

Nome: _____ Nº _____ Turma: _____

Prova de avaliação escrita

Classificação: _____ Professor(a): _____

Grupo I

O texto abaixo apresentado refere-se às experiências de Arthur Kornberg. Leia, atentamente, o texto, observe as figuras apresentadas e responda às questões que lhe são colocadas.

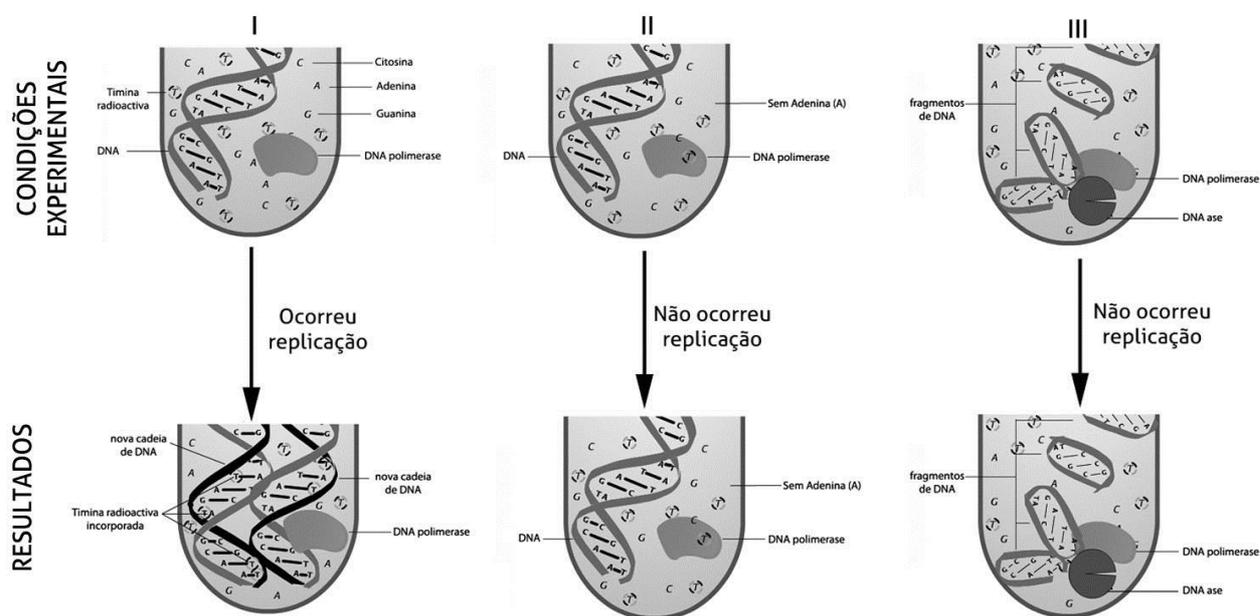
“No seguimento das experiências de Meselson e Stahl, que revelaram o modo como ocorre a replicação do DNA, Arthur Kornberg isolou a enzima responsável pela síntese de DNA – a DNA polimerase – e criou um sistema acelular capaz de replicar o DNA (situação I). Para isso extraiu a DNA polimerase da bactéria *Escherichia coli* e em seguida adicionou-a a uma solução salina contendo os quatro desoxirribonucleótidos (nucleótidos de DNA) diferentes. Utilizou timina radioativa para poder identificar qualquer nova molécula de DNA sintetizada.

Depois de incubar estes componentes à temperatura corporal, verificou que a timina radioativa apareceu numa longa cadeia polinucleotídica. Isto significa que a DNA polimerase incorporou a timina radioativa, juntamente com os outros nucleótidos, durante a formação de uma nova cadeia de DNA usando como molde a cadeia fornecida.

Num segundo conjunto de experiências (situação II), Kornberg demonstrou que a replicação de DNA só ocorre quando os quatro nucleótidos estão presentes. Se omitir qualquer um deles, a cadeia polinucleotídica não é produzida.

