



**AMMISSIONE ALLIEVI ORDINARI
CONCORSO GEM 2024-2025
TEST SCRITTO**

I LIVELLO: BIOLOGIA

11 settembre 2024, orario 9:00

1) L'elemento principale delle molecole organiche è:

- A) il potassio
- B) l'elio
- C) il carbonio
- D) il magnesio
- E) Nessuna delle altre risposte è corretta

2) Charles Darwin ha discusso di tutti i seguenti argomenti fatta ECCEZIONE per:

- (A) La selezione naturale tende a rimuovere quegli organismi che si possono adattare poco al loro ambiente
- (B) Gli individui in una popolazione competono con un'altra per la limitazione di risorse
- (C) Le mutazioni genetiche sono la fonte di variazione per l'evoluzione.
- (D) Gli organismi tendono a produrre più discendenti di quanti possano sopravvivere in ogni generazione.
- (E) Gli individui all'interno di una specie mostrano variabilità nella forma e nella funzione.

3) Linfociti estratti dal ratto canguro, *Potorous tridactylus*, sono stati messi in coltura per l'analisi del cariotipo. Per ottenere le dispersioni cromosomiche, come quella illustrata di seguito, i linfociti sono stati incubati con il farmaco antimitotico colchicina per 30 minuti prima della fissazione e della colorazione. I cromosomi raffigurati di seguito sono rappresentativi del cariotipo trovato in tutte le cellule della coltura.



Quale delle seguenti affermazioni descrive correttamente il numero di cromosomi in questa cellula di ratto canguro?

- (A) Il numero di cromosomi aploidi è 12.
- (B) Il numero di cromosomi aploidi è 24.
- (C) Il numero di cromosomi diploidi è 12.
- (D) Il numero di cromosomi diploidi è 24.
- (E) Il numero di cromosomi triploidi è 24.

4) Gli amminoacidi sono i costituenti:

- A) degli acidi nucleici
- B) dei polisaccaridi
- C) delle proteine
- D) dei lipidi
- E) Nessuna delle altre risposte è corretta

5) Nelle piante vascolari, il DNA è contenuto in quale delle seguenti strutture?

- I. Nucleo
- II. Cloroplasto
- III. Mitocondrio

- A) Solo I
- B) Solo II
- C) I e II soltanto
- D) Solo II e III
- E) I, II e III

6) La sequenza complementare di RNA per GATCAA è

- A) CTAGTT
- B) CUAGUU
- C) AGCTGG
- D) AGCUGG
- E) TCGACC

7) Quali delle seguenti molecole può formare legami a idrogeno?

- 1) HF
- 2) NH₃
- 3) H₂S
- 4) HCl
- 5) H₂O

- A) Solo 5
- B) Solo 1, 2 e 5
- C) Solo 1 e 5
- D) Solo 1, 3 e 5
- E) Tutte le molecole

8) Il lisosoma è:

- A) un organello a doppia membrana importante per il metabolismo energetico;
- B) vescicola delimitata da una singola membrana contenente enzimi idrolitici con un ruolo chiave nella digestione intracellulare;
- C) vescicola delimitata da una doppia membrana contenente enzimi idrolitici con un ruolo chiave nella digestione intracellulare;
- D) un sinonimo di vacuolo;
- E) nessuna delle risposte precedenti è corretta

9) Quale tra i differenti tipi di trasporto attraverso la membrana plasmatica normalmente necessita dell' idrolisi di ATP?

- A) Diffusione facilitata mediante canali proteici
- B) Pompa ionica
- C) Diffusione di O₂
- D) Osmosi
- E) Diffusione attraverso canali ionici

10) Quale delle seguenti molecole è un amminoacido?

- A) Acetilcolina
- B) Cheratina
- C) Tirosina
- D) Glicerolo
- E) Nessuna delle altre risposte è corretta

11) Dato il seguente tratto di DNA individuare la sequenza che rappresenta correttamente la sua duplicazione:

5'---TTAGCCATCGAGC---3'

- A) 5'---AATCGGTAGCTCG---3'
- B) 5'---GCTCGATGCCTAA---3'
- C) 3'---AATCGGTAGCTCG---5'
- D) 5'---TTAGCCATCGAGC---3'
- E) 3'---CGAGCTACCGATT---5'

