

Exercícios de Biologia

Núcleo Celular e Cromossomos

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO
(Ufsm) Notícia de algum jornal do futuro...

INICIA A CAMPANHA NACIONAL DE VACINAÇÃO
CONTRA SARAMPO E TUBERCULOSE.

O destaque da campanha de vacinação, neste ano, é a utilização de cerejas coloridas, sem sementes. Segundo a bióloga Josefa da Silva, responsável pela equipe que desenvolveu os novos frutos, técnicas especiais de cruzamento foram aplicadas em dois tipos de cerejeiras transgênicas, resultando na obtenção de plantas triploides ($3n = 72$), incapazes de produzir sementes. Apesar de passar por todas as etapas do ciclo reprodutivo, não há a formação de endosperma, e o processo cessa nas primeiras divisões celulares do zigoto. As novas cores (amarela, verde, roxa e branca) haviam sido obtidas, anteriormente, por mutação no gene responsável pela produção de pigmento na casca do fruto. As formas mutantes para esse loco, diz a pesquisadora, não interferem na eficiência das plantas transgênicas como produtoras de vacinas. Elas continuam apresentando, nos frutos, as substâncias que, depois de liberadas pela digestão, ligam-se à membrana plasmática dos linfócitos e sofrem endocitose, determinando o desenvolvimento da resposta imunológica.

Outra inovação dessas cerejas é a resistência às moscas *Anastrepha fraterculus* que, nos últimos anos, estabeleceram-se como pragas importantes do cultivo de cerejas-vacina. Da mesma forma, as plantas apresentam resistência aos nematóides que atacavam a raiz principal do sistema axial desses vegetais. Com o cultivo das novas variedades de cerejas resistentes, espera-se que essas pragas mantenham-se afastadas dos pomares de vacinas, por algum tempo.

1. Se as plantas desenvolvidas para serem produtoras de vacina são triploides ($3n = 72$), então
 - a) o número cromossômico das células gaméticas dessas plantas será sempre igual a 24.
 - b) as células somáticas, durante a mitose, formarão 36 pares de cromossomos homólogos.
 - c) as células somáticas terão 3 grupos ou conjuntos de cromossomos homólogos, cada um com 24 cromossomos.
 - d) na metáfase da meiose II, será possível observar 18 grupos de cromossomos, cada um formado por 4 cromossomos homólogos.
 - e) durante a anáfase da mitose, os cromossomos serão divididos de modo desigual, e as células-filhas terão números cromossômicos diferentes do original.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO
(Puccamp) Os radioisótopos, apesar de temidos pela população que os associa a acidentes nucleares e danos ambientais, exercem importante papel na sociedade atual. São hoje praticamente indispensáveis à medicina, engenharia, indústria, hidrologia, antropologia e à pesquisa acadêmica em diversas áreas do conhecimento, seja por atuarem como traçadores radioativos, ou como fontes de radiações.

2. Uma plântula de 'Vicia faba' foi colocada para crescer em meio de cultura onde a única fonte de timidina (nucleotídeo com a base timina) era radioativa. Após um único ciclo de divisão celular foram feitas preparações citológicas de células da ponta da raiz, para a análise da radioatividade incorporada (auto-radiografia). A radioatividade será observada em
 - a) ambas as cromátides dos cromossomos metafásicos.
 - b) todas as proteínas da célula.
 - c) todas as organelas da célula.
 - d) somente uma das cromátides de cada cromossomo metafásico.
 - e) todos os ácidos nucléicos da célula.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO
(Ufmt) Na(s) questão(ões) a seguir julgue os itens e escreva nos parênteses (V) se for verdadeiro ou (F) se for falso.

3. A elucidação de crimes, como também a identificação da paternidade, vêm sendo efetuadas com certa facilidade e segurança através do uso de técnicas apropriadas, em que são considerados básicos alguns conceitos de genética. Sobre esses conceitos, julgue os itens.

() Cariótipo é o conjunto de informações sobre os cromossomos de uma determinada espécie.

() Genes alelos são genes que ocupam o mesmo "locus" gênico em cromossomos homólogos.

() Um dos catalisadores do processo de duplicação do DNA é a enzima DNA polimerase.

() Na espécie humana distinguem-se 3 tipos sanguíneos, e os indivíduos do grupo sanguíneo AB são considerados doadores universais.

4. (Fuvest) Um estudante escreveu o seguinte em uma prova: "as bactérias não têm núcleo nem DNA." Você concorda com o estudante? Justifique.

5. (Fei) Uma célula procarionte se diferencia de uma célula eucarionte pela ausência de:

- a) DNA
- b) Carioteca
- c) Citoplasma
- d) Membrana Plasmática
- e) Ribossomos

6. (Uel) A organela citoplasmática que se origina a partir do nucléolo e que sintetiza proteínas é o

- a) ribossomo.
- b) centríolo.
- c) lisossomo.
- d) cloroplasto.
- e) complexo de Golgi.

7. (G2) A presença de cromatina sexual predominante em número de células femininas está relacionada a cromossomos:

- a) Y inativos
- b) X inativos
- c) autossômicos inativos
- d) autossômicos que não se dividiram
- e) autossômicos agregados

8. (Pucsp) Na aula de Biologia, o professor fez a seguinte afirmação: "A produção de ribossomos depende, indiretamente, da atividade dos cromossomos.

Em seguida pediu a seus alunos que analisassem a afirmação e a explicassem.

Foram obtidas cinco explicações diferentes, que se encontram a seguir citadas. Assinale a única afirmação correta:

- a) os cromossomos são constituídos essencialmente por RNA ribossômico e proteínas, material utilizado na produção de ribossomos.
- b) os cromossomos são constituídos essencialmente por RNA mensageiro e proteínas, material utilizado na produção de ribossomos.
- c) os cromossomos contêm DNA; este controla a síntese de ribonucleoproteínas que formarão o nucléolo e que, posteriormente, farão parte dos ribossomos.
- d) os cromossomos são constituídos essencialmente por RNA transportador e proteínas, material utilizado na produção de ribossomos.
- e) os cromossomos, produzidos a partir do nucléolo, fornecem material para a organização dos ribossomos.

9. (Unitau) A célula nervosa, o espermatozóide e o zigoto possuem, respectivamente:

- a) 46, 46 e 46 cromossomos
- b) 23, 46 e 23 cromossomos
- c) 23, 23 e 46 cromossomos
- d) 46, 23 e 23 cromossomos
- e) 46, 23 e 46 cromossomos

10. (Fuvest) Quantos cromossomos existem em cada um dos seguintes tipos de células humanas normais: muscular, nervosa, espermatozóide e zigoto? Justifique a resposta.

11. (Fuvest-gv) Por que a ausência de nucléolo compromete a síntese de proteínas em uma célula eucarionte?

12. (Unicamp) Comente a frase: "Cromossomos e cromatina são dois estados morfológicos dos mesmos componentes celulares de eucariotos".

13. (Unicamp) Ribossomos são formados por RNA e proteínas, sintetizados pelos processos de transcrição e tradução, respectivamente.

- a) Onde esses processos ocorrem na célula eucariótica?
b) O que acontecerá com os processos de transcrição e tradução, se ocorrer uma inativação na Região Organizadora do Nucléolo? Justifique.

14. (Unitau) "A intérfase é a fase em que ocorre o repouso celular".

A afirmativa está:

- a) correta, porque praticamente não há atividade metabólica celular.
b) correta, pois ocorrem apenas alterações no formato da célula.
c) incorreta, porque ocorre movimento dos centríolos.
d) incorreta, porque ocorre a condensação dos cromossomos.
e) incorreta, porque ocorre duplicação do DNA.

