



Codice del candidato:

--

Državni izpitni center



M 0 9 1 4 2 1 1 2 1

SESSIONE PRIMAVERILE

BIOLOGIA

≡ Prova d'esame 2 ≡

Venerdì, 29 maggio 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 28 pagine, di cui 5 bianche.

Pagina bianca

VOLTATE IL FOGLIO.

5. L'uomo non è in grado di produrre da solo tutti gli amminoacidi necessari alla costruzione delle proprie proteine, e deve per forza assumerli con il cibo. Quali organismi, invece, sono in grado di produrre da soli tutti gli amminoacidi di cui necessitano?

(1 punto)

6. Le proteine sono molecole molto importanti nella membrana cellulare. Quali funzioni svolgono le proteine nelle membrane cellulari? Elencatene due.

(1 punto)

7. Le proteine vengono demolite nell'apparato digerente. Indicate in quale parte dell'apparato digerente vengono demolite, e spiegate in che modo avviene tale processo.

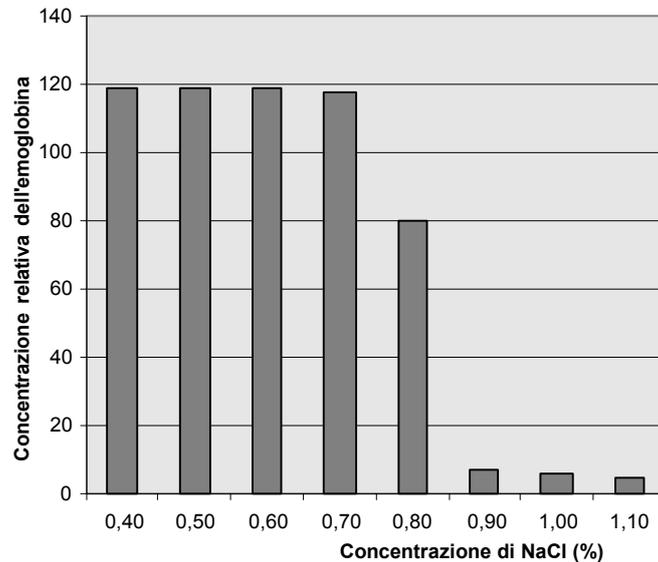
(1 punto)

8. Quante molecole di acqua sono necessarie per l'idrolisi completa dell'oligopeptide cui si riferisce la figura presentata nella seconda domanda?

(1 punto)

II. I PROCESSI OSMOTICI NELLE CELLULE

Gli eritrociti sono cellule umane frequentemente oggetto di studio, e la loro attività osmotica è stata indagata con il seguente esperimento. In una serie di provette con concentrazione diversa di NaCl è stato aggiunto 1 ml di sangue, ed è stata misurata la quantità di emoglobina liberatasi dalle cellule. I risultati sono riportati nel grafico sottostante.



1. Qual è la funzione dell'emoglobina negli eritrociti?

(1 punto)

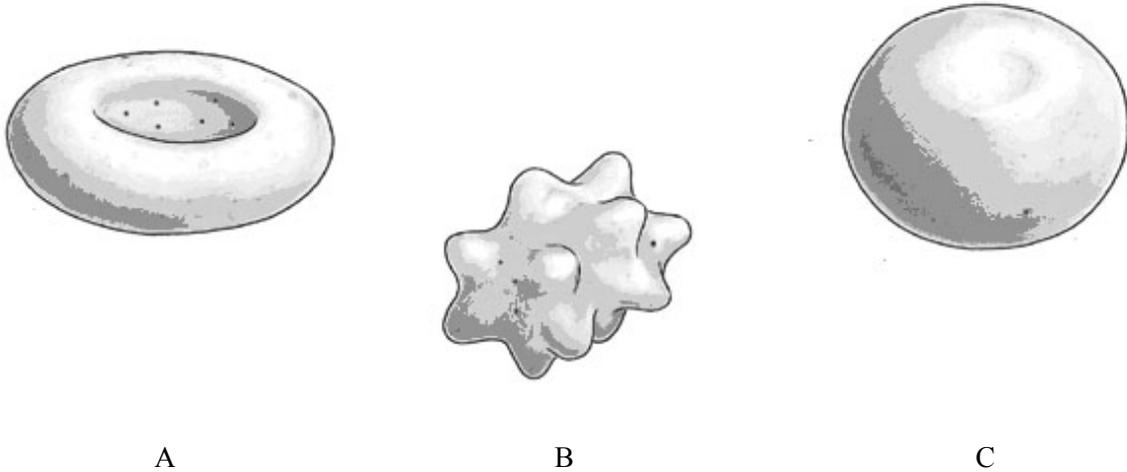
2. A quali concentrazioni di NaCl, deducibili dal grafico, si è liberata la maggior quantità di emoglobina dagli eritrociti?