Numa terceira situação (situação III) Kornberg, manteve as condições experimentais da situação I e adicionou a enzima DNA ase, que quebra a molécula molde de DNA em pequenos fragmentos. Nestas condições não ocorreu replicação.”

As figuras seguintes pretendem ilustrar as experiências de Kornberg.



Baseado em <http://www.dnaftb.org/20/animation.html>

Na resposta a cada um dos itens, de 1 a 5, selecione a única opção que permite obter uma afirmação correta. Escreva, na folha de respostas, o número do item e a letra que identifica a opção escolhida.

- No final da experiência I, será de esperar que a quantidade de timina radioativa incorporada seja
 - (A) igual à quantidade de adenina;
 - (B) igual à quantidade de adenina das cadeias molde;
 - (C) igual à quantidade de timina não radioativa;
 - (D) o dobro da quantidade de timina não radioativa.

2. A replicação do DNA realizada por Kornberg mostra que
- (A) a replicação é um processo químico possível de realizar fora da célula;
 - (B) a DNA polimerase de *Escherichia coli* só atua na presença de DNA dessa bactéria;
 - (C) o DNA é o "princípio transformante".
 - (D) a replicação se faz no sentido 3' → 5'.
3. Na situação II, a ausência de Adenina no meio bloqueia a replicação porque
- (A) dessa forma, a timina radioativa não pode emparelhar;
 - (B) a adenina é substituída pela timina radioativa;
 - (C) a DNA polimerase não pode catalisar o emparelhamento das timinas presentes nas cadeias molde;
 - (D) a quantidade dos outros três nucleótidos não é suficiente para produzir todas as cadeias necessárias.
4. Os resultados obtidos por Kornberg na situação III, permitem concluir que
- (A) a DNA polimerase necessita de moléculas de DNA molde intactas para poder exercer o seu papel na replicação;
 - (B) as moléculas de DNA formadas de novo foram quebradas pela atuação da DNA ase;
 - (C) os fragmentos de DNA não contêm os quatro desoxirribonucleótidos;
 - (D) a timina radioativa presente nos fragmentos de DNA inibe a DNA polimerase.
5. Na replicação do DNA a DNA polimerase catalisa a
- (A) formação de ligações covalentes entre as bases azotadas complementares;
 - (B) formação de ligações de hidrogénio entre o grupo fosfato de um nucleótido e a desoxirribose do nucleótido seguinte;
 - (C) incorporação de nucleótidos na réplica de DNA em formação;
 - (D) ligações covalentes entre os grupos fosfato, no sentido 3' → 5'.
6. Explique de que modo os resultados obtidos por Kornberg na situação I estão de acordo com o modelo de replicação de DNA apresentado por Meselson e Stahl.

GRUPO II

Talidomida – passado negro, futuro promissor

Em 1956, a talidomida foi introduzida no mercado. Devido às suas características farmacológicas, o medicamento foi largamente utilizado pelas grávidas no combate a insónias, ansiedade e enjoos matinais. Sendo um medicamento não sujeito a receita médica, o seu consumo espalhou-se rapidamente. Apesar de este medicamento ter sido testado previamente, os procedimentos, na época, não eram tão exigentes como os atuais. A talidomida tinha sido testada em vários animais, tendo-se manifestado atóxica (mais tarde veio a descobrir-se que ela manifestava toxicidade, especialmente em coelhos e humanos).

No final da década de 50, começaram a aparecer os primeiros relatos de crianças com anomalias teratogénicas, isto é, com mal formações que incluíam a ausência ou encurtamento de braços, pernas e dedos, além de perturbações no desenvolvimento de órgãos internos.

Só em 1961 se estabeleceu a relação direta entre o nascimento de crianças taratogénicas e o consumo de talidomida pelas mães durante a gravidez. Até ser retirada do mercado, estima-se que tenham nascido entre 10000 e 15000 crianças com estas mal formações.

