



Codice del candidato:

--

Državni izpitni center



M 0 9 2 4 2 1 1 2 1

SESSIONE AUTUNNALE

BIOLOGIA

≡ Prova d'esame 2 ≡

Giovedì, 27 agosto 2009 / 120 minuti

Al candidato sono consentiti l'uso della penna stilografica o della penna a sfera, della matita HB o B, della gomma, del temperamatite, della calcolatrice tascabile e di un righello con scala millimetrica.

Al candidato viene consegnata una scheda di valutazione.

MATURITÀ GENERALE

INDICAZIONI PER I CANDIDATI

Leggete con attenzione le seguenti indicazioni.

Non aprite la prova d'esame e non iniziate a svolgerla prima del via dell'insegnante preposto.

Non è consentito usare la matita per scrivere le risposte all'interno della prova d'esame.

Incollate o scrivete il vostro numero di codice negli spazi appositi su questa pagina in alto a destra e sulla scheda di valutazione.

In questa prova d'esame troverete 9 quesiti strutturati; dovrete sceglierne 5 e rispondere alle domande in essi proposte. Il punteggio massimo che potete conseguire è di 40 punti (8 per ciascuno dei questi scelti).

Nella seguente tabella tracciate una "x" sotto i numeri corrispondenti ai quesiti da voi scelti; in mancanza di vostre indicazioni, il valutatore procederà alla correzione dei primi cinque quesiti strutturati in cui avrà trovato delle domande risolte.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX

Scrivete in modo leggibile le vostre risposte **all'interno della prova** usando la penna stilografica o la penna a sfera. In caso di errore, tracciate un segno sulla risposta scorretta e scrivete accanto ad essa quella corretta. Alle risposte e alle correzioni scritte in modo illeggibile verrà assegnato il punteggio di zero (0).

Abbiate fiducia in voi stessi e nelle vostre capacità. Vi auguriamo buon lavoro.

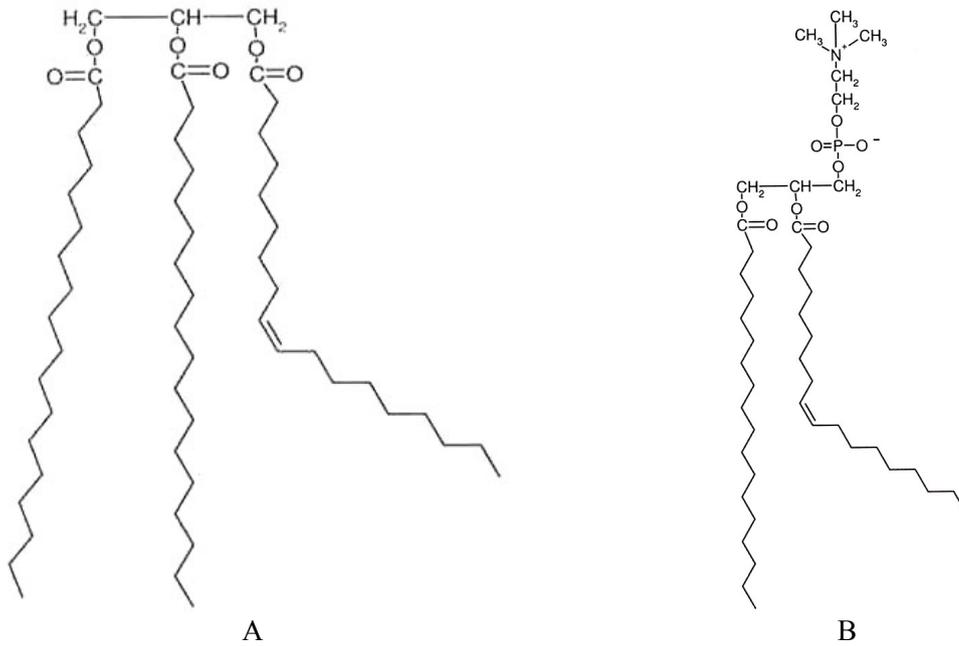
La prova si compone di 24 pagine, di cui 2 bianche.

Pagina bianca

VOLTATE IL FOGLIO.

I. LA CHIMICA CELLULARE

1. I lipidi sono importanti costituenti delle cellule. La figura rappresenta diverse molecole lipidiche. Scrivetene i nomi.



(1 punto)

La molecola A è _____.

La molecola B è _____.

