



*Centro Studi  
Colombo*

*ESERCITAZIONE*

*“BIOCHIMICA METABOLICA”*

## **Capitolo 4. Biochimica metabolica**

- 4.1. Gli enzimi
- 4.2. Il metabolismo del glucosio e del glicogeno. La glicolisi
- 4.3. I mitocondri, il ciclo di Krebs, la respirazione cellulare o fosforilazione ossidativa.
- 4.4. La fotosintesi

## BIOCHIMICA METABOLICA GLI ENZIMI

Gli enzimi sono catalizzatori biologici di natura proteica, altamente specifici, in grado di accelerare la velocità delle reazioni chimiche. Essi sono essenziali per la vita, in quanto in loro assenza le reazioni avverrebbero con velocità non compatibili per l'espletamento delle normali attività cellulari. In quanto catalizzatori, non vengono consumati durante le reazioni e aumentano la velocità di reazione abbassandone l'energia di attivazione (cioè la barriera energetica che deve essere superata dai reagenti per trasformarsi in prodotti). In questo modo, ad

ogni temperatura (che sia minore alla temperatura di denaturazione dell'enzima), una percentuale molto maggiore di molecole possiedono l'energia sufficiente a superare l'energia di attivazione e quindi a trasformarsi in prodotti. Gli enzimi accelerano sia la reazione diretta che inversa (ad esempio, dal composto A al composto B e viceversa) senza alterare l'equilibrio della reazione, cioè senza intervenire sui processi che ne regolano la spontaneità. In natura esistono altri catalizzatori biologici costituiti da RNA, chiamati ribozimi.

Gli enzimi agiscono attraverso l'interazione tra il reagente, definito substrato, ed il sito attivo (la piccola parte di enzima in cui avvengono le reazioni), formando un *complesso enzima-substrato*. Avvenuta la reazione, il prodotto viene allontanato dall'enzima, che rimane disponibile per iniziare una nuova. L'attività degli enzimi è quindi mediata dalla struttura proteica terziaria e quaternaria (se presente), ovvero dalla conformazione tridimensionale della proteina che determina la struttura spaziale del sito attivo. La maggior parte degli enzimi metabolici sono altamente specifici e sono in grado di catalizzare solo una reazione o pochissime reazioni simili, poiché il sito attivo interagisce con i reagenti in modo *stereospecifico* (è sensibile anche a piccolissime differenze della struttura tridimensionale). Tale specificità è legata a diversi fattori che caratterizzano l'associazione substrato-sito attivo, come la complementarità dal punto di vista strutturale, le cariche elettriche, la natura idrofila o idrofoba. Esistono però anche diversi enzimi caratterizzati da una specificità relativamente bassa, in grado di agire su un numero ampio di substrati, come ad esempio gli enzimi di detossificazione. In genere, gli enzimi presentano dimensioni decisamente maggiori dei substrati su cui agiscono.

L'attività enzimatica può essere influenzata da altre molecole. Esistono infatti molecole in grado di inibire tale attività in modo reversibile o irreversibile (molti farmaci e veleni sono inibitori enzimatici). Sono note anche molecole attivatrici dell'enzima, in grado di aumentare l'attività. L'attività può essere anche influenzata dalla temperatura e dal pH. Alcuni enzimi richiedono la presenza di cofattori o gruppi prostetici per poter funzionare, di cui i primi, a differenza dei secondi, non necessitano di essere strettamente legati all'enzima per sostenere la catalisi. La parte proteica non attiva viene definita apoenzima.

L'unione Internazionale di Biochimica e Biologia Molecolare (IUBMB) ha stabilito un sistema che classifica gli enzimi in sei classi principali, ciascuna delle quali comprende numerosi sottoclassi, a loro volta suddivise in sotto-sottoclassi. Il nome di un enzima si costituisce indicando prima il/i substrato/i su cui agisce e quindi il tipo di reazione che catalizza cui si unisce il suffisso -asi (ad esempio la glucosio-6-fosfato isomerasi trasforma il glucosio-6-fosfato in fruttosio-6-fosfato nella glicolisi). Le sei classi sono:

1- Ossidoreduttasi: catalizzano reazioni di ossidoriduzione e si suddividono in 7 sottoclassi; 2- Transferasi: catalizzano il trasferimento di un gruppo funzionale e si suddividono in 8 sottoclassi; 3- Idrolasi: catalizzano l'idrolisi di vari tipi di legami chimici e si suddividono in 9 sottoclassi; 4- Liasi: catalizzano la rottura di legami covalenti attraverso metodi alternativi all'idrolisi o all'ossidazione e si suddividono in 6 sottoclassi; 5- Isomerasi: catalizzano reazioni di isomerizzazione, di inversione e di trasferimento intramolecolare di raggruppamenti chimici e si suddividono in 4 sottoclassi; 6- Ligasi: catalizzano la formazione di legami covalenti tra molecole, intervengono nelle vie biosintetiche e si suddividono in due sottoclassi.

Alcuni enzimi vengono utilizzati per fini industriali.

### 1705. Gli enzimi sono:

- A. microrganismi che vivono in simbiosi sia con le cellule animali sia con quelle vegetali
- B. proteine di riserva
- C. i depositari dell'informazione genetica delle cellule
- D. catalizzatori biologici
- E. sostanze capaci di fornire energia per le attività delle cellule animali

### 1706. Gli enzimi sono:

- A. polimeri biologici con attività catalitica
- B. macromolecole informazionali
- C. polimeri sintetici ad attività catalitica
- D. polipeptidi del sangue umano
- E. macromolecole biologiche eucariotiche

### 1707. Che cosa sono gli enzimi?

- A. Proteine con funzione di catalizzatori nelle reazioni biochimiche
- B. Batteri importanti per la degradazione della sostanza organica in decomposizione presente nell'ambiente
- C. Proteine particolarmente abbondanti nei tessuti vegetali
- D. Batteri utilizzati per produrre yogurt e formaggi
- E. Microrganismi appartenenti alla flora batterica intestinale

### 1708. Gli enzimi sono:

- A. molecole che trasferiscono informazioni biologiche
- B. precursori della sintesi proteica
- C. catalizzatori inorganici
- D. entità zinco-mimetiche
- E. proteine ad attività catalitica

### 1709. Qual è la funzione degli enzimi?

- A. Aumentare l'energia cinetica dei reagenti accelerando la reazione
- B. Favorire la formazione di legami deboli tra i substrati
- C. Rendere una reazione reversibile

- D. Abbassare l'energia di attivazione di una reazione specifica
- E. Scindere i legami covalenti

### 1710. [V/PS] Gli enzimi possono accelerare una reazione:

- A. modificando la variazione di energia libera della reazione
- B. rendendo più stabili le molecole del substrato
- C. fornendo energia
- D. rendendo spontanea una reazione endoergonica
- E. abbassando l'energia di attivazione

### 1711. La sostanza che permette una riduzione dell'energia necessaria perché avvenga una certa reazione nelle cellule è:

- A. il citocromo
- B. il riduttore
- C. l'enzima
- D. il nucleotide
- E. il substrato

### 1712. In una cellula l'abbassamento dell'energia di attivazione che le molecole devono acquisire per reagire è dato da:

- A. basse temperature
- B. alte temperature
- C. catalizzatori inorganici
- D. enzimi
- E. radiazioni

### 1713. Un enzima

- A. rende una reazione reversibile
- B. è un catalizzatore inorganico
- C. ha un sito attivo che si adatta a substrati diversi
- D. rende più stabili le molecole del substrato
- E. abbassa l'energia di attivazione di una reazione

**1714. Cosa sono i cofattori enzimatici?**

- A. Vitamine con funzione enzimatica che interferiscono con il pH della cellula
- B. Le sostanze su cui l'enzima va ad agire
- C. Molecole organiche che innalzano l'energia di attivazione
- D. Sostanze chimiche che interferiscono con l'attività enzimatica
- E. Sostanze inorganiche che affiancano gli enzimi

► Non necessariamente è una sostanza inorganica come uno ione metallico. Vedi quiz 1715.

**1715. Cos'è un cofattore enzimatico?**

- A. Lo specifico substrato su cui l'enzima va ad agire
- B. Una molecola non proteica senza la quale un enzima non potrebbe funzionare
- C. Una molecola organica che coadiuva l'azione di un enzima
- D. Il sito attivo di un enzima a cui può legarsi uno specifico substrato
- E. Ciascuna delle due parti in cui può essere scomposto un enzima

**1716. Dal punto di vista chimico, gli enzimi sono:**

- A. proteine strutturali
- B. lipidi
- C. proteine a struttura terziaria
- D. oligosaccaridi
- E. acidi nucleici

**1717. Un enzima può essere definito come una sostanza che:**

- A. fornisce energia alle reazioni non spontanee
- B. innalza l'energia di attivazione di una reazione
- C. entra in azione solo nelle reazioni endoergoniche
- D. lega molecole in modo stabile
- E. può essere riutilizzata più volte

**1718. Quale di queste affermazioni riguardante gli enzimi è vera?**

- A. Ognuno di essi catalizza un determinato tipo di reazione
- B. L'enzima viene trasformato dalla reazione che catalizza
- C. Sono sostanze di natura polideossinucleotidica
- D. Ognuno di essi può catalizzare tanti tipi di reazioni
- E. Sono sostanze di natura lipidica

**1719. Essendo  $V_{max} = k[E_0]$ ;  $[E_0]$  = concentrazione totale dell'enzima;  $[S]$  = concentrazione del substrato, qual è l'espressione della velocità di reazione per una reazione enzimatica secondo il meccanismo di Michaelis-Menten?**

- A.  $V = V_{max} [S] / (K_M + [S])$
- B.  $V = 1 / V_{max} + (K_M / V_{max}) (1 / [S])$
- C.  $V = V_{max} / (K_M + [S])$
- D.  $V = V_{max} (K_M + [S])$
- E.  $V = V_{max} [S] / (K_M - [S])$

► Una reazione enzimatica è definita di tipo Michaelis-Menten quando è formata da un unico substrato. L'equazione A ne descrive la velocità in funzione della concentrazione di substrato e matematicamente è un'iperbole rettangolare.  $K_M$  rappresenta il valore di concentrazione di substrato che corrisponde alla velocità semimassimale e  $V_{max}$  la velocità massima, che, una volta raggiunta, non aumenta anche se la concentrazione di substrato aumenta (fenomeno della saturabilità).