A talidomida foi alvo de estudos profundos, sabendo-se hoje que é uma molécula com características químicas semelhantes às bases púricas (adenina e guanina). Quando em solução liga-se rapidamente à guanina, intercalando-se no DNA em regiões ricas nesta base. Embora a talidomida não possua efeitos mutagénicos, sabe-se contudo que é capaz de impedir a correta transcrição de alguns genes envolvidos na angiogénese (formação de novos vasos sanguíneos dos membros ou de órgãos inteiros. Assim, as crianças que, durante o seu desenvolvimento embrionário, contactaram com esta droga viram prejudicado o alongamento ou a formação dos seus membros e/ou órgãos internos, como, por exemplo, os ouvidos.

Um dos grandes desafios da medicina atual é o combate ao aparecimento e à propagação do cancro. Estudos relativamente recentes provaram que a metástização (migração de células tumorais para zonas distantes) é precedida de um fenómeno de angiogénese. Nos tumores malignos, as células endoteliais encontram-se dormentes durante algum tempo, podendo, quando sujeitas a determinados fatores e estímulos, iniciar fases de crescimento ativo e conseqüentemente neovascularização.

Conhecendo o modo de funcionamento da talidomida, considerou-se a hipótese de começar a administra-la em doentes com tumores, a fim de impedir a sua progressão. A administração da talidomida é feita, hoje, de forma extremamente restrita, e os pacientes são obrigados a utilizar métodos contraceptivos eficazes, bem como a controlar regularmente uma possível gravidez.

Fonte: <http://www.ff.up.pt/toxicologia/monografias/ano0506/talidomida>

Selecione a alternativa que completa cada uma das frases que se seguem de modo a obter afirmações verdadeiras

1. Ao contrário da talidomida, a radiação ultra violeta é um agente mutagénico de natureza_____ e pode introduzir diretamente alterações durante a _____.
 - (A) biológica... catálise enzimática
 - (B) física... replicação do DNA
 - (C) bioquímica... síntese de proteínas
 - (D) física... tradução
2. As células estaminais...
 - (A) resultam de um processo de apoptose
 - (B) só originam novas células estaminais
 - (C) podem estar na origem de cancros
 - (D) são especializadas
3. De acordo com o texto pode afirmar-se que a estrutura molecular da talidomida apresenta alguma semelhança com uma das bases azotadas envolvidas na formação dos nucleótidos. Identifique a base que apresenta maiores semelhanças com a talidomida.
4. Explique o modo de funcionamento da talidomida que justifica os efeitos catastróficos causados no passado, mas também as esperanças na sua utilização no futuro.
5. As sequências de nucleótidos e de aminoácidos apresentadas abaixo, representam uma secção de uma molécula de RNAmensageiro e o peptídeo por ele codificado. Este peptídeo contém 12 aminoácidos e não sofre modificações pós tradução.

RNAm: 5'GGCACAUGGCCAGAAGUAGUUUAGCCGGCCAUUUAAGGCAUUAGUUACUAA3'

Peptídeo:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
 Met. Ala. Arg. Ser. Ser. Leu. Ala. Gli. Hist. Leu. Arg. Hist.

Dados: Codão de iniciação - AUG; Codões de terminação – UAA, UAG e UGA

Na síntese do peptídeo mencionado, apenas um dos aminoácidos foi traduzido, devido a uma das características do código genético: a degeneração.

5.1. Identifique o aminoácido referido e justifique a sua escolha.

6. Considere a figura abaixo apresentada, que inclui o código genético.

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

6.1. Relativamente à parte do esquema legendada com número 3, assinale a **opção incorreta**

- (A) A sua formação implica o consumo de uma molécula de água.
- (B) É feita entre o grupo ácido do aminoácido anterior e o grupo amina do aminoácido seguinte.
- (C) Envolve consumo de uma molécula de ATP.
- (D) Envolve uma enzima pertencente ao grupo das peptidases.

6.2. Relativamente à estrutura legendada com número 2, assinale a opção **correta**.

- (A) É constituído por desoxirribonucleótidos.
- (B) É formada no citoplasma por mobilização de ribonucleótidos
- (C) Existem várias estruturas que podem ligar-se ao mesmo aminoácido.
- (D) A sua ligação à estrutura 5 deve-se ao facto de apresentar um tripleto complementar ao codogene.