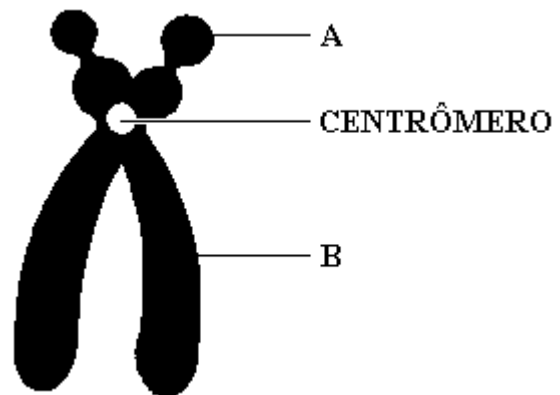
15. (Unesp) Se corarmos uma célula animal com um corante específico para RNA, a estrutura mais corada será

- a) o lisossomo.
b) o complexo de Golgi.
c) a mitocôndria.
d) o nucléolo.
e) o centríolo.

17. (Faap) Em uma célula eucariótica, as características genéticas responsáveis por todo o controle de atividades celulares estão:

- a) nas organelas citoplasmáticas
b) somente nos retículos endoplasmáticos
c) nas cristas mitocondriais
d) encerradas no interior do núcleo, na cromatina
e) somente nos ribossomos

18. (Udesc) Observe a figura a seguir, que representa um cromossomo, e depois RESPONDA as questões propostas.



- a) Qual a classificação, quanto à posição do centrômero, desse cromossomo? JUSTIFIQUE sua resposta.
b) Que fase da mitose está aí representada, considerando que esse cromossomo encontra-se no máximo de sua capacidade de espiralização?
c) Qual o nome das partes do cromossomo representadas pelas letras A e B? d) EXPLIQUE quais as consequências da perda da região centromérica, durante o processo de divisão celular.

19. (Pucsp) Considere a quantidade normal de DNA do núcleo de uma célula da mucosa duodenal humana igual a 2C.

A partir dessa informação, pode-se prever que

- a) essa mesma quantidade seja encontrada no núcleo de um linfócito normal.
b) essa mesma quantidade seja encontrada no núcleo de um espermatozóide normal.
c) uma quantidade igual a C seja encontrada no núcleo de um neurônio normal.
d) uma quantidade igual a C/2 seja encontrada no núcleo de um óvulo normal.
e) uma quantidade igual a 4C seja encontrada no núcleo de um blastômero que apresente 46 fios de cromatina.

20. (Fuvest-gv) Considere uma espécie de vertebrado cujas células embrionárias têm oito cromossomos. Em quantos grupos de ligações seus genes estarão associados?

- a) Dois.
- b) Quatro.
- c) Oito.
- d) Dezesseis.
- e) Número variável.

21. (Fei) Se a quantidade de DNA de uma célula somática em metáfase mitótica é $2X$, as células do mesmo tecido, nas fases G_1 e G_2 apresentam, respectivamente, as seguintes quantidades de DNA:

- a) X e X
- b) $X/2$ e X
- c) $X/2$ e $2X$
- d) X e $X/2$
- e) X e $2X$

22. (Faap) Leia com atenção a tirinha a seguir:

CALVIN by WATTERSON



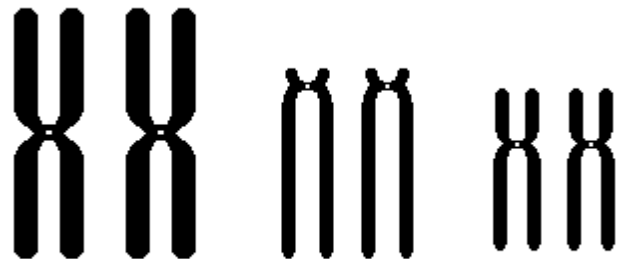
Segundo a tirinha, a amiga de Calvin tem DOIS CROMOSSOMOS X. Com base neste dado podemos concluir que:

- a) a amiga de Calvin é mutante, por isso é hostil.
- b) um cromossomo X da amiga de Calvin é ativo e o outro é chamado de cromatina sexual.
- c) a heterocromatina ocorre em Calvin, pois ele é XY.
- d) os dois cromossomos X de que Calvin fala é da cobra que quer comê-lo.
- e) não há cromatina sexual em meninas.

23. (Puccamp) A análise citogenética realizada em várias células de um mamífero permitiu elaborar o seguinte esquema:

Ele representa

- a) o fenótipo do organismo.
- b) o genoma de uma célula haplóide.
- c) o genoma de uma célula diplóide.
- d) os cromossomos de uma célula haplóide.
- e) os cromossomos de uma célula diplóide.



24. (Ufrs) Muitas vezes, durante a realização de eventos esportivos, é realizada a determinação do sexo genético. Este exame é feito pela observação dos cromossomos de células epiteliais. Pode-se afirmar que neste exame

- a) mulheres normais deveriam apresentar uma estrutura chamada corpúsculo de Barr, que corresponde a um dos cromossomos X.
- b) homens normais deveriam apresentar uma estrutura chamada corpúsculo de Barr, que corresponde ao cromossomo Y.
- c) mulheres normais deveriam apresentar duas estruturas chamadas corpúsculos de Barr, que correspondem aos dois cromossomos X.
- d) homens normais deveriam apresentar uma estrutura chamada corpúsculo de Barr, correspondente ao cromossomo X.
- e) mulheres normais na fase adulta não deveriam apresentar corpúsculo de Barr.

25. (Uff) Numere a coluna inferior, relacionando-a com a superior.

Indivíduos:

- 1 - 45, X
- 2 - 46, XX
- 3 - 49, XXXXX
- 4 - 49, XXXXY
- 5 - 47, XXX

Quantidade de cromatinas sexuais (corpúsculos de Barr)

- () quatro
- () duas
- () nenhuma
- () uma
- () três

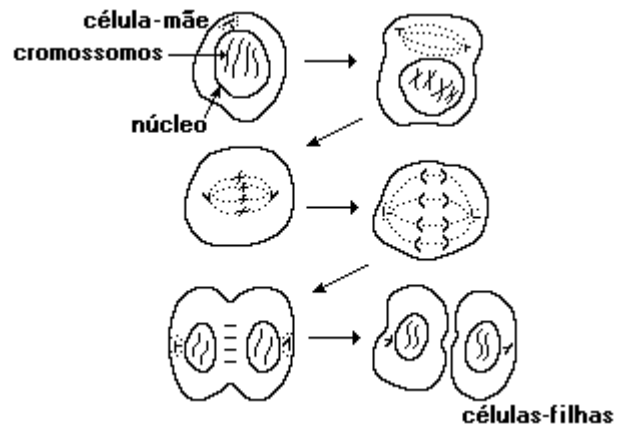
Assinale a opção que apresenta a seqüência correta de numeração.

- a) 2, 4, 1, 3, 5
- b) 3, 5, 1, 2, 4
- c) 2, 3, 1, 4, 5
- d) 3, 2, 1, 4, 5
- e) 2, 1, 3, 4, 5

26. (Mackenzie) Algumas células apresentam material nuclear bastante desespiralizado e metabolismo muito alto. Essas características podem indicar:

- a) pouca atividade do DNA e, como conseqüência, pouco desenvolvimento das organelas celulares.
- b) intensa tradução, exigindo a presença de grande desenvolvimento de retículo endoplasmático liso.
- c) intensa transcrição e tradução, exigindo a presença de retículo endoplasmático rugoso muito desenvolvido.
- d) intensa duplicação do material genético, demonstrando alta taxa de divisão celular e organelas pouco desenvolvidas.
- e) intensa transcrição, exigindo grande desenvolvimento do complexo de Golgi, responsável pela tradução.

27. (Ufrs) Considerando que a ilustração a seguir, referente à divisão de uma célula somática hipotética, apresenta um erro, assinale a alternativa que apresenta a situação que tornaria o desenho correto.



