



Codice del candidato:

--

Državni izpitni center



SESSIONE PRIMAVERILE

BIOLOGIA

≡ Prova d'esame 2 ≡

Giovedì, 6 giugno 2013 / 90 minuti

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

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 7 quesiti strutturati; dovrete sceglierne 4 e rispondere alle domande in essi proposte. Il punteggio massimo che potete conseguire è di 36 punti (9 per ciascuno dei quesiti strutturati da voi 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 quattro quesiti strutturati in cui avrà trovato delle domande risolte.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.

Scrivete in modo leggibile le vostre risposte **all'interno della prova** usando la penna stilografica o la penna a sfera. Scrivete in modo leggibile. 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 verranno assegnati 0 punti.

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

La prova si compone di 24 pagine, di cui 4 vuote.

Pagina vuota

VOLTATE IL FOGLIO.

1. La cellula

La cellula è l'unità fondamentale degli esseri viventi. I processi che avvengono nella cellula sono la conseguenza di numerose interazioni, a volte semplici ma più spesso molto complesse, tra piccoli ioni, molecole di tipo differente e macromolecole. Tutti i processi hanno luogo nell'acqua, che costituisce il solvente universale.

- 1.1. Una parte importante della cellula è rappresentata da molecole dotate di parti sia polari sia apolari. Nell'acqua, tali molecole si orientano in modo particolare formando le membrane biologiche. Di quali molecole si tratta?

(1 punto)

- 1.2. Disegnate uno schema che illustri in che modo le molecole di cui alla domanda precedente si organizzano nelle membrane cellulari. Indicate sullo schema le parti polari e le parti apolari delle molecole.

(2 punti)

- 1.3. La quantità di acqua nelle cellule è quasi costante e dipende dal rapporto tra la concentrazione di ioni all'esterno e all'interno della cellula. Come cambia la quantità di acqua nella cellula se aumenta la concentrazione di ioni all'esterno della cellula?

(1 punto)

- 1.4. Indicate il nome del processo per mezzo del quale l'acqua passa attraverso la membrana cellulare.

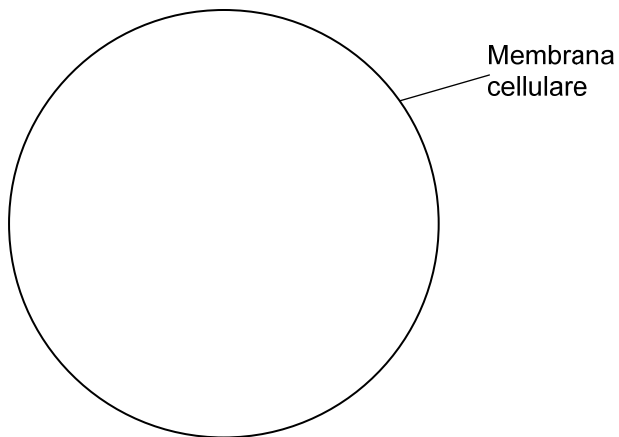
(1 punto)

- 1.5. Per il funzionamento della cellula è importante anche che gli ioni possano passare attraverso le membrane cellulari. Quali strutture della membrana cellulare consentono agli ioni tale passaggio?

(1 punto)

- 1.6. Alcuni ioni permettono il mantenimento del potenziale di riposo sulla membrana cellulare. Sullo schema sottostante, che rappresenta la sezione trasversale dell'assone di una cellula nervosa, scrivete i due tipi di ioni che attraversano la membrana tramite il trasporto attivo e mantengono il potenziale di riposo. Ciascuno ione va segnato sul lato della membrana, dove si trova in concentrazione maggiore durante il potenziale di riposo.

Sezione trasversale dell'assone di una cellula nervosa:



(2 punti)

- 1.7. La concentrazione di ioni e dell'acqua disponibile nell'ambiente influenza il turgore delle cellule vegetali. In che modo l'aumento della concentrazione di ioni nell'ambiente influisce sul turgore di questa cellula?

