



Codice del candidato:

--

Državni izpitni center



SESSIONE AUTUNNALE

BIOLOGIA

≡ Prova d'esame 2 ≡

Giovedì, 27 agosto 2015 / 90 minuti

Materiali e sussidi consentiti:

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 5 vuote.

Non scrivete nel campo grigio.



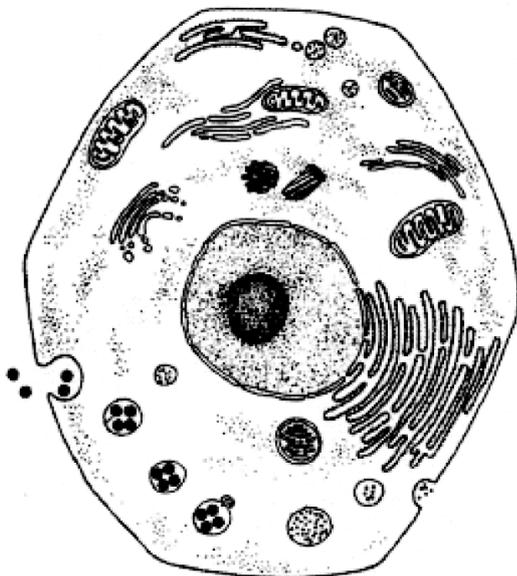
Pagina vuota

VOLTATE IL FOGLIO.



1. Struttura e funzionamento della cellula

Lo schema sottostante rappresenta la cellula animale con gli organelli caratteristici.



La maggior parte delle cellule che formano il nostro corpo è specializzata e ha una struttura diversa da quella della cellula rappresentata. Esempi di cellule strutturalmente diverse sono gli spermatozoi che presentano il flagello, le cellule dell'epitelio respiratorio che presentano sulla superficie le ciglia, e i linfociti B che hanno più reticolo endoplasmatico rugoso.

- 1.1. Per un tipo di cellule specializzate sopra elencato (spermatozoi, cellule dell'epitelio respiratorio, linfociti B) scrivete la funzione delle strutture cellulari o organelli caratteristici nominati nel testo soprastante.

(1 punto)

- 1.2. Tutte le cellule che costituiscono il nostro corpo si sono formate dalla cellula uovo fecondata e hanno lo stesso patrimonio genetico. Spiegate la ragione per la quale tutte le cellule hanno lo stesso patrimonio genetico.

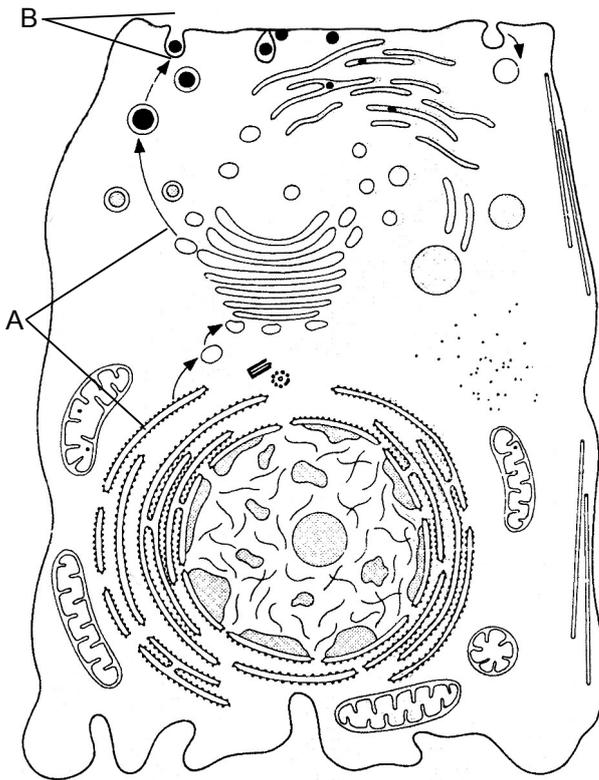
(2 punti)



- 1.3. Nonostante abbiano lo stesso patrimonio genetico, nei tessuti umani le cellule sono diversamente specializzate nelle loro funzioni. Qual è la causa di queste diverse specializzazioni?

