



NOME:

MATRÍCULA:

SÉRIE: 3ª

TURMA:

PROVA DISCURSIVA

NOTA:

BIOLOGIA

ENSINO: MÉDIO

DATA: 07/02/2007

MATUTINO

INSTRUÇÕES:

1. Preencha o cabeçalho e confira toda a prova.
2. Esta prova contém **04 questões**.
3. Se observar qualquer irregularidade, fale com o professor.
4. Responda às questões com caneta azul ou preta. As questões a lápis ou rasuradas não darão direito à revisão.
5. Não é permitido o uso de corretivos.
6. Revise sua prova antes de entregá-la.
7. Os cálculos, por mais simples que sejam, devem ser integralmente apresentados para validar o item ou questão.

*Boa Prova!***01) Suíça testa nova droga anti-insônia**

Um grupo de pesquisadores que estuda a narcolepsia, doença que faz as pessoas adormecerem subitamente, está transformando o conhecimento que produziu em uma nova maneira de ajudar outro grupo de pessoas: os insones.

Em estudo publicado na "*Nature Medicine*" cientistas de um laboratório suíço relataram como conseguiram reverter o problema dos insones ao bloquear a ação de uma molécula chamada orexina no cérebro de animais e pessoas. Essa substância é importante para manter o estado de vigília e é uma molécula ausente no cérebro dos narcolépticos (ver informação fornecida no dado m). Por isso os portadores dessa doença não conseguem dormir e acordar em ciclos normais. A equipe que publicou o estudo conseguiu produzir uma droga anti-insônia que imita a ação da orexina em pacientes com narcolepsia. Estudos estão sendo feitos agora para avaliar a dosagem ideal para o medicamento. (Folha *on line*, 29/01/2007, com adaptações)

Dados:

j A orexina ou hipocretina é um precursor de dois neurotransmissores polipeptídeos – orexina A e orexina B – que são produzidos pelas células de um pequeno núcleo do hipotálamo e estão relacionados com a regulação do sono/vigília, fome, metabolismo e homeostase.

k A orexina/hipocretina apresenta 131 aminoácidos e é produzida a partir de um RNAm maduro de 577 bases, transcrito pelo gene HCRT, região do DNA localizada no cromossomo 17 com 1.393 pb (pares de bases).

l Os neuropeptídeos orexina A e orexina B maduros são produzidos por um processo proteolítico (pós-traducional) a partir do precursor orexina/hipocretina: a orexina A corresponde, na proteína precursora, aos aminoácidos de posição 34 (glutamina) a 67 (glicina) e a orexina B, aos aminoácidos de posição 70 (arginina) a 97 (metionina).

m Uma mutação no gene HCRT que provoca a substituição de uma leucina por uma arginina na posição 16 da proteína precursora (LEU16ARG) foi associada à narcolepsia.

Abaixo são dadas as seqüências parentais (recebidas de cada um dos pais) responsáveis pela tradução do aminoácido 16 de três indivíduos.

Indivíduo 1	Indivíduo 2	Indivíduo 3
GAA (seqüência materna)	GAC (seqüência materna)	GCC (seqüência materna)
GAG (seqüência paterna)	GCC (seqüência paterna)	TCT (seqüência paterna)

Levando em conta as informações contidas no texto e nos dados e sabendo que os códons da leucina são UUA, UUG, CUU, CUC, CUA e CUG, e que os códons da arginina são CGU, CGC, CGA, CGG, AGA e AGG, responda.

a) Qual (is) dos indivíduos provavelmente sofre de narcolepsia? Justifique sua resposta para validar o item.

Indivíduo 3, uma vez que recebeu as duas seqüências mutadas (ver quadro de códons e aminoácidos abaixo). De acordo com o texto, a mutação referida leva a uma não produção de orexina.

Indivíduo 1 – CÓDONS	Indivíduo 2 – CÓDONS	Indivíduo 3 – CÓDONS
CUU (leucina) – seq. mat.	CUG (leucina) – seq. mat.	CGG (arginina) – seq. mat.
CUC (leucina) – seq. pat.	CGG (arginina) – seq. pat.	AGA (arginina) – seq. pat.

NOME:

MATRÍCULA:

ENSINO: MÉDIO

SÉRIE: 3ª

TURMA:

BIOLOGIA

b) Qual (is) dos indivíduos teria mais tendência à insônia, por produzir uma maior quantidade de orexina? Justifique sua resposta para validar o item.

Indivíduo 1, uma vez que recebeu as duas seqüências normais (olhar tabela de códons e aminoácidos no item a), tendo, portanto, maior produção de orexina.

Utilize a tabela de aminoácidos ao lado e as informações contidas no dado I para responder o item c.