(1 punto)

2. Gli ormoni



(Fonte: <http://www.souvenirshop.co.nz/images/Adrenalin-Rush-Covers-2012.jpg>. Acquisito in data 31. 5. 2012.)

Nei cosiddetti sport adrenalinici, l'amina biologica denominata adrenalina esercita una funzione importante. In situazioni di stress (pericolo) vengono secrete nel sangue grandi quantità di adrenalina che, garantendo una rapida risposta, permettono di reagire e mettersi in salvo. Nelle cellule muscolari l'adrenalina attiva la trasformazione veloce del glucosio in ATP, mettendo così a disposizione la quantità di energia necessaria per il lavoro muscolare.

- 2.1. Dopo l'azione dell'adrenalina sulle cellule muscolari la quantità di glucosio aumenta velocemente. A partire da quali macromolecole presenti nelle cellule muscolari si forma il glucosio?

(1 punto)

- 2.2. Per la cellula il glucosio è fonte di ATP. Quale processo metabolico catabolico (di demolizione) permetterà la liberazione di quantità maggiori di ATP nelle cellule muscolari?

(1 punto)

- 2.3. Quale processo metabolico catabolico (di demolizione) può avvenire anche in assenza di ossigeno nelle cellule muscolari?

(1 punto)

- 2.4. Quale altra sostanza oltre all'ATP si forma nei processi catabolici se nella cellula muscolare viene a mancare l'ossigeno?

(1 punto)

- 2.5. L'adrenalina fa aumentare velocemente la quantità di glucosio libero nelle cellule. La concentrazione di glucosio nel corpo è regolata, oltre che dall'adrenalina, anche dall'insulina e dal glucagone. Da quale ghiandola sono prodotti tali ormoni?

(1 punto)

- 2.6. Quale dei due ormoni citati alla domanda precedente provoca nel fegato un effetto simile, anche se più lento, a quello esercitato dall'adrenalina nelle cellule muscolari?

(1 punto)

- 2.7. Quale cambiamento nel sangue stimola la secrezione, nella circolazione sanguigna, dell'ormone cui si riferisce la domanda precedente?

(1 punto)

- 2.8. In che modo l'ormone della risposta alla domanda 2.6 influenzerà il livello di glucosio nel sangue?

(1 punto)

- 2.9. Che cosa devono avere le cellule del fegato sulla loro superficie per poter rispondere all'effetto degli ormoni?

(1 punto)

3. Le banane



(Fonte: <http://www.intermountainplants.com/plants/banana-plant-care>. Acquisito in data 31. 5. 2012.)

I banani sono piante erbacee del gruppo delle monocotiledoni. Oggi conosciamo più di 500 differenti varietà di banani. La maggior parte di essi deriva da due specie selvatiche, dalla specie *Musa acuminata* e dalla specie *Musa balbisiana*, che sono state incrociate e selezionate nelle varietà conosciute.

- 3.1. Entrambe le specie selvatiche sono diploidi, ognuna presenta nel nucleo 22 cromosomi; la maggioranza delle varietà coltivate, invece, è triploide e nel nucleo presenta 33 cromosomi. Gli organismi triploidi si possono formare a causa di irregolarità nella divisione cellulare per mezzo della quale, nelle piante, si formano le spore da cui ha origine il gametofito contenente le cellule sessuali. Con quale divisione cellulare si formano le spore nelle piante?

(1 punto)

- 3.2. Il più delle volte la triploidia è una conseguenza della formazione di una spora diploide. Quale evento, che accade nel corso della divisione cellulare, causa la formazione di una spora diploide al posto di una aploide?

(1 punto)

- 3.3. I frutti (le banane) di entrambe le specie selvatiche contengono i semi. I frutti della maggior parte delle specie coltivate ne sono privi. La foto rappresenta una banana con i semi.