- a) A célula-mãe deveria ter apenas 2 cromossomos e as células-filhas deveriam ter 4 cromossomos, pois têm origem após a duplicação dos cromossomos.
- b) A célula-mãe deveria ter 4 cromossomos e as células-filhas deveriam ter 2 cromossomos, pois foram originadas por mitose.
- c) A célula-mãe deveria ter 4 cromossomos e as células-filhas deveriam ser 4 e ter cada uma 2 cromossomos, pois seriam o resultado de uma meiose.
- d) A célula-mãe deveria ter 4 cromossomos e cada célula-filha 4 cromossomos, pois seriam o resultado de uma mitose.
- e) A célula-mãe deveria ter 2 cromossomos e as células-filhas 2 cromossomos, pois seriam o resultado de uma meiose.

28. (Uel) Considere as seguintes afirmações relativas ao nucléolo:

- I. É uma região de intensa síntese de RNA ribossômico.
- II. No nucléolo, as moléculas de RNA ribossômico associam-se a proteínas formando as subunidades que compõem os ribossomos.
- III. A organização do nucléolo independe dos cromossomos que compõem o núcleo.

Dessas afirmações, APENAS

- a) I é verdadeira.
- b) II é verdadeira.
- c) III é verdadeira.
- d) I e II são verdadeiras.
- e) II e III são verdadeiras.

29. (Pucmg) Existem algumas técnicas de coloração que são desenvolvidas para determinar o tipo de substância presente em um determinado componente celular. Entre eles, temos o método de FEULGEN, específico para demonstrar a presença de DNA na célula. Se uma célula hepática de uma cobra for submetida a esse método, espera-se que se veja(m) bem corado(s)

- a) retículo endoplasmático rugoso, núcleo e nucléolo.
- b) apenas retículo endoplasmático rugoso e núcleo.
- c) apenas retículo endoplasmático rugoso e nucléolo.
- d) apenas núcleo e nucléolo.
- e) apenas núcleo.

30. (Pucmg) A cromatina sexual compreende:

- a) o citoplasma de células gaméticas masculinas que se apresentam mais coradas que as femininas.
- b) o citoplasma de células gaméticas femininas que se apresentam mais coradas que as masculinas.
- c) cromossomo Y condensado em núcleos de hemácias humanas.
- d) um dos cromossomos X da mulher, que permanece condensado no núcleo das células, facilmente visualizado na mucosa oral.
- e) cromossomos X e Y condensados durante o período da interfase.

31. (Pucmg) No citoplasma de células eucariotas existem estruturas revestidas por unidade de membrana. Assinale a estrutura celular revestida por membrana DUPLA:

- a) Lisossomo
- b) Carioteca.
- c) Retículo endoplasmático liso.
- d) Retículo endoplasmático rugoso.
- e) Complexo golgiense.

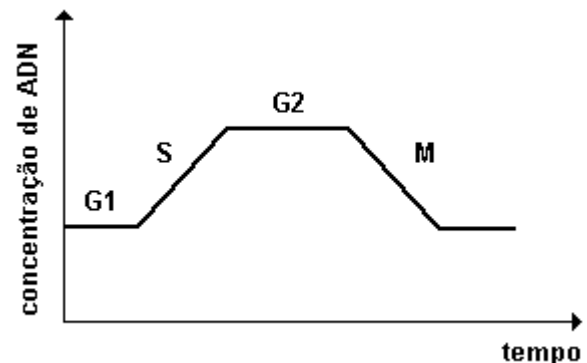
32. (Fuvest) Um cromossomo é formado por uma longa molécula de DNA associada a proteínas. Isso permite afirmar que o núcleo de uma célula somática humana em ... A... possui ... B... moléculas de DNA. Qual das alternativas indica os termos que substituem corretamente as letras A e B?

- a) A = início de intérfase (G1); B = 46.
- b) A = fim da intérfase (G2); B = 23.
- c) A = início de mitose (prófase); B = 46.
- d) A = fim de mitose (telófase); B = 23.
- e) A = qualquer fase do ciclo celular; B = 92.

33. (Uff) Estabeleça uma diferença entre:

- a) cromossomo metacêntrico e cromossomo acrocêntrico;
- b) eritrograma e leucograma;
- c) endomitose e amitose;
- d) vírus e rickettsia (quanto ao tipo de ácido nucleico);
- e) eritropenia e anemia.

34. (Ufrj) O gráfico a seguir mostra as alterações no conteúdo de ADN durante o ciclo de vida da maioria das células:



Considerando que no tecido nervoso dos adultos não há reprodução celular, construa o gráfico que representa a quantidade de ADN no ciclo celular dessas células. Justifique sua resposta.

35. (Unb) Os genes presentes nos cromossomos, em conjunto com fatores ambientais, determinam as características individuais dos seres vivos. Em relação a esse assunto, julgue os seguintes itens.

- (0) Nas regiões não-homólogas dos cromossomos sexuais, é intensa a atividade de recombinação gênica.
- (1) Gêmeas univitelinas podem apresentar diferenças fenotípicas relacionadas aos genes localizados no cromossomo X.
- (2) Quanto maior a variabilidade genética de uma população, maior é o número de genes em homozigose.
- (3) Cada um dos cromossomos do cariótipo humano contém o mesmo número de genes.

37. (Uflavras) Caracterize os termos a seguir dando a função, conforme especificado.

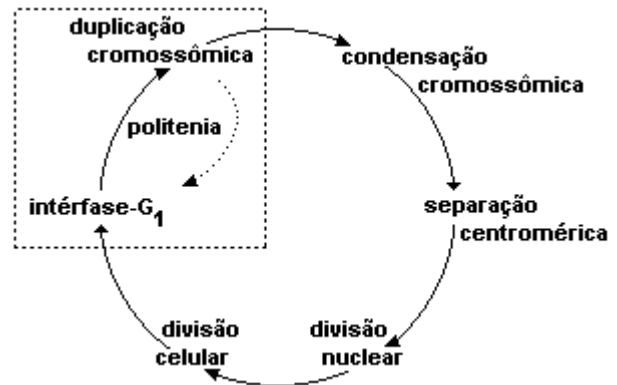
- a) MITOSE (caracterização):
- b) MEIOSE (caracterização):
- c) CROMOSSOMOS (caracterização e função):
- d) MITOCÔNDRIAS (caracterização e função):
- e) CLOROPLASTOS (caracterização e função):
- f) RIBOSSOMOS (caracterização e função):

38. (Uerj) "Derrubamos a grande barreira que separava os reinos animal e vegetal: a célula é a unidade da matéria viva."

Essa afirmativa foi feita por cientistas ao descobrirem, em 1839, aquilo que lírios, águas-vivas, gafanhotos, minhocas, samambaias e humanos têm em comum. Pode-se dizer que todas as células dos seres acima citados têm as seguintes características:

- a) centríolo e lisossomo
- b) parede celular e mesossomo
- c) núcleo individualizado e mitocôndria
- d) material nuclear disperso e cloroplasto

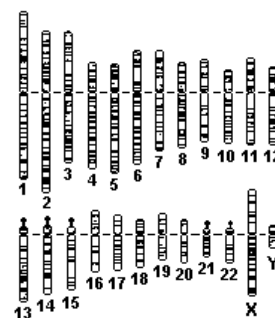
39. (Unirio)



O esquema anterior representa o ciclo mitótico de células em larva de 'Drosophila' (mosca-de-fruta). O ciclo delimitado pelo retângulo ocorre por diversas vezes seguidas durante um mesmo ciclo celular. Como consequência disso, a condensação cromossômica revelará a presença de um núcleo com a(o):

- a) metade da quantidade de material genético do núcleo original.
- b) mesma quantidade de material genético do núcleo original.
- c) quantidade de material genético original multiplicada várias vezes.
- d) número de cromossomas do núcleo original aumentado duas vezes.
- e) número de cromossomas do núcleo original reduzido à metade.