6.3- A sequência de DNA, a partir da qual se produziu a sequência representada da molécula 5 é:

- (A) 3' - ACC AAA CCG - 5'
- (B) 3' - TCC TTT CCG - 5'
- (C) 5' - ACC AAA CCG - 3'
- (D) 5' - TCC TTT CCG - 3'

Assinale a opção correta

6.4- Considere as moléculas de fenilalanina (Fen), a prolina (Prol), a glicina (Gli) e o triptofano (Trp), que se encontram nas imediações da estrutura 4.

Assinale a opção que apresenta corretamente a ordem de chegada à estrutura 4.

- (A) Fen – Gli – Trp - Prol
- (B) Gli – Fen – Trp - Prol
- (C) Prol -Fen – Gli – Trp
- (D) Trp - Fen – Gli –Prol

6.5. Numa célula eucariótica a sequência dos acontecimentos que conduzem à síntese de uma proteína é:

- (A) transcrição - processamento - ligação do mRNA aos ribossomas.
- (B) processamento - ligação do mRNA aos ribossomas –transcrição.
- (C) transcrição - ligação do mRNA aos ribossomas- processamento.
- (D) processamento - transcrição - ligação do mRNA aos ribossomas.

7. Ordene as letras de A a E, de modo a estabelecer a sequência cronológica de acontecimentos que ocorrem durante a fase de tradução da síntese proteica.

- (A) As cadeias polipeptídicas separam-se do ribossoma.
- (B) A subunidade menor do ribossoma liga-se à extremidade 5' cadeia de RNAmensageiro.
- (C) Estabelece-se uma ligação peptídica entre a metionina e o aminoácido recém-chegado.
- (D) Ligação do fator de libertação a um codão de terminação.
- (E) O ribossoma avança para outro codão no sentido do extremo 3'.

8. Dois indivíduos foram sujeitos a análises genéticas e descobriram, com surpresa, que os seus genes responsáveis pela produção da hemoglobina, apresentavam diferentes sequências de nucleótidos numa determinada região. No entanto, as sequências de aminoácidos da hemoglobina, de ambos, era exatamente igual.

Com base nos conhecimentos relativos ao código genético, encontre uma explicação para o facto relatado.

9. Através do processo de transcrição da informação genética pode ocorrer a síntese de diferentes tipos de RNA. Indique os tipos de RNA que conhece.

GRUPO III

O taxol é uma substância isolada a partir da casca do teixo, uma árvore que já foi abundante na nossa região, como o comprovam o nome de localidades como Teixeira e Teixoso. Hoje ainda é possível encontrar alguns exemplares desta árvore na região, no vale glacial do Zêzere, na Serra da Estrela.

O taxol é uma substância utilizada no tratamento de alguns tipos de cancro. Atua no ciclo celular, impedindo a mitose devido à ligação a uma subunidade da tubulina, proteína que faz parte dos microtúbulos do fuso acromático. Esta ligação leva à formação de um composto estável que fixa os microtúbulos no lugar, retirando-lhes flexibilidade e, assim, impede a separação dos cromatídeos durante a divisão celular.

A ação do taxol também induz à morte programada (apoptose) das células tumorais através da sua ligação com uma proteína inibidora da apoptose, o que a impede de exercer a sua função.

Na resposta a cada um dos itens, de 1 a 5, selecione a única opção que permite obter uma afirmação correta.

Escreva, na folha de respostas, o número do item e a letra que identifica a opção escolhida.

1. O taxol impede a divisão celular bloqueando a mitose
 - (A) durante a prófase.
 - (B) no final da anáfase.
 - (C) em metáfase.
 - (D) durante a telófase.

2. Células tumorais humanas submetidas ao taxol, no momento de bloqueio do ciclo apresentam
 - (A) 23 pares de cromossomas e 23 cromatídios.
 - (B) 46 cromossomas e 46 moléculas de DNA.
 - (C) 23 pares de cromossomas e 46 pares de cromatídios.
 - (D) 23 pares de cromossomas e 92 pares de cromatídios.