(1 punto)

3. Spiegate perché possiamo prevedere che la quantità di emoglobina liberata non aumenterebbe se si utilizzassero delle altre provette con minore concentrazione di NaCl.

(2 punti)

4. La figura rappresenta gli eritrociti in una soluzione isotonica, ipertonica e ipotonica.



Con quale lettera è indicato l'eritrocita che si trovava in una soluzione allo 0,9 % di NaCl, e con quale lettera l'eritrocita che si trovava in una soluzione all'1,1 %?

(1 punto)

Nella soluzione allo 0,9 % di NaCl: _____

Nella soluzione all'1,1 % di NaCl: _____

5. Quale concentrazione di NaCl è isotonica per gli eritrociti? Esprimete la risposta in % di NaCl.

(1 punto)

6. Attraverso la membrana degli eritrociti decorre il trasporto attivo degli ioni Na^+ dalla cellula all'ambiente. Attraverso quali strutture nella membrana decorre il trasporto attivo di ioni?

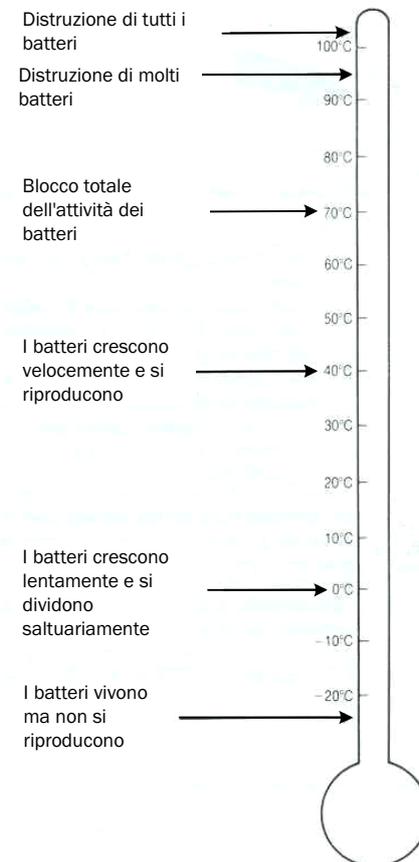
(1 punto)

7. Di che cosa necessitano ancora le cellule degli eritrociti per il trasporto attivo di ioni Na^+ attraverso la membrana nell'ambiente?

(1 punto)

III. IL METABOLISMO DEI BATTERI

La figura rappresenta cosa accade ai batteri a temperature diverse.



1. In che modo l'aumento della temperatura da 0 °C a 40 °C influenza i processi metabolici nei batteri?

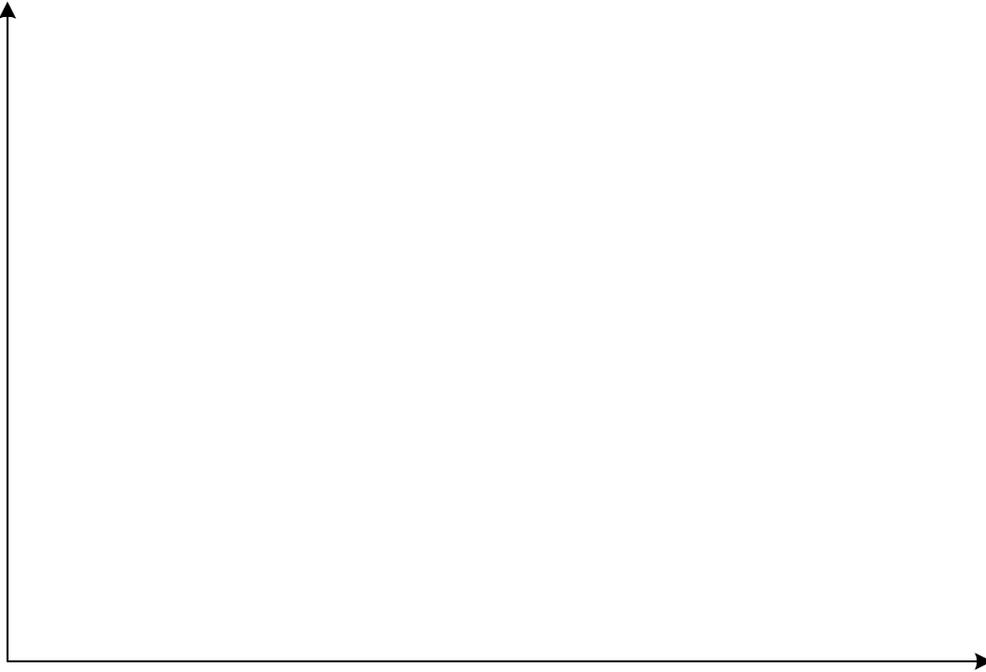
(1 punto)