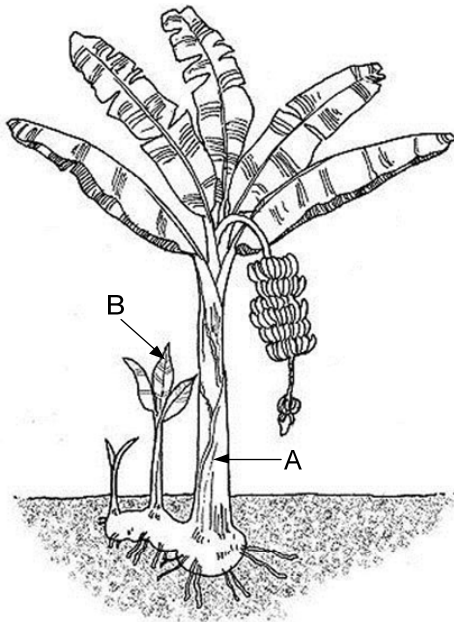


(Fonte: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/eb/Inside_a_wild-type_banana.jpg/796px-Inside_a_wild-type_banana.jpg. Acquisito in data 31. 5. 2012.)

Quali due processi sono necessari per lo sviluppo di frutti con i semi dai fiori di banani selvatici?

(1 punto)

- 3.4. A causa dell'assenza di semi nei frutti dei banani, questi ultimi vengono riprodotti in modo vegetativo. Sul fusto sotterraneo originario crescono i germogli laterali. Il processo è rappresentato dallo schema sottostante.



(Fonte: http://platforms.inibap.org/agro/banana_growth.html. Acquisito in data 31. 5. 2012.)

Sullo schema la lettera A indica la pianta originaria e la lettera B indica il nuovo organismo in crescita. Qual è il genotipo dell'organismo B in confronto al genotipo dell'organismo originario A?

(1 punto)

- 3.5. Le popolazioni delle specie selvatiche di banani, che si riproducono in modo sessuato, hanno maggiori probabilità di sopravvivere agli attacchi di virus e batteri parassiti rispetto alle specie coltivate che si riproducono in modo vegetativo. Spiegate perché.

(2 punti)

- 3.6. Nelle piantagioni i germogli laterali vengono eliminati regolarmente. Le piante alle quali i germogli non vengono eliminati producono meno frutti rispetto alle piante alle quali i germogli vengono eliminati. Spiegate perché.

(1 punto)

- 3.7. L'amido è il polisaccaride di riserva più importante nelle banane. Gli scienziati hanno scoperto che la quantità di amido nelle banane varia a seconda della loro maturità. Nelle banane acerbe la percentuale di amido presente può raggiungere il 37% della sostanza secca, nelle banane molto mature appena il 3%. Che cosa si deve sintetizzare nella banana perché possa avvenire la demolizione dell'amido?

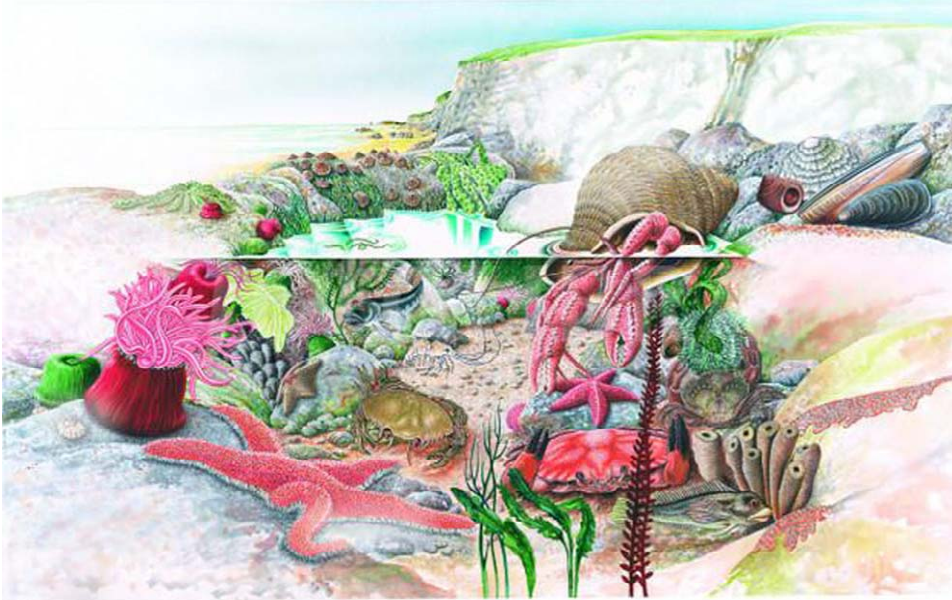
(1 punto)

- 3.8. Spiegate perché con la diminuzione della quantità di amido le banane diventano sempre più dolci.