Aminoácido	Códons
Glutamina	CAA, CAG
Glicina	GGU, GGC, GGA, GGG
Arginina	CGU, CGC, CGA, CGG, AGA, AGG
Metionina	AUG

c) Quais seriam as seqüências de bases no gene HCRT, responsáveis, respectivamente, pela tradução dos aminoácidos inicial e final da:

orexina A: inicial (glutamina): GTT ou GTC; final (glicina): CCA, CCG, CCT OU CCC

orexina B: inicial (arginina): GCA, GCG, GCT, GCC, TCT OU TCC; final (metionina): TAC

Utilize as informações contidas nos dados k e l para responder os itens que se seguem.

d) Uma vez que nosso corpo não desperdiça energia nem matéria-prima inutilmente e os processos de transcrição e tradução necessitam de energia e de matéria-prima para ocorrerem, forneça um argumento biologicamente aceitável que possa explicar a informação fornecida no trecho grifado do dado k. (Lembre-se de mencionar na sua resposta, qual o tamanho esperado da proteína precursora orexina/hipocretina a partir do RNAm citado.)

Uma vez que cada aminoácido é codificado por 3 bases no RNAm (códon), seria de se esperar que um RNAm de 577 bases fosse responsável pela tradução de uma proteína de aproximadamente 191 aminoácidos (considerando o códon de parada). Como a proteína apresenta 131 aminoácidos, podemos supor que:

- o RNAm em questão é responsável pela síntese de mais de uma proteína ou;
- a partir do RNAm citado, uma grande proteína seria produzida e, por processos proteolíticos mencionados no dado 3, seriam inicialmente produzidas não só a orexina A e a B, mas também outro polipeptídeo.

e) Mediante conhecimentos sobre estrutura dos ácidos nucléicos e transcrição, explique por que no DNA a informação fornecida pelo dado k foi em pares de bases, enquanto no RNAm, em bases.

O DNA é formado por duas cadeias polinucleotídicas, onde as bases de uma cadeia encontram-se ligadas às bases complementares da outra cadeia por pontes de hidrogênio – daí usarmos o termo pares de bases. Na transcrição, apenas uma das cadeias (fitas) do DNA serve de molde para a síntese do RNA, que apresenta uma única cadeia polinucleotídica: daí usarmos bases.

f) Mediante conhecimentos sobre estrutura dos ácidos nucléicos e transcrição responda: qual o percentual do RNAm maduro em relação ao gene HCRT?

Gene HCRT – 1.393 bases participam da transcrição (apenas uma das fitas do DNA é usada na transcrição). Então:

1.393 bases $\hat{=}$ 100%

577 bases $\hat{=}$ x

X $\hat{=}$ 41,42%

ROBERPAULO E O ENIGMA DAS DIVISÕES CELULARES – As diversas faces de um pacato cidadão



Roberpaulo Ricardo (que na realidade assume a identidade secreta dos heróis Super Mário Bross e Sr. Incrível, como podem nitidamente perceber nos cartoons acima) é um homem que se mostra fascinado pelos avanços que a Ciência tem mostrado nos últimos anos. No entanto, o que intriga nosso herói anônimo são os motivos que levam as células a entrarem no processo de divisão, que ainda não são completamente conhecidos apesar de todo o avanço tecnológico atual.

NOME:

MATRÍCULA:

ENSINO: MÉDIO

SÉRIE: 3ª

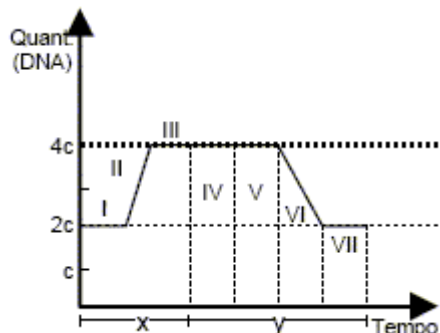
TURMA:

BIOLOGIA

Veja a seguir, algumas das tramas que Roberpaulo (Super Mário, Sr. Incrível, P. Ricardo, ou sei lá como é que ele realmente se chama) se envolveu.

02) Episódio I - Os eventos do ciclo celular

Sabendo da existência do ciclo celular de uma célula somática, Roberpaulo procurou esquematizar e relacionar os principais eventos que ocorrem em cada um dos momentos desse ciclo (veja o quadro abaixo).



INTERVALOS	Nº DO EVENTO
I.	-----
II.	1
III.	4
IV.	2
V.	-----
VI.	3
VII.	5

Eventos:

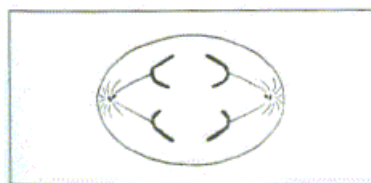
1. Duplicação do DNA.
2. Migração dos centríolos para os pólos da célula.
3. Encurtamento dos fusos que ligam cada cromossomo aos centríolos.
4. Ocorrência da tradução (síntese protéica).
5. Citocinese centrípeta.