2. Temperature superiori ai 90 °C provocano il decadimento dei batteri. Spiegate perché i batteri vengono distrutti se esposti a temperature elevate.

(1 punto)

3. Disegnate un grafico che illustri il cambiamento di velocità delle reazioni enzimatiche nei batteri nell'intervallo di temperatura da 0 a 100 °C.

(2 punti)



4. A 40 °C i batteri eterotrofi sono metabolicamente molto attivi e si riproducono velocemente. Denominate tre processi metabolici che decorrono nelle cellule a queste condizioni.

(1 punto)

5. Quali processi metabolici permettono ai batteri di ottenere ATP in condizioni anaerobiche?

(1 punto)

6. Nel latte troviamo anche i batteri acidolattici, la cui attività metabolica può essere misurata mediante la quantità di acido lattico da essi liberato. La maggior parte dei batteri del latte viene eliminata per mezzo del processo di pastorizzazione, consistente nel riscaldamento di tale alimento per 10 minuti a 70 °C. Il latte pastorizzato, conservato in frigorifero e in un contenitore chiuso, può resistere per alcuni giorni senza andare a male; tuttavia, se esso viene lasciato a temperatura ambiente (20 °C) l'acido lattico si forma nuovamente e il latte va a male nel giro di poche ore.

Spiegate che cosa avviene ai batteri acidolattici durante la pastorizzazione.

(1 punto)

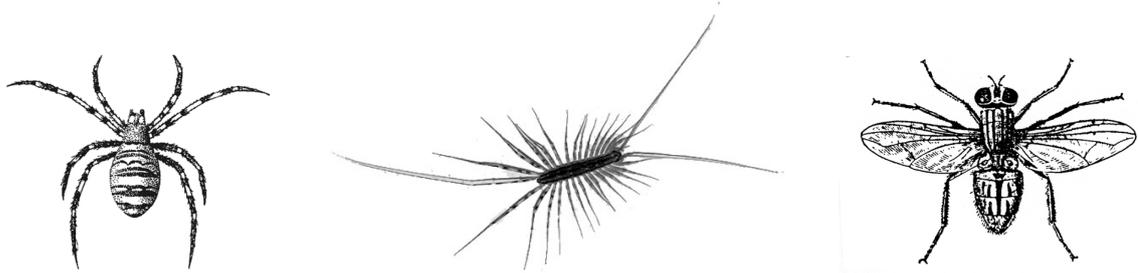
7. A differenza del latte pastorizzato, il latte sterilizzato può resistere anche per parecchi mesi, a temperatura ambiente e in un contenitore chiuso, senza andare a male. Spiegate perché il latte sterilizzato non va a male.

(1 punto)

Pagina bianca

VOLTATE IL FOGLIO.

IV. LA SISTEMATICA DEGLI INSETTI



1. I millepiedi, i ragni e gli insetti vengono classificati nel medesimo subphylum degli animali. Indicate la caratteristica comune in virtù della quale ciò è possibile.

(1 punto)

2. Se le somiglianze permettono la classificazione nel medesimo subphylum, le differenze fra tali animali comportano invece la loro classificazione in classi diverse. Una importante differenza riguarda il numero di zampe. Confrontate il numero di zampe nei ragni, nei millepiedi e negli insetti.