2. Nella tabella indicate con il simbolo + quali sono le funzioni della molecola A e della molecola B nell'organismo.

Funzione	Molecola A	Molecola B
È riserva di energia		
È un ormone		
È costituente della membrana cellulare		

(1 punto)

3. L'olio possiede nella sua struttura acidi grassi saturi e insaturi e non si mescola con l'acqua. Spiegate perché non si mescola con l'acqua.

(1 punto)

4. La maggior parte dei lipidi viene assunta dal corpo umano con l'alimentazione sotto forma di grassi e oli. Quale ghiandola produce l'enzima per la demolizione di grassi e oli?

(1 punto)

5. Il secreto di un'altra ghiandola nell'apparato digerente disperde i grassi in minute goccioline. Scrivete il nome di tale secreto.

(1 punto)

6. Spiegate perché le minute goccioline originate dalla dispersione del grasso vengono digerite più velocemente.

(1 punto)

7. Che cosa si ottiene dalla digestione di una molecola di olio o grasso presente nel cibo?

(1 punto)

8. Alcune vitamine, come la vitamina A e la vitamina E, appartengono ai lipidi e devono necessariamente essere assunte con il cibo. Altri lipidi, come ad esempio il colesterolo, vengono sintetizzati direttamente dal nostro organismo. Perché siamo in grado di sintetizzare da soli il colesterolo, ma non le due vitamine citate nella domanda?

(1 punto)

II. LA DIVISIONE CELLULARE

1. La divisione cellulare è una delle caratteristiche dei viventi. Che cosa permette la divisione mitotica agli organismi unicellulari come il paramecio, e che cosa agli organismi pluricellulari come l'uomo?

(1 punto)

Al paramecio permette _____

All'uomo permette _____

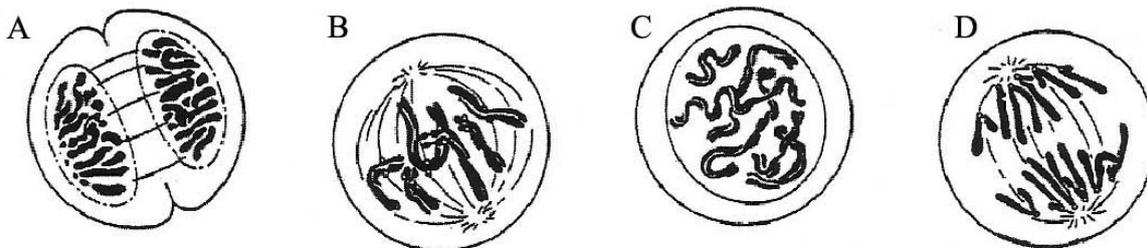
2. In alcuni organi dell'uomo ci sono cellule che conservano la capacità di dividersi per tutta la vita. Denominate tali cellule negli organi citati qui sotto.

(1 punto)

Organo dell'uomo	Cellule che conservano la capacità di dividersi
Pelle	
Scapola	

3. Le figure sottostanti rappresentano cellule in diverse fasi della divisione cellulare. Scrivete la sequenza di lettere corrispondente alla corretta successione delle fasi della divisione cellulare.

(1 punto)



4. Nelle figure delle cellule sono visibili i cromosomi. In che cosa si differenziano i cromosomi nelle figure B e D?

(1 punto)

Cromosomi della figura B _____

Cromosomi della figura D _____

5. Quale struttura, importante per la divisione del nucleo, è ancora visibile accanto ai cromosomi nella figura della cellula indicata con la lettera D?

(1 punto)

6. Quale regno di organismi è caratterizzato dalla modalità di divisione cellulare rappresentata nelle figure della terza domanda?

(1 punto)

7. Quale caratteristica della divisione cellulare, visibile nelle figure, vi ha permesso di capire come rispondere alla precedente domanda?

(1 punto)

8. Le cellule dei tessuti tumorali si dividono assai velocemente, perciò l'interfase è molto breve. In che modo ciò si manifesta sull'aspetto della cellula?

(1 punto)

III. IL METABOLISMO

1. Due importanti componenti dei cibi utilizzati più spesso dall'uomo come fonte di energia sono l'amido e i grassi (trigliceridi). Dove avviene la demolizione dell'amido nel tratto digerente, e quali unità elementari si formano da tale processo?