(1 punto)

- 1.4. La figura sottostante rappresenta il processo che avviene nelle cellule del pancreas e svolge un'importante funzione nella digestione. Che cosa si forma nel processo indicato con la lettera A e qual è la funzione del processo indicato con la lettera B?



A: _____

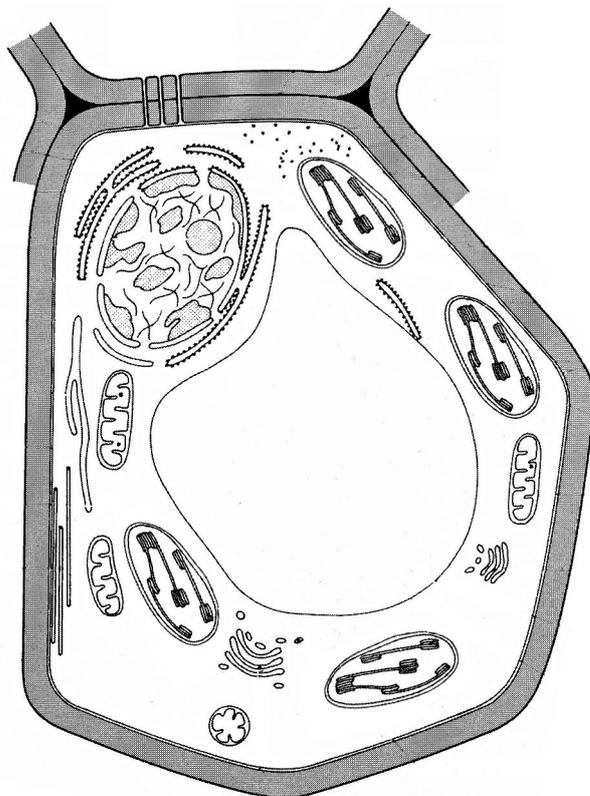
B: _____

(2 punti)



1.5. Lo schema rappresenta la cellula vegetale.

Sullo schema, indicate con una freccia e nominate l'organello cellulare che **non** è presente nelle cellule della radice.



(1 punto)

1.6. Una caratteristica delle cellule vegetali sono i vacuoli, che variano di dimensioni secondo la quantità di acqua libera nell'ambiente. Spiegate in che modo la quantità di acqua libera nell'ambiente influisce sulla dimensione del vacuolo.

(1 punto)

1.7. Spiegate come la dimensione del vacuolo influisce in modo importante sul sostegno delle piante verdi.

(1 punto)

Non scrivete nel campo grigio.



Pagina vuota

VOLTATE IL FOGLIO.



2. La fermentazione

Il procedimento di preparazione della birra è diviso in otto operazioni, la prima delle quali consiste nella preparazione del malto. Il malto è composto da semi d'orzo germinati. Nella germinazione del seme d'orzo si formano degli enzimi, che decompongono le riserve alimentari presenti nel seme.

2.1. Di quali enzimi si tratta?

(1 punto)

2.2. Spiegate l'importanza del funzionamento di questi enzimi nel seme germinante **per la crescita** della pianta.

(2 punti)

2.3. I chicchi d'orzo germinati vengono poi asciugati per fermare la crescita della pianta, ma gli enzimi rimangono. Il malto viene poi macinato e mescolato all'acqua. Il miscuglio così formato è poi scaldato a circa 70 °C. La soluzione, chiamata mosto, viene poi separata dai resti dei semi tramite filtrazione e, dopo l'aggiunta del luppolo, scaldata a 100 °C. Prima di aggiungere i lieviti, il mosto deve essere raffreddato.

Per quale ragione il mosto deve essere raffreddato prima dell'aggiunta dei lieviti?

(1 punto)

2.4. Come viene chiamato il processo provocato dai lieviti aggiunti?

(1 punto)

2.5. Il procedimento di produzione della birra continua in condizioni anaerobiche nei recipienti di fermentazione. Che cosa accadrebbe se nei recipienti di fermentazione fosse introdotta aria? Motivate la risposta.