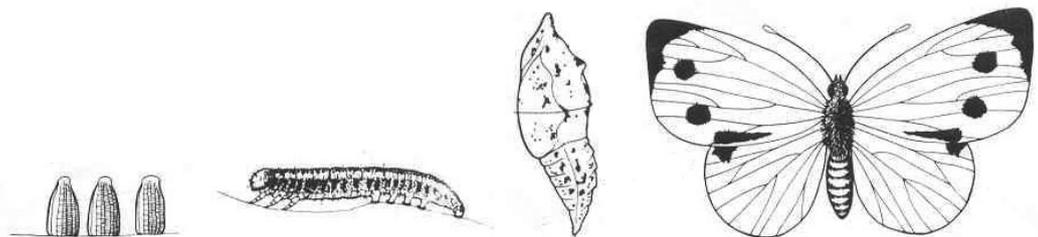
(1 punto)

	Millepiedi	Ragni	Insetti
Numero di zampe			

3. Nello stesso subphylum di millepiedi, ragni e insetti viene classificato ancora un gruppo di animali. Quale?

(1 punto)

4. La figura rappresenta il ciclo vitale di un insetto.



Lo sviluppo ontogenetico differenzia tra loro alcuni insetti, quali ad esempio la libellula e la farfalla. Quali fasi del ciclo vitale hanno in comune la libellula e la farfalla?

(1 punto)

5. In alcuni insetti gli individui adulti vivono per un breve periodo di tempo e non si nutrono. Qual è il ruolo biologico di questi individui adulti?

(1 punto)

6. Anche la crisalide non si nutre. In questa fase dello sviluppo la maggior parte degli organi e dei tessuti della larva si decompongono e rimangono soltanto alcuni gruppi di cellule, da cui si sviluppa l'individuo adulto. Indicate due processi che permettono la formazione di tessuti e organi nell'individuo adulto.

(1 punto)

7. Alcuni insetti adulti, quali ad esempio pulci e zanzare, si nutrono come parassiti esterni. Poiché le loro modalità di nutrizione sono analoghe, esse possiedono un apparato boccale simile. Che cosa permette ai parassiti un apparato boccale di questo tipo?

(1 punto)

8. Le zanzare, le pulci e le zecche sono parassiti che cambiano frequentemente l'organismo ospite, e per questa ragione possono trasmettere gli agenti responsabili di alcune malattie pericolose, come ad esempio la peste nel caso delle pulci. Quali agenti patogeni sono trasmessi dalla zanzara e dalla zecca?

(1 punto)

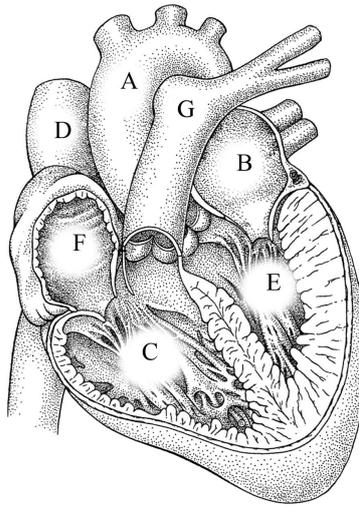
La zanzara trasporta: _____

La zecca trasporta: _____

V. IL CUORE

1. Il cuore è l'organo che pompa il sangue attraverso i vasi sanguigni. Perché per le cellule del corpo è importante che il sangue circoli ininterrottamente nei vasi sanguigni?

(1 punto)



2. Le singole parti del cuore rappresentato nella figura, sono indicate con lettere diverse. Scegliete e ordinate le lettere nella sequenza che indica la **direzione del flusso di sangue ossigenato** attraverso il cuore.

(1 punto)

3. Il cuore è diviso in due metà (quella sinistra e quella destra) da un setto longitudinale. In alcuni bambini il setto non è completamente formato nella zona atriale: in che modo tale anomalia influisce sulla qualità del sangue nell'aorta?

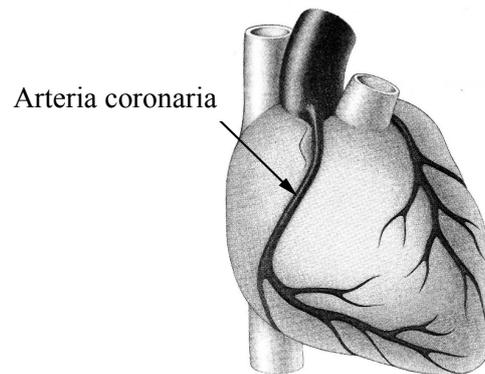
(1 punto)

4. Gli organi del corpo sono costituiti da diversi tessuti. Quale tessuto si trova **solamente** nel cuore?

(1 punto)

5. Sulla superficie del muscolo cardiaco sono distribuite le coronarie. Qual è la loro funzione?

(1 punto)