(1 punto)

4. L'ecologia

Le pozze di scogliera si formano sul litorale roccioso nella zona delle maree. Le pozze sono degli habitat con condizioni particolari. Nel Mediterraneo sono abitate principalmente da alcuni gasteropodi, anemoni di mare, gamberetti e paguri ma anche da alcune specie di pesci, soprattutto bavose. La figura rappresenta alcuni rappresentanti di vegetali e animali che vivono nelle pozze di scogliera.



(Fonte: <http://www.natureinart.com/images/rockpoolwatermark.jpg>. Acquisito in data 31. 5. 2012.)

4.1. Elenca due fattori abiotici che variano fortemente nelle pozze di scogliera.

(1 punto)

4.2. Nel Mare Mediterraneo le condizioni ambientali variano molto nel corso dell'anno. In quale stagione le condizioni nelle pozze di scogliera saranno le più difficili? Motivate la risposta.

(1 punto)

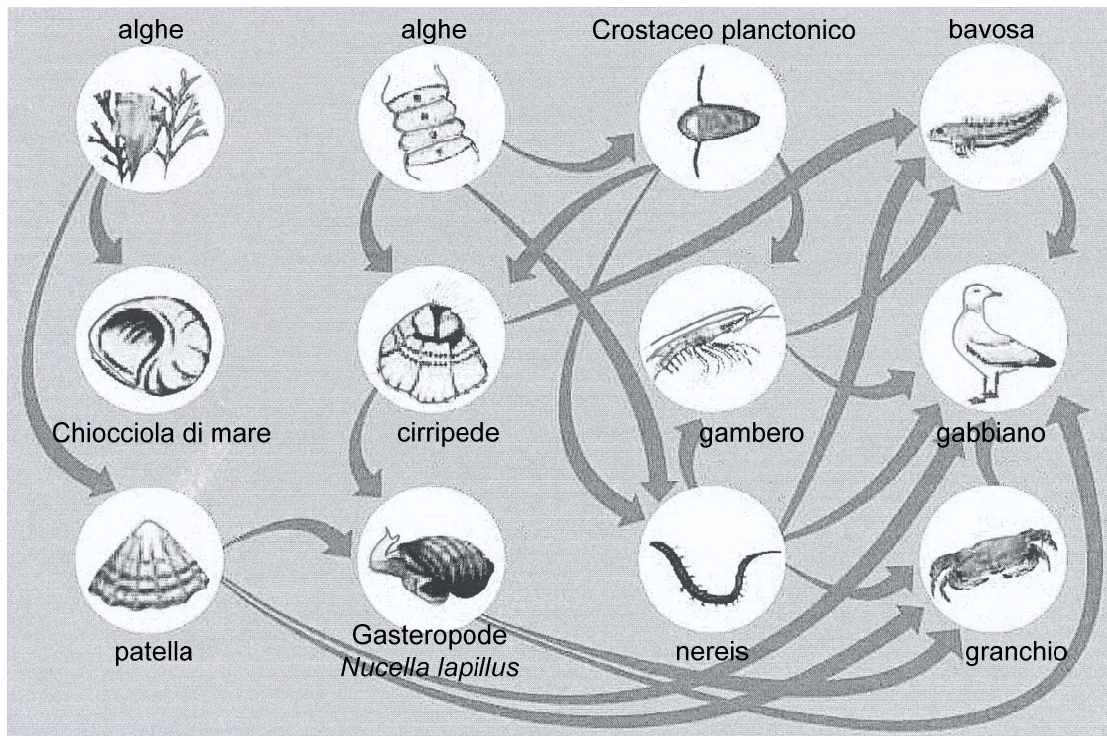
4.3. Quale campo di tolleranza devono avere gli organismi che vivono nelle pozze di scogliera?