(1 punto)

2.6. Nei recipienti di fermentazione la pressione aumenta. Quale gas, che si forma nella produzione della birra, causa l'aumento della pressione?

(1 punto)



- 2.7. Dopo la fine del procedimento, la birra viene filtrata per togliere i lieviti. Per quale ragione, a procedimento terminato, la biomassa dei lieviti è maggiore della biomassa dei lieviti aggiunti al mosto?

(1 punto)

- 2.8. I popoli primitivi preparavano la prima birra masticando bene il cereale in bocca e mescolandolo con la saliva, dopodiché lo sputavano nei recipienti e lasciavano che i microorganismi presenti nell'aria completassero il procedimento.

Per quale ragione in questo procedimento la germinazione dei semi non è necessaria?

(1 punto)



3. La riproduzione delle piante

- 3.1. Nella maggior parte delle piante la riproduzione sessuata si alterna a quella asexuata. L'alternanza di una generazione sessuata e di una asexuata viene detta metagenesi. Quale generazione domina nel ciclo vitale dei muschi e quale in quello delle spermatofite? Nella tabella sottostante scrivete il tipo di generazione e lo stato cromosomico (grado di ploidia).

	Generazione dominante	Stato cromosomico
Muschi		
Spermatofite		

(2 punti)

- 3.2. Alcuni gruppi di piante dipendono ancora dall'acqua per la riproduzione. Nella tabella sottostante indicate con la lettera X i gruppi di piante che necessitano dell'acqua per la fecondazione.

Alghe	
Muschi	
Spermatofite	

(1 punto)

- 3.3. Sulla figura sottostante, che rappresenta la pianta di patata, cerchiare la parte che permette la riproduzione sessuata.



(1 punto)



- 3.4. L'uomo di solito non riproduce le patate in modo sessuato, ma in modo vegetativo. Qual è il vantaggio di questo tipo di riproduzione?

(1 punto)

- 3.5. Il grano è una delle più importanti piante coltivate usate per l'alimentazione. Quale parte della pianta di grano viene usata per l'alimentazione?

(1 punto)

- 3.6. Quale sostanza organica prevale nella parte della pianta utile per l'alimentazione?

(1 punto)

- 3.7. Che cosa permette alla parte della pianta usata per l'alimentazione la sostanza, da voi indicata in risposta alla domanda 3.6?

(1 punto)

- 3.8. La molecola di cui alla domanda 3.6 è una delle tante usate dall'uomo nella vita quotidiana. Oltre a essa, l'uomo usa quotidianamente un'altra molecola che costituisce la parete cellulare delle cellule vegetali. Nominate questa molecola e indicate un esempio concreto del suo uso.

Nome della molecola	Esempio di uso

(1 punto)



4. La barriera corallina

Le biocenosi delle barriere coralline sono tra le più ricche di specie sul pianeta. Oltre a numerose specie di coralli, ci vivono numerose specie di alghe, molluschi, crostacei, echinodermi, pesci, spugne e rappresentanti di altri gruppi. Si stima che le barriere coralline rappresentino l'ambiente vitale di un quarto delle specie che vivono in mare.

I polipi dei coralli sono organismi sessili con struttura semplice che vivono in colonie e secernono uno scheletro calcareo. Con i tentacoli urticanti predano altri organismi e proteggono i polipi. Oltre al cibo catturato con i tentacoli, una fonte importante di sostanze nutritive è rappresentata dalle alghe zooxantelle che vivono nei tessuti dei polipi. Si stima che i coralli ricevano dalle alghe almeno il 50% del cibo necessario, e che alcune specie arrivino addirittura al 90%.



(Fonte: www.osf.uk.com. Acquisito il 20. 4. 2011.)

4.1. In che modo le zooxantelle ricavano le sostanze organiche con le quali riforniscono i polipi dei coralli?

(1 punto)

4.2. Che cosa possono ricevere i polipi dalle zooxantelle oltre alle sostanze organiche?

(1 punto)

4.3. Il fatto che i polipi dei coralli garantiscano alle zooxantelle l'ambiente vitale non rappresenta l'unico vantaggio per le alghe. Citate un'ulteriore vantaggio per le alghe.

