

ESERCIZI

VERIFICA LE TUE CONOSCENZE

1. Barra il completamento che ritieni esatto.

Per effetto della pleiotropia la mutazione di un gene

- A – adenina
- B – citosina
- C – timina
- D – guanina

- 1 – purina che nella catena di DNA forma tre legami a idrogeno
- 2 – purina che nella catena di DNA forma due legami a idrogeno
- 3 – pirimidina che nella catena di DNA forma due legami a idrogeno
- 4 – pirimidina che nella catena di DNA forma tre legami a idrogeno

A	B	C	D

2. Barra i due completamenti che ritieni esatti.

Presso la forcella di duplicazione

- A) si dividono i due filamenti originari di DNA per formare due nuovi filamenti di DNA.
- B) i filamenti che si erano separati tornano ad appaiarsi ricostruendo la molecola originale.
- C) si forma la bolla di duplicazione, che è unica in tutti i DNA eucarioti in replicazione.
- D) agisce l'enzima elicasi, che spezza i legami a idrogeno che uniscono le basi azotate.
- E) si separano le molecole di zucchero dai gruppi fosfato presenti sullo stesso filamento.

3. Barra i due completamenti che ritieni esatti.

In un nucleotide del DNA

- A) il gruppo fosfato è legato allo zucchero ribosio.
- B) è presente solo una delle quattro basi azotate.
- C) vi è un atomo di ossigeno in più rispetto al corrispondente nucleotide dell'RNA.
- D) lo zucchero ha forma pentagonale con quattro vertici occupati da atomi di carbonio.
- E) vi possono essere differenti tipi di gruppi fosfato.

4. Completa il seguente brano scegliendo tra i termini elencati in fondo.

Nell'esperimento di Hershey e Chase vennero infettati dei mediante ceppi di virus che erano stati in precedenza resi radioattivi. In un ceppo venne marcato con un isotopo radioattivo il che è contenuto nel DNA, mentre nell'altro ceppo fu reso radioattivo lo zolfo che si trova nelle che formano l'involucro fagico. Questo esperimento permise di accertare la del patrimonio genetico.

(proteine, fagi, purine, struttura molecolare, desossiribosio, batteri, natura chimica, carbonio, nucleotidi, disposizione a elica, DNA polimerasi, fosforo)

5. Barra i due completamenti che ritieni esatti.

Due polinucleotidi risultano differenti quando le loro basi azotate

- A) presentano sequenze differenti.
- B) mostrano un diverso appaiamento.
- C) si uniscono mediante una tipologia diversa di legami.
- D) si legano al gruppo fosfato anziché allo zucchero.
- E) non corrispondono dal punto di vista numerico.

VERIFICA LE TUE ABILITÀ

6. Completa il seguente brano scegliendo tra i termini elencati in fondo.

Durante del DNA si formano le bolle di duplicazione. Una bolla di duplicazione è formata da filamenti e si allunga a mano a mano che all'estremità di aggiungono nuovi La bolla tende a e, se la cellula è, finisce per fondersi con altre bolle adiacenti.

(nucleotidi, procariote, RNA polimerasi, otto, il proofreading, ingrossarsi, quattro, eucariote, scoppiare, due, la condensazione, ridursi, batterica, la duplicazione, amminoacidi)

7. Sulla riga tratteggiata inserisci le basi azotate complementaria quelle presenti sul filamento 1 di DNA.

DNA (filamento 1) CAG TCT CGA GTT CAT
DNA (filamento 2) _____

8. Barra il completamento che ritieni esatto. Secondo i risultati dell'esperimento condotto da A.Hershey e M.Chase

- A) il materiale ereditario dei batteriofagi era composto da DNA e proteine.
- B) il fosforo entrava nei batteri infettati in quanto contenuto nel DNA.
- C) anche le proteine contengono parte dell'informazione genetica.
- D) la radioattività dovuta all'isotopo dello zolfo era rilevata solo all'esterno della cellula infettata.

9. Nel seguente brano, barra tra i termini in neretto quelli che ritieni errati.

Mediante la tecnica denominata PCR si possono duplicare **lunghe / brevi** sequenze di DNA avendo a disposizione un certo numero di **amminoacidi / nucleotidi** e una certa quantità di enzimi. Il processo inizia quando si **raffredda / scalda** la sequenza da duplicare in modo che i filamenti si **separino / uniscano**; a questo punto si inseriscono le sequenze innesco per favorire la sintesi dei filamenti complementari dal parte dell'enzima DNA **polimerasi / ligasi**.

10. Di fianco a ogni affermazione scrivi la lettera A se si riferisce a un DNA a copia unica, la lettera B se si riferisce al DNA microsatellite, la lettera C se si riferisce a un DNA con sequenze altamente ripetitive, oppure la lettera D se non si riferisce a nessuno dei tre tipi di DNA.

- a) È in grado di duplicarsi in modo autonomo rispetto al resto del cromosoma
- b) Senza questo DNA non potrebbe avvenire l'assemblaggio dei ribosomi nelle cellule eucariote.....
- c) La maggior parte delle reazioni cellulari non potrebbe avvenire in sua assenza.....
- d) In alcuni tipi di cellule umane è praticamente assente.....
- e) È costituito da nucleotidi e costituisce almeno il 40% del DNA umano.....

**METTITI
ALLA PROVA**

TRATTAZIONE SINTETICA
DEGLI ARGOMENTI

Rispondi alle seguenti domande in modo esauriente, utilizzando il lessico specifico e curando l'esposizione; la risposta non deve superare le 15 righe.

- 11.** Ripercorri, attraverso le ipotesi e gli esperimenti dei vari scienziati, le tappe che hanno portato alla realizzazione, da parte di Watson e Crick, del modello a doppia elica del DNA.
- 12.** A differenza del meccanismo di duplicazione semiconservativa proposto da Watson e Crick, il modello di duplicazione di tipo conservativo prevedeva che la doppia elica originale fungesse da stampo per la sintesi di una molecola di DNA a doppio filamento completamente nuova. Se un segmento di DNA si duplicasse in maniera conservativa utilizzando nucleotidi che contengono un isotopo dell'azoto pesante, quali caratteristiche avrebbero i due nuovi segmenti di DNA prodotti? E se, a loro volta, si duplicassero i due segmenti così ottenuti? Isolare il DNA e utilizzare una centrifuga potrebbe risolvere il problema di quale dei due modelli è quello che rappresenta la realtà?

Rispondi alle seguenti domande cercando di riportare, in un testo di non più di 8-10 righe, gli aspetti più significativi.

- 13.** Quali sarebbero le conseguenze per le cellule e per gli organismi se particolari enzimi non potessero svolgere correttamente la funzione di proofreading?
- 14.** Studiando il DNA, a quali conclusioni giunse Erwin Chargaff quando si accorse che le percentuali di base azotate variavano da una specie di organismi all'altra?

- 15.** Tenendo conto delle differenze strutturali esistenti tra le basi azotate, spiega perché un loro appaiamento non può essere casuale.
- 16.** In che modo si possono ottenere molteplici copie di segmenti di DNA tramite la reazione a catena della polimerasi?

TEMA ARGOMENTATIVO

Leggi attentamente la traccia seguente; documentati se necessario e svolgi la prova curando l'esposizione e la terminologia.

- 17.** Erwin Chargaff scoprì che la proporzione delle quattro basi azotate è la stessa in tutte le cellule di tutti gli individui di una determinata specie, ma varia da una specie a un'altra, cioè si rese conto della specificità della proporzione delle basi nelle diverse specie. Lo stesso Chargaff fece nel suo libro «Il fuoco di Eraclito» la seguente dichiarazione: «Due nefaste scoperte hanno segnato la mia vita: la fissione dell'atomo e i chiarimenti chimici dei fattori ereditari con la loro conseguente manipolazione. In entrambi i casi viene maltrattato il nucleo dell'atomo e il nucleo della cellula; in entrambi i casi ho la sensazione che la scienza abbia superato un limite che avrebbe dovuto temere.» L'affermazione sembra incoerente con la professione del ricercatore, oppure è la testimonianza delle contraddizioni cui la scienza va incontro.

VERSO L'UNIVERSITÀ

Indica la risposta esatta.

- 18.** È dato il seguente tratto di DNA – ATT GGC AGC CCC ATG – e la corrispondente sequenza che deriva dalla sua duplicazione – TAA CCG TCG GCC TAC. Quale tripletta della sequenza duplicata non è stata scritta in modo corretto?
- A TAC.
 B TAA.
 C GCC.
 D CCG.
 E TCG.

[dalla prova di ammissione al corso di laurea in Odontoiatria e Protesi Dentaria, anno 2008-2009]

- 19.** Quale tra i seguenti elementi NON è coinvolto nella duplicazione del DNA?
- A Primer a RNA.
 B Ligasi.
 C Anticodone.
 D Elicasi.
 E DNA polimerasi.

[dalla prova di ammissione al corso di laurea in Medicina Veterinaria, anno 2011-2012]

- 20.** I frammenti di Okazaki:
- A sono il prodotto del taglio del DNA da parte degli enzimi di restrizione.
 B sono segmenti di DNA prodotti in modo discontinuo durante la duplicazione del DNA.
 C sono sequenze nucleotidiche che danno inizio alla duplicazione del DNA.
 D sono prodotti dall'azione della DNA elicasi.
 E sono sequenze ripetitive all'estremità dei cromosomi.

[dalla prova di ammissione al corso di laurea in Odontoiatria e Protesi Dentaria, anno 2010-2011]

IMPARA FACENDO

BIOLOGY IN ENGLISH



LE COMPETENZE DEL BIOLOGO

21. Risolvi i seguenti problemi utilizzando le competenze acquisite in questo capitolo.

- a) L'iprite è un gas in grado di alterare la guanina ed è stato utilizzato come arma chimica dai tedeschi durante la prima guerra mondiale e anche dagli italiani in Libia e in Etiopia, mietendo decine di migliaia di vittime tra soldati e tra i civili. Qual è l'effetto che questa sostanza produce? I danni sono solo per gli uomini o anche per gli altri esseri viventi?
- b) Perché, secondo te, gli scienziati sono stati convinti per molti anni, fino agli esiti degli esperimenti di Hershey-Chase e di Watson-Crick, che il patrimonio della cellula fosse costituito da proteine invece che dall'acido nucleico?

LA TUA MAPPA

22. Costruisci una mappa concettuale ponendo al centro un box con il termine «DNA» e quindi collega tra loro i seguenti termini (scrivendo sulle frecce di unione il motivo della relazione):

Watson e Crick – nucleotidi – Hershey e Chase – doppia elica – basi complementari – filamenti antiparalleli – duplicazione

LE PAROLE DELLA BIOLOGIA

23. Per impadronirti del lessico biologico di questo capitolo, scrivi sul quaderno le definizioni dei seguenti termini:

genetica molecolare • purine e pirimidine • fagi e batteriofagi • filamento stampo • punto di origine della duplicazione • DNA polimerasi • bolla e forcella di duplicazione • *proofreading* • reazione a catena della polimerasi • eucromatina ed eterocromatina • istone • nucleosoma • DNA microsatellite

PRO E CONTRO

24. Analizza gli aspetti a favore e quelli contro relativi alla situazione qui presentata; esprimi poi un tuo parere in proposito. Se lo ritieni opportuno, consulta qualche sito Internet per approfondire il tema; ti consigliamo di inserire nel motore di ricerca le seguenti parole chiave: scoperta del DNA Watson, Rosalind Franklin, Maurice Wilkins, Raymond Gosling.

Nel 1962 James Watson, Francis Crick e Maurice Wilkins ottennero il Premio Nobel per la Medicina per la scoperta della struttura del DNA. In quella occasione non venne riconosciuto il contributo di Rosalind Franklin, anche se ormai lei era morta ed il premio Nobel si assegna solo a persone viventi. Tuttavia, non fosse morta per tumore a soli 37 anni, sarebbe stato giusto conferire il premio Nobel anche a questa scienziata.

PRO	CONTRO
L'importanza delle ricerche sul DNA svolte da Rosalind Franklin fu fondamentale per individuare la struttura molecolare.	Rosalind Franklin era un'esperta nella tecnica della diffrazione ai raggi X, ma il suo contributo non è stato in realtà così importante nel determinare la struttura del DNA.
La mancanza del riconoscimento del suo lavoro fu in definitiva una sorta di boicottaggio nei confronti di una scienziata definita «scomoda».	Scoperte come queste possono avvenire solo lavorando in equipe, mentre questa scienziata aveva un carattere tale che la portava a isolarsi e a disinteressarsi del lavoro altrui.

25. Read the multiple-choice question below and choose the correct answer. Then write a clear and convincing justification for accepting your choice as the best or most appropriate and for rejecting each of the other choices as less appropriate. Suppose the DNA molecule were composed of six monomers: in addition to the monomers A, T, C and G, two other monomers, O and P, were present. Furthermore, O and P were known to pair only with each other. Which of the following statements regarding this kind of DNA would be accurate?

- A) A DNA molecule composed of six monomers could not replicate (i. e., make copies of itself).
- B) If these two additional monomers were present, the DNA molecule would not be a polymer.
- C) A DNA molecule composed of six monomers would carry less information than one composed of four monomers.
- D) A DNA molecule composed of six monomers could replicate.
- E) A DNA molecule composed of six monomers would carry the same amount of information as one composed of four monomers.

26. Choose the correct answer. DNA replication differs in eukaryotes and prokaryotes in that a replicating eukaryotic DNA molecule has

- A) a single replication fork.
- B) many replication bubbles.
- C) a single origin of replication.
- D) no replication bubbles.

27. Write a paragraph (about 4-5 lines) including the following terms:

DNA replication, new strand, original strand, origin of replication, paired bases, hydrogen bonds, double-stranded helical structure.

.....