(1 punto)

- 4.4. Nelle pozze di scogliera la biomassa dei consumatori è maggiore della biomassa dei produttori primari. Che cosa accade alla concentrazione di ossigeno nelle pozze quando non c'è ricambio d'acqua?

(1 punto)

- 4.5. Lo schema rappresenta la rete alimentare caratteristica delle pozze di scogliera. Dalla rete schematizzata, costruite la catena alimentare che presenta, oltre al produttore primario, anche quattro consumatori. La catena alimentare deve includere il gambero come consumatore terziario.



(Fonte: <http://www.ypte.org.uk/UserFiles/images/rockyshorefoodwebstealconedwebsite.png>. Acquisito in data 31. 5. 2012.)

(1 punto)

- 4.6. La chiocciola di mare (gasteropode) si nutre prevalentemente di alghe coralline, mentre il gasteropode patella si nutre di varie alghe. In che modo la scelta del cibo influisce sulla probabilità di sopravvivenza della chiocciola di mare rispetto alla patella? Motivate la risposta.

(2 punti)

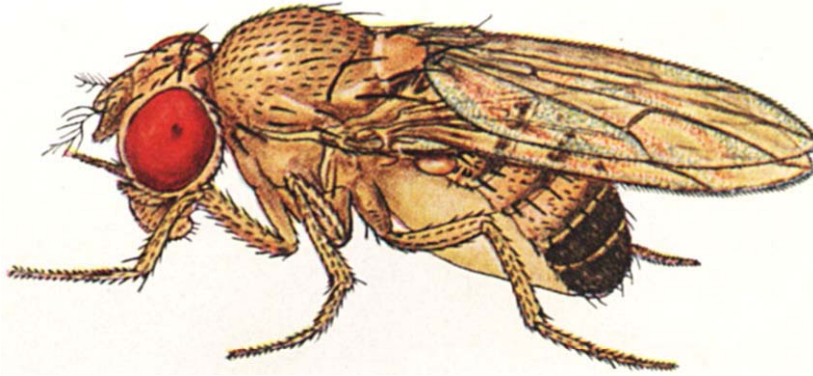
- 4.7. Le pozze di scogliera sono come delle isole d'acqua sulla terraferma. Sulle isole è frequente l'isolamento riproduttivo delle popolazioni, il che può portare alla formazione di nuove specie. Spiegate perché nelle pozze di scogliera non avviene la formazione di nuove specie per mezzo dell'isolamento riproduttivo.



(Fonte: <http://www.discovermorningtonpeninsula.com.au/sightseeing/images/flinders-blowhole/rock-pools.jpg>.
Acquisito in data 31. 5. 2012.)

(2 punti)

5. La genetica delle drosofile



(Fonte: http://arthropods.eugenes.org/species/about/species-gallery/Drosophila_melanogaster. Acquisito in data 31. 5. 2012.)

- 5.1. Le leggi della genetica scoperte da Mendel sono state confermate da Thomas Hunt Morgan che ha svolto le sue ricerche sulla drosofila (*Drosophila melanogaster*) nella prima metà del XX secolo. Le drosofile che vivono in natura hanno un corpo grigio. Tra le drosofile grigie che Morgan allevava nel proprio laboratorio, comparve improvvisamente una drosofila dal corpo nero. Spiegate la causa dell'improvvisa comparsa della drosofila nera.

(1 punto)

- 5.2. La drosofila nera fu incrociata con una drosofila omozigote grigia. Tutti i discendenti della prima generazione filiale risultarono essere grigi. Questi discendenti grigi furono incrociati tra di loro. Com'erano i fenotipi dei discendenti di questo incrocio? Motivate la risposta con l'uso del quadrato di Punnett.