(1 punto)



- 4.4. L'aumento di temperatura dell'acqua marina influisce sul rapporto tra i polipi e le alghe in modo tale che i polipi si sbarazzano delle proprie zooxantelle. Spiegate in che modo ciò influisce sulla crescita dei coralli.

(2 punti)

- 4.5. Gli scienziati suppongono che l'aumento della temperatura sulla Terra sia la conseguenza dell'aumento della concentrazione dei gas serra nell'atmosfera. Quale gas serra è probabilmente la causa più importante del riscaldamento atmosferico?

(1 punto)

- 4.6. Qual è la causa più probabile per l'aumento della concentrazione di questo gas nell'aria?

(1 punto)

- 4.7. Spiegate in che modo la concentrazione maggiore di questo gas causa l'aumento delle temperature sulla Terra.

(1 punto)

- 4.8. Alcuni scienziati hanno proposto di aumentare la crescita e la riproduzione delle alghe con l'aggiunta di sostanze minerali negli ecosistemi acquatici che ne presentano la mancanza. Questo aumenterebbe il consumo del gas che causa il riscaldamento della Terra. Spiegate per che cosa le alghe usano i minerali assorbiti dall'ambiente.

(1 punto)



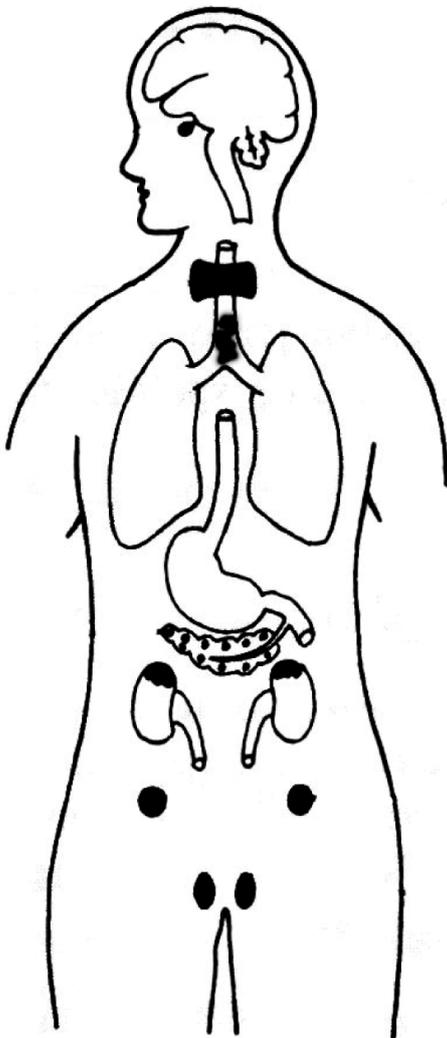
5. La regolazione ormonale

Il sistema ormonale regola il metabolismo basale, l'omeostasi e numerosi altri processi nella vita degli organismi.

5.1. Oltre al metabolismo basale e all'omeostasi, elencate altri due processi regolati dal sistema ormonale.

(1 punto)

5.2. Sulla figura sottostante indicate con una freccia e nominate la tiroide e l'ipofisi.



(1 punto)



- 5.3. Il sangue trasporta gli ormoni nel corpo fino a tutte le cellule dell'organismo. Alcune cellule rispondono all'effetto degli ormoni, mentre altre no. Che cosa presentano le cellule nelle quali l'ormone provoca una risposta?

(1 punto)

- 5.4. La tiroide è una ghiandola che influisce sul metabolismo nel corpo umano. Nominate il processo metabolico influenzato dalla tiroide.

(1 punto)

- 5.5. L'aumento del funzionamento della tiroide provoca dei sintomi curati con la somministrazione al paziente dell'isotopo radioattivo dell'elemento usato dalla tiroide per la produzione dei propri ormoni. Gli isotopi radioattivi si accumulano nella ghiandola e distruggono parte del tessuto. Quale elemento chimico si inserisce negli ormoni secreti dalla tiroide?