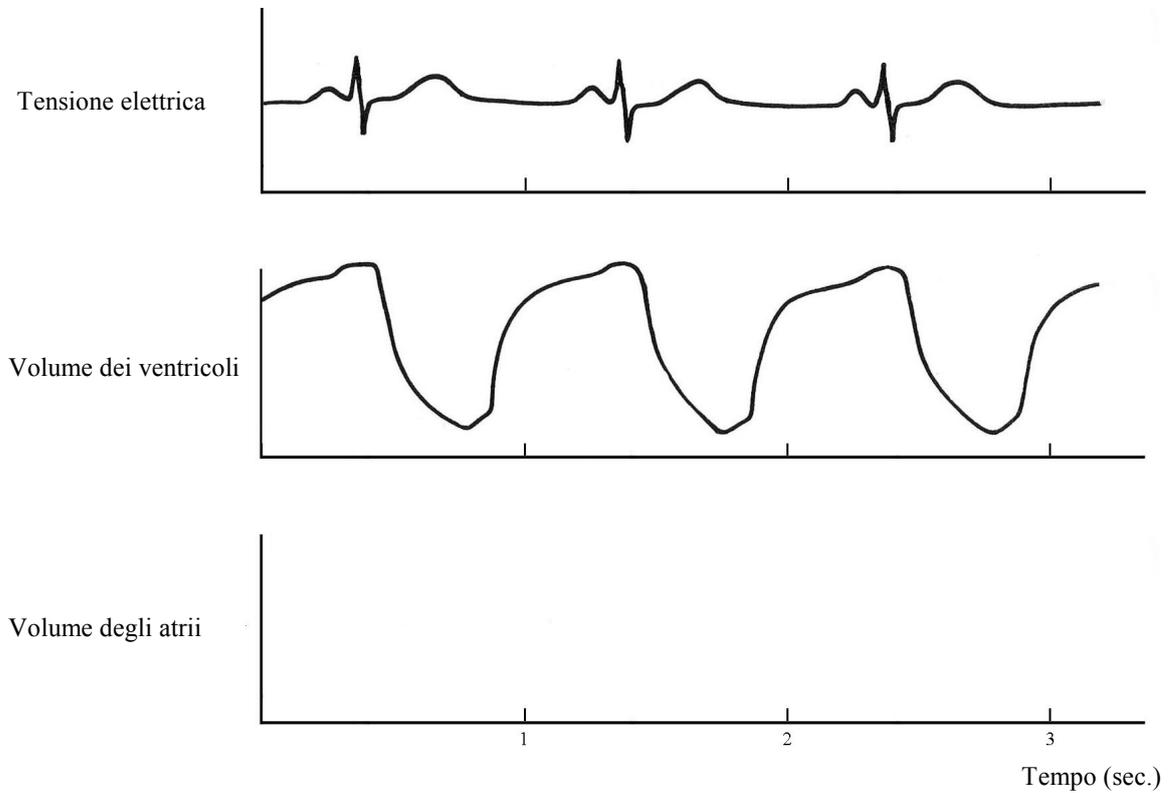


6. Qual è la conseguenza dell'interruzione del flusso sanguigno attraverso le coronarie?

(1 punto)

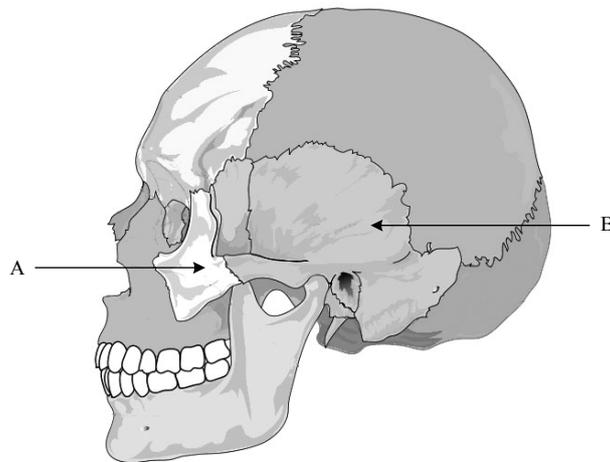
7. Il primo e il secondo grafico rappresentano l'elettrocardiogramma e i cambiamenti del volume di sangue nei ventricoli. Disegnate nel terzo sistema di coordinate i cambiamenti di volume del sangue negli atri.