(1 punto)

Luogo di demolizione: _____

Unità elementari: _____

2. Quali enzimi partecipano alla demolizione dell'amido e dei grassi in unità elementari?

(1 punto)

3. La molecola che si forma dalla demolizione dell'amido funge da substrato per alcuni processi catabolici (di demolizione) nella cellula. Indicate i nomi di due di tali processi elementari.

(1 punto)

4. Nel ciclo di Krebs si verificano alcune reazioni nel corso delle quali si liberano elettroni. Questi ultimi vengono accettati da molecole NAD^+ e FAD , e permettono la formazione di ATP nelle successive fasi della respirazione cellulare. In quale parte dei mitocondri avviene tale processo e qual è l'accettore finale di elettroni?

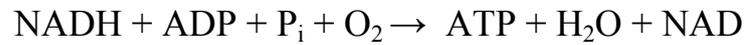
(1 punto)

5. Gli elettroni sono trasportati anche da altri trasportatori, quali ad esempio i citocromi, che partecipano alla respirazione cellulare e alla fotosintesi. A quale fase della fotosintesi partecipano i citocromi?

(1 punto)

6. I processi fondamentali della respirazione cellulare e della fotosintesi possono essere rappresentati in modo semplice come indicato qui sotto:

RESPIRAZIONE CELLULARE:



REAZIONI LUMINOSE DELLA FOTOSINTESI:



Legenda: P_i è un fosfato inorganico.

Nonostante in entrambe le reazioni si formi energia sotto forma di ATP, esse sono praticamente inverse. Qual è la fonte di energia necessaria per il rinnovamento dell'ATP durante la respirazione cellulare, e quale invece durante la fotosintesi?

(2 punti)

7. In entrambi i processi, durante la respirazione cellulare e la fotosintesi, accanto all'acqua compare un'altra sostanza, che in un caso è un reagente e nell'altro è un prodotto. Di quale sostanza si tratta?

(1 punto)

IV. I POLIMERI

1. Oltre alla segmentazione del corpo, qual è l'altra caratteristica comune a tutti i polimeri e non presente negli altri gruppi?

(1 punto)

2. Numerosi anellidi si caratterizzano per il fatto che ciascuno dei loro segmenti contiene al suo interno la maggior parte degli organi corporei. Elencate due organi che si ritrovano in ciascuno dei segmenti del corpo degli anellidi.

(2 punti)

3. Nel liquido di trasporto dei lombrichi è presente un pigmento, l'emoglobina, che permette un buon apporto di ossigeno ai tessuti dell'animale. Perché il sangue dotato di pigmento di trasporto garantisce un maggiore apporto di ossigeno rispetto a quello che ne è privo, nel medesimo lasso di tempo?

(1 punto)

4. Dove avviene nel lombrico lo scambio dei gas della respirazione?

(1 punto)

5. I lombrichi giocano un ruolo importante nel mantenimento della fertilità del terreno; essi, infatti, provvedono al trasporto di particelle minerali dai suoi strati più profondi verso la sua superficie. In che modo compiono questo trasporto?

(1 punto)

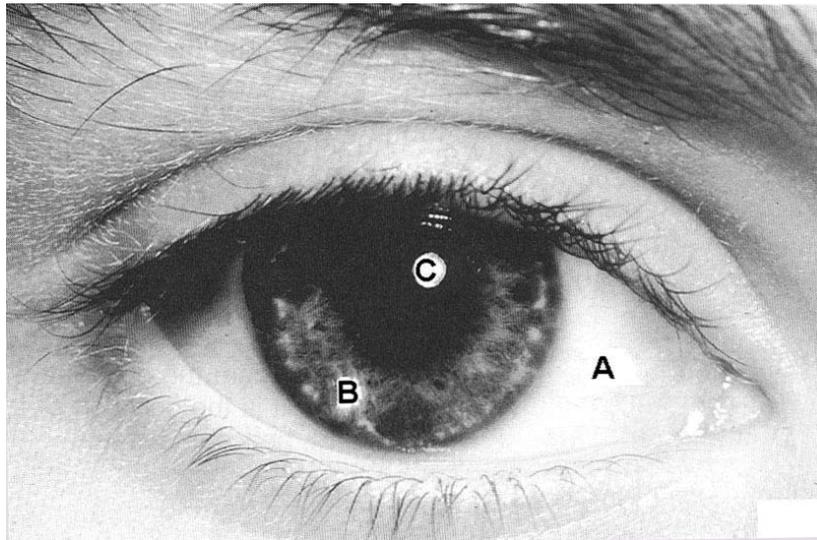
6. Si è constatato che la biomassa dei lombrichi nel suolo dei prati falciati regolarmente è inferiore a quella presente sulle superfici erbose che non vengono falciate annualmente. Come si può spiegare tale dato?