(1 punto)

- 5.6. Il funzionamento della tiroide è regolato con un feedback negativo, del quale fanno parte anche l'ipofisi e l'ipotalamo. Spiegate il collegamento tra l'ipofisi e la tiroide.

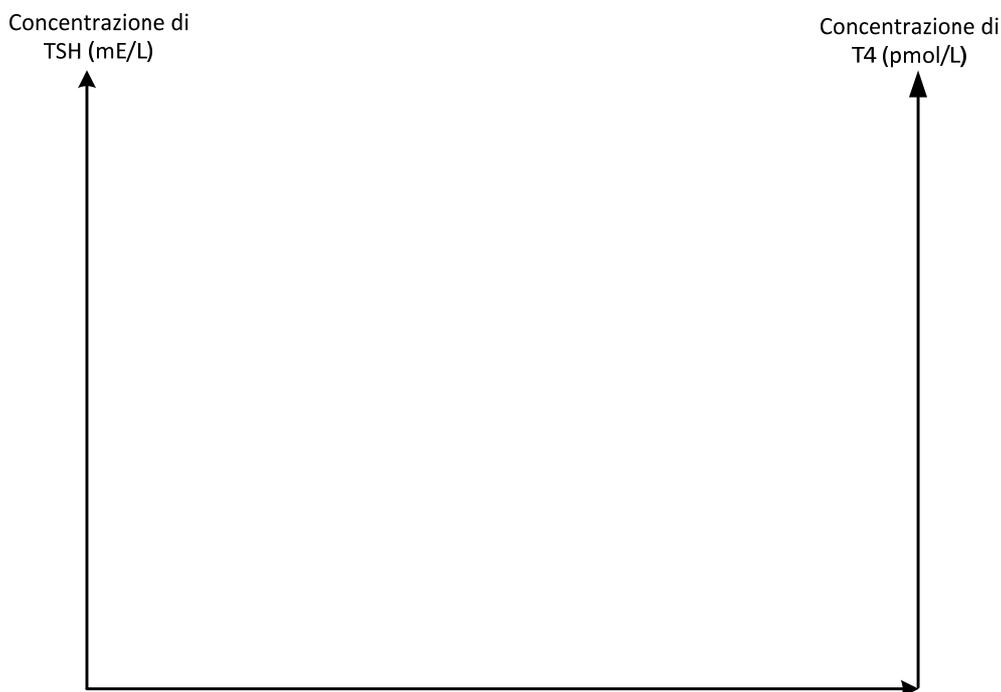
(1 punto)



- 5.7. A un paziente che presentava disturbi nel funzionamento della tiroide è stata misurata la quantità degli ormoni della tiroide e dell'ipofisi. Dopo la cura, le misurazioni sono state ripetute con un intervallo di due settimane.

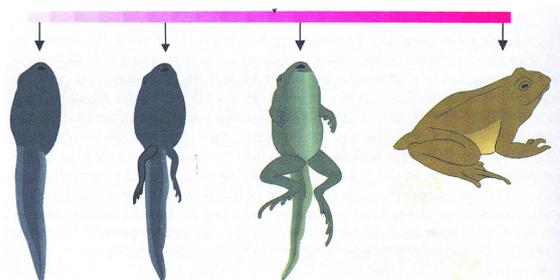
Tempo delle misurazioni	Ormone della tiroide (T3) (pmol/L)	Ormone della tiroide (T4) (pmol/L)	Ormone tireotropo (TSH) (mE/L)
Prima della cura	26,5	36,52	0,09
Due settimane dopo l'inizio della cura	6,83	10,02	1,68
Quattro settimane dopo l'inizio della cura	5,32	8,92	3,56

Nel sottostante sistema di coordinate, inserisci l'istogramma che rappresenterà la variazione della quantità dell'ormone tiroideo T4 e dell'ormone tireotropo (TSH) prima della cura, dopo due e dopo quattro settimane dall'inizio della cura.