(1 punto)



8. L'elettrocardiogramma indica il ritmo cardiaco. Quale struttura dà al cuore il ritmo cardiaco di base?

(1 punto)

VI. LO SCHELETRO

1. Denominate le ossa indicate dalla freccia.

(1 punto)

A: _____

B: _____

2. In che cosa si differenziano essenzialmente le giunture tra le ossa del cranio e le giunture tra le ossa lunghe?

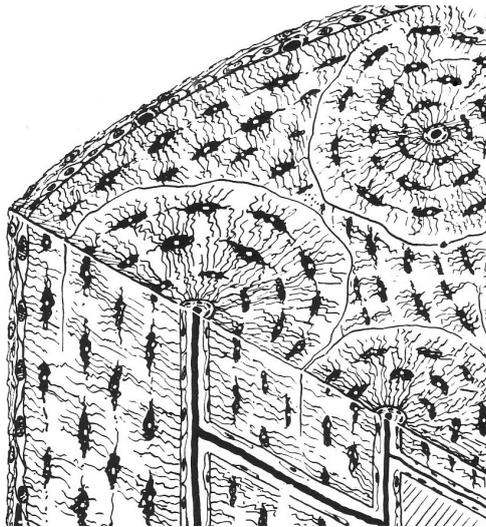
(1 punto)

3. La figura della domanda numero 4 rappresenta il tessuto osseo. Da che cosa è costituito il tessuto osseo?

(1 punto)

4. Indicate le parti del tessuto osseo della figura.

(1 punto)



5. Descrivete in che modo il tessuto osseo riceve l'ossigeno.

(1 punto)

6. Quale vitamina e quale minerale sono particolarmente indispensabili per la corretta formazione e durezza dell'osso?

(1 punto)

Vitamina: _____

Minerale: _____

7. Durante lo sviluppo embrionale, nelle zone del feto dove si svilupperanno le ossa sono presenti altri tessuti. Quale tessuto si trova nella zona dalla quale si svilupperà la tibia?

(1 punto)

8. Il rapporto tra le sostanze organiche e quelle inorganiche presenti nelle ossa cambia con l'invecchiamento; in particolare, nelle donne dopo la menopausa si può manifestare l'osteoporosi, che aumenta la frequenza di fratture ossee nonostante le abitudini alimentari della persona non siano cambiate. Qual è la possibile causa della fragilità delle ossa?

(1 punto)

VII. L'AGRICOLTURA TRADIZIONALE

Rispetto all'agricoltura industriale, l'agricoltura tradizionale si caratterizza per il fatto di rispecchiare meglio i processi interni agli ecosistemi. Nella medesima azienda agricola vengono coltivate diverse varietà di frutta e verdura, e allevate specie diverse di animali domestici. Per la concimazione dei campi vengono utilizzati fertilizzanti naturali (organici), come il letame di stalla ed il compost, mentre le piante infestanti vengono tolte a mano o con la zappa, senza far uso di erbicidi. La produzione agricola segue il principio della rotazione delle colture, che prevede l'alternanza ciclica delle piante coltivate sulla medesima superficie.

1. Spiegate in che modo la rotazione delle colture consente un migliore sfruttamento delle sostanze minerali presenti nel suolo.

(1 punto)

2. Tra i minerali indispensabili alle piante vanno ricordati anche i minerali di azoto, come lo ione ammonio e lo ione nitrato. In che modo i minerali di azoto vengono utilizzati dalle piante?

(1 punto)

3. In una rotazione delle colture triennale o quadriennale, di solito per un anno viene seminato il trifoglio, che appartiene alle papilionacee o leguminose; in quell'anno il terreno si arricchisce di minerali di azoto. Spiegate in che modo le leguminose aumentano la quantità di minerali di azoto presenti nel terreno.

(2 punti)

4. Nelle fattorie tradizionali i campi sono separati da filari di alberi ed arbusti. A causa di ciò è fortemente ridotta la numerosità delle popolazioni di animali che si nutrono di piante coltivate diminuendone il raccolto. In che modo i filari di alberi ed arbusti influiscono sul numero di tali animali?

(1 punto)

5. Sia nell'agricoltura industriale sia in quella tradizionale è necessario garantire un'adeguata aerazione del terreno: tale condizione viene ottenuta attraverso la sua aratura e zappatura. Spiegate con due esempi in che modo l'ossigeno nel terreno aumenti la fertilità o permetta una migliore crescita dei prodotti agricoli.

