

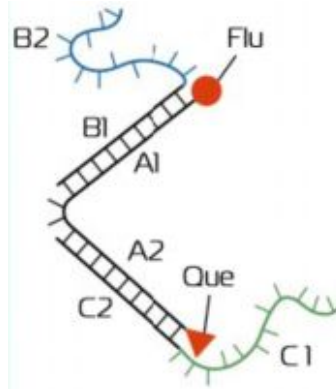
Нанопинцет

Решение

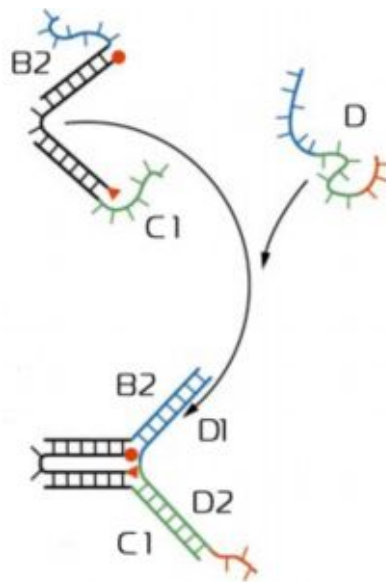
1) Прежде всего, вспомним правило Чаргаффа, согласно которому аденин (А) в составе ДНК образует комплементарную пару с тимином (Т), а гуанин (Г) – с цитозином (Ц).
Допишем комплементарные цепи к первым 3 олигонуклеотидам, не забывая о том, что цепи антипараллельны, то есть, если одна цепь идет в направлении 5'-3', то комплементарная ей будет идти в направлении 3'-5'.

	1	2
A	5' (Flu)-AGAGCGACC-ATCA-ACCTGGAAT-(Que) 3' 3' TCTCGCTGG-TAGT-TGGACCTTA 5'	
B	5' GGTCGCTCT-----CTGGTAACAATC 3' 3' CCAGCGAGA-----GACCATTGTTAG 5'	
C	5' TGTGAACTAACG-----ATTCCAGGT 3' 3' ACACTTGATTGC-----TAAGGTCCA 5'	
D	5' GATTGTTACCAG-----CGTTAGTTCACA-TGCTACGA 3'	
E	5' TCGTAGCA-TGTGAACTAACG-----CTGGTAACAATC 3'	

Заметим, что участок, комплементарный A1, совпадает с B1, а участок, комплементарный A2, – с C2. Значит, в растворе образуется комплекс, изображенный ниже. Участки B2 и C1, а также ATCA-фрагмент остаются в одноцепочечном состоянии.

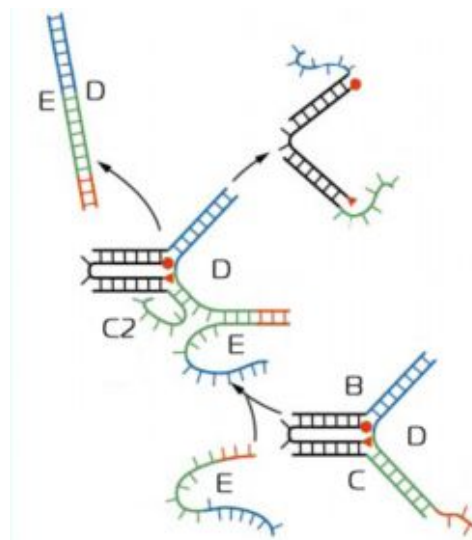


2) Заметим, что фрагмент D1 комплементарен B2, а часть фрагмента D2 – C1. Значит, при добавлении олигонуклеотида D образуется комплекс



Пинцет «закрывается», это вызывает сближение красителя и тушителя, что приводит к исчезновению флуоресценции. Вставка -ATCA- в середине олигонуклеотида А необходима в качестве гибкого шарнира, потому что двухцепочечная спираль ДНК жесткая.

3) Олигонуклеотид Е полностью комплементарен D, поэтому при его добавлении к закрытой форме пинцета он будет связываться с коротким негибризованным «хвостиком» D (на рисунке красный), а затем постепенно вытеснять пинцет из комплекса с D с образованием комплекса E-D и открытого пинцета:



Восстановление флуоресценции наблюдается из-за того, что краситель и тушитель вновь находятся на удалении друг от друга. Полнота протекания реакции обеспечивается более продолжительным комплементарным участком между D и E по сравнению с комплексом D-пинцет.

На нижнем рисунке приведена трехмерная структура открытого и закрытого ДНК-пинцетов:

