Simulazione 1 – Biologia – Livello ★★

Semestre Aperto: Biologia
Tempo a disposizione: 50 minuti | Totale domande: 31

SEZIONE 1: DOMANDE A RISPOSTA MULTIPLA (21 domande)

1. Corynebacterium diphtheriae produce la tossina difterica solo quando ospita un particolare fago temperato che porta il gene della tossina. Il fenomeno si spiega perché il fago:

A) induce il batterio a formare un nucleo
B) si integra nel cromosoma come profago e i suoi geni vengono espressi dal batterio lisogeno
C) trasforma il batterio da Gram-positivo a Gram-negativo modificando lo spessore della parete
D) lisa il batterio liberando la tossina che era stata accumulata all'interno del capside virale
E) trasferisce al batterio la tossina già sintetizzata da un altro batterio infettato in precedenza

2. Rispetto ai batteri Gram-positivi, i batteri Gram-negativi possiedono:

A) un nucleo delimitato da membrana
B) uno strato spesso di peptidoglicano, privo di membrana esterna, che trattiene il cristalvioletto
C) un sottile strato di peptidoglicano e una membrana esterna con lipopolisaccaride
D) una parete di chitina
E) una parete di cellulosa associata a una membrana esterna ricca di fosfolipidi

3. L'acetilazione delle code degli istoni:

A) avviene sulle citosine delle isole CpG e silenzia i geni
B) aggiunge cariche positive alle lisine, aumenta l'affinità per il DNA e compatta la cromatina rendendola inaccessibile
C) riduce l'affinità degli istoni per il DNA e rende la cromatina più accessibile alla trascrizione
D) modifica la sequenza delle basi del DNA nei promotori dei geni bersaglio
E) trasforma stabilmente l'eucromatina in cromatina condensata e silente

4. Gli elementi LINE-1, a differenza delle sequenze Alu, sono retrotrasposoni autonomi perché:

A) si trovano solo nel DNA mitocondriale
B) codificano una propria trascrittasi inversa e un'endonucleasi con cui copiarsi e reinserirsi
C) sono trascritti dalla RNA polimerasi III come i tRNA e retrotrasposti dalle proteine delle Alu
D) sono ripetuti in tandem nei centromeri e vengono copiati insieme al DNA durante la fase S
E) si spostano come DNA con un meccanismo taglia-e-incolla, senza passare per un intermedio a RNA

5. Nella forcella replicativa il filamento sintetizzato in modo discontinuo, sotto forma di frammenti di Okazaki, è:

A) quello privo di innesco
B) quello copiato dalla RNA polimerasi
C) quello copiato dalla trascrittasi inversa a partire da un unico innesco a RNA
D) il filamento guida, perché viene sintetizzato nella stessa direzione in cui avanza la forcella
E) il filamento lento, perché la polimerasi allunga la catena solo in direzione 5'→3'

6. In E. coli, in un terreno con lattosio e privo di glucosio, l'operone lac:

A) viene trascritto attivamente: il repressore è inattivato e CAP-cAMP favorisce la polimerasi
B) resta spento, perché il repressore rimane legato all'operatore anche con il lattosio
C) viene trascritto solo se nel terreno è presente anche il glucosio
D) è attivato dal legame diretto del lattosio alla sequenza del promotore
E) viene trascritto solo a livello basale, perché in assenza di glucosio manca il cAMP

7. Nel fegato l'mRNA dell'apolipoproteina B è tradotto per intero (ApoB-100); nell'intestino una deaminazione converte una C in U, creando un codone di stop, e si forma la più corta ApoB-48. Questo meccanismo è:

A) una mutazione somatica del DNA intestinale
B) una modificazione post-traduzionale
C) una degradazione mediata da miRNA
D) un esempio di editing dell'RNA
E) uno splicing alternativo

8. Un uomo di gruppo sanguigno A eterozigote e una donna di gruppo B eterozigote hanno un figlio. La probabilità che sia di gruppo 0 è:

A) 1/4
B) 0
C) 1/2
D) 3/4
E) 1/8

9. Una donna fenotipicamente sana, il cui padre era emofiliaco, aspetta un figlio da un uomo sano. Il sesso del nascituro non è ancora noto: la probabilità che sia un maschio emofiliaco è:

A) 1/8
B) 1/2
C) 1/4
D) 0
E) 3/4

10. Nella maggior parte dei casi la trisomia 21 libera deriva da:

A) una non-disgiunzione meiotica, più spesso nella meiosi materna
B) una delezione del braccio lungo del cromosoma 21
C) una traslocazione bilanciata trasmessa dal padre portatore sano
D) una mutazione puntiforme che altera un gene del cromosoma 21
E) un'espansione di triplette nella regione critica del cromosoma 21

11. Nella membrana plasmatica, a temperatura corporea, il colesterolo:

A) riduce la fluidità, limitando i movimenti delle code dei fosfolipidi
B) trasporta il glucosio attraverso il doppio strato
C) si dispone sulla superficie esterna del doppio strato legato agli oligosaccaridi
D) forma canali idrofilici attraverso cui passano gli ioni
E) aumenta la fluidità, separando le code idrofobiche e allontanando i fosfolipidi

12. Per ogni molecola di ATP idrolizzata, la pompa Na^+/K^+-ATPasi:

A) porta 2 Na^+ fuori dalla cellula e 3 K^+ dentro
B) porta 3 Na^+ dentro la cellula e 2 K^+ fuori
C) porta Na^+ e K^+ nella stessa direzione
D) scambia un Na^+ con un K^+ senza spostare cariche nette
E) porta 3 Na^+ fuori dalla cellula e 2 K^+ dentro

13. Una proteina che deve uscire dal nucleo verso il citosol:

A) deve possedere un peptide segnale riconosciuto dalla SRP nel nucleoplasma
B) viene trasportata dal complesso TIM della membrana nucleare interna
C) viene inglobata in vescicole rivestite di clatrina che si fondono con il reticolo
D) viene legata da un'esportina insieme a Ran-GTP e rilasciata dopo l'idrolisi del GTP
E) attraversa liberamente la doppia membrana nucleare per diffusione semplice

14. L'ATP sintasi mitocondriale produce ATP sfruttando:

A) l'energia della luce
B) il trasferimento diretto di un fosfato da un intermedio del glucosio
C) il flusso di elettroni che attraversano il suo canale transmembrana
D) il ritorno dei protoni dallo spazio intermembrana alla matrice
E) l'uscita dei protoni dalla matrice verso lo spazio intermembrana

15. La particella di riconoscimento del segnale (SRP):

A) lega il peptide segnale e porta il ribosoma al traslocone del reticolo endoplasmatico
B) degrada nel citosol le proteine mal ripiegate dopo la retrotraslocazione
C) importa le proteine nella matrice dei mitocondri riconoscendo la loro presequenza amminoterminale
D) trasporta l'mRNA maturo fuori dal nucleo attraverso i complessi del poro
E) riconosce il mannosio-6-fosfato sulle idrolasi destinate ai lisosomi

16. Le idrolasi acide raggiungono i lisosomi perché:

A) vengono sintetizzate da ribosomi liberi e importate direttamente nel lisosoma
B) sono codificate da un DNA proprio dei lisosomi e sintetizzate al loro interno
C) nel Golgi ricevono il mannosio-6-fosfato, riconosciuto da recettori di smistamento
D) sono secrete nello spazio extracellulare e poi ricatturate per fagocitosi
E) entrano nei lisosomi attraverso pori simili a quelli dell'involucro nucleare

17. Le giunzioni comunicanti (gap):

A) collegano tra loro i filamenti intermedi di cellule adiacenti attraverso placche dense
B) formano canali di connessine che lasciano passare ioni e piccole molecole tra cellule vicine
C) ancorano la cellula alla lamina basale tramite placche citoplasmatiche
D) sono formate da caderine che si legano tra loro in presenza di calcio
E) sigillano lo spazio tra le cellule e impediscono il passaggio laterale di ioni e piccole molecole

18. Il legame di un ormone a un recettore accoppiato a proteine G trimeriche provoca come primo evento:

A) l'idrolisi immediata dell'ATP sul recettore
B) la fosforilazione del recettore su tirosine e il richiamo di proteine adattatrici
C) l'ingresso del complesso ormone-recettore nel nucleo
D) l'apertura diretta di un canale ionico formato dal recettore stesso
E) lo scambio di GDP con GTP sulla subunità α, che si separa da βγ

19. Una mutazione che abolisce l'attività GTPasica di Ras:

A) riduce la proliferazione cellulare perché la via delle MAP chinasi resta spenta
B) impedisce a Ras di legare il GTP e quindi di attivare la chinasi Raf
C) blocca Ras nella forma inattiva legata a GDP, impedendo la trasmissione del segnale mitogeno
D) mantiene Ras legata a GTP, attiva, stimolando di continuo la via delle MAP chinasi
E) trasforma Ras in un recettore di membrana con attività tirosin-chinasica

20. In fase G1 la fosforilazione della proteina Rb da parte di ciclina D-CDK4/6:

A) blocca il ciclo in G1 perché rafforza il legame tra Rb e il fattore di trascrizione E2F
B) degrada la ciclina B e consente l'uscita della cellula dalla mitosi
C) attiva la separazione dei cromatidi fratelli tramite la separasi
D) induce l'apoptosi favorendo il rilascio del citocromo c dai mitocondri
E) libera il fattore di trascrizione E2F, che attiva i geni per l'ingresso in fase S