40. (Unirio)



A figura anterior representa os diferentes tipos de cromossomos humanos. Os autossomos estão numerados de 1 a 22, e os cromossomos sexuais, designados por X e Y. Sendo assim, uma célula somática do corpo de uma mulher apresenta:

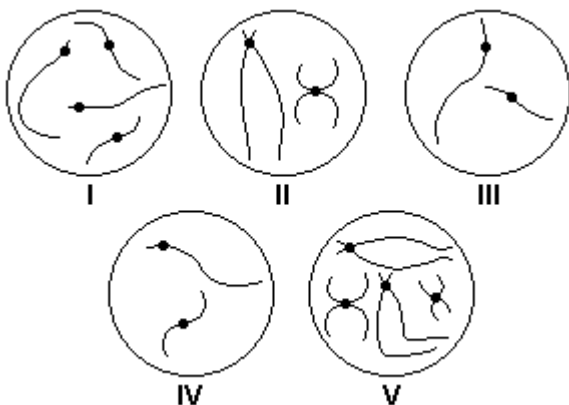
- a) 22 autossomos + Y
- b) 22 autossomos + XX
- c) 22 autossomos + XY
- d) 44 autossomos + X
- e) 44 autossomos + XX

41. (Ufrn) A mosca de frutas (*Drosophila melanogaster*) apresenta 08 cromossomos nas células somáticas.

É correto afirmar, portanto, que uma célula somática do referido inseto apresenta

- a) 04 cromátides em G1.
- b) 08 cromátides em G2.
- c) 32 centrômeros na metáfase.
- d) 16 cinetócoros na prófase.

42. (Puccamp) Observe os cromossomos a seguir esquematizados.



As figuras que representam, respectivamente, um conjunto diplóide e o conjunto haplóide correspondente são

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

43. (Puc-rio) Os cromossomos são constituídos principalmente por:

- a) fosfolipídeos.
- b) proteínas.
- c) ácido ribonucléico.
- d) enzimas.
- e) ácido desoxirribonucléico.

44. (Uff) Ao se pesquisar a função dos nucléolos realizaram-se experiências com uma linhagem mutante do anfíbio 'Xenopus'. Verificou-se que cruzamentos de indivíduos desta linhagem produziam prole com alta incidência de morte - os embriões se desenvolviam normalmente e, pouco depois da eclosão, os girinos morriam. Estudos citológicos mostraram que os núcleos dos embriões ou não apresentavam nucléolos, ou apresentavam nucléolos anormais.

Conclui-se que a primeira atividade celular afetada nestes embriões foi:

- a) o processamento do RNA mensageiro
- b) a produção de RNA mensageiro
- c) a produção de histonas
- d) a produção de ribossomos
- e) a produção de RNA polimerase

45. (Puccamp) Considere as seguintes atividades celulares:

- I. síntese de proteínas
- II. transporte ativo
- III. digestão intracelular

A retirada do núcleo de uma célula afeta imediatamente SOMENTE

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

46. (Puccamp) Um cientista, ao analisar os gametas de certa espécie de rã, verificou que os espermatozóides não apresentavam nucléolo enquanto que os ovócitos continham nucléolos bem desenvolvidos. Essa diferença poderia significar que os ovócitos

- a) não sintetizam proteínas, sendo estas fabricados pelos espermatozóides.
- b) precisam sintetizar vitelo nutritivo, enquanto que os espermatozóides não desempenham esta função.
- c) usam seu nucléolo para a produção de RNAr, enquanto que os espermatozóides só produzem RNAt.
- d) sintetizam proteínas necessárias para o desenvolvimento do embrião e os espermatozóides contribuem para essa função.
- e) produzem menos RNAr do que os espermatozóides.

47. (Ufsm) Associe as colunas

COLUNA 1

- 1- genoma
- 2- gene
- 3- cromossomo
- 4- cariótipo

COLUNA 2

- () segmento de DNA que contém instrução para a formação de uma proteína
- () estrutura formada por uma única molécula de DNA, muito longa, associada a proteínas, visível durante a divisão celular
- () conjunto de genes de uma espécie

A seqüência correta é

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

48. (Uff) Diversas proteínas, como as histonas e várias enzimas, embora sintetizadas no citoplasma, são encontradas no núcleo.
A passagem destas macromoléculas pelo envoltório nuclear é possível porque:
- a) ocorre um mecanismo específico de endocitose que permite a passagem de certas macromoléculas;
 - b) o envoltório nuclear possui poros que permitem a passagem de macromoléculas;

- c) ocorre um mecanismo específico de pinocitose que permite o englobamento de algumas macromoléculas;
- d) existe, neste envoltório, um mecanismo de transporte simultâneo e oposto de ácido ribonucléico e proteínas;
- e) existem transportadores nas membranas externa e interna do envoltório nuclear que realizam o transporte das macromoléculas, passando pelo lúmen do envoltório.

49. (Uff) Um aluno em sua casa, estudando eletromicrografias de diferentes células, recortou o núcleo de duas células para posterior montagem em seu colégio. O núcleo de uma destas células apresentava muita eucromatina e nucléolo bem desenvolvido e, o da outra, muita heterocromatina. No dia seguinte, em sala de aula, o aluno percebeu que os citoplasmas destas duas células também eram diferentes: um apresentava grande quantidade de organelas e, o outro, poucas. O aluno, então, sentiu dificuldade em executar a montagem porque não foi capaz de associar, com precisão, cada núcleo ao respectivo citoplasma.

Tendo em vista as informações dadas, explique como devem ser montadas estas duas células. Justifique sua resposta, levando em consideração a atividade metabólica destas células.

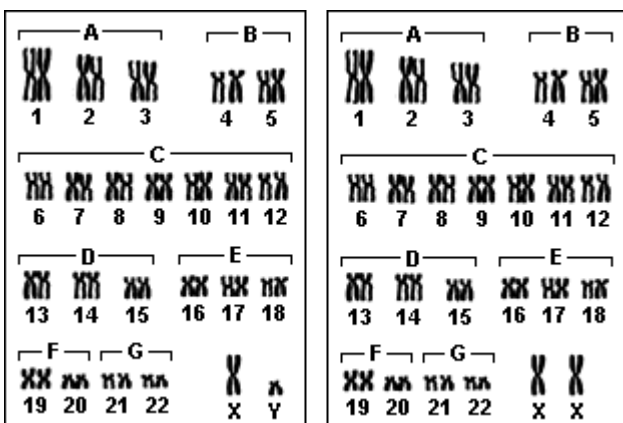
50. (Ufsc) O núcleo é uma estrutura que coordena e comanda todas as funções celulares.

Assinale a(s) proposição(ões) que apresenta(m) relações CORRETAS entre as estruturas nucleares, sua ocorrência e características químicas ou funcionais

- (01) Ao observamos o núcleo interfásico em microscópio óptico, verificamos a total compactação da cromatina, que passa a chamar-se cromossomo.
- (02) A carioteca corresponde ao fluido onde estão mergulhados os cromossomos e as estruturas que formam o nucléolo.

(04) A membrana nuclear apresenta "poros" ou "annuli", através dos quais ocorrem importantes trocas de macromoléculas entre núcleo e citoplasma.
 (08) O nucléolo, mergulhado, no nucleoplasma, está sempre presente nas células eucarióticas, podendo haver mais de um por núcleo.
 (16) O nucléolo é uma região de intensa síntese de RNA ribossômico (RNAr).
 (32) A cromatina é formada por uma única e longa molécula de RNA, associada a várias moléculas de glicoproteínas.

