

QBQ1151 – Exercícios para Estudo – Ácidos Nucleicos

1. Qual a principal diferença encontrada entre as estruturas secundárias dos ácidos ribonucleicos e ácidos desoxirribonucleicos?

A estrutura secundária dos ácidos ribonucleicos é predominantemente formada por dobras dimensionais entre os pares de base de duas sequências de uma mesma molécula, enquanto nos ácidos desoxirribonucleicos a estrutura secundária é formada por pareamento de bases de duas moléculas distintas.

2. Uma DNA polimerase necessita sempre de uma extremidade 3'OH livre para realizar a síntese do DNA. O que aconteceria se o nucleotídeo adicionado fosse um didesoxinucleotídeo, ou seja, não apresentasse hidroxilas nas posições 2' e 3'?

A síntese (replicação) do DNA não iria ocorrer, pois não haveria uma extremidade 3'OH livre para realizar o ataque nucleofílico no fosfato α do desoxirribonucleotídeo trifosfato recém adicionado pela DNA polimerase.

3. Durante uma análise de ácidos nucleicos você identificou um nucleotídeo contendo uma desoxirribose e uma uracila como base. Este nucleotídeo é um monômero de DNA ou RNA? Justifique.

O que permite a distinção entre ácidos ribonucleicos (RNA) e ácidos desoxirribonucleicos (DNA) é a presença de uma hidroxila na posição 2' da pentose. Essa distinção (classificação) independe da base nitrogenada. Portanto, se o nucleotídeo apresenta uma desoxirribose (ausência de hidroxila na posição 2' da pentose), então sabidamente é um monômero de DNA.

4. Após isolar amostras de DNA individuais de duas bactérias não identificadas (bactéria A e B) e realizar alguns ensaios de cromatografia, um pesquisador percebeu que adenina constitui 32% do total de bases da bactéria A, enquanto timina constitui 18% do total de bases da bactéria B. Qual é a proporção relativa de adenina, guanina, timina e citosina que você esperaria encontrar em cada uma das duas amostras de DNA? Uma dessas espécies foi isolada de uma fonte de água quente (64 °C). Qual, provavelmente, é a bactéria termófila? Justifique.

Bactéria A: adenina = 32%. Portanto, timina = 32%, guanina = 18% e citosina = 18%

Bactéria B: timina = 18%. Portanto, adenina = 18%, guanina = 32% e citosina = 32%

Como o percentual GC é maior na bactéria B, ela provavelmente é a bactéria termófila, pois ligações G≡C requerem mais calor para se dissociarem.

5. Todas as DNA polimerases sintetizam novas fitas do DNA na direção 5' → 3'. Considerando alguns aspectos, a replicação do DNA seria muito mais simples se existisse um segundo tipo de polimerase que sintetizasse DNA no sentido 3' → 5'. Os dois tipos de polimerase poderiam, em princípio, coordenar a síntese do DNA sem a mecânica complicada necessária para a replicação da fita descontínua. Contudo, nenhuma enzima que realiza a síntese 3' → 5' foi encontrada até o momento. Sugira dois possíveis mecanismos para a síntese do DNA no sentido 3' → 5'. Obs.: O pirofosfato deve ser produto de ambas as reações propostas. A sugestão de precursores de DNA não existentes de fato nas células é permitida.

Mecanismo 1: A extremidade em crescimento do DNA sempre deverá conter um trifosfato na extremidade 5'. Deste modo, um possível mecanismo consistiria na extremidade 3'-OH livre de um dNTP atacar o fosfato α do trifosfato na extremidade 5' da fita de DNA em crescimento, deslocando o pirofosfato.

Mecanismo 2: Se existisse um nucleotídeo precursor do tipo nucleotídeo-3'-trifosfato, a extremidade em crescimento da fita de DNA contendo uma extremidade 5'-OH livre poderia atacar o fosfato α de um desoxinucleotídeo-3'-trifosfato, deslocando um pirofosfato.