**1720. [V] In seguito alla somministrazione di un farmaco antagonista la cui molecola è complementare al sito attivo di un enzima, la quantità di prodotto della reazione enzimatica sarà probabilmente:**

- A. aumentata perché il farmaco funziona da cofattore
- B. diminuita perché il farmaco si lega al substrato

- C. aumentata perché il farmaco favorisce il legame tra enzima e substrato
- D. diminuita perché il farmaco compete con il substrato
- E. invariata perché i farmaci non attraversano mai la membrana cellulare

**1721. [V] Molti enzimi, oltre a possedere il normale sito con cui legano il substrato, presentano un secondo sito, detto allosterico. Quando particolari molecole regolatrici si legano a quest'ultimo, si ha una piccola variazione della struttura della molecola dell'enzima che ne provoca l'attivazione o l'inibizione. Pertanto si può dire che un enzima allosterico:**

- A. è una proteina priva di struttura terziaria
- B. è una proteina che può cambiare forma
- C. non può legare il substrato
- D. non possiede il sito allosterico
- E. non possiede il sito attivo

**1722. Per sito attivo di un enzima si intende:**

- A. la parte reattiva di un acido carbonico
- B. il punto di attacco di una fibra del fuso mitotico sul cromosoma
- C. la parte di un enzima che interagisce con il substrato
- D. la subunità piccola di un ribosoma
- E. il punto di inizio della duplicazione del DNA

**1723. Quando l'enzima e il suo substrato si combinano:**

- A. possono avvenire cambiamenti di conformazione provocati dal substrato
- B. si modifica la struttura primaria della proteina
- C. non avviene nessun cambiamento spaziale
- D. viene ceduta energia termica all'enzima
- E. quesito senza soluzione univoca o corretta

**1724. Interagisce col proprio substrato come la chiave con la serratura:**

- A. il DNA
- B. l'enzima
- C. l'emoglobina
- D. l'albumina
- E. il ribosoma

**1725. In quali organismi sono presenti gli enzimi idrolitici?**

- A. Solo autotrofi fotosintetici
- B. Solo autotrofi non fotosintetici
- C. Solo chemio sintetici
- D. Solo eterotrofi
- E. Sia autotrofi che eterotrofi

**1726. [O] Con la frase "un gene - un enzima" si vuole intendere che:**

- A. i geni possiedono al loro interno le stesse caratteristiche molecolari degli enzimi
- B. la sintesi di un certo enzima dipende dalla presenza di un determinato gene
- C. geni ed enzimi concorrono ad abbassare l'energia di attivazione di una reazione chimica
- D. la presenza di un certo gene dipende dalla presenza del corrispondente enzima
- E. il numero dei geni corrisponde esattamente al numero delle proteine

**1727. L'ipotesi un gene-un enzima fu formulata da:**

- A. Lamarck
- B. Meselson e Stahl
- C. Mendel

- D. Beadle e Tatum
- E. Watson e Crick

**1728. [O] L'enzima anidrasi carbonica, responsabile della formazione dello ione bicarbonato, si trova:**

- A. nel liquido interstiziale
- B. nei globuli rossi
- C. nel plasma
- D. nelle piastrine
- E. nei globuli bianchi

**1729. [V] Alcuni batteri possono vivere in sorgenti a temperature molto elevate in quanto:**

- A. i loro enzimi sono insensibili alla temperatura
- B. grazie alle alte temperature tutte le loro reazioni possono svolgersi in assenza di enzimi
- C. sono in grado di mantenere la loro temperatura interna a valori inferiori a quelli dell'acqua circostante
- D. utilizzano come catalizzatori solo molecole non proteiche
- E. i loro enzimi agiscono anche a temperature molto elevate

► A temperature elevate gli enzimi, che sono proteine, generalmente si denaturano. I batteri estremofili, che cioè vivono in condizioni estreme come l'alta temperatura, devono quindi possedere forme enzimatiche in grado di mantenere la struttura e quindi l'attività enzimatica ad elevate temperature.

Si noti che la risposta A. deve essere intesa che sono insensibili a qualsiasi temperatura, cosa che non corrisponde al vero.

**1730. [O] Gli enzimi che catalizzano la sintesi di molecole complesse appartengono alla classe delle:**

- A. transferasi
- B. ligasi
- C. isomerasi
- D. ossidoreduttasi
- E. idrolasi

► Una ligasi è un enzima che catalizza il legame tra due molecole a formarne una terza attraverso un nuovo legame chimico.

### IL METABOLISMO DEL GLUCOSIO E DEL GLICOGENO. LA GLICOLISI

**1731. [M] In rapporto allo studio delle cellule viventi, due sono i campi di indagine tradizionalmente chiamati in causa: la ... (che studia il modo in cui le cellule di un organismo vivente manipolano l'energia e più in particolare il modo in cui l'ATP - cioè il trifosfato di adenosina, che è appunto la molecola dell'energia - viene sintetizzato) e il trasporto degli ioni (soprattutto dei cationi, cioè degli ioni di carica positiva). Un tempo i due campi erano ritenuti distinti, ma oggi appare evidente che il loro oggetto di indagine è lo stesso. Il movimento dei cationi attraverso le membrane delle cellule è infatti un processo collegato alla dinamica dell'organismo. Qual è la disciplina di cui si tratta nel brano?**

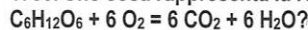
- A. Biologia
- B. Embriologia
- C. Biochimica
- D. Biogenetica
- E. Bioenergetica

**1732. Tra l'ambiente esterno e interno gli esseri viventi scambiano:**

- A. solo energia
- B. solo materia
- C. materia ed energia
- D. i produttori scambiano materia ed energia, i consumatori solo

- materia
- E. né materia né energia

**1733. Che cosa rappresenta la reazione chimica:**



- A. l'equazione chimica della fermentazione
- B. il ciclo biologico dell'azoto
- C. l'equazione chimica della glicolisi
- D. l'equazione chimica della respirazione
- E. l'equazione chimica della fotosintesi

**1734. Il metabolismo:**

- A. è caratteristico solo degli organismi facenti parte del regno animale
- B. è il frutto della crescita del numero di cellule di un organismo
- C. non ha luogo nei batteri
- D. si riferisce ai cambiamenti chimici dell'ambiente in cui vive un organismo
- E. è l'insieme di tutte le reazioni chimiche di un organismo

**1735. Il metabolismo è l'insieme di reazioni dei viventi per cui essi:**

- A. sono in grado di sentire gli stimoli
- B. digeriscono le sostanze
- C. sono in grado di individuare, mediante l'olfatto, determinate sostanze
- D. assumono e cedono materia ed energia all'ambiente
- E. sono capaci di scambiare messaggi tra loro

**1736. Il catabolismo è:**

- A. l'insieme delle reazioni biochimiche che permettono la formazione di molecole complesse
- B. la respirazione cellulare
- C. l'insieme delle reazioni biochimiche che permettono la degradazione di molecole complesse
- D. sinonimo di metabolismo
- E. la fase oscura della fotosintesi

**1737. Le reazioni cataboliche del metabolismo cellulare:**

- A. sono quelle per mezzo delle quali avviene la sintesi delle proteine
- B. non esistono, in quanto tutte le reazioni del metabolismo cellulare sono anaboliche
- C. sono esoergoniche
- D. consumano più ATP di quanto ne producano
- E. avvengono esclusivamente nei cloroplasti

**1738. Quali delle seguenti forme di energia possono essere utilizzate dalla materia vivente?**

- A. Energia chimica ed energia elettrica
- B. Calore ed energia elettrica
- C. Energia luminosa e calore
- D. Energia chimica ed energia meccanica
- E. Energia luminosa ed energia chimica

**1739. [O/PS] Quale dei seguenti composti è formato esclusivamente da glucosio?**

- A. Fruttosio
- B. Ribosio
- C. Saccarosio
- D. Glicogeno
- E. Lattosio

**1740. Quale delle seguenti macromolecole è un omopolimero?**

- A. Le glicoproteine
- B. Il glicogeno
- C. L'RNA
- D. Il DNA
- E. L'emoglobina

**1741. Il glicogeno ha funzioni:**

- A. di riserva
- B. strutturali
- C. immunitarie
- D. enzimatiche
- E. di informazione

**1742. Il glicogeno ha funzioni:**

- A. di carrier di aminoacidi
- B. di informazione
- C. strutturali
- D. di riserva di glucosio
- E. enzimatica

**1743. La molecola polisaccaridica che funge da riserva energetica negli organismi animali è:**

- A. l'amido
- B. il fruttosio
- C. il glicogeno
- D. il glucosio
- E. il saccarosio

**1744. [M]** In situazioni di stress prolungato e di forti tensioni, l'ipotalamo stimola l'ipofisi a produrre l'ormone ACTH che a sua volta stimola la corteccia surrenale a produrre una gran quantità di glicocorticoidi, tra cui il cortisone è il più conosciuto. Questi ormoni agiscono sul metabolismo del glucosio, promuovendone la formazione a partire da grassi e proteine, aumentando così il glucosio ematico; inibiscono inoltre le reazioni infiammatorie e sopprimono le difese immunitarie. **Sulla base di quanto detto, individuare tra le seguenti l'unica affermazione ERRATA:**

- A. il cortisone è usato come farmaco antinfiammatorio
- B. i glicocorticoidi potenziano l'effetto del glucagone
- C. i glicocorticoidi diminuiscono la disponibilità di glucosio per le cellule
- D. nei periodi di stress prolungato si è più sensibili alle malattie infettive
- E. i glicocorticoidi sono usati nelle malattie autoimmuni

**1745. La funzione chimica dell'ossigeno che introduciamo nel nostro organismo con la respirazione polmonare è di:**

- A. trasformare il sangue arterioso in sangue venoso
- B. ossidare le sostanze nutritive allo scopo di ricavarne energia
- C. ridurre il glucosio ad anidride carbonica
- D. neutralizzare l'anidride carbonica che si forma nel nostro organismo
- E. facilitare la circolazione del sangue

**1746. [O/PS] La glicolisi è un processo:**

- A. proprio solo degli organismi aerobi
- B. proprio solo dei batteri
- C. limitato al processo di fermentazione
- D. proprio di tutti gli organismi
- E. proprio solo degli organismi anaerobi

**1747. La glicolisi è:**

- A. la trasformazione del glicogeno in glucosio
- B. la digestione dei glucidi
- C. la sintesi delle glicoproteine
- D. l'assorbimento intestinale del glucosio
- E. la prima fase della scissione del glucosio

**1748. [M] Il glucosio presente nei nostri alimenti e nelle nostre cellule è l'enantiomero D-glucosio. Tuttavia in laboratorio possiamo sintetizzare l'enantiomero L-glucosio che però non può essere utilizzato dal nostro organismo perché:**

- A. la forma L è instabile

- B. gli enzimi destinati ad utilizzare il glucosio non riconoscono la forma L
- C. gli enzimi destinati ad utilizzare il glucosio, reagendo con la forma L, producono sostanze non utilizzabili
- D. la forma L non è solubile in acqua
- E. la forma L del glucosio è meno ricca di energia della forma D

► Gli enzimi della glicolisi (esochinasi e glucochinasi) riconoscono solo la forma D e non quella L del glucosio. Enantiomero significa che è l'immagine speculare.