51. (Ufsc) O cariótipo consiste na montagem fotográfica, em seqüência, de cada um dos tipos cromossômicos. Ele nos permite saber qual o número e qual a forma dos cromossomos de uma espécie, bem como estabelece o seu padrão cromossômico normal. A partir da análise da figura a seguir, e em relação a esse estudo, é CORRETO afirmar que:



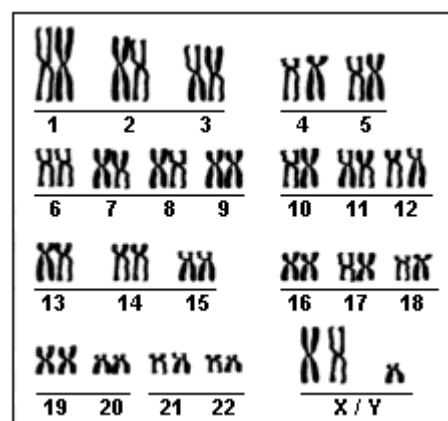
(01) o cariótipo é o "quadro cromossômico" das células haplóides de cada espécie.
 (02) na espécie humana, os cromossomos são classificados em 7 grupos, compreendendo 22 pares de cromossomos autossômicos, e mais um par de cromossomos sexuais que, no homem, é XY e, na mulher, XX.
 (04) para a obtenção do cariótipo, são utilizadas células de leucócitos em anáfase meiótica.
 (08) em fetos, normalmente a cariotipagem só deve ser feita quando há real suspeita de algum tipo de alteração cromossômica, já que as técnicas de coleta de material apresentam risco de aborto.

(16) a partir da análise de cariótipos, informações valiosas podem ser obtidas, tais como a existência de cromossomos extras ou de quebras cromossômicas, auxiliando no diagnóstico de certas anomalias genéticas.
 (32) a Síndrome de Down, ou trissomia do cromossomo 16, e o daltonismo são exemplos de doenças de origem genética que podem ser diagnosticadas através do exame cariotípico.

Soma ()

52. (Ufes) A palavra GENOMA significa
 a) representação gráfica dos diferentes cromossomos que contêm o conjunto básico de informações genéticas para uma determinada espécie.
 b) informação genética total carregada por uma célula ou organismo.
 c) conjunto das expressões fenotípicas de um dado genótipo sob condições ambientais distintas.
 d) carga genética de um dado indivíduo ou população de indivíduos de uma espécie.
 e) estrutura composta de DNA e proteínas associadas, que carrega parte ou toda a informação hereditária do organismo.

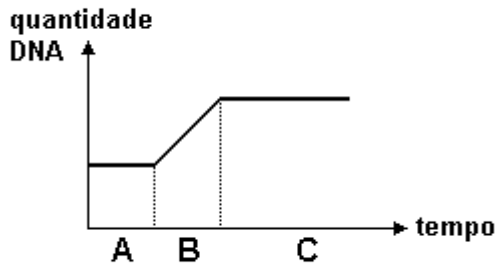
53. (Pucrs) Responder à questão com base no cariótipo (conjunto de cromossomas) humano representado abaixo.



O cariótipo é de um indivíduo do sexo com síndrome de _____.

- a) feminino - Klinefelter
- b) masculino - Klinefelter
- c) masculino - Down
- d) feminino - Turner
- e) masculino - Turner

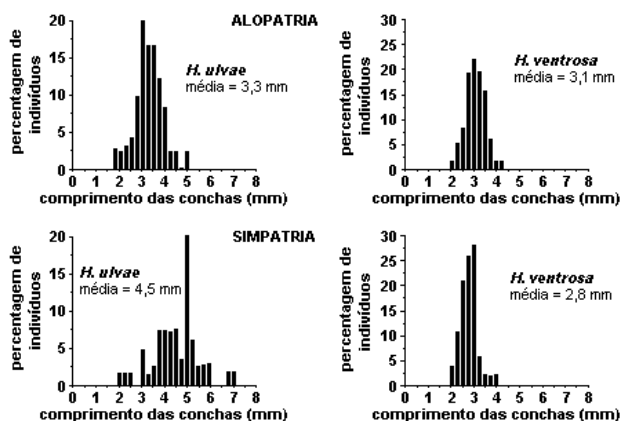
54. (Mackenzie)



Observando o gráfico acima, que representa a variação da quantidade de DNA no núcleo de uma célula em função do tempo, podemos afirmar que:

- se trata seguramente de uma célula em mitose.
- A, B e C representam todas as etapas do ciclo celular.
- ao sofrer mitose, a quantidade de DNA nas células filhas será igual à metade da quantidade presente inicialmente.
- no período representado em B surgem as cromátides irmãs.
- o período A é conhecido como intérfase.

55. (Uel) O esquema a seguir apresenta um experimento realizado com uma alga unicelular.



Esse e outros experimentos semelhantes levaram à conclusão de que o núcleo comanda e coordena todas as funções nas células, sendo indispensável à manutenção da vida.

A partir dessa conclusão pode-se inferir que o resultado do experimento foi o seguinte:

- I regenerou uma porção igual a ela, o mesmo acontecendo com II, formando-se duas algas diferentes.
- I regenerou uma porção II, formando-se uma alga igual à que foi cortada, e II morreu.
- II regenerou a porção I, formando-se uma alga igual à que foi cortada, e I morreu.
- I e II regeneraram as porções perdidas, formando-se duas algas iguais à que foi cortada.
- I e II morreram.

56. (Ufc) As células somáticas e os gametas apresentam, respectivamente, os cromossomos homólogos na forma:

- haplóide e triplóide
- triplóide e haplóide.
- diplóide e haplóide.
- diplóide e diplóide.
- triplóide e diplóide.

57. (Ufc) Uma mulher com a idade de 40 anos está grávida do primeiro filho. Ela sabe que, devido à sua idade, o bebê tem maior probabilidade de ser portador de alguma anomalia cromossômica. A cariotipagem pré-natal é o exame mais indicado para esclarecer estas dúvidas na fase uterina.

Pergunta-se:

- Em que consiste este exame?
- Que exemplos de anomalias cromossômicas podem ser detectadas através deste exame (cite dois exemplos).

58. (Ufal) O nucléolo estrutura que pode ser observada no interior do núcleo, origina

- os cromossomos.
- as mitocôndrias.
- os centríolos.
- os ribossomos.
- os centrômeros.

59. (Pucrs) Para fazer o estudo de um cariótipo, qual a fase da mitose que seria mais adequada usar, tendo em vista a necessidade de se obter a maior nitidez dos cromossomos, em função do seu maior grau de espiralização?

- a) Prófase.
- b) Pró-Metáfase.
- c) Anáfase.
- d) Telófase.
- e) Metáfase.

60. (Pucrs) Sabe-se que o centrômero encontra-se situado em uma região heterocromática, numa constrição que recebe o nome de

- a) satélite.
- b) acrocêntrica.
- c) secundária.
- d) primária.
- e) submetacêntrica.

62. (Ufc) São exemplos de células anucleadas:

- a) célula parenquimática e célula muscular.
- b) elemento de tubo crivado e hemácia de mamíferos.
- c) hemácia de mamíferos e célula albuminosa.
- d) elemento de vaso e macrófago.
- e) vírus e hemácia de mamíferos.

63. (Ufc) Sabendo-se que uma determinada espécie de vertebrado possui número cromossômico $2n=50$, assinale a alternativa que associa corretamente o tipo de célula à sua quantidade de cromossomos.

- a) hepatócito - 25
- b) ovogônia - 25
- c) neurônio - 50
- d) fibra muscular - 25
- e) óvulo - 50

64. (Fuvest) Qual das alternativas se refere a um cromossomo?

- a) Um conjunto de moléculas de DNA com todas as informações genéticas da espécie.
- b) Uma única molécula de DNA com informação genética para algumas proteínas.
- c) Um segmento de molécula de DNA com informação para uma cadeia polipeptídica.
- d) Uma única molécula de RNA com informação para uma cadeia polipeptídica.
- e) Uma seqüência de três bases nitrogenadas do RNA mensageiro correspondente a um aminoácido na cadeia polipeptídica.