(2 punti)

6. I contadini devono concimare anche i prati dove coltivano il foraggio per gli animali, altrimenti la biomassa del foraggio prodotto diminuisce fortemente nell'arco di qualche anno. Spiegate perché il contadino deve concimare i prati coltivati per mantenere la loro fertilità.

(1 punto)

VIII. I POLLI

Gli antenati del pollo domestico (*Gallus gallus domesticus*) sono i polli selvatici che vivono in Asia meridionale, dall'India fino alla Cina, alla Malesia e all'Indonesia. I polli di sesso maschile, chiamati galli, sono molto colorati, mentre quelli di sesso femminile, chiamate galline, sono meno appariscenti. Le razze attuali di polli domestici si differenziano da quelle selvatiche per proprietà quali il colore, la grandezza, la forma della cresta e, per alcune varietà, anche il numero di uova prodotte dalle femmine.

1. Come sono comparse le proprietà dei polli domestici, che i polli selvatici attualmente viventi non hanno?

(1 punto)

2. Nella varietà andalusiana di pollo troviamo tre colori di penne (nero, bianco, blu argentato). I discendenti di due esemplari blu argentati sono per un quarto neri, per un quarto bianchi e per metà blu argentati. Come si eredita il colore delle penne nel pollo andalusiano?

(1 punto)

3. Un contadino desidera allevare un gran numero di polli andalusiani di colore blu argentato. Decide di comprare un gallo e dieci galline. Quale colore del gallo e quale colore delle galline deve scegliere per avere il maggior numero di discendenti di colore blu argentato?

(1 punto)

Negli uccelli, dunque anche nei polli, il sesso viene determinato dai cromosomi sessuali. Tuttavia, nei polli il maschio ha due cromosomi X, mentre la femmina ha un cromosoma X e un cromosoma Y. Il cromosoma Y è più piccolo del cromosoma X e non porta tutti i geni portati dal cromosoma X.



Polli di varietà Plymouth rock barrata

4. I polli di varietà Plymouth rock possono presentare le penne con disegno barrato (a striature bianche e nere) o non barrato. Il gene per questo carattere delle penne si trova sul cromosoma X, mentre il corrispondente gene non si trova sul cromosoma Y. I discendenti dell'accoppiamento di un gallo barrato e di una gallina non barrata hanno penne barrate. Se questi discendenti si accoppiano tra di loro otteniamo nella generazione successiva individui barrati e non barrati. Qual è la percentuale degli individui barrati in questa (seconda) generazione? Qual è la percentuale di maschi barrati in questa (seconda) generazione?

Potete aiutarvi con il quadrato di Punnet.

(2 punti)

Percentuale di tutti gli individui barrati nella seconda generazione: _____

Percentuale dei maschi barrati nella seconda generazione: _____

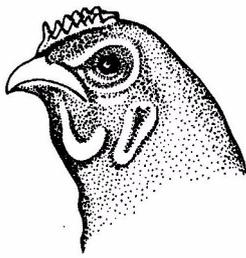
5. Quale percentuale di discendenti sarà barrata se accoppiamo una gallina barrata con un gallo non barrato? E quante saranno, tra i discendenti, le femmine barrate?

Potete aiutarvi con il quadrato di Punnet.

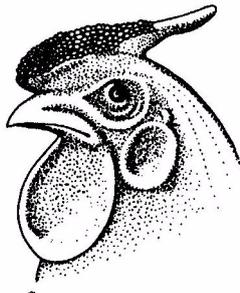
(2 punti)

Percentuale di tutti i discendenti barrati: _____

Percentuale delle femmine barrate: _____



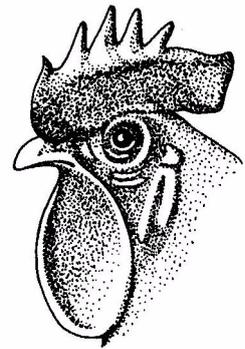
Cresta a pisello



Cresta a rosa



Cresta a noce



Cresta semplice

6. I polli si differenziano tra di loro anche per la forma della cresta. Così distinguiamo la cresta semplice, la cresta a rosa, la cresta a pisello e la cresta a noce. Se accoppiamo tra di loro individui con la cresta a noce otteniamo tra i discendenti $9/16$ di individui con la cresta a noce, $3/16$ con la cresta a pisello, $3/16$ con la cresta a rosa e $1/16$ con la cresta semplice. Quanti geni definiscono la forma della cresta?