**1749. In cosa viene trasformato il glucosio al termine della glicolisi?**

- A. In  $\text{CO}_2$  e  $\text{H}_2\text{O}$
- B. In acido lattico
- C. In una molecola a quattro atomi di carbonio di ossalacetato
- D. In due molecole a tre atomi di carbonio di acido piruvico
- E. In una molecola a sei atomi di carbonio di citrato

**1750. [O] Il processo che scinde il glucosio in due molecole di piruvato è detto:**

- A. ciclo di Krebs
- B. glicolisi
- C. fotolisi
- D. fermentazione
- E. pirolisi

**1751. [O] La capacità di trasformare il glucosio in piruvato:**

- A. è presente solo nei livelli di organizzazione della vita più semplici
- B. non è presente nei batteri
- C. è presente ad ogni livello di organizzazione della vita
- D. è tipica solo degli animali
- E. è presente solo nei livelli di organizzazione della vita più complessi

**1752. Quale delle seguenti affermazioni sulla glicolisi è CORRETTA? La glicolisi:**

- A. non avviene nei procarioti
- B. porta alla formazione di ATP
- C. avviene nel nucleo delle cellule eucariotiche
- D. avviene solo se è disponibile ossigeno
- E. non avviene nelle cellule che compiono la fotosintesi

**1753. Qual è il primo stadio della respirazione cellulare?**

- A. L'ossidazione dell'acido piruvico
- B. La catena di trasporto degli elettroni
- C. Il ciclo di Krebs
- D. La glicolisi
- E. La chemiosmosi

**1754. [M/PS] Le calorie che si ottengono dalla demolizione di una mole di glucosio sono:**

- A. funzione della situazione metabolica cellulare
- B. funzione dell'organismo che si prende in considerazione
- C. di più se la demolizione avviene al di fuori della cellula
- D. le stesse indipendentemente dal sito di demolizione
- E. di più se la demolizione avviene nella cellula

► La risposta D. è corretta in quanto si presume che il quesito faccia riferimento alla variazione di energia libera nella demolizione del glucosio. Se però ci si riferisse al calore prodotto dalla reazione si fa notare che in una cellula il calore prodotto è circa due terzi di quello emesso quando si fa bruciare il glucosio in una bomba calorimetrica. L'altro terzo è convertito in energia chimica (la sintesi di ATP). Nelle cellule grigie tutto è invece convertito in calore.

**1755. [O] Il piruvato che si forma dalla glicolisi:**

- A. viene ridotto ad acetilcoenzima A
- B. viene ossidato a gruppo acetilico
- C. produce 2 molecole di ATP
- D. viene immagazzinato come riserva
- E. viene trasformato in glucosio

**1756. Quale destino hanno gli atomi di idrogeno che vengono rimossi dal glucosio durante la glicolisi:**

- A. due vengono trasferiti al  $\text{NAD}^+$  e due rimangono in soluzione come ioni idrogeno
- B. due vengono trasferiti all'ATP e due rimangono in soluzione come ioni idrogeno
- C. due vengono trasferiti al  $\text{NAD}^+$  e due all'ATP
- D. vengono tutti quanti trasferiti al  $\text{NAD}^+$
- E. vengono tutti quanti trasferiti all'ATP

**1757. Che cosa si ottiene alla fine dalla degradazione del glucosio nella glicolisi?**

- A. Solo  $\text{CO}_2$
- B.  $\text{CO}_2$  e  $\text{H}_2\text{O}$
- C. ATP e NADH
- D. Solo  $\text{O}_2$
- E. Ossalacetato e citrato

**1758. Quante molecole di ATP vengono prodotte nella glicolisi, per ogni molecola di glucosio?**

- A. 36
- B. 50
- C. 32
- D. 1
- E. 2

**1759. Qual è il primo stadio della respirazione cellulare?**

- A. L'ossidazione dell'acido piruvico
- B. La catena di trasporto degli elettroni
- C. Il ciclo di Krebs
- D. La glicolisi
- E. La chemiosmosi

**1760. [V] Quale delle seguenti fasi del metabolismo del glucosio richiede ATP?**

- A. la fosforilazione ossidativa
- B. la glicolisi
- C. il trasporto degli elettroni
- D. l'ossidazione del piruvato
- E. il ciclo di Krebs

**1761. Cosa si intende per vita in anaerobiosi?**

- A. Esistenza in presenza di ossigeno
- B. Esistenza in assenza di ossigeno
- C. Esistenza nell'acqua
- D. Esistenza nel vuoto
- E. Nessuna delle alternative proposte è corretta

**1762. Che cosa è l'anaerobiosi?**

- A. Una forma di vita in assenza di ossigeno
- B. Un sinonimo di respirazione polmonare
- C. Una forma di vita che utilizza l'anidride carbonica
- D. Una particolare tecnica fisioterapica
- E. Una ginnastica particolare

**1763. La respirazione anaerobica è il processo attraverso il quale:**

- A. si produce alcool etilico o acido lattico a partire da glucosio
- B. si ottengono molte molecole di ATP
- C. si forma glucosio in assenza di ossigeno
- D. si utilizza glucosio e si brucia ossigeno per formare molecole di ATP
- E. si forma glucosio a partire da anidride carbonica e acqua

**1764. Per anaerobiosi si intende:**

- A. modalità di vita delle alghe marine
- B. una patologia dei polmoni
- C. disturbi che insorgono in seguito a diminuzione dell' $\text{O}_2$  atmosferico
- D. la vita in assenza di ossigeno
- E. la vita nel vuoto

**1765. La fermentazione alcolica è propria di organismi:**

- A. fotosintetici
- B. aerobi
- C. anaerobi
- D. fissatori di azoto
- E. che attuano la fosforilazione ossidativa

**1766. La fermentazione alcolica è un processo:**

- A. che avviene in condizioni aerobiche
- B. che porta alla produzione di aldeidi
- C. che avviene in condizioni anaerobiche
- D. che porta alla produzione di glucidi
- E. che porta alla produzione di chetoni

**1767. Che cosa succede nella fermentazione alcolica?**

- A. L'acido lattico viene trasformato in etanolo
- B. Si producono 32 molecole di ATP
- C. Il glucosio viene ossidato a piruvato in presenza di  $\text{O}_2$
- D. Viene sintetizzato glucosio
- E. Il piruvato viene trasformato in etanolo

**1768. In una coltura di lievito in laboratorio si può concludere che è avvenuto un processo fermentativo se i test chimici indicano la produzione di:**

- A. anidride carbonica ed alcool etilico
- B. ossigeno e acido lattico
- C. galattosio-tostato e nitrati
- D. anidride carbonica ed acqua
- E. ossigeno ed ATP

► I prodotti della fermentazione del glucosio, cioè la sua degradazione in assenza di ossigeno, nel lievito sono l'anidride carbonica e l'etanolo.

**1769. Nell'uomo il prodotto finale della fermentazione anaerobica è:**

- A. acido acetico
- B. acido piruvico
- C. acetil-CoA
- D. alcool etilico
- E. acido lattico

**1770. La formazione di acido lattico avviene:**

- A. con una resa energetica alta
- B. nel corso di processi aerobici
- C. nel ciclo di Calvin
- D. nel corso di processi anaerobici
- E. nel ciclo di Krebs

**1771. [O]** Nella fermentazione lattica la trasformazione di acido piruvico in acido lattico ha lo scopo di:

- A. produrre alcool etilico
- B. produrre anidride carbonica
- C. produrre ADP
- D. produrre ATP
- E. riossidare il NADH

► La riossidazione del NADH è indispensabile affinché nuove molecole di glucosio possano entrare nella glicolisi.

**1772. La fermentazione lattica:**

- A. produce acqua e ossigeno
- B. produce acido lattico con un rendimento energetico alto
- C. avviene solo nelle cellule procariote
- D. produce acido lattico con un rendimento energetico basso
- E. avviene nelle cellule eucariote in presenza di eccessive quantità di ossigeno

**1773. Secondo la teoria attuale i primi organismi viventi erano:**

- A. aerobici e foto sintetici
- B. anaerobici e non fotosintetici
- C. anaerobici e fotosintetici
- D. aerobici chemio sintetici
- E. aerobici e non foto sintetici

**1774. La respirazione aerobia è un processo durante il quale si produce:**

- A. alcool etilico
- B. acido lattico
- C. ossigeno
- D. acqua ed anidride carbonica
- E. glucosio

**1775. [M/PS]** Nella respirazione aerobica si ha ossidazione delle molecole di:

- A.  $\text{NAD}^+$
- B. ossigeno
- C. glucosio
- D. acqua
- E. biossido di carbonio

**1776. [O]** Una bottiglia è riempita per metà di acqua alla quale viene aggiunto un cucchiaino di zucchero e un cucchiaino di lievito di birra. Sull'apertura della bottiglia viene infilato un palloncino sgonfio. Dopo alcune ore il palloncino si gonfia per produzione di:

- A. azoto
- B. idrogeno
- C. metanolo
- D. ossigeno
- E. anidride carbonica

► L'anidride carbonica si forma dalla fermentazione dello zucchero da parte del lievito di birra. Non a caso si chiama lievito perché gonfia il pane.

**1777. La principale sorgente di energia per le attività cellulari è costituita da:**

- A. carboidrati
- B. proteine
- C. acqua
- D. acidi nucleici
- E. sali inorganici

**1778. [M]** Chi ha scoperto che la fermentazione è causata da lieviti?

- A. Robert Koch
- B. Niels Bohr
- C. Charles Darwin
- D. Louis Pasteur
- E. Gregor Mendel

**1779. Identificare quale fra i seguenti è il prodotto di un meccanismo biochimico diverso da quello che sta alla base degli altri.**

- A. lievitazione del pane
- B. produzione del miele
- C. fermentazione della birra
- D. vinificazione
- E. produzione di acido lattico nel muscolo

► Tutti gli altri sono fenomeni connessi alla fermentazione.