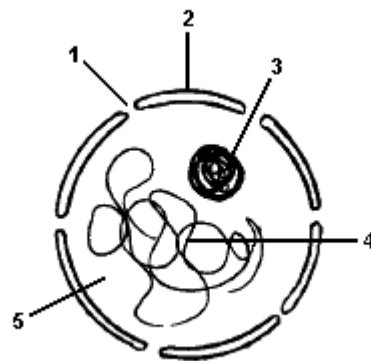
65. (Fuvest) Uma espécie de lombriga de cavalo possui apenas um par de cromossomos no zigoto ($2n=2$). Um macho dessa espécie, heterozigótico quanto a dois pares de alelos (Aa Bb) formou, ao final da gametogênese, quatro tipos de espermatozoides normais com diferentes genótipos quanto a esses genes.

- a) Qual é o número de cromossomos e o número de moléculas de DNA no núcleo de cada espermatozóide?
- b) Quais são os genótipos dos espermatozoides formados?
- c) Por que, a partir das informações fornecidas, não é possível estimar a proporção em que cada um dos quatro tipos de espermatozoides aparece? Explique.

66. (Ufpi) As células musculares são diferentes das células nervosas porque:

- a) contêm genes diferentes.
- b) possuem maior número de genes.
- c) usam códigos genéticos diferentes.
- d) possuem menor número de genes.
- e) expressam genes diferentes.

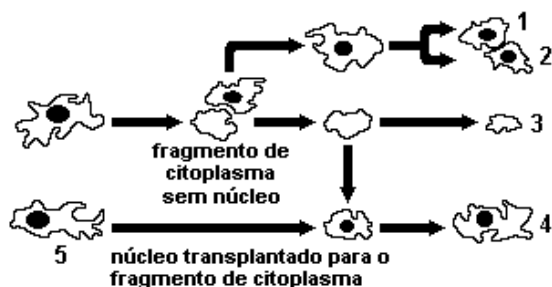
67. (Ufpi)



Analisando o desenho esquemático que representa o núcleo de uma célula animal qualquer, podemos identificar que o componente responsável pela síntese de RNA que forma o ribossomo é assinalado pelo número:

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

68. (Mackenzie)



O esquema acima representa um experimento realizado em amebas.

Considere as afirmativas abaixo:

- I - A célula 4 apresentará as características genéticas da célula 5.
- II - Pode-se concluir que, por serem anucleadas, as hemácias são células que vivem pouco tempo.
- III - Entre outras funções, o núcleo é responsável pela reprodução.

Assinale:

- a) se todas as afirmativas estiverem corretas.
- b) se somente as afirmativas I e II estiverem corretas.
- c) se somente as afirmativas II e III estiverem corretas.
- d) se somente a afirmativa III estiver correta.
- e) se somente a afirmativa II estiver correta.

69. (Uel) Considerando que uma espécie de ave apresenta $2n = 78$ cromossomos é correto afirmar:

- a) Um gameta tem 39 cromossomos autossomos e 2 cromossomos sexuais.
- b) Um gameta tem 38 cromossomos autossomos e 2 cromossomos sexuais.
- c) Um gameta tem 38 cromossomos autossomos e 1 cromossomo sexual.
- d) Uma célula somática tem 77 cromossomos autossomos e 1 cromossomo sexual.
- e) Uma célula somática tem 78 cromossomos autossomos e 2 cromossomos sexuais.

70. (Ufscar) Um pesquisador verificou que o núcleo celular dos óvulos de uma certa espécie de formiga tem 4 cromossomos e uma quantidade X de DNA. Considerando-se que os machos de formiga desenvolvem-se por partenogênese e são haplóides, que quantidade de DNA e de cromossomos se espera encontrar no núcleo dos espermatozoides dessa espécie?

- a) $2X$ de DNA e 8 cromossomos.
- b) $2X$ de DNA e 4 cromossomos.
- c) X de DNA e 4 cromossomos.
- d) X de DNA e 2 cromossomos.
- e) $1/2 X$ de DNA e 2 cromossomos.

71. (Ufscar) O segmento de DNA humano que contém informação para a síntese da enzima pepsina é um

- a) cariótipo.
- b) cromossomo.
- c) códon.
- d) genoma.
- e) gene.

72. (Uem) Sobre a estrutura e a função das células, assinale o que for correto.

- (01) Microtúbulos são componentes polissacarídicos do fuso acromático e do citoesqueleto de células eucarióticas e estão envolvidos na sustentação da célula e nos movimentos celulares.
- (02) Centro celular e cinetócoro são estruturas relacionadas com os movimentos cromossômicos durante as divisões celulares.
- (04) O nucléolo está mais diretamente associado com a função do retículo endoplasmático rugoso do que com a função do retículo endoplasmático liso.
- (08) Em célula secretora, a uracila marcada radioativamente e incorporada ao RNA mensageiro segue mais freqüentemente o trajeto: núcleo, matriz citoplasmática, retículo endoplasmático rugoso, complexo de Golgi e grãos de secreção.
- (16) Retículo endoplasmático rugoso, retículo endoplasmático liso, complexo de Golgi e carioteca compõem o sistema de endomembranas de células eucarióticas.
- (32) Peroxissomos são organelas celulares membranosas que participam dos processos de digestão.

(64) Todas as enzimas são proteínas que catalisam as reações de degradação, ou digestão, de macromoléculas.

73. (Uem) Sobre o ciclo celular, a estrutura e o comportamento dos cromossomos, assinale o que for correto.

(01) 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.

(02) Desprezando-se pequenas diferenças dentro de pares de cromossomos de tamanhos diferentes, é esperado que, após a primeira divisão meiótica, as células-filhas contenham a mesma quantidade de DNA nuclear que a célula-mãe.

(04) Se, em um núcleo interfásico na fase G1, que antecede a fase S de síntese, a quantidade de DNA corresponde a quatro genomas, então, após a mitose, as células descendentes serão tetraplóides.

(08) Em uma população de uma espécie diplóide com seis alelos diferentes em determinado locus, qualquer indivíduo normal terá, no máximo, dois alelos diferentes para esse locus.

(16) Em uma série alelomórfica múltipla, o número máximo de alelos diferentes é igual ao nível de ploidia do organismo, ou seja, em espécies triplóides, o limite é três; em tetraplóides, é quatro e assim sucessivamente.

(32) No cruzamento-teste de um triplo heterozigoto, para loci ligados, a combinação fenotípica AbC foi a mais freqüente e a combinação abC foi a mais rara, revelando que, no mapa genético, o locus A está situado entre os loci B e C.

(64) A segregação independente dos pares de genes, conhecida como segunda lei de Mendel, só é possível porque, excetuando-se aberrações cromossômicas, nenhuma molécula de DNA nuclear de qualquer espécie contém mais de um locus gênico.

74. (Fuvest) A égua, o jumento e a zebra pertencem a espécies biológicas distintas que podem cruzar entre si e gerar híbridos estéreis. Destes, o mais conhecido é a mula, que resulta do cruzamento entre o jumento e a égua. Suponha que o seguinte experimento de clonagem foi realizado com sucesso: o núcleo de uma célula somática de um jumento foi transplantado para um óvulo anucleado da égua e o embrião foi implantado no útero de uma zebra, onde ocorreu a gestação. O animal (clone) produzido em tal experimento terá, essencialmente, características genéticas

- a) de égua.
- b) de zebra.
- c) de mula.
- d) de jumento.
- e) das três espécies.