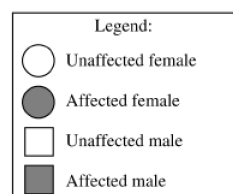
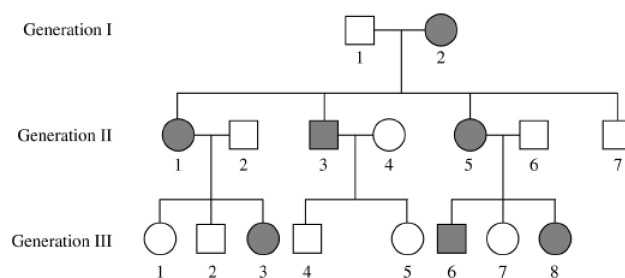
12) La glicolisi è un processo alla base della respirazione cellulare ed avviene:

- A) nel reticolo endoplasmatico;
- B) nel citosol;
- C) nel mitocondrio;
- D) in parte nel citosol ed in parte al mitocondrio;
- E) in parte nel citosol ed in parte nel reticolo endoplasmatico

13) Quanti cromosomi presenta una cellula umana in fase G1 del ciclo cellulare?

- A) 23 cromosomi;
- B) 48 cromosomi;
- C) 46 cromosomi;
- D) 96 cromosomi;
- E) Presenta solo le coppie di cromosomi autosomici

14) Osservando il seguente albero genealogico, quale tipo di trasmissione della malattia è più probabile?



- A) Autosomica dominante
- B) Autosomica recessiva
- C) Dominante legata al cromosoma X

- D) Recessiva legata al cromosoma X
- E) Imprinting genetico

15) Qual è la funzione primaria dei carboidrati negli esseri viventi?

- A) Fornire energia
- B) Formare proteine
- C) Accumularsi nel tessuto adiposo
- D) Formare DNA
- E) Formare la struttura quaternaria delle proteine

16) La scissione del glucosio è un processo denominato:

- A) glicogenolisi
- B) ciclo di Krebs
- C) gluconeogenesi
- D) glicosilazione
- E) nessuna delle risposte precedenti è corretta

17) Quando una malattia è ereditata come carattere autosomico recessivo:

- A) Uno dei genitori manifesterà sempre il fenotipo malattia
- B) Tutti i figli del paziente manifestano la malattia
- C) Ambedue i genitori del paziente sono portatori del carattere recessivo
- D) I fratelli o sorelle del paziente hanno il 50% delle probabilità di ereditare la malattia, se i genitori sono entrambi eterozigoti
- E) La malattia presenta maggiore frequenza nel sesso maschile

18) Quale di queste sostanze è prodotta durante lo svolgimento del ciclo di Krebs:

- A) Glucosio
- B) Acetil CoA
- C) Anidride Carbonica
- D) Ossigeno
- E) Acido piruvico

19) Il meccanismo di sintesi di una proteina partendo dagli aminoacidi, in base alle istruzioni -contenute in una molecola di RNA messaggero, si chiama:

- A) tropismo
- B) trascrizione
- C) duplicazione
- D) traduzione
- E) nessuna delle altre risposte è corretta

20) La fase mitotica caratterizzata dalla migrazione dei cromatidi fratelli verso i poli opposti del fuso prende il nome di:

- A) Metafase
- B) Telofase
- C) Profase
- D) Anafase
- E) Inerfase

21) Un individuo eterozigote per una caratteristica dominante si incrocia con un omozigote recessivo. Con quale probabilità si avranno individui con il fenotipo recessivo?

- A) 0,25
- B) 0,75
- C) 0,5
- D) 1
- E) 0,1

22) Gli elementi dello stesso gruppo nel sistema periodico degli elementi hanno:

- A) Proprietà fisiche simili
- B) Lo stesso numero di elettroni
- C) Lo stesso numero di neutroni
- D) Lo stesso numero di protoni
- E) Sempre lo stesso numero di ossidazione

23) Nella sintesi proteica l'amminoacil-tRNA fornisce l'amminoacido al ribosoma dove verrà incorporato nella catena polipeptidica in formazione. In questa fase, un amminoacido si lega al tRNA mediante:

- A) Il gruppo laterale
- B) Il Carbonio in alfa
- C) L'azoto del gruppo aminico
- D) Il carbonio carbossilico
- E) Nessuna delle precedenti

24) Quali virus hanno la trascrittasi inversa?