#### I MITOCONDRI, IL CICLO DI KREBS, LA RESPIRAZIONE CELLULARE O FOSFORILAZIONE OSSIDATIVA. L'ATP

**1780. Lo scopo principale della respirazione cellulare è:**

- A. produrre acido citrico nei mitocondri
- B. produrre energia facendo reagire i nitrati con i fosfati
- C. produrre ATP
- D. allontanare l'acido lattico
- E. produrre acqua ed ossigeno

**1781. L'energia direttamente utilizzabile da una cellula si ottiene dagli alimenti attraverso:**

- A. la respirazione
- B. la digestione
- C. l'assimilazione
- D. l'ingestione
- E. la secrezione

**1782. [O/PS]** I mitocondri NON sono presenti nelle cellule:

- A. degli invertebrati
- B. dei protisti
- C. dei procarioti
- D. dei funghi
- E. delle piante

**1783. I mitocondri sono presenti:**

- A. in tutte le cellule
- B. in alcune cellule eucariotiche, ma in tutte le cellule procariotiche
- C. solo nelle cellule procariotiche
- D. solo nelle cellule eucariotiche
- E. in alcune cellule procariotiche, ma in tutte le cellule eucariotiche

**1784. I mitocondri si trovano:**

- A. all'esterno della cellula
- B. nel citoplasma di cellule procariotiche
- C. nel nucleo
- D. nei virus
- E. nel citoplasma di cellule eucariotiche

**1785. Nelle cellule eucariotiche:**

- A. non si svolge la glicolisi
- B. avvengono solo processi anaerobici
- C. avviene sempre la fotosintesi
- D. avvengono processi sia aerobici (prevalentemente) che anaerobici
- E. avvengono solo processi aerobici



**1786. Nelle cellule eucariotiche, gli enzimi della catena respiratoria sono localizzati:**

- A. nel nucleo
- B. nei mitocondri
- C. nei lisosomi
- D. nei ribosomi
- E. nella membrana plasmatica

**1787. L'effetto immediato del blocco della respirazione in cellule eucariotiche è:**

- A. la morte cellulare
- B. l'attivazione della fotosintesi
- C. l'arresto della sintesi di DNA
- D. la dispnea
- E. l'arresto della sintesi di ATP

**1788. I mitocondri sono:**

- A. organuli nucleari
- B. strutture di giunzione
- C. strutture dell'apparato mitotico
- D. organuli citoplasmatici
- E. strutture dell'apparato meiotico

**1789. Quale dei seguenti organuli è delimitato da membrana?**

- A. Mitocondrio
- B. Fuso mitotico
- C. Nucleolo
- D. Ribosoma
- E. Microtubulo

**1790. Nei mitocondri:**

- A. la membrana interna forma tilacoidi
- B. non esiste nessuna membrana interna
- C. esiste una membrana interna costituita prevalentemente di cellulosa
- D. la membrana interna forma cisterne
- E. la membrana interna è ripiegata in creste

**1791. I mitocondri e i cloroplasti hanno in comune:**

- A. il fatto di contenere DNA
- B. l'essere delimitati da una doppia membrana
- C. tutte le proprietà elencate
- D. l'essere presenti nelle cellule eucariotiche
- E. la funzione di trasformare energia

**1792. [V] La teoria endosimbionte sostiene che cloroplasti e mitocondri si siano evoluti da organismi unicellulari procarioti. Indica quale delle seguenti affermazioni è a sostegno di tale teoria:**

- A. entrambi gli organuli contengono molecole di tRNA
- B. entrambi gli organuli sono dotati di microtubuli
- C. entrambi gli organuli contengono molecole di DNA
- D. entrambi gli organuli contengono molecole di RNA
- E. entrambi gli organuli contengono molecole di DNA e di RNA

**1793. Nelle cellule muscolari che compiono un notevole sforzo è assai elevato il numero di:**

- A. vescicole del Golgi
- B. mitocondri
- C. nucleosomi
- D. ribosomi
- E. lisosomi

**1794. I mitocondri sono presenti nei batteri?**

- A. No, mai
- B. Sì, ma solo in particolari condizioni ambientali
- C. Sì, ma solo nei batteri a respirazione anaerobica
- D. Sì, ma solo nei batteri facoltativi
- E. Sì, ma solo nei batteri a respirazione aerobica

► Perché la reazione di sintesi dell'ATP avviene direttamente sulla membrana cellulare invece che sulla membrana interna dei mitocondri.

**1795. Lo spermatozoo è:**

- A. provvisto di abbondante citoplasma
- B. privo di flagello
- C. privo di nucleo
- D. privo di membrana nucleare
- E. dotato di mitocondri

**1796. Quale delle seguenti affermazioni è CORRETTA? I mitocondri:**

- A. sono organuli delle cellule procariote
- B. sono coinvolti nella sintesi proteica
- C. non interessano il metabolismo cellulare
- D. sono organuli citoplasmatici
- E. non interessano il metabolismo energetico cellulare

**1797. Quale delle seguenti affermazioni è ERRATA? Nei mitocondri:**

- A. avviene la glicolisi con produzione di piruvato
- B. avviene la produzione di ATP
- C. avviene il ciclo dell'acido citrico
- D. è presente una doppia membrana
- E. è presente una molecola circolare di DNA

► La glicolisi che è la prima reazione per produrre ATP avviene nel citoplasma.

**1798. Quale delle seguenti affermazioni riguardanti i mitocondri è FALSA?**

- A. I mitocondri sono esclusivi delle cellule eucariotiche
- B. I mitocondri si trovano sparsi nel citoplasma
- C. I mitocondri sono attaccati alla membrana interna della cellula
- D. I mitocondri contengono filamenti di DNA
- E. Nei mitocondri avvengono le trasformazioni energetiche cellulari

**1799. Quale delle seguenti strutture della cellula contiene DNA?**

- A. Mitocondri
- B. Membrana cellulare
- C. Reticolo endoplasmatico
- D. Lisosomi
- E. Corpo di Golgi

**1800. In quale delle seguenti strutture cellulari si svolge la respirazione cellulare?**

- A. Nel lisosoma
- B. Nel nucleo
- C. Nel reticolo endoplasmatico
- D. Nella membrana cellulare
- E. Nel mitocondrio

**1801. I mitocondri sono organuli che partecipano al processo di:**

- A. secrezione
- B. digestione cellulare
- C. divisione cellulare
- D. respirazione cellulare
- E. fotosintesi

**1802. Gli organuli deputati alla respirazione cellulare sono:**

- A. i cloroplasti
- B. gli alveoli
- C. i mitocondri
- D. l'apparato del Golgi
- E. i bronchioli

**1803. La respirazione cellulare è:**

- A. un processo che utilizza  $O_2$  all'interno dei mitocondri
- B. un processo che avviene nelle cellule polmonari durante l'inspirazione
- C. una catena di enzimi che degradano gli organuli cellulari
- D. una catena di enzimi che permettono la demolizione dei lipidi accumulati nelle cellule
- E. sinonimo di glicolisi

**1804. I mitocondri sono importanti perché presiedono:**

- A. alla fagocitosi
- B. alla sintesi proteica
- C. a tutte le funzioni citate
- D. alla divisione cellulare
- E. al metabolismo energetico

**1805. I mitocondri hanno l'importante funzione di:**

- A. Funzionare da depositi per le sostanze di rifiuto
- B. Intrappolare l'energia luminosa, grazie alla presenza dei loro pigmenti
- C. Trasformare energia chimica in ATP
- D. Contenere quasi tutto il DNA cellulare
- E. Fungere da magazzini per le sostanze di riserva

**1806. Scegli tra le seguenti la corretta definizione della funzione dei mitocondri:**

- A. sono destinati a facilitare la distruzione di particelle estranee inglobate
- B. sono adibiti alla liberazione di una grande quantità di ATP
- C. sono preposti al controllo della divisione cellulare
- D. sono destinati alla biosintesi ed immagazzinamento del glicogeno
- E. sono adibiti alla degradazione anaerobica del glucosio

**1807. Se in una coltura di cellule blocchiamo le funzioni mitocondriali, otteniamo l'interruzione:**

- A. della trascrizione del DNA
- B. della sintesi dei lipidi
- C. dell'attività glicolitica
- D. della sintesi di grandi quantità di ATP
- E. della sintesi proteica

**1808. I mitocondri sono:**

- A. cellule in mitosi
- B. organuli intracellulari coinvolti nella trasformazione di energia
- C. le parti di cui si compone una cellula che si duplica
- D. cellule cartilaginee
- E. organuli intracellulari coinvolti nella sintesi proteica

**1809. La respirazione che libera grande quantità di energia avviene:**

- A. nei mitocondri
- B. nel reticolo endoplasmico
- C. nei ribosomi
- D. nel citoplasma
- E. nei cloroplasti

**1810. In quale dei seguenti organelli cellulari delle piante ed animali avviene la respirazione cellulare?**

- A. Cloroplasti
- B. Nucleo
- C. Mitocondri
- D. Ribosomi
- E. Reticolo endoplasmatico liscio

**1811. In un mammifero la respirazione cellulare avviene:**

- A. nei globuli rossi
- B. nei polmoni
- C. a livello dell'epitelio alveolare
- D. nei mitocondri presenti nel citoplasma
- E. nel reticolo endoplasmatico

**1812. L'ossigeno che gli organismi assorbono dall'ambiente è utilizzato:**

- A. nella fermentazione
- B. nella fotosintesi
- C. nel ciclo di Krebs
- D. nella sintesi proteica
- E. nella respirazione cellulare

**1813. [V/PS] Le principali reazioni chimiche in cui viene utilizzato l'ossigeno assunto nella respirazione avvengono:**

- A. nei polmoni
- B. nel plasma
- C. nei mitocondri
- D. negli alveoli
- E. nei capillari

**1814. Nelle cellule degli organismi si verificano processi ossidativi in sede:**

- A. nucleare
- B. mitocondriale
- C. ergastoplasmatica
- D. cromosomica
- E. nucleolare

**1815. Nei mitocondri:**

- A. si trovano gli enzimi della catena respiratoria
- B. si trova l'emoglobina legata all'ossigeno
- C. avviene la glicolisi
- D. si trovano gli enzimi digestivi
- E. vengono prodotti i ribosomi

**1816. Nei mitocondri gli enzimi della catena respiratoria sono situati nella:**

- A. camera esterna
- B. membrana esterna
- C. matrice
- D. membrana interna
- E. nessuna delle risposte precedenti

**1817. Nelle cellule eucariotiche gli enzimi della catena respiratoria sono localizzati:**

- A. nei lisosomi
- B. nella membrana nucleare
- C. nella matrice mitocondriale
- D. nei ribosomi
- E. nelle creste mitocondriali

**1818. Nei mitocondri avviene:**

- A. l'anabolismo del glucosio
- B. il sistema anaerobico lattacido
- C. la glicolisi e la respirazione cellulare
- D. la mitosi

E. il ciclo di Krebs

**1819. [O] Nei mitocondri si svolge:**

- A. il ciclo di Krebs e la fosforilazione ossidativa
- B. la sintesi del glicogeno
- C. la fotosintesi
- D. la glicolisi anaerobia e il ciclo di Krebs
- E. il ciclo di Calvin-Benson e la fosforilazione ossidativa

**1820. [M/O] Quale tra le seguenti affermazioni sui mitocondri NON è corretta?**

- A. Possono essere coinvolti nel processo apoptotico
- B. Sono sede della fosforilazione ossidativa
- C. Contengono sia DNA sia ribosomi
- D. Sono assenti nelle cellule procariotiche
- E. La loro membrana fosfolipidica interna è permeabile agli ioni  $H^+$

**1821. Gli enzimi del ciclo di Krebs sono contenuti:**

- A. nei lisosomi
- B. sulla membrana plasmatica
- C. nel nucleo
- D. nel mitocondrio
- E. nessuna delle risposte precedenti

**1822. Il processo mediante cui la cellula animale ottiene il maggior numero di molecole di ATP per molecola di glucosio è:**

- A. la fermentazione alcolica
- B. il ciclo di Krebs
- C. la fotosintesi
- D. la fosforilazione ossidativa
- E. la glicolisi

**1823. Le cellule animali, per lo svolgimento dei processi vitali, utilizzano prevalentemente energia:**

- A. meccanica
- B. elettrica
- C. chimica
- D. luminosa
- E. termica

**1824. Quale tipo di energia utilizzano le cellule animali per lo svolgimento delle loro funzioni?**

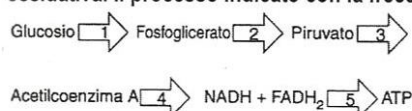
- A. Chimica
- B. Cinetica
- C. Nucleare
- D. Meccanica
- E. Termica

**1825. Il ciclo di Krebs si svolge nei:**

- A. citoplasma
- B. mitocondri
- C. ribosomi
- D. cloroplasti
- E. cromosomi

► Il ciclo di Krebs avviene nei mitocondri delle cellule eucariote e nel citoplasma delle cellule procariote (non dotate di mitocondri).