(1 punto)

7. Pur essendo ermafroditi, i lombrichi si accoppiano scambiandosi reciprocamente le cellule sessuali maschili. Qual è il vantaggio della fecondazione incrociata rispetto all'autofecondazione?

(1 punto)

V. L'OCCHIO



1. Nella foto soprastante sono indicate tre strutture dell'occhio. Denominate la parte chiara dell'occhio, indicata con la lettera A, e la parte scura dell'occhio, indicata con la lettera B.

(1 punto)

Struttura A: _____

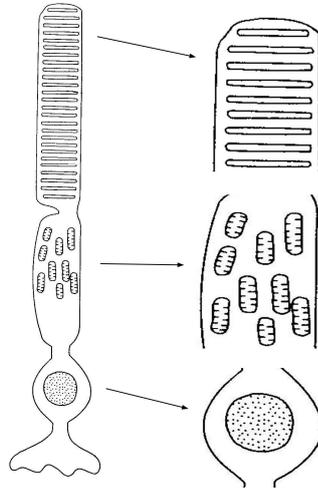
Struttura B: _____

2. Entrando nell'occhio attraverso il punto indicato con la lettera C, i raggi luminosi subiscono una rifrazione. Denominate due strutture dell'occhio che rifrangono i raggi luminosi.

(1 punto)

3. La figura sottostante rappresenta un bastoncello di cui sono state fortemente ingrandite tre parti. Su una di queste ultime, indicate con una freccia in modo preciso la posizione del pigmento visivo (fotopigmento).

(1 punto)



4. Com'è visibile dalla figura soprastante, la membrana del bastoncello è fortemente corrugata. Spiegate qual è l'importanza del corrugamento della membrana del bastoncello per la vista.

(1 punto)

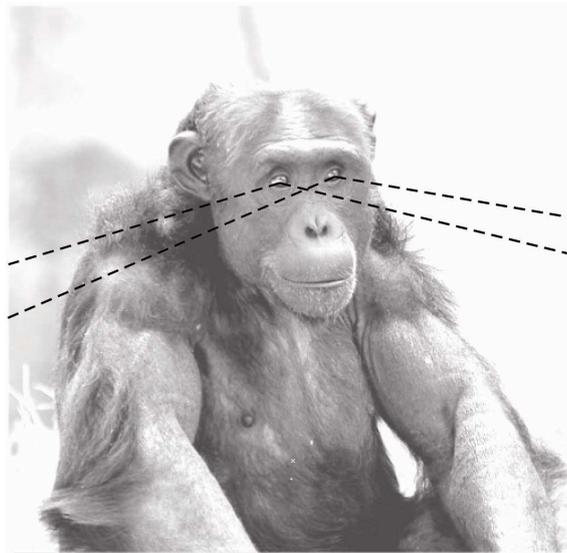
5. Per la visione si utilizzano due tipi di recettori, i bastoncelli e i coni. Per la visione in condizioni di luce scarsa si utilizzano i bastoncelli, anche se i coni rimangono ugualmente esposti ai raggi luminosi. Per la visione in condizioni di luce piena, invece, i bastoncelli vengono ritirati in uno strato di cellule dotate di pigmento protettivo in modo da non risultare esposti. Perché è necessario che i bastoncelli si ritirino nello strato con pigmento protettivo, mentre i coni no?

(1 punto)

6. Nella retina dell'occhio umano ci sono più tipi di coni: quanti tipi sono e in che cosa differiscono l'uno dall'altro?

(1 punto)

7. Come negli altri primati, anche nell'uomo gli occhi sono spostati nella parte frontale della testa. Il campo visivo di ciascun occhio si sovrappone per buona parte a quello dell'altro, per cui il campo visivo comune è di poco più grande del campo visivo di ogni singolo occhio. Qual è il vantaggio offerto da tale posizione degli occhi?