I fenotipi dei discendenti: _____

(2 punti)

- 5.3. Tra le drosofile allevate in laboratorio c'erano anche individui con ali corte. La caratteristica per le ali corte è recessiva rispetto a quella per le ali normalmente sviluppate. Dall'incrocio della generazione parentale di drosofile nere e ali corte con quella di drosofile omozigoti grigie e ali normali, nacque una prima generazione di discendenti grigi e con ali normali. Questi discendenti vennero poi incrociati tra di loro.

Quali fenotipi ci aspettiamo nei discendenti della seconda generazione filiale?

Quale sarà la percentuale di ogni fenotipo se supponiamo un assortimento indipendente degli alleli nei gameti?

Nel rispondere potete usare il quadrato di Punnett.

Scrivete le risposte nella tabella.

Fenotipi	Percentuali dei fenotipi

(2 punti)

- 5.4. In realtà negli incroci non si ottengono i rapporti attesi perché i geni per lo sviluppo delle ali e per il colore del corpo sono geni legati. Che cosa significa ciò?

(1 punto)

- 5.5. La presenza di alcuni pigmenti determina il colore del corpo delle drosofile. Spiegate come un allele determina la presenza di un determinato pigmento.

(1 punto)

- 5.6. Quasi tutte le varianti di drosofile, utilizzate da Morgan e collaboratori nei loro esperimenti, erano comparse in laboratorio e non sono state mai osservate in natura. Ovviamente non c'è motivo per cui le drosofile con ali corte non possano comparire anche in natura. Spiegate perché in natura non sono presenti le drosofile con ali corte, anche se indubbiamente sussistono i cambiamenti a causa dei quali esse compaiono.

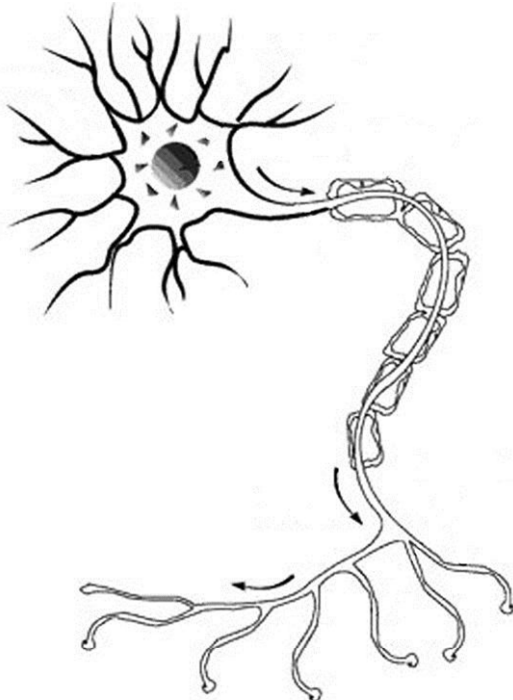
(2 punti)

6. Il sistema nervoso

- 6.1. Il sistema nervoso regola il funzionamento del corpo e mantiene costante l'ambiente interno. La figura sottostante rappresenta il neurone motorio. Che cosa innervano i neuroni motori?

(1 punto)

- 6.2. Sulla figura sottostante cerchiare tutte le parti della cellula dalle quali l'informazione viene trasmessa alle altre cellule.



(Fonte: <http://www.cidpusa.org/neuron5.gif>. Acquisito in data 31. 5. 2012.)

(1 punto)

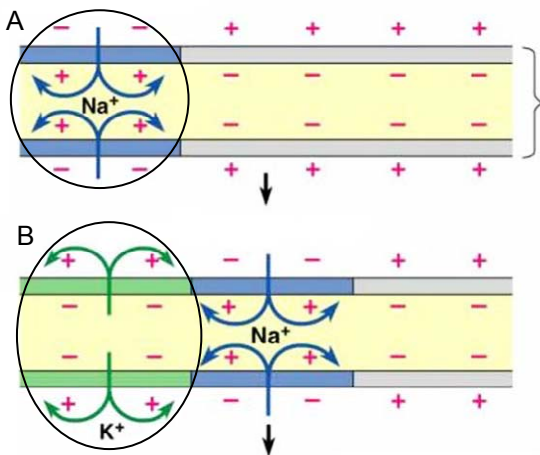
- 6.3. Quale sostanza trasmette l'informazione da una cellula all'altra?