**1826. [O/PS] Lo schema rappresenta in modo sintetico le molecole prodotte ad ogni tappa della glicolisi e della fosforilazione ossidativa. Il processo indicato con la freccia 4 è definito:**



- A. plasmolisi
- B. ciclo di Calvin
- C. ciclo di Krebs
- D. accoppiamento chemiosmotico
- E. glicolisi

**1827. [M/PS] La tappa di passaggio dalla glicolisi al ciclo di Krebs è la trasformazione:**

- A. dall'acido ossalacetico in acido citrico
- B. del piruvato in glucosio
- C. del glucosio in acetil-CoA
- D. del piruvato in acetil-CoA
- E. del glucosio in piruvato

**1828. Quali sono le molecole ossidate nella glicolisi e nel ciclo di Krebs?**

- A. Solo il glicerolo e gli acidi grassi
- B. Proteine, carboidrati e grassi
- C. Solo i grassi
- D. Solo i carboidrati
- E. Solo le proteine

**1829. Quale di queste sostanze è prodotta durante lo svolgimento del ciclo di Krebs?**

- A. Acido piruvico
- B. Ossigeno
- C. Acetil-coenzima A
- D. Anidride carbonica
- E. Glucosio

**1830. [M/O] Nelle cellule degli eucarioti, durante il processo catabolico che porta alla demolizione di una molecola di glucosio, in quale delle seguenti fasi viene liberato il maggior numero di molecole di CO<sub>2</sub>?**

- A. La fermentazione lattica
- B. La glicolisi
- C. Il ciclo di Krebs
- D. La fosforilazione ossidativa
- E. Il trasporto degli elettroni

**1831. In quale processo biochimico cellulare sono implicati l'acido citrico, l'acido succinico e l'acido ossalacetico?**

- A. Il ciclo di Krebs
- B. La glicolisi anaerobia
- C. La fotosintesi
- D. L'ossidazione dell'acido piruvico
- E. La fermentazione lattica

**1832. [M/O] Quale dei seguenti processi NON avviene durante il ciclo di Krebs?**

- A. La formazione di citrato
- B. L'ossidazione di NADH a NAD<sup>+</sup>
- C. La liberazione di CO<sub>2</sub>
- D. La riduzione di FAD a FADH<sub>2</sub>
- E. La produzione di ATP

► L'ossidazione di NADH a NAD<sup>+</sup> avviene infatti durante la fosforilazione ossidativa.

**1833. La fosforilazione ossidativa si realizza:**

- A. nei ribosomi
- B. nei globuli polari
- C. nei mitocondri
- D. nell'apparato di Golgi
- E. in nessuna delle strutture citate

1834. La fosforilazione ossidativa è una reazione:

- A. nucleare
- B. citoplasmatica
- C. extracellulare
- D. ribosomiale
- E. mitocondriale

1835. Il processo di ossidazione fosforilativa che porta alla sintesi di ATP ha luogo in uno dei seguenti organuli citoplasmatici:

- A. mitocondri
- B. perossisomi
- C. cloroplasti
- D. ribosomi
- E. lisosomi

1836. Durante il processo respiratorio si ha la formazione di molecole d'acqua. Ciò perché:

- A. si libera dall'acido piruvico
- B. si libera dai carboidrati durante la glicolisi
- C. la glicolisi avviene solo in soluzione acquosa
- D. alla fine della catena dei citocromi gli elettroni e i protoni vengono ceduti all'ossigeno
- E. alla fine del ciclo di Krebs gli elettroni e i protoni eliminati nell'ossidazione del carbonio vengono ceduti all'ossigeno

1837. [O] La respirazione può essere considerata un processo di ossido-riduzione, secondo lo schema:  $AH_2 + B \rightarrow BH_2 + A$ ; dove B è l'ossigeno. Si può affermare che:

- A. il donatore di elettroni è l'acqua
- B. l'anidride carbonica è la sostanza  $BH_2$
- C. l'accettore di elettroni è il glucosio
- D. la sostanza A è l'acqua
- E. l'ossigeno è un accettore di elettroni

1838. [V] La respirazione, secondo la reazione chimica:  $C_6H_{12}O_6 + 6 O_2 \rightarrow 6 CO_2 + 6 H_2O + n ATP$ , può essere intesa come una reazione di ossido-riduzione. Pertanto la sostanza che viene ridotta è:

- A. il glucosio
- B. l'ATP
- C. l'acqua
- D. la  $CO_2$
- E. l'ossigeno

1839. L'ossigeno assunto con la respirazione:

- A. serve per ottenere liberazione di energia utilizzabile dalla cellula
- B. viene utilizzato a livello dei ribosomi
- C. serve per la sintesi proteica
- D. serve per la duplicazione del DNA
- E. serve per la riproduzione cellulare

1840. In quale dei sottoindicati processi sono coinvolti i citocromi?

- A. Sintesi di proteine
- B. Ciclo di Krebs
- C. Trasporto di elettroni
- D. Sintesi di elettroni
- E. Glicolisi

► I citocromi sono proteine vettori di elettroni che permettono l'utilizzazione dell'ossigeno a livello cellulare. Nella catena di trasporto degli elettroni a livello dei mitocondri, trasportano gli elettroni da un livello di alta energia ad un livello più basso.

1841. Nella catena di trasporto degli elettroni l'accettore finale è:

- A. il  $NAD^+$
- B. il FAD
- C. l'idrogeno
- D. l'ossigeno
- E. il citocromo

1842. Il ruolo dell'ossigeno nella glicolisi aerobica è quello di:

- A. convertire acido piruvico in acido lattico
- B. convertire acido ossalacetico in acido citrico
- C. legarsi al glucosio e determinarne la degradazione
- D. catalizzare la sintesi di ATP
- E. accettare elettroni dalla catena respiratoria

1843. Qual è il ruolo principale della catena respiratoria o fosforilazione ossidativa?

- A. La formazione di grande quantità di ATP
- B. La disintossicazione
- C. L'eliminazione di anidride carbonica
- D. La produzione di ossigeno
- E. La sintesi degli zuccheri

1844. Qual è il ruolo principale della catena respiratoria?

- A. La sintesi di ATP
- B. La sintesi degli zuccheri
- C. La produzione di ossigeno
- D. L'eliminazione di anidride carbonica
- E. La disintossicazione

1845. [V] Quale delle seguenti affermazioni relativa alla molecola di ATP è corretta?

- A. Contiene la base azotata adenosina
- B. La base azotata lega direttamente i tre gruppi fosfato
- C. Il distacco dei gruppi fosfato è altamente endoergonico
- D. Contiene lo zucchero ribosio
- E. Non è utilizzata dai batteri

1846. L'ATP è:

- A. l'aldeide terpiridica, molecola chiave nella sintesi malonica
- B. l'anisolo terpiruvato, molecola chiave nel ciclo di Krebs
- C. l'acetammide trifosfonata, molecola chiave nella sintesi crotonica
- D. l'acido trifosforico, molecola chiave nella respirazione cellulare
- E. l'adenosintrifosfato, molecola chiave nel metabolismo della cellula

1847. Nella molecola di ATP sono legati tra loro:

- A. l'adenina e tre gruppi fosfato
- B. l'adenina, il ribosio e tre gruppi fosfato
- C. l'adenosina, il ribosio e due gruppi fosfato
- D. l'adenosina, il trifosfato e tre gruppi fosfato
- E. l'adenosina, il ribosio e un solo gruppo fosfato

1848. Quando in una cellula non c'è ADP disponibile per la fosforilazione ossidativa:

- A. viene incrementata l'ossidazione di diversi composti
- B. la respirazione cellulare si arresta
- C. la respirazione cellulare accelera
- D. la cellula muore
- E. la cellula si divide

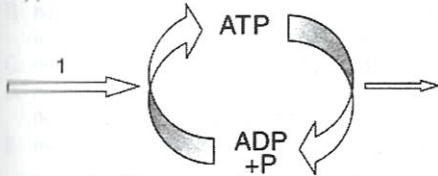
1849. [V/PS] La maggior quantità di ATP si libera mediante:

- A. la glicolisi
- B. il ciclo di Calvin
- C. la sintesi delle proteine
- D. il ciclo di Krebs
- E. la fosforilazione ossidativa

**1850. Il disaccoppiamento della respirazione cellulare dalla fosforilazione ossidativa, prodotto dagli ormoni tiroidei ha come conseguenza:**

- A. una diminuzione della temperatura corporea
- B. una maggior sintesi di ATP
- C. un aumento della produzione di calore da parte dell'organismo
- D. una diminuzione nel consumo di ossigeno
- E. un accumulo di coenzimi ridotti, NADH + H<sup>+</sup> e FADH<sub>2</sub>, all'interno dei mitocondri

**1851. [O] Lo schema rappresenta il ciclo dell'ATP. La freccia 1 rappresenta:**



- A. l'energia utile per compiere una reazione esoergonica
- B. l'energia prodotta dalle reazioni endoergoniche
- C. l'idrolisi dell'ATP
- D. la condensazione dell'ATP
- E. l'energia prodotta dalle reazioni esoergoniche

**1852. La capacità dell'ATP di immagazzinare e rilasciare energia è dovuta:**

- A. al legame tra i fosfati e il ribosio
- B. al fatto che la sua molecola può essere completamente ossidata ad anidride carbonica e acqua
- C. al fatto che il ribosio si trova in forma ciclica
- D. alla presenza di gruppi fosfato con carica negativa legati fra di loro da legami anidrici
- E. alla presenza dell'adenina

► Nell'ATP sono presenti quattro cariche negative nello spazio occupato dai tre gruppi fosfato: la densità di carica negativa è molto elevata e tutto ciò che fa diminuire questa densità (come la rottura di un legame anidrico) emette energia (circa 7 kcal/mole).