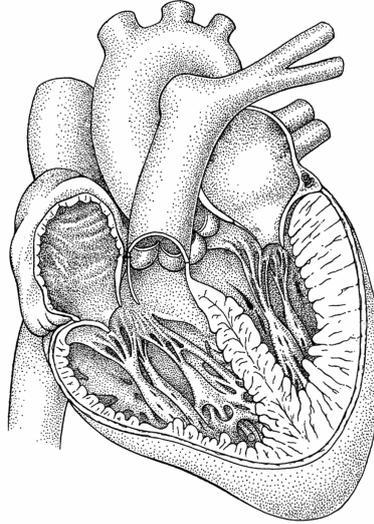
(1 punto)

8. Spiegate l'importanza di tale posizione degli occhi negli antenati dell'uomo, che vivevano sulle chiome degli alberi della foresta tropicale.

(1 punto)

VI. IL CUORE E LA PRESSIONE SANGUIGNA

La figura sottostante rappresenta una sezione del cuore.



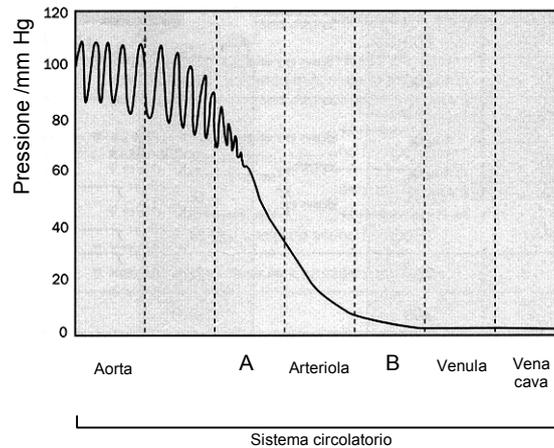
1. Nella figura, indicate con una freccia la parte del cuore che sospinge il sangue ossigenato nel corpo e scrivetene il nome.

(1 punto)

2. Spiegate perché la parete del ventricolo sinistro è più spessa di quella del ventricolo destro.

(1 punto)

Con le sue contrazioni e rilassamenti ritmici, il cuore determina la pressione nei vasi sanguigni. La figura rappresenta l'oscillazione della pressione sanguigna nei diversi vasi sanguigni del corpo.



3. Quali vasi sanguigni sono indicati nel grafico con le lettere A e B?

(1 punto)

A _____

B _____

4. Sulla parte iniziale della curva del grafico soprastante, indicate con una freccia e denominate il punto che mostra la pressione sanguigna durante la fase di contrazione del cuore (sistole) e il punto che mostra la pressione sanguigna durante la fase di rilassamento del cuore (diastole).

(1 punto)

5. Come influisce la pressione sanguigna sulla quantità del filtrato (urina primaria) nella capsula di Bowmann all'interno dei reni?

(1 punto)

La tabella sottostante riporta i dati del flusso sanguigno attraverso diverse parti del corpo durante il riposo e durante un'intensa attività fisica.

Organo, tessuto	A riposo	Durante un'intensa attività fisica
	cm ³ /min	cm ³ /min
Cervello	700	750
Cuore	200	750
Tessuto polmonare	100	200
Reni	1100	600
Fegato	1350	600
Ossa	250	250
Muscoli scheletrici	750	12500
Pelle	300	1900
Ghiandola tiroidea	50	50
Ghiandole surrenali	25	25
Altro tessuto	175	175
TOTALE	5000	17800

Fonte: Delovni zvezek Biologija za gimnazije, Modrijan, Ljubljana, 2008.

6. Di quante volte aumenta il **flusso totale** del sangue durante l'attività fisica?

(1 punto)

7. Durante un'intensa attività fisica, in alcuni organi e tessuti umani il flusso sanguigno aumenta di più del cento per cento. Qual è la funzione di tale aumento del flusso nel tessuto polmonare e nella pelle?

(2 punti)

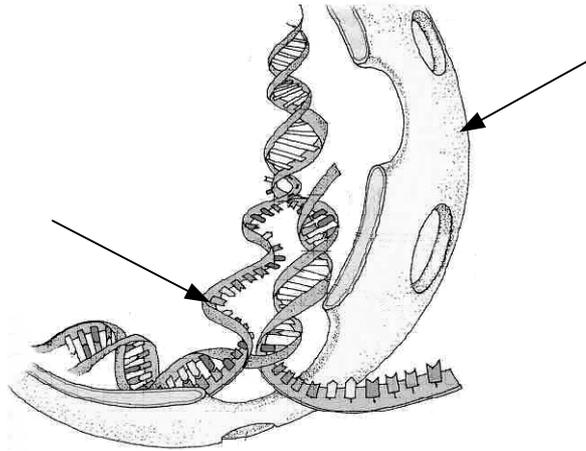
Aumento del flusso sanguigno nel tessuto polmonare: _____

