicas diferentes, perfuradas por grandes aberturas denominadas poros nucleares.
- 7. () Na meiose I ocorre segregação dos cromossomos homólogos e as cromátides irmãs migram para o mesmo polo da célula.
- 8. () A finalidade de um ensaio citogenético é determinar se o indivíduo possui um conjunto cromossômico que difere do padrão normal de 23 pares de cromossomos com morfologia conhecida.
- 9. () As membranas nucleares das duas células resultantes provêm de partes da membrana plasmática que se rompem durante a citocinese e envolvem os dois conjuntos de cromossomos.
- 10. () A telomerase é a enzima responsável por controlar a replicação dos telômeros e sabe-se que esse mecanismo está envolvido no envelhecimento e no câncer.
- 11. () A frequência de não-disjunção cromossômica não se altera com o aumento da idade materna.
- 12. () O crossing-over entre cromossomos homólogos ocorre durante a prófase meiótica e é dependente do complexo sinaptonêmico, estrutura proteica que apresenta os nódulos de recombinação.
- 13. () Os poros nucleares permitem o livre trânsito de moléculas entre o núcleo e o citoplasma.
- 14. () O gene que sintetiza insulina está na pele na forma de eucromatina.
- 15. () Cromonema é um dos níveis de compactação do cromossomo.
- 16. () A formação da nova parede celular (incluindo a membrana plasmática) a partir da lamela média, é o resultado da fusão de inúmeras vesículas, oriundas, em grande parte, do complexo de Golgi, na região central da célula, onde existe um arcabouço de microtúbulos denominado fragmoplasto.
- 17. () Um exemplo de aneuploidia é a síndrome de Turner, em que o indivíduo apresenta apenas um cromossomo X, sendo, portanto, sempre do sexo feminino.
- 18. () O cariótipo permite detectar a ocorrência de mutações gênicas, especialmente daquelas que incidem sobre os cromossomos sexuais.
- 19. () O número de poros da carioteca aumenta com a atividade metabólica da célula.
- 20. () A diferenciação durante a embriogênese ocorre porque os mesmos genes de um indivíduo são mantidos sob forma de heterocromatina, em diferentes células.
- 21. () No organismo humano, existem genes que normalmente produzem fatores que controlam a divisão celular e são denominados genes supressores tumorais. Nas células cancerosas, esses genes provavelmente estarão na forma de eucromatina.
- 22. () As células da nossa pele, de um embrião em desenvolvimento e das pontas de raízes e caules estão em constante mitose.
- 23. () Os cromossomos que sofrem descondensação no início da prófase, ao se espiralizarem no final da telófase, tornam a se condensar, mantendo sua individualidade nas células que não se encontram em divisão. Essa condensação é indispensável para a síntese proteica.
- 24. () O ponto de checagem G1 fica próximo ao final da G1 (próximo à transição G1/S). O ponto de checagem G2 fica próximo ao final da G2 (perto da transição G2/M). O ponto de checagem do fuso fica no meio da fase M, mais especificamente, na transição metáfase/anáfase.
- 25. () A não disjunção cromossômica e o retardo anafásico têm como consequência a alteração do número de cromossomos do gameta e podem levar à formação de gametas aneuploides.

GABARITOS

ORIGEM DA VIDA

1. CH₄, CO₂, O₂ E N₂
2. F, F, V, V
3. VII, I, III, IV, V, II, VI
4. C

1 V	2 V	3 F	4 V	5 F
6 F	7 V	8 F	9 F	10 V
11 F	12 F	13 F	14 V	15 V
16 V	17 F	18 V	19 V	20 F
21 V	22 V			

BIOQUÍMICA

1. V, F, F, F
2. V, F, F, V
3. V, V, V, V, F
4. II e III
5. V, F, F

1 F	2 V	3 V	4 V	5 V
6 F	7 F	8 F	9 F	10 F
11 F	12 V	13 F	14 V	15 V
16 F	17 V	18 V	19 V	20 V
21 V	22 F	23 F	24 V	25 V
26 V				

GENÉTICA MOLECULAR

1. V, F, V, F, F, F
2. F, F, V, F, V
3. 1 é RNAm, 2 é RNAt, 3 é ribossomo, 4 é um códon, 5 é um anticódon.
4. C
5. () (x) () (x) ()

1 V	2 V	3 V	4 V	5 F
6 V	7 F	8 V	9 F	10 F
11 F	12 F	13 V	14 F	15 V
16 V	17 F	18 F	19 F	20 V
21 V	22 V	23 F	24 F	25 V
26 F				

GABARITOS

CITOLOGIA

1. I, II e III
2. II – A difusão facilitada ocorre de forma passiva, através de proteínas carregadoras, a favor do seu gradiente de concentração (do meio de maior concentração para o de menor concentração).
IV – O transporte ativo ocorreria no sentido inverso, contra o gradiente de concentração, ou seja, quanto à molécula X, seria do citoplasma para o meio extracelular.
3. A
4. F, F, V, V, V, V, F.

1 F	2 V	3 F	4 V	5 F
6 V	7 F	8 V	9 F	10 V
11 V	12 V	13 F	14 V	15 V
16 V	17 V	18 F	19 F	20 F
21 F	22 V	23 F	24 F	25 F
26 V				

CITOGENÉTICA

1. D
2. $32 + 8 = 40$
3. II e IV
4. I e III
5. B

1 F	2 V	3 F	4 V	5 F
6 F	7 F	8 V	9 F	10 V
11 F	12 V	13 F	14 F	15 V
16 V	17 V	18 F	19 V	20 F
21 F	22 V	23 F	24 V	25 V