21. Nella via intrinseca dell'apoptosi:

A) BCL2 favorisce la permeabilizzazione della membrana mitocondriale esterna e l'uscita del citocromo c
B) il citocromo c, uscito dai mitocondri, forma con Apaf-1 l'apoptosoma, che attiva la caspasi-9
C) la cellula si rigonfia e si rompe liberando il contenuto e provocando infiammazione
D) il ligando Fas attiva la caspasi-8 legandosi a un recettore di morte sulla membrana plasmatica
E) le caspasi esecutrici attivano il citocromo c

SEZIONE 2: DOMANDE A COMPLETAMENTO (10 domande)

Rispondi con un solo termine o un solo numero (in cifre), da riportare nel modulo risposte: un carattere per casella, la virgola occupa una casella.

22. Il trasferimento di DNA da un batterio a un altro mediato da un batteriofago si chiama ____.

23. La forma condensata e poco trascritta della cromatina, abbondante nelle regioni centromeriche, si chiama ____.

24. L'enzima che allunga le estremità dei cromosomi utilizzando un proprio stampo di RNA si chiama ____.

25. La tripletta AUG, oltre a codificare la metionina, funziona da codone di ____.

26. Due genitori sani hanno un figlio con fibrosi cistica, autosomica recessiva. Su 300 figli sani che la coppia potrebbe avere, i portatori attesi sono ____.

27. Le proteine motrici che trasportano carichi lungo i microtubuli verso l'estremità positiva, cioè verso la periferia della cellula, si chiamano ____.

28. L'organulo che accorcia gli acidi grassi a catena molto lunga e demolisce il perossido di idrogeno con la catalasi si chiama ____.

29. Il processo con cui la cellula racchiude organuli danneggiati in vescicole a doppia membrana e li degrada nei lisosomi si chiama ____.

30. Le proteine transmembrana che legano la cellula alla fibronectina e alla laminina della matrice extracellulare si chiamano ____.

31. Una cellula umana in metafase mitotica contiene complessivamente ____ cromatidi.

Modulo Risposte

DATI ANAGRAFICI STUDENTE	
NOME:	COGNOME:
DATA DELLA PROVA:	FIRMA:

DOMANDE A RISPOSTA MULTIPLA

	N.	A	B	C	D	E
○	1					
○	2					
○	3					
○	4					
○	5					
○	6					
○	7					

	N.	A	B	C	D	E
○	8					
○	9					
○	10					
○	11					
○	12					
○	13					
○	14					

	N.	A	B	C	D	E
○	15					
○	16					
○	17					
○	18					
○	19					
○	20					
○	21					

DOMANDE A COMPLETAMENTO (un carattere per casella; la seconda riga serve per l'eventuale correzione)

22															
○															

23															
○															

24															
○															

25															
○															

26															
○															

27															
○															

28															
○															

29															
○															

30															
○															

31															
○															

Correttore e Spiegazioni

Simulazione 1 – Biologia – Livello ★★

SEZIONE 1: RISPOSTA MULTIPLA

Domanda 1: Corretta B – È la conversione lisogenica: il profago, replicato con il cromosoma, può conferire nuovi caratteri al batterio, come la produzione di tossine.

Domanda 2: Corretta C – Il sottile peptidoglicano non trattiene il complesso cristalvioletto-iodio dopo la decolorazione: le cellule appaiono rosa con la safranina.

Domanda 3: Corretta C – È una modifica epigenetica reversibile: le istone acetiltransferasi la introducono, le deacetilasi la rimuovono.

Domanda 4: Corretta B – Le Alu, brevi e prive di geni propri, sfruttano gli enzimi prodotti dai LINE-1 per la loro retrotrasposizione.

Domanda 5: Corretta E – Lo stampo del filamento lento corre in direzione opposta all'avanzamento della forcella: servono molti inneschi e la ligasi per unire i frammenti.

Domanda 6: Corretta A – L'allolattosio stacca il repressore dall'operatore; in assenza di glucosio cAMP è alto e CAP-cAMP potenzia la trascrizione.

Domanda 7: Corretta D – L'editing modifica la sequenza dell'mRNA dopo la trascrizione: il gene è lo stesso, ma la proteina prodotta cambia nei due tessuti.

Domanda 8: Corretta A – $I^Ai \times I^Bi$: ciascun genitore trasmette l'allele i con probabilità 1/2, quindi 1/2 × 1/2 = 1/4.