- A) Herpes virus
- B) Retrovirus
- C) Adenovirus
- D) Parvovirus
- E) Batteriofago

25) Quando una proteina è denaturata:

- A) rafforza la sua attività biologica
- B) non modifica la sua attività biologica
- C) si attiva per svolgere la sua attività biologica
- D) acquisisce una nuova attività biologica
- E) Nessuna delle altre risposte è corretta

26) Quale delle seguenti affermazioni è vera per una specie che ha un numero di cromosomi $2n=16$?

- A) Al termine della fase S del ciclo cellulare, ci sono 64 cromatidi fratelli
- B) La specie è diploide con 32 cromosomi
- C) Ci sono 16 coppie di omologhi
- D) Un gamete di questa specie ha 8 cromosomi
- E) La specie ha 16 differenti tipi di cromosomi

27) Se il 20% delle coppie di basi di una molecola di DNA sono TA o AT, quale sarà il contenuto in G+C dell'RNA trascritto

- A) 0,2
- B) 0,8
- C) 0,5
- D) 0,4
- E) $\frac{1}{4}$

28) Quale caratteristica del codice genetico permette di utilizzare diversi codoni per specificare uno stesso amminoacido?

- A) la quasi universalità
- B) la fedeltà della trasmissione
- C) la degenerazione
- D) Il fatto che i codoni non si sovrappongono
- E) L'ambiguità

29) Il pH fisiologico all'interno della cellula è:

- A) 13.0
- B) 2.5
- C) 7.4
- D) 10.4
- E) Nessuna delle altre risposte è corretta

30) Quale delle seguenti NON è una caratteristica del genoma mitocondriale

- A) Contiene geni senza introni
- B) È una molecola di DNA circolare
- C) Usa il codice genetico standard
- D) I suoi trascritti codificano solo per proteine presenti nel mitocondrio
- E) Codifica anche per tRNA

31) Nelle mutazioni missenso:

- A) In seguito alla sostituzione di una base si ottiene una tripletta che codifica per lo stesso amminoacido
- B) In seguito alla sostituzione di una base si ottiene una tripletta che codifica per un nuovo amminoacido
- C) In seguito alla sostituzione di una base si ottiene una tripletta che codifica per un codone di stop
- D) Causano frameshift
- E) Nessuna delle precedenti

32) L'envelope è:

- A) Lo strato esterno della parete dei lieviti
- B) Il principale costituente della parete fungina
- C) Un involucro lipoproteico che circonda il nucleocapside virale
- D) Il principale componente della tunica interna delle spore
- E) Un involucro lipoproteico che delimita la parete batterica

33) UAA, UGA, UAG sono:

- A) Codoni codificanti alanina
- B) Codoni di inizio
- C) Codoni codificanti tirosina
- D) Codoni codificanti cisteina
- E) Codoni di stop

34) Il legame peptidico è:

- A) un legame estereo tra il gruppo carbossilico (-COOH) di un amminoacido e il gruppo ossidrilico (-OH) 2' o 3' dell'adenosina
- B) un legame covalente tra una catena glucidica ed il gruppo amminico (-NH₂) di un amminoacido
- C) un legame covalente in cui un atomo di fosforo è legato a due altre molecole tramite due legami esterei
- D) un doppio legame tra due atomi di carbonio
- E) un legame ammidico tra il gruppo carbossilico (-COOH) di un amminoacido ed il gruppo amminico (-NH₂) dell'amminoacido successivo

35) Qual è il nome della sequenza di DNA localizzata in prossimità dell'operone lattosio di E. coli che ne regola l'espressione?