(1 punto)

- 6.4. Nominare il processo che permette la trasmissione delle informazioni ad un'altra cellula con l'escrezione delle sostanze nello spazio intersinaptico.

(1 punto)

La figura rappresenta gli eventi sull'assone del neurone motorio.



(Fonte: <http://www.anselm.edu/homepage/jpitocch/genbio/actpot.jpg>. Acquisito in data 31. 5. 2012.)

- 6.5. La figura A rappresenta l'entrata degli ioni Na^+ nell'assone. Quale cambiamento della membrana permette l'entrata degli ioni Na^+ nell'assone?

(1 punto)

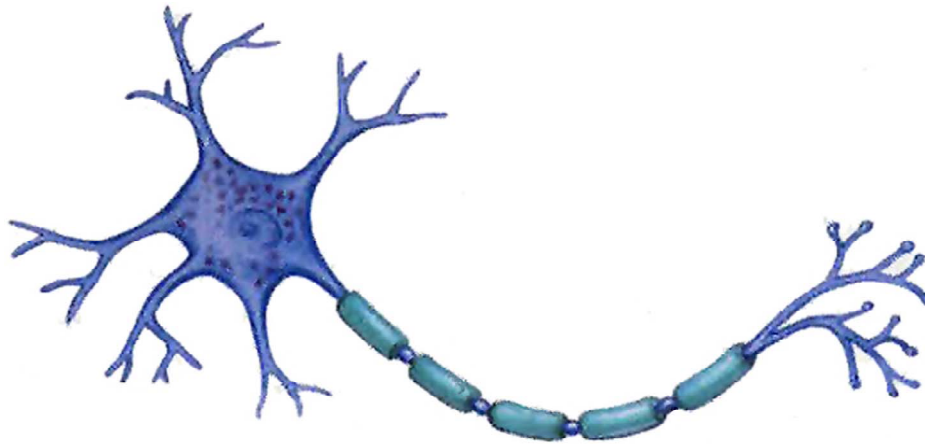
- 6.6. Quali cambiamenti del potenziale di riposo avvengono a causa degli eventi rappresentati dalla figura A?

(1 punto)

- 6.7. Quali cambiamenti subirà il potenziale di membrana a causa degli eventi cerchiati sulla figura B?

(1 punto)

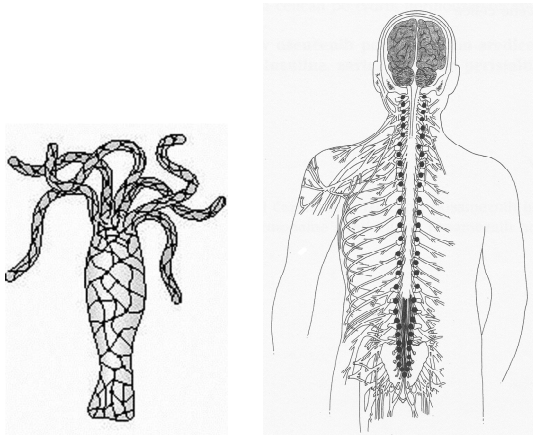
- 6.8. Sulla figura che rappresenta il neurone motorio indicate con una freccia la **parte dell'assone** nella quale avvengono i processi A e B.



(Fonte: <http://genericlook.com/img/uploads/anatomy/myelination.jpg>. Acquisito in data 31. 5. 2012.)

(1 punto)

- 6.9. La figura sottostante rappresenta il sistema nervoso a rete di un polipo di *Hydra*. Questo tipo di sistema nervoso è il più semplice. In che cosa l'organizzazione del sistema nervoso a rete si differenzia dall'organizzazione del sistema nervoso dei vertebrati?