**1853. La principale funzione dell'ATP è di:**

- A. permettere lo svolgimento della respirazione cellulare
- B. fornire energia
- C. fornire substrati metabolici
- D. catalizzare diverse reazioni
- E. formare acidi nucleici

**1854. Quale tra i seguenti composti rappresenta il principale trasportatore di energia chimica all'interno della cellula?**

- A. ADP
- B. AMP
- C. NAD
- D. ATP
- E. FAD

**1855. Nella cellula l'ATP ha la funzione di:**

- A. trasportatore di energia chimica
- B. riserva di fosfati organici ed inorganici
- C. attivatore-trasportatore di proteine
- D. attivatore di qualsiasi tipo di enzima
- E. svolge tutte queste funzioni

**1856. Nella cellula l'ATP ha la funzione di:**

- A. attivare gli enzimi
- B. digerire i monosaccaridi

- C. fornire energia immediata
- D. riserva di fosfati
- E. non svolge nessuna di queste funzioni

**1857. L'ATP è la molecola in grado di intervenire nella cellula per:**

- A. catalizzare le reazioni
- B. permettere reazioni endoergoniche
- C. permettere reazioni esoergoniche
- D. dare specificità alle reazioni
- E. abbassare l'energia di attivazione

**1858. La molecola di utilizzo immediato nelle reazioni endoergoniche cellulari è:**

- A. il glicogeno
- B. la glicina
- C. il citocromo
- D. il glucosio
- E. l'ATP

**1859. [V/PS] L'energia solare immagazzinata nei monosaccaridi è trasferita all'ATP mediante il processo di:**

- A. ciclo di Calvin
- B. sintesi proteica
- C. fotosintesi
- D. respirazione
- E. fermentazione

**1860. Quale delle seguenti affermazioni sull'ATP è CORRETTA? La sintesi dell'ATP avviene:**

- A. esclusivamente nei mitocondri
- B. esclusivamente nelle cellule eucariotiche
- C. solo in condizioni anaerobie
- D. solo in condizioni aerobie
- E. attraverso una reazione endoergonica

**1861. Nella cellula l'ATP ha funzione di:**

- A. svolge tutte queste funzioni
- B. attivatore di qualsiasi tipo di enzima
- C. riserva di energia chimica
- D. riserva di fosfati organici ed inorganici
- E. attivatore-trasportatore di proteine

**1862. [V] In una molecola di ATP sono presenti:**

- A. tre legami ad alta energia
- B. due legami fosfomonoestere
- C. due legami ad alta energia
- D. un solo legame pirofosforico
- E. un legame ad alta energia

**1863. [V] L'ADP :**

- A. contiene una base pirimidinica
- B. è la principale fonte di energia per l'organismo umano
- C. è un dinucleotide
- D. è un nucleotide
- E. è un nucleoside

**1864. [O] L'ADP :**

- A. contiene una base pirimidinica
- B. è un dipeptide
- C. è un dinucleotide
- D. è un nucleoside
- E. è un nucleotide

**1865. Nel fegato e nel muscolo, in condizioni di relativa anaerobiosi, il principale prodotto del catabolismo dell'acido piruvico è:**

- A. acido ossalacetico
- B. acido lattico
- C. acetil-coenzima A
- D. acido acetico
- E. acido acetacetico

**1866. Nel fegato e nel muscolo, in condizioni di aerobiosi, il principale prodotto del catabolismo dell'acido piruvico è:**

- A. acido acetacetico
- B. acido ossalacetico
- C. acido lattico
- D. acetil-coenzima A
- E. acido acetico

**1867. La prima reazione del ciclo citrico è la condensazione tra l'acetil-coenzima A e:**

- A. acido citrico
- B. acido ossalacetico
- C. acido piruvico
- D. acido malico
- E. acido succinico

**1868. [V]** "Una delle due vie metaboliche che partono dall'acetil-CoA nel fegato normale consiste nell'ossidazione a biossido di carbonio ed acqua attraverso le reazioni del ciclo dell'acido citrico; l'altra via metabolica conduce ad acetoacetato e  $\beta$ -idrossibutirrato; queste due sostanze, oltre all'acetone, vengono chiamate corpi chetonici, e si accumulano nel sangue e nell'urina dei diabetici". **Quale delle seguenti informazioni PUÒ essere dedotta dalla lettura del brano precedente?**

- A. parte dei corpi chetonici si forma attraverso il ciclo dell'acido citrico
- B. nel fegato normale, una parte dell'acetil-CoA viene ossidato a biossido di carbonio ed acqua, e un'altra parte viene trasformata in corpi chetonici
- C. l'acetil-CoA può essere considerato un corpo chetonico
- D. il ciclo dell'acido citrico trasforma l'acetil-CoA in acetoacetato e  $\beta$ -idrossibutirrato
- E. nei diabetici l'acetil-CoA non viene ossidato attraverso il ciclo dell'acido citrico

## LA FOTOSINTESI

**1869. L'ossigeno che respiriamo deriva:**

- A. dalla scissione del glucosio
- B. dalla rottura di una molecola di  $H_2O$
- C. dalla fermentazione da parte di alcuni batteri
- D. dalla scissione della molecola di  $CO_2$
- E. dal processo di glicolisi dalla respirazione ossidativa

► Esso infatti deriva dalla fotosintesi dove viene rotta una molecola d'acqua.

**1870. I cloroplasti sono la sede di elezione del processo di:**

- A. fotosintesi in alcuni eucarioti
- B. respirazione delle cellule vegetali
- C. sintesi proteica cellulare
- D. digestione cellulare
- E. fotosintesi nei procarioti

**1871. I geni appartengono ai cromosomi come i grana appartengono ai:**

- A. cloroplasti
- B. lisosomi

- C. mitocondri
- D. amiloplasti
- E. microsomi

**1872. Quale dei seguenti processi fisiologici distingue i vegetali dagli animali?**

- A. Assorbimento di sostanze nutritive esogene
- B. Fotosintesi
- C. Metabolismo aerobico
- D. Fermentazione
- E. Metabolismo anaerobico

**1873. Cos'è la fotosintesi?**

- A. Un processo di liberazione di energia
- B. Il processo per la formazione dei lipidi
- C. La reazione chimica della retina durante la visione
- D. La produzione di proteine per reazione solare
- E. Il processo di organizzazione del carbonio

**1874. [O] Indicare quali dei seguenti processi biologici è complessivamente endoergonico:**

- A. catabolismo degli amminoacidi
- B. degradazione degli acidi grassi
- C. ossidazione del glucosio nella glicolisi e respirazione cellulare
- D. catabolismo degli zuccheri complessi
- E. sintesi di glucosio nella fotosintesi

**1875. [V] Il carbonio inorganico entra nel ciclo dei viventi mediante il processo di:**

- A. fotosintesi
- B. fossilizzazione
- C. respirazione
- D. decomposizione
- E. simbiosi

**1876. Che cos'è la fotosintesi?**

- A. Il processo attraverso il quale gli animali ricavano energia
- B. Un processo esclusivo dei batteri
- C. Il processo attraverso il quale alcuni organismi sintetizzano glucosio
- D. Il processo attraverso il quale le piante respirano
- E. Un processo esclusivo dei virus

**1877. La fotosintesi clorofilliana:**

- A. consiste nella sintesi di clorofilla da parte di organismi autotrofi
- B. avviene in organismi eterotrofi
- C. libera energia producendo ATP
- D. porta alla sintesi di glucosio a partire da  $H_2O$  e  $CO_2$
- E. consiste nella sintesi di molecole proteiche

**1878. Con la fotosintesi le piante trasformano anidride carbonica e acqua in:**

- A. lipidi
- B. carboidrati e ossigeno
- C. acidi nucleici e acqua
- D. proteine e ossigeno
- E. nessuna delle altre risposte è corretta

**1879. Il processo che serve a produrre composti organici, utilizzando anidride carbonica e acqua e producendo ossigeno e glucosio, è:**

- A. la fotosintesi
- B. la respirazione anaerobica
- C. la respirazione aerobica
- D. la combustione
- E. la citodieresi

**1880. Oltre all'anidride carbonica e all'energia solare, qual è l'altro componente fondamentale perché si realizzi la fotosintesi?**

- A. L'aria
- B. La temperatura bassa
- C. La temperatura elevata
- D. L'acqua
- E. L'ossigeno

**1881. La primaria importanza della fotosintesi svolta dalle piante verdi consiste:**

- A. nel distruggere le sostanze organiche immesse nell'atmosfera da molti impianti industriali
- B. nella trasformazione di energia radiante in energia chimica potenziale
- C. nella sua capacità di impedire l'inquinamento marino
- D. nell'aumentare il quantitativo di anidride carbonica contenuto nell'atmosfera
- E. nella sua capacità di impedire l'inquinamento atmosferico

**1882. Perché la fotosintesi è essenziale per la vita?**

- A. Perché produce CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O
- B. Perché è l'unica via di utilizzo del glucosio
- C. Perché permette la demolizione della sostanza organica
- D. Perché è il processo che avviene in tutte le cellule animali per fornirle di energia
- E. Perché avviene nelle piante e fornisce energia in una forma utilizzabile da tutti gli organismi viventi

**1883. Nella fotosintesi si ha la trasformazione di energia:**

- A. luminosa in energia termica
- B. chimica in energia luminosa
- C. termica in energia chimica
- D. luminosa in energia chimica
- E. termica in energia luminosa

**1884. Sotto quale forma viene immagazzinata l'energia durante la fotosintesi clorofilliana?**

- A. cinetica
- B. chimica
- C. meccanica
- D. radiante
- E. termica

► Il quesito è ambiguo: se immagazzinare vuol dire captare la risposta è energia radiante; se vuol dire conservare la risposta è energia chimica.