(1 punto)

IX. IL VALORE ENERGETICO DEGLI ALIMENTI

Durante un esperimento, un gruppo di studenti ha misurato la quantità di energia in due alimenti diversi. Ciascun alimento è stato bruciato e il calore liberato nel processo di combustione è stato utilizzato per riscaldare una beuta contenente esattamente 100 ml di acqua.

Schema dell'esperimento:

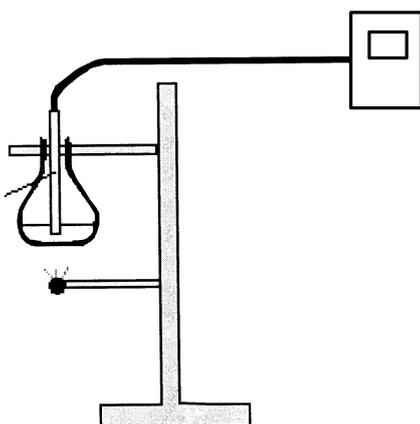
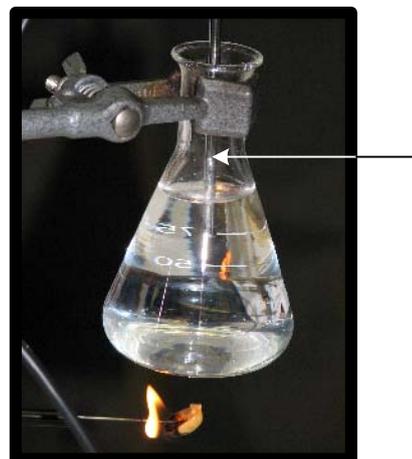


Foto dell'esperimento:



I risultati delle misurazioni sono riportati nella seguente tabella:

Alimento	Massa iniziale (g)	Massa finale (g)	Differenza di massa (g)	Temp. iniziale (°C)	Temp. finale (°C)	Differenza di temp. (°C)
Pasta	0,61	0,32	0,29	24,4	30,8	6,4
Arachidi	0,69	0,23	0,46	23,8	41,5	17,7

- Dalla differenza di temperatura all'inizio e alla fine del riscaldamento, gli studenti hanno calcolato quanta energia era contenuta in 1 g di ciascun alimento. Nel calcolo, essi hanno tenuto presente che per aumentare di 1 °C la temperatura di 1 litro d'acqua è necessaria 1 chilocaloria (Kcal). I dati ricavati sono stati inseriti nella tabella sottostante, insieme a quelli del valore energetico di 1 g di pasta e di 1 g di arachidi trovato su fonti bibliografiche.

Alimento	Quantità di energia in 1 g di alimento (Kcal) calcolata nell'esperimento	Quantità di energia in 1 g di alimento (Kcal) trovata su fonti bibliografiche
Pasta	2,1	3,5
Arachidi	3,6	5,7

Da dove deriva la differenza nella quantità di energia ricavata nell'esperimento, in confronto all'energia dello stesso alimento trovata su fonti bibliografiche?

(1 punto)

2. Nella foto dell'esperimento, che cos'è la parte indicata dalla freccia?

(1 punto)

3. Nell'esperimento con la pasta, gli studenti hanno usato un maccherone del peso di 0,61 g. Usando un pezzo di legno dello stesso peso, di quanto verrebbero riscaldati 100 ml di acqua? Tenete presente che la pasta è formata solamente da amido, mentre il legno solo da cellulosa. Argomentate la vostra risposta.

(1 punto)

4. Perché 1 g di arachidi fornisce quasi il doppio di energia rispetto ad 1 g di pasta?

(1 punto)

5. Anche nel nostro corpo avviene una trasformazione dell'energia simile a quella effettuata dagli studenti nel corso dell'esperimento. Quale processo nel nostro corpo può essere paragonato a quello della combustione?

(1 punto)

6. Anche nel nostro corpo non tutta l'energia di un alimento si trasforma completamente in energia utilizzabile dalle cellule. Che ne è dell'energia rimanente?

(1 punto)

7. I valori energetici di 1 g di proteine e 1 g di carboidrati sono uguali (4,1 Kcal). Perché il corpo umano solitamente non sfrutta le proteine come fonte primaria di energia?

(1 punto)

8. Per il proprio funzionamento, le cellule e i tessuti del nostro corpo non necessitano tutti della medesima quantità di energia. Indicate un **tessuto** che necessita di una grande quantità di energia per il suo funzionamento.

(1 punto)

Pagina bianca

Pagina bianca

Pagina bianca