75. (Puc-rio) Após a fecundação, durante o desenvolvimento embrionário, células se dividem e se especializam a partir de uma única célula inicial (célula-ovo), apresentando formas e funções diferentes entre si no ser formado. A diferenciação durante a embriogênese ocorre porque:

- a) diferentes genes do indivíduo são mantidos sob forma de heterocromatina em diferentes células.
- b) os mesmos genes de um indivíduo são mantidos sob forma de heterocromatina, em diferentes células.
- c) diferentes células de um mesmo indivíduo têm patrimônio genético diferente.
- d) cada um dos pais doa metade da informação genética do indivíduo, formando-se, nas células deste, um mosaico.
- e) todos os genes se mantêm ativos em todas as células.

76. (Ufc) Um cientista realizou uma pesquisa para compreender o aparecimento de uma alteração no tamanho diminuído de uma das asas de um lote de insetos polinizadores. O pesquisador constatou que cromossomos não-homólogos dos animais com a asa modificada apresentavam um rearranjo, indicando uma troca mútua de segmentos, sugerindo, portanto, que essa alteração era a causa provável do

aparecimento da asa menor. A aberração estrutural, que incidiu nesses cromossomos, denomina-se:

- a) deficiência.
- b) inversão.
- c) translocação.
- d) crossing-over.
- e) deleção.

77. (Ufc) Alguns estudos com gêmeos idênticos mostraram que o QI, a ALTURA e os TALENTOS ARTÍSTICOS podem ser diferentes entre esses indivíduos. A melhor explicação para essas diferenças é que:

- a) a hereditariedade e o ambiente não possuem influência sobre a expressão dos fenótipos.
- b) o ambiente e os genes interagem no desenvolvimento e expressão das características herdadas.
- c) o genótipo dos gêmeos depende da interação da dieta e do controle hormonal.
- d) as características QI, altura e talentos artísticos dependem apenas do ambiente.
- e) os alelos responsáveis por essas características possuem efeito fenotípico múltiplo.

78. (Pucsp) Um cientista, examinando ao microscópio células somáticas de um organismo diplóide $2n=14$, observa nos núcleos que se encontram na fase G₁ da intérfase um emaranhado de fios, a cromatina. Se fosse possível desemaranhar os fios de um desses núcleos, o cientista encontraria quantas moléculas de DNA?

- a) 14
- b) 7
- c) 1
- d) 28
- e) 2

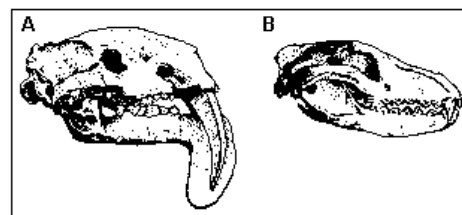
79. (Ufv) Como reconhecimento de seus trabalhos pioneiros relacionados ao ciclo celular, Leland H. Hartwell, Tim Hunt e Paul Nurse receberam o Prêmio Nobel de Medicina e Fisiologia em 2001. Com relação ao ciclo celular em eucariotos, assinale a afirmativa CORRETA:

- a) A célula em G₁ perde as suas atividades metabólicas.
- b) A síntese de DNA e RNA é mais intensa durante a fase G₂.
- c) A fase S caracteriza-se principalmente por intensa atividade nucleolar.
- d) Em células totalmente diferenciadas o ciclo é suspenso em S.
- e) A célula em G₁ possui metade da quantidade de DNA comparada a G₂.

80. (Fuvest) Quando afirmamos que o metabolismo da célula é controlado pelo núcleo celular, isso significa que

- a) todas as reações metabólicas são catalisadas por moléculas e componentes nucleares.
- b) o núcleo produz moléculas que, no citoplasma, promovem a síntese de enzimas catalisadoras das reações metabólicas.
- c) o núcleo produz e envia, para todas as partes da célula, moléculas que catalisam as reações metabólicas.
- d) dentro do núcleo, moléculas sintetizam enzimas catalisadoras das reações metabólicas.
- e) o conteúdo do núcleo passa para o citoplasma e atua diretamente nas funções celulares, catalisando as reações metabólicas.

81. (Pucmg)



Analise a figura anterior e assinale a alternativa INCORRETA.

- a) A estrutura representada apresenta dupla membrana com poros que permitem a passagem de algumas moléculas.
- b) A cromatina é constituída por moléculas de DNA enroladas em torno de histonas e pode apresentar-se em níveis variados de condensação.

- c) Durante a divisão celular, a cromatina se desenrola das histonas para que possa ocorrer a duplicação do DNA.
- d) Cromatina e cromossomos são encontrados em fases diferentes, na interfase e na divisão celular, respectivamente.

82. (Ufmg) Observe este esquema, em que as representações estão numeradas de I a VI:



- Considerando-se esse esquema, é INCORRETO afirmar que
- a) a primeira divisão mitótica ocorre entre a fase II e a fase III.
- b) as células são totipotentes na fase IV.
- c) o número de células é diferente na fase V e na fase VI.
- d) os cromossomos homólogos estão pareados na fase I.

83. (Fuvest) Na meiose de uma espécie de planta formam-se 16 tétrades ou bivalentes. Qual o número diplóide da espécie?

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

84. (Fuvest) Durante a ovulogênese da mulher, são produzidos dois corpúsculos polares. O primeiro e o segundo corpúsculos polares humanos contêm, respectivamente,

- a) 46 cromossomos duplicados e 46 cromossomos simples.
- b) 46 cromossomos simples e 23 cromossomos simples.
- c) 23 cromossomos duplicados e 23 cromossomos simples.
- d) 23 cromossomos simples e 23 cromossomos simples.
- e) 23 cromossomos simples e nenhum cromossomo.

85. (Uem) Sobre a atividade e a expressão dos genes, assinale o que for correto.

- (01) Durante a transcrição de um gene normal e funcional, as fitas opostas servem de molde para a síntese de RNA mensageiros com seqüências diferentes, mas complementares.
- (02) O código genético é degenerado porque o mesmo códon especifica aminoácidos diferentes em organismos procariotos e eucariotos.
- (04) Tanto em animais quanto em vegetais uma cadeia polipeptídica de 100 aminoácidos pode ser traduzida a partir de um RNA mensageiro com mais de 100 códon.
- (08) Nas células vegetais, a síntese de proteínas ocorre na matriz citoplasmática, no ergastoplasma, nas mitocôndrias e nos cloroplastos.
- (16) Nas células animais, a síntese de proteínas ocorre na matriz citoplasmática, no ergastoplasma, nas mitocôndrias e no nucleoplasma.
- (32) Sempre que a seqüência de códon do gene é alterada por substituição de um par de bases também ocorre modificação na seqüência de aminoácidos da cadeia polipeptídica codificada.

86. (Ufmg) A identificação do fator que origina indivíduos com síndrome de Down tornou-se possível pela utilização da técnica de

- a) contagem e identificação dos cromossomos.
- b) cultura de células e tecidos.
- c) mapeamento do genoma humano.
- d) produção de DNA recombinante.

87. (Unirio) Em eventos esportivos internacionais como os Jogos Pan-americanos ou as Olimpíadas, ocasionalmente, há suspeitas sobre o sexo de certas atletas, cujo desempenho ou mesmo a aparência sugerem fraude. Para esclarecer tais suspeitas utiliza-se

- a) a identificação da cromatina sexual.
- b) a contagem de hemácias cuja quantidade é maior nos homens.
- c) o exame radiológico dos órgãos sexuais.
- d) a pesquisa de hormônios sexuais femininos através de um exame de sangue.
- e) a análise radiográfica da bacia.

88. (Pucpr) Analise as afirmações:

- I. O daltonismo é transmitido por herança genética.
- II. A hemofilia é uma herança genética ligada aos cromossomos sexuais.
- III. O genoma humano é de 46 cromossomos.

Está correta ou estão corretas:

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

89. (G2) Considere uma espécie de vertebrado cujas células embrionárias têm oito cromossomos. Em quantos grupos de ligações seus genes estarão associados?

- a) Dois.
- b) Quatro.
- c) Oito.
- d) Dezesesseis.
- e) Número variável.