(2 punti)

- 5.8. La tiroide svolge la sua funzione anche negli altri vertebrati. Negli anfibi regola la metamorfosi dei girini in organismi adulti. Più ormoni produce la tiroide, più veloce è la metamorfosi del girino in rana adulta: ciò comporta un cambiamento dell'organismo con un'accelerata produzione di nuove proteine nelle cellule. Quali organelli e strutture nelle cellule degli anfibi permettono la sintesi delle proteine?



(1 punto)

Non scrivete nel campo grigio.



M 1 5 2 4 2 1 1 2 1 1 7

17/24

Pagina vuota

VOLTATE IL FOGLIO.



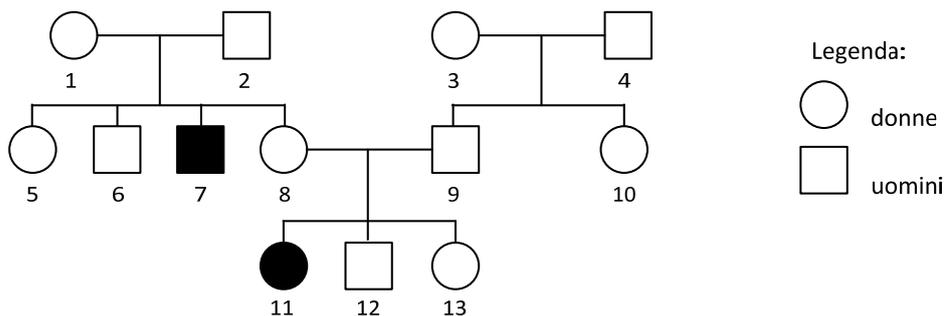
6. Fenilchetonuria

La fenilchetonuria è un disturbo metabolico ereditario, a causa del quale l'organismo non riesce a demolire l'aminoacido fenilalanina. Le persone che ne sono affette non producono l'enzima fenilalanina idrossilasi, che consente la trasformazione dell'aminoacido fenilalanina nell'aminoacido tirosina. Il gene compromesso si trova sul cromosoma 12. Valori elevati di fenilalanina nel sangue causano danni irreparabili al cervello, eritemi sulla pelle, rigidità e spasmi muscolari, ritardo sia fisico sia mentale. La malattia è diagnosticata già alcuni giorni dopo la nascita: i neonati che ne sono colpiti presentano un valore di fenilalanina nel sangue superiore a 0,4 mmol/l. L'unica cura possibile è una dieta rigida, da seguire per tutta la vita e soprattutto nei primi anni di vita. Il bambino può assumere solamente la quantità di fenilalanina necessaria al corpo.

6.1. Per che cosa l'organismo umano usa l'aminoacido fenilalanina?

(1 punto)

6.2. L'albero genealogico sottostante rappresenta tre generazioni di due famiglie. Le persone affette da fenilchetonuria sono indicate dal cerchio o dal quadrato annerito. In base all'albero genealogico deducete in che modo viene ereditato l'allele per la fenilchetonuria.



(1 punto)

6.3. Dall'albero genealogico elencate i numeri che contrassegnano le persone che non manifestano la malattia, ma di cui possiamo **affermare che sono sicuramente (al 100%)** portatori del gene per la fenilchetonuria.

(2 punti)

6.4. La persona contrassegnata nell'albero genealogico con il numero 11 manifesta la fenilchetonuria. Scrivete il suo genotipo. Per indicare l'allele per la sintesi dell'enzima fenilalanina idrossilasi usate la lettera a.

Genotipo: _____

(1 punto)



- 6.5. Quale percentuale dei figli delle persone contrassegnate nell'albero genealogico con i numeri 8 e 9 avrà l'allele per la fenilchetonuria? Nel formulare la risposta potete aiutarvi con il quadrato di Punnett.