**1885. L'energia luminosa si trasforma in energia chimica per mezzo della:**

- A. proteosintesi nucleare
- B. respirazione
- C. fotosintesi clorofilliana
- D. fusione nucleare
- E. meiosi cellulare

**1886. L'energia luminosa usata nella fotosintesi è catturata da:**

- A. ATP
- B. glucosio
- C. anidride carbonica
- D. clorofilla
- E. ossigeno

**1887. In quale parte della cellula vegetale avviene la fotosintesi?**

- A. Apparato del Golgi
- B. Cloroplasti

- C. Nucleo
- D. Ribosomi
- E. Mitocondri

**1888. In quale delle seguenti strutture cellulari si svolge la fotosintesi?**

- A. Nel cloroplasto
- B. Nel ribosoma
- C. Nell'apparato di Golgi
- D. Nella parete cellulare
- E. Nel nucleo

**1889. I cloroplasti sono:**

- A. pigmenti verdi simili alla clorofilla
- B. organuli verdi delle cellule vegetali, in cui hanno luogo tutte le reazioni chimiche della fotosintesi
- C. ormoni vegetali che esplicano varie azioni sull'accrescimento, sulla fioritura, sulla germinazione dei semi
- D. organuli verdi delle cellule vegetali, in cui hanno luogo le reazioni della fase luminosa della fotosintesi
- E. cellule specializzate nella riproduzione, capaci di dare origine a un nuovo individuo dopo la fusione con un gamete

**1890. I cloroplasti:**

- A. sono composti del polietilene
- B. sono organuli esclusivi dell'uomo
- C. si trovano all'interno dei mitocondri
- D. sono componenti del plasma
- E. sono organuli esclusivi delle cellule vegetali

**1891. Indicare quale dei seguenti processi biochimici è localizzato nei cloroplasti:**

- A. la respirazione
- B. la fosforilazione ossidativa
- C. la fotosintesi clorofilliana
- D. la glicolisi
- E. la trascrizione inversa dell'RNA

**1892. La reazione oscura e quella luminosa fanno parte:**

- A. della fotosintesi
- B. di processi esclusivi delle cellule animali
- C. del processo visivo
- D. della respirazione cellulare
- E. della sintesi proteica

**1893. La clorofilla è una molecola fondamentale per la:**

- A. digestione
- B. sintesi proteica
- C. respirazione cellulare
- D. glicolisi
- E. fotosintesi

**1894. La clorofilla è:**

- A. un pigmento fogliare
- B. un prodotto della fotosintesi
- C. un acido nucleico
- D. un metabolita cellulare
- E. un ormone vegetale

**1895. La clorofilla è:**

- A. un pigmento che assorbe luce visibile e ultravioletta
- B. un pigmento che assorbe solo la luce ultravioletta
- C. una proteina dei cloroplasti delle cellule vegetali
- D. un pigmento che assorbe solo la luce visibile
- E. una sostanza contenente cloro

**1896. La clorofilla:**

- A. dà colore alle foglie
- B. è un organello cellulare che opera la fotosintesi
- C. ingiallisce durante la stagione avversa
- D. si trova nel nucleo
- E. è un fattore essenziale per la sintesi delle proteine

**1897. La principale funzione della clorofilla è permettere:**

- A. l'organizzazione del carbonio
- B. la sintesi dei cloroplasti
- C. la respirazione cellulare
- D. la sintesi delle proteine
- E. il ciclo dell'azoto

**1898. Qual è la funzione della clorofilla?**

- A. Captare elettroni dalle molecole di O<sub>2</sub> atmosferico per immagazzinarlo nelle molecole di glucosio
- B. Assorbire energia radiante e trasformarla in energia chimica necessaria ai processi cellulari
- C. Catalizzare la sintesi di gliceraldeide 3-fosfato durante la fotosintesi
- D. Consentire la conversione del glucosio secondo la nota reazione: glucosio + ossigeno = anidride carbonica + acqua
- E. Dare il via al ciclo di Calvin

**1899. Nel processo della fotosintesi, cos'è il fotosistema?**

- A. È il sistema che consente la respirazione cellulare
- B. È il sistema che consente l'eliminazione dei cataboliti
- C. È il sistema, presente nei tilacoidi del cloroplasto, in grado di assorbire la luce
- D. È il sistema che assorbe lunghezze d'onda corrispondenti al colore viola
- E. È il sistema posizionato nel mitocondrio che svolge la fotosintesi

**1900. La clorofilla ha funzione:**

- A. di trasporto di anidride carbonica nelle piante
- B. strutturale
- C. di trasporto di ossigeno nel sangue
- D. di trasporto di ossigeno nelle piante
- E. quesito senza soluzione univoca o corretta

**1901. La clorofilla contiene:**

- A. cloro
- B. fluoro
- C. ferro
- D. magnesio
- E. nessuno degli elementi proposti

**1902. [O] Quando una molecola di clorofilla è colpita da energia luminosa:**

- A. tutte le lunghezze d'onda sono riflesse
- B. la luce verde non è assorbita
- C. tutte le lunghezze d'onda sono assorbite
- D. la luce rossa è riflessa
- E. la luce verde è la più assorbita

**1903. Quale momento della fotosintesi richiede direttamente l'intervento della luce?**

- A. La riduzione del glucosio
- B. Il trasferimento di idrogeno al NADP
- C. L'eccitazione della clorofilla
- D. La liberazione dell'ossigeno dall'anidride carbonica
- E. L'ossidazione dell'anidride carbonica

**1904. Nelle piante con clorofilla quali lunghezze d'onda della luce sono più efficaci per la conversione dell'energia radiante in energia di legame dei composti organici?**

- A. Giallo e rosso
- B. Rosso e violetto
- C. Giallo e verde
- D. Rosso e blu
- E. Rosso e verde

► La clorofilla assorbe nel visibile con due massimi di assorbimento a 440nm (luce blu) e 680nm (luce rossa).

**1905. Perché avvenga la fotosintesi sono necessari**

- A. ATP e NADP ridotto
- B. calore e glucosio
- C. H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, luce
- D. acqua e aria
- E. glucosio, CO<sub>2</sub> e luce

**1906. Oltre all'anidride carbonica e all'energia solare qual è il terzo fattore fondamentale perché si realizzi la fotosintesi?**

- A. L'aria
- B. L'azoto
- C. L'acqua
- D. L'ossigeno
- E. La temperatura elevata

**1907. Quale è la fonte energetica della fotosintesi?**

- A. L'energia solare
- B. L'ossigeno
- C. Il glucosio
- D. L'azoto
- E. L'anidride carbonica

**1908. Oltre all'anidride carbonica e all'energia solare quale altro componente fondamentale permette la fotosintesi?**

- A. La temperatura elevata
- B. L'aria
- C. L'azoto
- D. L'ossigeno
- E. L'acqua

**1909. La fotosintesi porta alla formazione di molecole organiche a partire da molecole semplici. Queste sono:**

- A. clorofilla e idrogeno
- B. anidride carbonica e acqua
- C. anidride carbonica e clorofilla
- D. ossigeno e acqua
- E. idrogeno e fosforo

**1910. Per effettuare la fotosintesi, sono necessari a una pianta:**

- A. ossigeno e acqua
- B. azoto e acqua
- C. anidride carbonica e azoto
- D. anidride carbonica e ossigeno
- E. anidride carbonica e acqua

**1911. Le piante, nella fotosintesi clorofilliana, utilizzano:**

- A. glucosio ed anidride carbonica per formare acqua ed ossigeno
- B. acqua ed anidride carbonica per formare glucosio ed ossigeno
- C. glucosio ed ossigeno per formare anidride carbonica ed acqua
- D. ossigeno ed energia solare per formare glucosio
- E. acqua ed ossigeno per formare glucosio ed anidride carbonica



1912. Per fotosintetizzare, una pianta richiede:

- A. anidride carbonica e acqua
- B. anidride carbonica e monossido di carbonio
- C. monossido di carbonio e acqua
- D. ossigeno ed anidride carbonica
- E. ossigeno ed acqua

1913. [O] Quale sostanza necessaria alla fotosintesi di una pianta è ricavata direttamente dall'atmosfera?

- A. Idrogeno
- B. Acqua
- C. Ossigeno
- D. Azoto
- E. Diossido di carbonio

1914. Quali sono le sostanze di partenza della fotosintesi delle piante verdi?

- A. Ossigeno, acqua
- B. Anidride carbonica, ossigeno
- C. Idrogeno, acqua
- D. Glucosio, acqua
- E. Anidride carbonica, acqua

1915. Con la fotosintesi i vegetali verdi:

- A. accumulano lipidi
- B. producono ossigeno
- C. respirano
- D. producono CO<sub>2</sub>
- E. assorbono sali dal terreno

1916. [V/PS] Un geranio produce CO<sub>2</sub> come risultato del processo di:

- A. fotosintesi
- B. respirazione
- C. assimilazione
- D. glicolisi
- E. organizzazione del carbonio

1917. Le piante verdi di notte producono:

- A. Glucosio
- B. Idrogeno
- C. Ossigeno e anidride carbonica
- D. Azoto
- E. Solo anidride carbonica

► Durante la notte avvengono solo le reazioni indipendenti dalla luce, quindi l'ossigeno non può essere prodotto. Invece l'anidride carbonica è consumata nel ciclo di Calvin-Benson che avviene nello stroma dei cloroplasti e prodotta nella respirazione cellulare che avviene nei mitocondri. Vedi quiz 1923.

1918. Quale dei seguenti organismi è in grado di effettuare la fotosintesi?

- A. Muschio
- B. Fungo
- C. Lievito
- D. Spugna
- E. Corallo

1919. [M] Il termine "fotosintesi" indica il processo con cui gli organismi vegetali convertono l'energia luminosa in energia chimica utilizzata poi per la sintesi di composti organici altamente energetici. Indicare, tra quelli elencati, quali sono i composti utilizzati per l'accumulo dell'energia chimica durante la fase luminosa della fotosintesi:

- A. ATP, NADH e NADPH
- B. glucosio
- C. NADH e NADPH
- D. ATP e NADPH
- E. ATP e NADH

► Nello schema generale della fotosintesi si possono distinguere due fasi collegate tra loro: una fase luminosa, fotochimica, e una fase oscura, chimica. La fase luminosa consiste nella trasformazione dell'energia luminosa in legami ad alta energia di idrolisi (contenuti nell'ATP) e nella riduzione di NADP<sup>+</sup> a NADPH. Questa fase comporta la liberazione secondaria di vari prodotti (nel caso della fotosintesi delle piante e dei cianobatteri è, O<sub>2</sub>). Nella fase al buio, ATP e NADPH forniscono l'energia e il potere riducente necessari per la riduzione di CO<sub>2</sub>. Il processo fotosintetico è confinato nei cloroplasti: le reazioni dipendenti dalla luce sono direttamente associate alle membrane fotosintetiche interne del cloroplasto, mentre quelle della fase al buio avvengono nello stroma.

1920. [V] Indicare quali prodotti si generano durante la fase luminosa della fotosintesi:

- A. NADH, anidride carbonica e acqua
- B. NADPH, ATP e anidride carbonica
- C. NADPH, ATP e ossigeno
- D. NADH, ossigeno ed acqua
- E. NADP, ATP e anidride carbonica

1921. Nelle reazioni alla "luce" della fotosintesi l'energia degli elettroni eccitati viene utilizzata per produrre:

- A. saccarosio
- B. NAD e anidride carbonica
- C. acqua ed anidride carbonica
- D. NADPH e ATP
- E. ossigeno ed anidride carbonica

1922. Il ciclo di Calvin è:

- A. la fase oscura della fotosintesi
- B. il ciclo biogeochimico del carbonio
- C. il corrispondente del ciclo di Krebs negli animali
- D. il ciclo biogeochimico dello zolfo
- E. il ciclo cellulare

1923. La reazione oscura della fotosintesi chiede la disponibilità di:

- A. luce
- B. ossigeno
- C. azoto
- D. anidride carbonica
- E. clorofilla

1924. La fase oscura della fotosintesi è l'insieme delle reazioni che:

- A. avvengono nelle radici
- B. utilizzano ossigeno al buio
- C. portano alla sintesi di glucosio, tramite l'organizzazione della CO<sub>2</sub>
- D. portano alla sintesi di acetilcoenzima
- E. portano alla liberazione dell'ossigeno

1925. Il processo principale che avviene nella fase oscura della fotosintesi è:

- A. la sintesi di amido
- B. la fissazione del biossido di carbonio
- C. l'ossidazione del glucosio
- D. l'idrolisi dell'acqua
- E. la sintesi di ATP

**1926. Il ciclo di Calvin avviene:**

- A. nel citoplasma
- B. leucoplasti
- C. nei tilacoidi
- D. sulla membrana mitocondriale
- E. nello stroma dei cloroplasti

**1927. [V] Nel ciclo di Calvin della fotosintesi le molecole di CO<sub>2</sub>:**

- A. si legano al glucosio
- B. si liberano nell'atmosfera attraverso gli stomi
- C. si scindono liberando ossigeno
- D. si legano fra loro formando glucosio
- E. si legano ad uno zucchero a 5 atomi di carbonio

**1928. [O] L'enzima ribuloso 1,5 bisfosfato carbossilasi (rubisco) fissa il carbonio della molecola di anidride carbonica ad una molecola a 5 atomi di carbonio, il ribuloso 1,5 bisfosfato (RuBP). Tale reazione inizia:**

- A. il ciclo dei pentoso fosfati
- B. la catena di trasporto fotosintetica
- C. la catena di trasporto mitocondriale
- D. il ciclo di Calvin-Benson
- E. il ciclo di Krebs

► Vedi quiz 1929.