90. (Pucrs) Supondo que ocorra um evento genético raro em que dois cromossomos não-homólogos, de uma mesma célula, quebram-se e voltam a se soldar, porém com os segmentos trocados, estaríamos verificando a ocorrência de

- a) crossing-over.
- b) duplicação.
- c) translocação.
- d) inversão.
- e) deleção.

GABARITO

1. [C]

2. [A]

3. V V V F

4. Não, bactérias são seres procariontes, desprovidos de núcleo organizado, porém possuem cromatina (DNA).

5. [B]

6. [A]

7. [B]

8. [C]

9. [E]

10. Células muscular, nervosa e ovo ou zigoto são somáticas, portanto possuem $2n = 46$ cromossomos. Espermatozoides são gametas, portanto possuem $n = 23$ cromossomos.

11. O nucléolo é um reservatório de RNA ribossômico, matéria prima para a síntese dos ribossomos. Estes organóides são os responsáveis pela produção das proteínas celulares. Sem o nucléolo não há ribossomos disponíveis para a síntese protéica.

12. Os termos Cromossomo e Cromatina referem-se ao material genético, ou seja, os filamentos formados por DNA e proteínas que ocorrem no núcleo. Designa-se como cromossomo o filamento duplicado e condensado que pode ser observado durante o processo de divisão celular. Cromatina é o conjunto de filamentos descondensados no núcleo da célula que não está se dividindo, em intérfase.

13. a) Transcrição no núcleo ao nível dos cromossomos e tradução no citoplasma ao nível dos ribossomos.

b) Sem a região organizadora do nucléolo não haverá RNA ribossômico, matéria-prima para a produção

destes organóides e, conseqüentemente, cessará a síntese de proteínas na célula.

14. [E]

15. [D]

16. [C]

17. [D]

18. a) Acrocêntrico, pois apresenta centrômero terminal.

b) Metáfase.

c) A - satélite e B - braço do cromossomo.

d) Incapacidade de se prender às fibras do fuso de divisão, resultando em células com números anormais de cromossomos.

19. [A]

20. [B]

21. [E]

22. [B]

23. [E]

24. [A]

25. [B]

26. [C]

27. [D]

28. [D]

29. [E]

30. [D]

31. [B]

32. [A]

33. a) Metacêntrico: cromossomos que possuem braços de mesmo tamanho. Possui centrômero em posição mediana.

Acrocêntrico: cromossomo que possui o centrômero em posição subterminal ficando com um braço curto e um longo.

b) eritrograma: contagem de glóbulos vermelhos (hemácias ou eritrócitos)

leucograma: contagem de glóbulos brancos (leucócitos)

c) endomitose: duplicação cromossômica sem divisão celular citoplasmática. Ocorre na formação dos cromossomos politênicos observados nas células das glândulas salivares de drosófilas.

amitose: duplicação celular assexuada em bactérias. Não há centríolos fuso ou aster e o material genético não sofre espiralização.

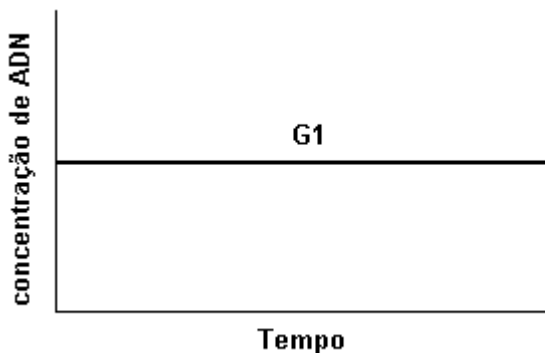
d) vírus: são seres acelulares que possuem apenas um tipo de ácido nucleico, DNA ou RNA.

rickéttsia: são seres celulares e possuem os dois tipos de ácido nucleicos DNA e RNA

e) eritropenia: diminuição na produção de glóbulos vermelhos (hemácias ou eritrócitos)

anemia: diminuição na produção de hemoglobina, pigmento vermelho contido nos glóbulos vermelhos.

34.



Não havendo reprodução celular nos neurônios não ocorre duplicação do ADN; não havendo portanto a fase S da duplicação do ADN: como consequência, também não existirão as fases G₂, e M.

35. F V F F

36. [D]

37. a) MITOSE: Divisão celular equacional. A célula que entra em mitose produz duas células filhas, cromossômica e geneticamente idênticas.

b) MEIOSE: Divisão celular reducional. A célula diplóide que entra em meiose produz quatro células filhas haplóides, com a metade do número de cromossomos da célula mãe. As células resultantes são geneticamente distintas da célula mãe graças ao processo de recombinação gênica ou "crossing-over".

c) CROMOSSOMOS: Unidades estruturais constituídas por DNA e proteínas, são responsáveis pelo controle das atividades celulares (genes) e pela transmissão das características hereditárias (autoduplicação).

d) MITOCÔNDRIAS: Organóides citoplasmáticos esféricos ou alongados presentes em células eucarióticas animais e vegetais. Constituídas por duas membranas: a externa lisa e a interna pregueada formando cristas. São responsáveis pela respiração celular aeróbia cujo resultado é a síntese do ATP (energia) utilizado no trabalho celular.

e) CLOROPLASTOS: Organóides citoplasmáticos membranosos que ocorrem nas células eucarióticas vegetais. Constituídos por membrana externa lisa e membrana interna pregueada formando lamelas sobre as quais se localizam os tilacóides, que contém clorofila. São responsáveis pela fotossíntese que resulta na produção de matéria orgânica.

f) RIBOSSOMOS: Organóides citoplasmáticos não membranosos constituídos por duas subunidades formadas pela associação de RNA e proteínas. São responsáveis, sob comando genético, pelo encadeamento dos aminoácidos que formam as proteínas celulares.

38. [C]

39. [C]

40. [E]

41. [D]
42. [B]
43. [E]
44. [D]
45. [A]
46. [B]
47. [B]
48. [B]
49. Uma das células será montada, utilizando-se o núcleo com nucléolo bem desenvolvido e o citoplasma com grande quantidade de organelas. Esta célula tem uma intensa atividade metabólica com elevada síntese de proteínas, uma vez que o nucléolo desenvolve-se quando sintetiza grande quantidade de ribossomos. A outra célula será montada, utilizando-se o núcleo com muita heterocromatina e o citoplasma com poucas organelas. Neste caso, a célula tem baixa atividade metabólica devido ao fato de a heterocromatina ser inativa no que diz respeito à expressão gênica.
50. $04 + 08 + 16 = 28$
51. $02 + 08 + 16 = 26$
52. [B]
53. [B]
54. [D]
55. [C]
56. [C]
57. a) Cariotipagem consiste na análise numérica e estrutural dos cromossomos. É realizado pelo estudo dos cromossomos de células presentes no líquido amniótico, à partir do 16^o mês de gestação.
- b) O exame em questão pode diagnosticar com segurança várias anomalias tais como o as síndromes de Down, Turner, Klinefelter, Edwards, Patau, etc, além de malformações congênicas como micro e macrocefalia e anencefalia.
58. [D]
59. [E]
60. [D]
61. [D]
62. [B]
63. [C]
64. [B]
65. a) No núcleo dos espermatozoides produzidos pelo verme seriam observados um cromossomo e, portanto, uma molécula de DNA.
b) AB, Ab, aB e ab.
c) Os genes estão em ligação fatorial e, não dispondo da frequência de permutação ou da distância entre os citados genes, torna-se impossível prever a proporção de cada tipo de gameta formado pelo animal.
66. [E]
67. [C]
68. [A]
69. [C]
70. [C]
71. [E]
72. 22
73. 46
74. [D]

75. [A]

76. [C]

77. [B]

78. [A]

79. [E]

80. [B]

81. [C]

82. [D]

83. [D]

84. [C]

85. 12

86. [A]

87. [A]

88. [A]

89. [B]

90. [C]