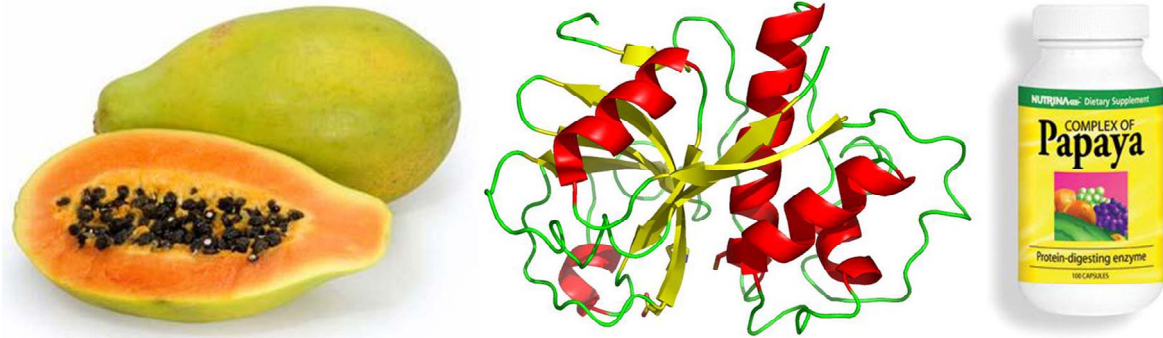
(Fonte: <http://2.bp.blogspot.com/-Hstzdf-3ZTc/TbBAqFjedqI/AAAAAAAAANQ/-OcNOvjByBo/s1600/Ch02-7.gif>. Acquisito in data 31. 5. 2012.)

(Fonte: T. Mozetič, A. Slapnik, M. Kamenšek Gajšek: Biologija človeka, Delovni zvezek, DZS, Ljubljana 2002.)

(1 punto)

7. Gli enzimi

Il frutto della pianta tropicale della papaia (*Carica papaya*) contiene l'enzima papaina, presente anche come ingrediente negli integratori alimentari usati per migliorare la digestione. La papaina è formata da 211 aminoacidi e appartiene al gruppo delle proteinchinasi, che demoliscono le altre proteine scindendo solo alcuni legami tra determinati aminoacidi. La papaina è una proteina termicamente abbastanza stabile, che perde la sua funzionalità appena a 70 °C o se il pH scende sotto il 2,8.



(Fonte: <http://blog.luckyvitamin.com/wp-content/uploads/2009/12/papaya2.jpg>. Acquisito in data 31. 5. 2012.)

(Fonte: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/06/Papain_cartoon.png. Acquisito in data 31. 5. 2012.)

- 7.1. Per quale motivo è importante il funzionamento degli enzimi proteinasasi nella digestione del cibo?

(1 punto)

- 7.2. In quale parte del sistema digerente vengono demolite le proteine?

(1 punto)

- 7.3. La papaina ingerita in capsule dovrebbe aiutare la digestione delle proteine nel nostro sistema digerente. In realtà ciò non avviene. Spiegate perché.

(2 punti)

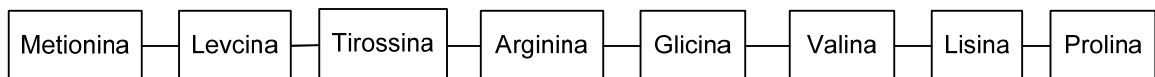
7.4. Spiegate il motivo per cui la carne cruda, cosparsa di papaina in polvere, diventa più morbida.

(1 punto)

7.5. Un effetto simile a quello che la papaina esercita sulle proteine si ottiene anche appoggiando sulla carne delle fette di ananas. Che cosa potete dedurre da ciò?

(1 punto)

7.6. Durante il funzionamento dell'enzima papaina si rompono i legami peptidici che legano gli aminoacidi leucina, isoleucina, alanina, valina, tirosina, fenilalanina o triptofano con gli aminoacidi lisina o arginina. In quanti peptidi la papaina demolirà la catena peptidica rappresentata qui sotto? Scrivete le sequenze di aminoacidi dei peptidi che si sono formati.



Numero di catene peptidiche formate: _____

Sequenze di aminoacidi:

(2 punti)

7.7. Come viene chiamata la parte della molecola di papaina che scinde i legami peptidici di un'altra proteina?

(1 punto)

Pagina vuota

Pagina vuota

Pagina vuota