a) Indique na tabela acima (na coluna nº do evento), os números que, respectivamente, sejam correspondentes aos eventos descritos por Roberpaulo. *Observação:* Os intervalos correspondentes às fases do ciclo que não forem contemplados por nenhum dos eventos devem ser hachurados. (07 pontos)

b) Qual o tipo de divisão celular implícita nesse gráfico? Justifique sua resposta. (somente serão aceitas respostas com justificativas corretas) (02 pontos)

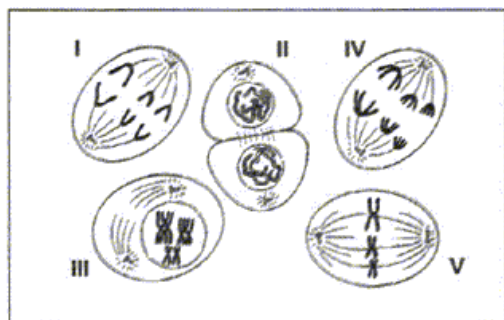
Mitose. Percebe-se pelo gráfico que não há variação da quantidade de DNA entre a célula antes e depois do processo de divisão. Portanto, é uma divisão equacional. Caso a divisão fosse uma meiose, haveria a redução da bagagem genética à metade do que era inicialmente.

c) Esquematize uma célula que apresente 02 cromossomos e que esteja na fase identificada como VI. (04 pontos)



d) Após caracterizar os eventos que ocorrem ao longo do ciclo celular em um organismo diplóide, Roberpaulo procurou montar o esquema abaixo que caracteriza algumas fases desse ciclo.

Após analisar o esquema feito por Roberpaulo, responda:



d.1) Cite o tipo de divisão celular apresentado. (01 ponto)

Meiose

d.2) Indique a seqüência de números que melhor representa a ordem cronológica das etapas da divisão celular. (05 pontos)

III, IV, II, V e I

d.3) Cite o número da etapa em que ocorre a segregação de:
cromossomos homólogos (01 ponto): **IV**
cromátides (01 ponto): **I**

d.4) Cite o nome do importante fenômeno, do ponto de vista evolutivo, que ocorre em III. (01 ponto)

Crossing-over.

NOME:

MATRÍCULA:

ENSINO: MÉDIO

SÉRIE: 3ª

TURMA:

BIOLOGIA

03) Episódio II – A formação de tumores.

Ao estudar sobre a formação dos tumores, Roberpaulo percebe que a origem das neoplasias está relacionada às divisões celulares que ocorrem de maneira desordenada.

Sabendo que, no início do desenvolvimento embrionário, os intervalos entre as divisões celulares se tornam praticamente inexistentes, de modo que as divisões sejam continuadas, determine a razão pela qual não se forme, nesse momento, um tumor como poderia ser previsto. **Considere em sua resposta os mecanismos de controle de replicação e/ou divisão das células.** (04 pontos)

Nesse momento as células ainda não adquiriram memória de especialização e os mecanismos de ação gênica de controle da divisão estão sob controle. Os protooncogenes determinam o momento de iniciar as divisões e os genes da supressão tumoral determinam o momento de parar (cessar) o processo de divisão.

04) Episódio III – As anomalias cromossômicas numéricas.

As anomalias cromossômicas numéricas são, normalmente, devidas a erros nas divisões celulares (como nas aneuploidias autossômicas ou sexuais) ou ocorrem por falhas de identificação no momento da fecundação em situações de diespermia (como uma triploidia, por exemplo). Logo, não existe um fator de predisposição genética para a ocorrência dessas anomalias. Dessa forma, um casal normal pode ter um filho com anomalia cromossômica, independente de ter ou não ocorrido algum caso anterior em suas famílias.

Utilize as informações:

Considere a existência de um gene localizado no cromossomo sexual **X**, em uma região não homóloga ao cromossomo **Y**, que condicione o daltonismo (herança caracterizada pela dificuldade de distinguir algumas cores, principalmente azul, vermelho e verde).

Abaixo, estão representados os cariótipos de homens e de mulheres normais que podem apresentar ou não a forma alélica desse gene.

$44X_DY$: Homem de visão normal (não daltônico).

$44X_dY$: Homem daltônico.

$44X_DX_D$: mulher de visão normal (não daltônica).

$44X_DX_d$: Mulher de visão normal (não daltônica) e portadora do alelo que condiona o daltonismo.

$44X_dX_d$: Mulher daltônica.

Um casal que apresenta um cariótipo e visão normais teve um descendente com síndrome de Turner e daltônico ($44X_dO$). Não havendo dúvidas a respeito de que esse descendente realmente é filho do referido casal, determine:

A meiose anômala que resultou na formação dos gametas que deram origem a esse descendente ocorreu na formação do espermatozóide ou na formação do óvulo? **Justifique sua resposta por meio de um esquema os cruzamento para poder validá-la.** (04 pontos)

$44X_DY \times 44X_DX_d \rightarrow 44X_dO$

Gametas parentais:

- espermatozóide: $22,0 = 22$;

- óvulo: $23, X_d = 23X_d$

Logo, a meiose anômala ocorreu na formação do espermatozóide.