3. Num ciclo celular normal, durante a fase S, a estrutura dos cromossomas sofre alterações
 - (A) devido ao aumento da síntese proteica.
 - (B) devido ao aumento de condensação da cromatina.
 - (C) passando a ser constituídos por dois cromatídios resultantes da transcrição do DNA.
 - (D) Passando a ser constituídos por dois cromatídios resultantes da replicação semiconservativa do DNA.

4. A divisão do citoplasma da célula que permite a individualização das células-filhas denomina-se
 - (A) citocinese e, nos animais, ocorre por estrangulamento do citoplasma.
 - (B) telófase e, nas plantas, ocorre a partir de vesículas Golgianas alinhadas na zona equatorial.
 - (C) interfase e, nas plantas, ocorre por estrangulamento do citoplasma.
 - (D) fase mitótica e, nos animais, ocorre a partir de vesículas Golgianas alinhadas na zona equatorial.

5. Classifique como verdadeira (V), ou falsa (F), cada uma das seguintes afirmações, relativas ao ciclo celular.
 - (A) Na metáfase, os cromossomas apresentam a máxima condensação.
 - (B) As células que permanecem em G₀ não se dividem mas replicam o seu DNA.
 - (C) Durante o período S, ocorre a replicação conservativa do DNA.
 - (D) Durante a interfase, forma-se um invólucro nuclear em torno de cada grupo de cromossomas.
 - (E) Durante a prófase, os centrossomas afastam-se para polos opostos.
 - (F) Durante a anáfase, verifica-se o rompimento dos centrómeros e os cromossomas, com dois cromatídeos cada, ascendem aos polos.
 - (G) Na telófase, inicia-se o processo de descondensação dos cromossomas.
 - (H) No final da telófase termina a mitose.

6. Estabeleça a correspondência entre as letras da chave e os números das afirmações. Cada letra pode corresponder a mais do que uma afirmação.

Chave:	Afirmações:
A. I é verdadeira e II é falsa	1 a) sendo as hemácias dos mamíferos anucleadas, é de prever que vivam muito tempo e se dividam sucessivamente b) para que o cariótipo se mantenha é necessário que o D.N.A. se replique durante a interfase.
B. I é falsa e II é verdadeira	2 a) Num ser vivo com $2n=20$, na interfase o número de cromossomas é 20 e na anáfase 10. b) os dois cromatídeos visíveis na interfase encontram-se ligados entre si pelo centrómero.
C. I e II são verdadeiras	3 a) o número de cromossomas permanece invariável em todas as células somáticas ao longo de gerações. b) os cromossomas nem sempre estão no núcleo das células eucarióticas.
D. I e II são falsas	4 a) num ser vivo com $2n=10$ na metáfase são observáveis 10 cromossomas e 20 cromatídeos. b) a replicação do D.N.A. ocorre durante a fase de síntese e consiste na formação de duas novas moléculas de D.N.A a partir da molécula de D.N.A. original.
	5 a) a divisão nuclear ou cariocinese é um processo que sucede à citocinese e comporta duas fase do ciclo celular, a interfase e a mitose. b) no ciclo celular a etapa mais longa é a profase.

7. Faça corresponder a cada uma das afirmações (de 1 a 5), relativas à reprodução assexuada, uma das letras (de A a F) da chave que melhor assinala o tipo de reprodução.

Chave:	Afirmações:
A. Fragmentação B. Gemulação C. Bipartição D. Partenogénese E. Reprodução sexuada F. Reprodução assexuada G. Divisão múltipla	<ol style="list-style-type: none"> Envolve a união de gâmetas Microorganismos unicelulares simplesmente dividem-se em dois, por um processo semelhante à mitose As anémonas-do-mar multiplicam-se frequentemente produzindo pequenos gomos laterais, que, posteriormente se podem destacar ou ficar ligados à anémona-mãe. Muitos insectos, como os pulgões, passam parte do ano produzindo ovos que geram cópias genéticas do indivíduo que os produziu Obtêm-se vários indivíduos a partir da regeneração de fragmentos do animal progenitor