Percentuale dei figli con l'allele per la fenilchetonuria: _____
(1 punto)

- 6.6. Il difetto del gene per l'enzima fenilalanina idrossilasi non è curabile. L'aumento dei valori dell'aminoacido fenilalanina nel sangue può provocare nelle donne incinte una lesione del feto, e le future madri affette da fenilchetonuria devono seguire una dieta rigida per tutta la durata della gravidanza. Dopo la nascita del bambino, il proseguimento della dieta **non è sempre** necessario. In quale caso il figlio di una madre affetta da fenilchetonuria potrà nutrirsi con cibo normale?

(1 punto)

- 6.7. La dieta delle persone affette da fenilchetonuria permette di mangiare in quantità illimitate solamente mele, pere, meloni, lattuga, cetrioli, pomodori, carote, zucche, bietole rosse, oli vegetali e alcune bevande come acqua minerale, tè e caffè. Agli ammalati è proibita l'assunzione di carne, salumi, pesce, frutti di mare, latte e latticini, uova, prodotti della farina, cioccolato, noci, arachidi, mandorle e fiocchi d'avena. Che cosa hanno in comune gli alimenti di cui agli ammalati di fenilchetonuria è consentita l'assunzione?

(1 punto)

- 6.8. La fenilchetonuria viene diagnosticata a un neonato su 8000. In Slovenia l'analisi precoce per la fenilchetonuria nei neonati è stata introdotta nel 1979. Prima dell'introduzione dell'analisi precoce, nei bambini affetti da fenilchetonuria si manifestavano gravi lesioni fisiche e psichiche, a causa delle quali i malati morivano giovani e senza avere figli. Dopo l'introduzione dei metodi di diagnosi precoce, e a condizione che la dieta sia rigidamente rispettata, le persone affette da questa malattia possono crescere, divenire adulti e avere figli. In che modo il fatto che le persone affette da questa malattia possano avere figli influisce sulla frequenza dell'allele per la fenilchetonuria nella popolazione? Motivate la risposta.

(1 punto)



7. La gravidanza

Per l'accertamento precoce della gravidanza si trovano in commercio dei test, che funzionano in base alla determinazione dell'ormone gonadotropina corionica umana (hCG) nell'urina. Il test contiene anticorpi che reagiscono con l'ormone hCG. Se l'ormone hCG è presente nell'urina, esso si lega agli anticorpi e sulla superficie del test si formano degli agglomerati. La reazione enzimatica che parte dopo l'unione permette la colorazione di questi agglomerati, che sul test formano un segno + ben visibile (figura 2).

7.1. In che modo l'ormone hCG passa dal sangue all'urina della donna incinta?

(1 punto)

7.2. Quali cellule del nostro corpo producono gli anticorpi?

(1 punto)

7.3. Qual è la funzione generale degli anticorpi nell'organismo durante la risposta immunitaria?

(1 punto)

7.4. L'hCG è un ormone prodotto durante la gravidanza da una parte del tessuto dell'embrione. Questo tessuto si trasforma nella placenta dopo l'impianto dell'embrione nella parete dell'utero. La secrezione dell'ormone hCG inizia subito dopo l'impianto, il che di solito avviene sette giorni dopo la fecondazione. L'ormone hCG facilita l'impianto dell'embrione e mantiene lo sviluppo del corpo luteo.

Perché il test di gravidanza può essere eseguito solo dopo l'inizio di quest'ultima?

(1 punto)

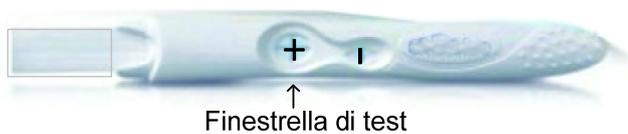
7.5. Perché è importante il mantenimento del funzionamento del corpo luteo durante la gravidanza?

(1 punto)



- 7.6. La donna esegue il test immergendo la punta della penna nell'urina. A causa della capillarità l'urina viaggia lungo il test passando attraverso le finestrelle di test e di controllo. Per il test si consiglia di usare la prima urina mattutina, che contiene la maggiore concentrazione di ormone. Un'assunzione eccessiva di liquidi prima del test può provocare un falso negativo, anche se la donna è incinta. Spiegate perché.

(2 punti)



- 7.7. Nella finestrella di test si presenta il segno – se la donna non è incinta e il segno + se la donna è incinta.