Domanda 9: Corretta C – La donna ha ricevuto dal padre l'X^h: è sicuramente portatrice. Probabilità di maschio (1/2) × probabilità che erediti X^h (1/2) = 1/4.

Domanda 10: Corretta A – Il rischio di non-disgiunzione cresce con l'età materna; la forma da traslocazione robertsoniana è una minoranza dei casi.

Domanda 11: Corretta A – L'anello steroideo rigido si inserisce tra le code; a basse temperature, invece, impedisce l'impaccamento e mantiene la membrana fluida.

Domanda 12: Corretta E – Lo scambio è elettrogenico: esce una carica positiva netta per ciclo, contribuendo al potenziale di membrana negativo.

Domanda 13: Corretta D – Nel nucleo Ran-GTP favorisce l'associazione esportina-carico; nel citosol RanGAP stimola l'idrolisi del GTP e il complesso si dissocia.

Domanda 14: Corretta D – La catena respiratoria pompa H^+ nello spazio intermembrana; il loro rientro attraverso F_0 fa ruotare il rotore e F_1 sintetizza ATP.

Domanda 15: Corretta A – La traduzione rallenta finché il complesso non si aggancia al recettore della SRP; la proteina entra poi nel lume attraverso il traslocone.

Domanda 16: Corretta C – Nell'ambiente acido dell'endosoma il recettore rilascia l'enzima e torna al Golgi; un difetto della marcatura causa malattie da accumulo.

Domanda 17: Corretta B – Nel cuore consentono la propagazione rapida dell'eccitamento tra i cardiomiociti.

Domanda 18: Corretta E – Il recettore agisce da GEF; α-GTP e βγ regolano poi enzimi come l'adenilato ciclasi o la fosfolipasi C.

Domanda 19: Corretta D – Ras non riesce più a spegnersi: il segnale proliferativo persiste anche senza fattore di crescita, come in molti tumori.

Domanda 20: Corretta E – Rb ipofosforilata sequestra E2F; la fosforilazione è il passaggio chiave del punto di restrizione.

Domanda 21: Corretta B – Le proteine pro-apoptotiche BAX e BAK permeabilizzano la membrana mitocondriale esterna; la caspasi-9 attiva poi le caspasi esecutrici 3 e 7.

SEZIONE 2: COMPLETAMENTO

Domanda 22: Risposta TRASDUZIONE – Il fago incorpora per errore un frammento di DNA batterico e lo inietta nel batterio successivo.

Domanda 23: Risposta ETEROCROMATINA – Si colora intensamente in interfase; quella costitutiva è ricca di sequenze ripetute.

Domanda 24: Risposta TELOMERASI – È una trascrittasi inversa attiva nelle cellule germinali, staminali e in molte cellule tumorali.

Domanda 25: Risposta INIZIO (accettabile anche: START, AVVIO) – Viene riconosciuta dal tRNA iniziatore insieme ai fattori di inizio.

Domanda 26: Risposta 200 – Tra i figli sani di due eterozigoti (AA, Aa, aA) i portatori sono 2/3: 300 × 2/3 = 200.

Domanda 27: Risposta CHINESINE (accettabile anche: KINESINE) – Le dineine, invece, si muovono verso l'estremità negativa, nella regione del centrosoma.

Domanda 28: Risposta PEROSSISOMA – Le sue proteine vengono importate dal citosol grazie alle perossine; il loro difetto causa la sindrome di Zellweger.

Domanda 29: Risposta AUTOFAGIA (accettabile anche: MACROAUTOFAGIA, MITOFAGIA) – Le vescicole si chiamano autofagosomi; quando colpisce i mitocondri si parla di mitofagia.

Domanda 30: Risposta INTEGRINE – All'interno si collegano al citoscheletro e trasmettono segnali meccanici e chimici.

Domanda 31: Risposta 92 – 46 cromosomi, ciascuno formato da due cromatidi fratelli: 92.

Ti è stata utile questa simulazione?

Questo è un campione gratuito del Centro Studi Medea. Sul CS Medea Store trovi le simulazioni del Semestre Filtro (Semestre Aperto) costruite con lo stesso metodo: 31 domande, 50 minuti, modulo risposte e correttore commentato.

- Biologia: 90 simulazioni su tre livelli (★, ★★, ★★★)
- Volumi da 30 simulazioni per livello e blocchi da 5 simulazioni
- Pacchetti con Biologia, Chimica e Fisica insieme
- Edizione integrale: 270 simulazioni delle tre materie

Visita www.csmedeastore.it

Centro Studi Medea – via G. Cucci 24, Nocera Inferiore (SA) – 347 8506056 – info@csmedea.it
Campione gratuito: può essere stampato e condiviso liberamente nella sua forma integrale.