Aumento del flusso sanguigno nella pelle: _____

VII. LA SINTESI DELLE PROTEINE

1. La figura sottostante rappresenta la trascrizione. Denominate che cosa indicano le due frecce.

(1 punto)

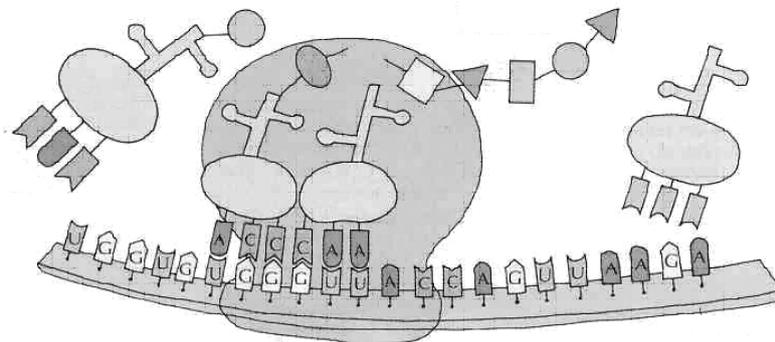


2. Quale enzima permette la trascrizione e che cosa si forma in questo processo?

(1 punto)

3. La traduzione è la seconda parte della sintesi delle proteine. In essa partecipano tutti i tipi di molecole di RNA. Qual è la funzione del tRNA in questo processo?

(1 punto)



4. In che cosa si differenziano essenzialmente tra di loro le molecole di tRNA?

(1 punto)

5. Le proteine formatesi durante il processo di traduzione presentano una caratteristica struttura primaria. Che cosa determina **direttamente** la struttura primaria delle proteine formatesi?

(1 punto)

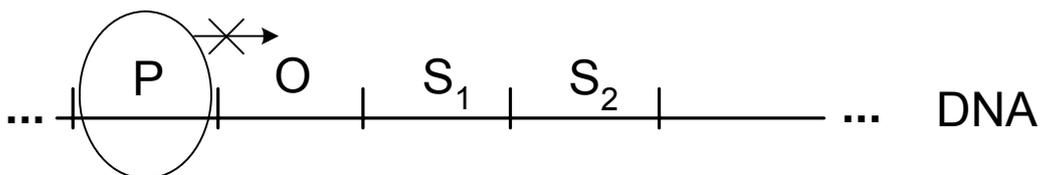
6. Le cellule umane necessitano di carboidrati e proteine per il decorso della traduzione. Indicate a che cosa servono rispettivamente i carboidrati e le proteine.

(2 punti)

I carboidrati sono necessari _____

Le proteine sono necessarie _____

7.



Durante la sintesi delle proteine i batteri producono enzimi necessari per la sintesi dei singoli amminoacidi. Gli enzimi per la sintesi dell'amminoacido triptofano sono scritti nell'operone triptofano. Quest'ultimo è attivo solamente se i batteri non hanno a disposizione il triptofano nell'ambiente. Il triptofano è un corepressore. Nella sintesi delle proteine, quale processo viene interrotto dall'aumento di concentrazione di triptofano nella cellula?

(1 punto)

VIII. LA CATENA ALIMENTARE

1. La figura rappresenta una catena alimentare che inizia con un lichene. Spiegate perché i licheni sono produttori primari.

(1 punto)

2. Il flusso di energia negli ecosistemi decorre lungo le catene alimentari. In quale forma l'energia entra nella catena alimentare?

(1 punto)

3. Nella catena alimentare rappresentata nella figura soprastante, in quale forma il rospo riceve l'energia quando mangia la lumaca?

(1 punto)

4. Con quali processi metabolici i consumatori di una catena alimentare trasformano l'energia ricevuta con il cibo in una forma di energia da essi utilizzabile?

(1 punto)

5. In una catena alimentare gli organismi sono tra di loro collegati e dipendenti. Negli ultimi anni le popolazioni degli anfibi, e specialmente quelle dei rospi, stanno diminuendo. Indicate in che modo la diminuzione della popolazione di rospi influisce sulle popolazioni di altri organismi rappresentati nella catena alimentare.