- A) Operatore
- B) Attivatore
- C) Induttore
- D) Repressore
- E) Regolatore

- 36) Cosa sono i frammenti di Okazaki?
- A) Brevi segmenti di polinucleotidi sintetizzati sul filamento guida del DNA
 - B) Brevi segmenti di polinucleotidi sintetizzati sul filamento tardivo del DNA
 - C) Gli inneschi di RNA sintetizzati sul filamento tardivo e richiesti per la sintesi del DNA
 - D) I frammenti proteolitici della DNA polimerasi
 - E) Gli inneschi di RNA sintetizzati sul filamento guida
- 37) Che tecnica si utilizza per separare i frammenti di DNA ottenuti in seguito alla digestione con un enzima di restrizione?
- A) L'elettroforesi su gel di agarosio
 - B) Il sequenziamento del DNA
 - C) Il clonaggio
 - D) La PCR
 - E) La precipitazione frazionata con solfato di ammonio
- 38) La membrana plasmatica (indicare l'affermazione ERRATA)
- A) E' una struttura estremamente rigida e totalmente impermeabile
 - B) E' una struttura altamente dinamica
 - C) E' costituita da un doppio strato fosfolipidico in cui sono inserite proteine
 - D) E' caratterizzata dalla presenza di molecole di colesterolo nel doppio strato fosfolipidico che ne aumentano la rigidità in determinate zone
 - E) E' caratterizzata, sulla superficie, dalla presenza di proteine note come recettori
- 39) Il reticolo endoplasmatico rugoso è così chiamato perché:
- A) E' caratterizzato dalla presenza di ribosomi che sono utilizzati per la sintesi di proteine
 - B) E' caratterizzato dalla presenza di ripiegamenti che sono utilizzati per la sintesi di proteine
 - C) E' caratterizzato dalla presenza di cloroplasti che sono utilizzati per la catalisi di reazioni enzimatiche
 - D) E' caratterizzato dalla presenza di diversi tipi di organelli dediti alla modifica post traduzionale delle proteine
 - E) E' caratterizzato dalla presenza di ribozimi che sono utilizzati per la sintesi di proteine
- 40) Una malattia autosomica recessiva:
- A) Si manifesta esclusivamente in individui di sesso maschile
 - B) Si manifesta in individui di entrambi i sessi
 - C) Si manifesta esclusivamente in individui di sesso femminile
 - D) Si manifesta in tutte le generazioni, in individui di sesso maschile e femminile
 - E) Si manifesta sempre con caratteristiche non gravi, in individui di entrambi i sessi
- 41) I mitocondri:
- A) Sono organelli caratterizzati da un DNA peculiare, noto come DNA mitocondriale
 - B) Sono organelli deputati esclusivamente alla produzione dell'energia cellulare
 - C) Sono organelli caratterizzati da una tripla membrana fosfolipidica
 - D) Sono organelli deputati alla distruzione di proteine ripiegate in modo errato
 - E) A e D sono entrambe corrette

42) Un nucleotide è formato da:

- A) un pentoso, una base azotata ed uno o più gruppi fosfato
- B) uno zucchero a 6 atomi di carbonio ed una base azotata
- C) uno zucchero a 6 atomi di carbonio, una base azotata ed uno o più gruppi fosfato
- D) un pentoso ed una base azotata
- E) ribosio, una base azotata ed uno o più gruppi solfato

43) All'interno della cellula:

- A) la molecola più abbondante è l'acqua
- B) le molecole più abbondanti sono le vitamine
- C) le molecole più abbondanti sono i sali insolubili
- D) le molecole più abbondanti sono gli ioni
- E) Nessuna delle altre risposte è corretta

44) Quali delle seguenti affermazioni descrive correttamente il glicogeno umano?

1) E' un polimero del glucosio. 2) E' un polimero di galattosio. 3) E' un ormone prodotto dal pancreas. 4) Può essere accumulato come fonte di energia in cellule epatiche e muscolari.

- A) 1 e 3
- B) 1 e 4
- C) 2 e 3
- D) 2 e 4
- E) Nessuna delle altre risposte è corretta

45) Il legame peptidico è il tipo di legame covalente che unisce due:

- A) amminoacidi
- B) nucleotidi
- C) monosaccaridi
- D) acidi grassi
- E) Nessuna delle altre risposte è corretta

46) Quali delle seguenti basi azotate si trova nel RNA, ma non nel DNA?

- A) Adenina
- B) Timina
- C) Uracile
- D) Guanina
- E) Nessuna delle altre risposte è corretta

47) Le membrane biologiche:

- A) sono composte da un doppio foglietto di peptidoglicano
- B) sono barriere impermeabili
- C) sono presenti unicamente negli eucarioti
- D) possono contenere colesterolo
- E) Nessuna delle altre risposte è corretta

48) L'RNA transfer è detto così perché:

- A) trasporta l'aminoacido sui ribosomi
- B) trasporta l'aminoacido nella membrana plasmatica
- C) trasporta l'aminoacido nel nucleo
- D) produce un trasferimento di energia
- E) nessuna delle altre risposte è corretta

49) Un organismo nel quale un carattere è rappresentato da una coppia di geni diversi si definisce:

- A) eterotrofo
- B) diploide
- C) eterozigote
- D) Eterotermo
- E) nessuna delle altre risposte è corretta

50) La meiosi avviene nell'uomo?

- A) sì, ma solo qualche volta
- B) no
- C) solo nella spermatogenesi
- D) sia nella spermatogenesi che nell'ovogenesi
- E) nessuna delle altre risposte è corretta