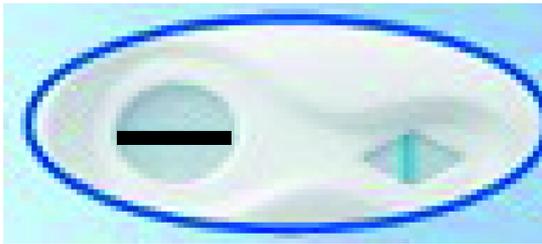


Figura 1: Test negativo

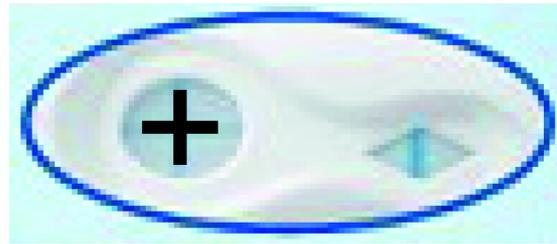


Figura 2: Test positivo

Sulla figura 2 **cerchiate** in modo preciso la zona dove sono stati aggiunti sulla base gli anticorpi per la verifica della presenza dell'ormone hCG.

(1 punto)



7.8. Il grafico rappresenta le variazioni della concentrazione dell'ormone luteinizzante (LH) e dell'ormone follicolo stimolante FSH nel ciclo mestruale. La figura rappresenta che cosa accade nell'ovaia durante il ciclo mestruale.

Grafico 1

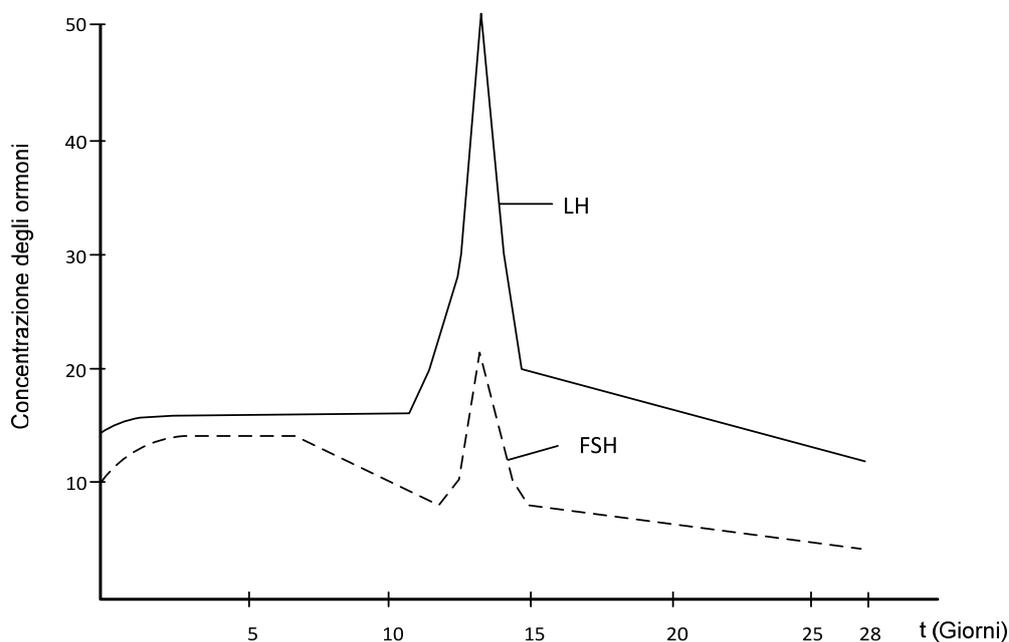


Figura 1



L'ormone hCG viene usato anche nella cura della sterilità. Il suo funzionamento è simile al funzionamento dell'ormone luteinizzante (LH). Che cosa provoca la somministrazione dell'ormone hCG durante il ciclo mestruale nelle donne che si curano per la sterilità?

(1 punto)



M 1 5 2 4 2 1 1 2 1 2 3

Pagina vuota



Pagina vuota