(2 punti)

Influenza sulla popolazione di licheni: _____

Influenza sulla popolazione di lumache: _____

Influenza sulla popolazione di serpenti: _____

6. I rospi e i serpenti sono predatori. In che modo i serpenti sono adattati alla predazione? Scrivete due adattamenti.

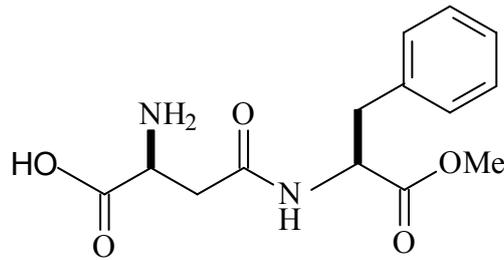
(1 punto)

7. Disegnate e contrassegnate la piramide della biomassa per la catena alimentare rappresentata in figura.

(1 punto)

IX. L'ASPARTAME

La figura rappresenta il **dolcificante artificiale aspartame** (conosciuto anche con il nome commerciale di NutraSweet™), usato come sostituto dello zucchero in circa 6000 prodotti, tra cui le bibite dietetiche (p. es. Diet Coke, Diet Pepsi, ecc.). L'aspartame è circa 200 volte più dolce dello zucchero comune (saccarosio) e fornisce 4 kcal/g. Esso è indicato come succedaneo alimentare per le persone diabetiche e per quelle con problemi di obesità. L'aspartame è costituito da due amminoacidi, presenti anche nell'alimentazione quotidiana. Uno di essi è un amminoacido non essenziale, l'acido asparaginic, mentre l'altro è la fenilalanina, un amminoacido essenziale.



Aspartame

1. Come vengono chiamati i biopolimeri da cui il nostro organismo ricava i costituenti dell'aspartame?

(1 punto)

2. A quale gruppo di composti organici appartiene l'aspartame e quale tipo di legame tiene uniti tra loro l'acido asparaginic e la fenilalanina?

(1 punto)

L'aspartame è classificato tra _____

Il legame tra l'acido asparaginic e la fenilalanina è _____

3. Spiegate perché alimenti contenenti dolcificanti artificiali, come l'aspartame, possono essere consumati dai diabetici senza timore di conseguenze negative.

(1 punto)

4. La fenilchetonuria è una malattia che si manifesta nelle persone che non possiedono gli enzimi per la trasformazione dell'amminoacido fenilalanina nell'amminoacido tirosina. Dall'eccesso di fenilalanina si formano i fenilchetoni, che vengono rintracciati nell'urina. Se ai bambini con questa malattia non assicuriamo un'adeguata dieta, la fenilchetonuria può condurre ad un ritardo mentale. Perché le persone affette da tale malattia non devono assumere il dolcificante aspartame?

(1 punto)

5. La fenilchetonuria è una malattia ereditaria autosomica – recessiva. Essa è stata la prima malattia genetica per la quale sono state sviluppate analisi di routine basate su test ematici nei neonati. La fenilchetonuria è la conseguenza di diverse mutazioni puntiformi di un gene sul cromosoma 12. Tali mutazioni provocano danni all'enzima fenilalanin idrossilasi, che si manifestano come sintomi più o meno gravi della malattia.

Che cosa si intende con l'espressione malattia recessiva?

(1 punto)

6. Spiegate perché in alcuni ammalati l'enzima fenilalanin idrossilasi è più danneggiato che in altri.

(2 punti)

7. Alcune ricerche non ufficiali sembrano indicare che l'aspartame sia nocivo per l'organismo, specialmente perché durante il suo metabolismo si liberano quantità minime di metanolo. Il metanolo è una sostanza tossica se assunta in grandi quantità (da 10 a 100 mg/kg di massa corporea). La dose giornaliera permessa di aspartame è 40 mg per kg di massa corporea. Nella tabella sottostante sono indicati i valori di metanolo che si liberano durante l'assunzione della medesima quantità di bibita dietetica dolcificata con aspartame, o di succhi naturali contenenti zucchero.

Quante bibite dietetiche dovrebbe assumere in un giorno una persona del peso di 60 kg per assorbire una quantità di 10 mg di metanolo per kg di massa corporea?

(1 punto)

Quantità (lattina 0,33 L)	Quantità di metanolo liberato durante il metabolismo (mg)
Bibita dietetica con aspartame	24
Succo d'arancia	18
Succo di mele	21
Succo di pompelmo	46
Succo di pomodoro	85

Pagina bianca