**1929. [V] Le reazioni del ciclo di Calvin-Benson che servono a ridurre le molecole di anidride carbonica in molecole di 3-fosfoglicerato avvengono:**

- A. nella matrice mitocondriale
- B. nelle creste mitocondriali
- C. nello stroma dei cloroplasti
- D. nel citosol delle cellule vegetali
- E. nelle membrane dei tilacoidi

► Il ciclo di Calvin ha luogo nello stroma del cloroplasto ed è costituito da alcune fasi cicliche. Nella prima fase la CO<sub>2</sub> viene fissata, tramite l'enzima RuBISCO (ribuloso bifosfato carbossilasi/ossigenasi, l'enzima più abbondante sulla terra), ad uno zucchero a 5 atomi di C, il ribuloso 1,5 bifosfato (RuBP), formando uno zucchero instabile a sei atomi di C. Questo zucchero viene scisso in due molecole di acido 3-fosfoglicerico, PGA, per cui termina il primo stadio fissativo. Nelle fasi successive, avviene la riduzione del PGA a gliceraldeide 3-fosfato (PGAL) ad opera degli equivalenti riducenti formati nella fase luminosa della fotosintesi (NADPH + H<sup>+</sup>). Parte delle molecole di PGAL ritornano nel ciclo di Calvin per riformare l'accettore primario (RuBP), mentre una molecola esce dal ciclo per far sì che avvenga la sintesi di glucosio e, di conseguenza, di amidi e cellulosa. L'equazione finale del ciclo di Calvin è la seguente:

$[6 \text{ CO}_2 + 18 \text{ ATP} + 12 \text{ NADPH} + 12 \text{ H}^+ + 12 \text{ H}_2\text{O} \rightarrow \text{glucosio} + 18 \text{ ADP} + 18 \text{ fosfato inorganico} + 12 \text{ NADP}]$ .

**1930. [O] Nella fotosintesi clorofilliana la fissazione del carbonio:**

- A. è la produzione di CO<sub>2</sub> durante il ciclo di Calvin-Benson
- B. avviene nel fotosistema II
- C. si svolge nei grani
- D. è il processo con cui gli atomi di carbonio della CO<sub>2</sub> vengono incorporati nel ribuloso 1,5-difosfato
- E. è l'assorbimento di CO<sub>2</sub> attraverso gli stomi

► Vedi quiz 1929.

**1931. Nella fotosintesi il processo di fissazione del carbonio in carboidrati avviene durante:**

- A. la fotofosforilazione del carbonio

- B. la sintesi di ATP
- C. la glicolisi
- D. la fase luce-dipendente
- E. la fase luce-indipendente

**1932. Qual è il prodotto finale del ciclo di Calvin, che avviene all'interno del cloroplasto?**

- A. Una molecola di glucosio
- B. Ribuloso difosfato
- C. Anidride carbonica
- D. Gliceraldeide-3-fosfato
- E. Ossigeno

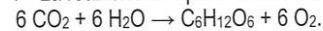
**1933. [O] Quali dei seguenti processi NON avviene nel cloroplasto durante la fotosintesi:**

- A. la fotolisi dell'acqua
- B. la sintesi di ATP
- C. la riduzione di NADP<sup>+</sup> a NADPH
- D. il ciclo di Krebs
- E. il ciclo di Calvin

**1934. Indicare i prodotti fondamentali del processo fotosintetico:**

- A. acqua ed anidride carbonica
- B. ossigeno, glucosio ed idrogeno
- C. glucosio ed ossigeno
- D. acqua e glucosio
- E. ossigeno, glucosio ed acqua

► La reazione complessiva della fotosintesi è:



**1935. Nel corso della fotosintesi clorofilliana, l'ossigeno che viene prodotto deriva da molecole di:**

- A. carotenoidi
- B. acqua
- C. glucosio
- D. anidride carbonica
- E. clorofilla

**1936. L'ossigeno che si libera nell'atmosfera in conseguenza dell'attività fotosintetica delle piante verdi deriva dal processo di:**

- A. riduzione di biossido di azoto
- B. ossidazione di vari tipi di zuccheri
- C. riduzione di anidride carbonica
- D. fotolisi dell'acqua
- E. ossidazione di glucosio

**1937. La teoria della migrazione dell'Auxina spiega:**

- A. la riproduzione di una pianta senza radici
- B. l'accoppiamento tra animali
- C. il fototropismo di una pianta
- D. la migrazione degli uccelli
- E. la migrazione di tutti gli animali

**1938. Per fototropismo si intende:**

- A. la proprietà delle piante di orientarsi verso la luce
- B. il movimento di reazione agli stimoli sonori
- C. la proprietà degli animali di orientarsi verso la luce
- D. lo svolgersi della fotosintesi clorofilliana
- E. la proprietà di colorarsi di una cellula animale

**1939. La fotomorfogenesi è:**

- A. Un processo per il quale la luce regola la genesi delle piante
- B. Il processo secondo il quale la luce regola la crescita e lo sviluppo delle piante

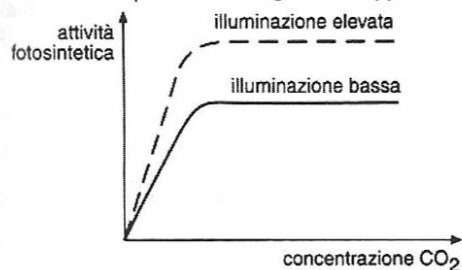
- C. Una nuova tecnica di coltivazione delle piante in presenza di luce
- D. Il processo di emissione di luce dalla fotosintesi clorofilliana
- E. Una tecnica per produrre piante anche in assenza di luce

1940. [M] La fotorespirazione consiste:

- A. nella semplice formazione di una molecola di acqua a partire dagli ioni idrogeno presenti nello stroma dei cloroplasti
- B. in processi ossidativi che avvengono in presenza di luce con formazione di acqua e anidride carbonica
- C. nella produzione di ATP durante un processo simile a quello della fosforilazione ossidativa
- D. nella scissione del ribuloso 1,5 bisfosfato in una molecola a tre atomi di carbonio e in una molecola a due atomi di carbonio con interruzione del ciclo di Calvin-Benson
- E. nella fissazione dell'anidride carbonica, da parte dell'ossigeno gassoso proveniente dall'atmosfera con produzione di un composto chiamato PEP (acido fosfoenolpiruvico)

► La fotorespirazione è un processo metabolico respirativo che le piante con ciclo C3 attuano alla luce, e continuano per un breve periodo anche al buio, per eliminare l'ossigeno in eccesso. Consiste nella combustione di molecole di carboidrati, con consumo di ossigeno e produzione di anidride carbonica. La causa della fotorespirazione è nell'enzima ribuloso difosfato carbossilasi (Rubisco) che, all'inizio della fase oscura della fotosintesi, fissa la CO<sub>2</sub>, catalizzando la sintesi del 3-fosfoglicerato (PGA). L'enzima ha però anche una certa affinità chimica per l'ossigeno e, se la concentrazione di CO<sub>2</sub> diviene troppo bassa, si lega a O<sub>2</sub> e dà luogo a una serie di reazioni che consumano carboidrati e sviluppano CO<sub>2</sub>.

1941. [O/PS] L'attività fotosintetica varia all'aumentare della concentrazione di CO<sub>2</sub>. Il diagramma rappresenta tale relazione.



Dal diagramma si può anche dedurre che:

- A. l'attività fotosintetica è costante in estate
- B. la relazione tra CO<sub>2</sub> e attività fotosintetica risente della concentrazione di ossigeno
- C. la relazione tra CO<sub>2</sub> e attività fotosintetica risente della temperatura giornaliera
- D. la relazione tra CO<sub>2</sub> e attività fotosintetica è condizionata dalle condizioni di illuminazione
- E. le due grandezze, CO<sub>2</sub> e attività fotosintetica, sono inversamente proporzionali

1942. [V] La fotosintesi è un complesso di reazioni in seguito alle quali si realizza la trasformazione di:

- A. biossido di carbonio e acqua in carboidrati e clorofilla
- B. biossido di carbonio e acqua in carboidrati e ossigeno
- C. monossido di carbonio e acqua in lipidi e ossigeno
- D. biossido di carbonio e acqua in lipidi e ossigeno
- E. monossido di carbonio e acqua in carboidrati e ossigeno

1943. [V] La fotosintesi è un complesso di reazioni in seguito alle quali si realizza la trasformazione di:

- A. monossido di carbonio e acqua in carboidrati e ossigeno
- B. biossido di carbonio e acqua in lipidi e ossigeno

- C. biossido di carbonio e acqua in carboidrati e ossigeno
- D. azoto molecolare e acqua in carboidrati e ossigeno
- E. monossido di carbonio e acqua in lipidi e ossigeno

1944. [V] In quale dei seguenti composti è contenuto magnesio?

- A. clorofilla
- B. carotene
- C. trigliceride
- D. insulina
- E. mioglobina

1945. [V] Quale tra i seguenti elementi è presente nella molecola della clorofilla?

- A. Cobalto
- B. Magnesio
- C. Manganese
- D. Cadmio
- E. Ferro

1946. Il processo biochimico descritto dalla seguente equazione chimica:  $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$ ; esprime sinteticamente il processo della:

- A. fotosintesi
- B. gluconeogenesi
- C. glicolisi anaerobica
- D. glicogenosintesi
- E. fermentazione

1947. [V] "Molte reazioni che avvengono per via fotochimica non potrebbero svolgersi senza la luce, perché richiedono un notevole apporto di energia. In altri casi, l'azione della luce è simile a quella di un catalizzatore; l'assorbimento della luce provoca cioè nelle molecole del reagente una modificazione, per cui la molecola stessa reagisce assai rapidamente, ma allo stesso modo in cui potrebbe reagire, molto più lentamente, in assenza di luce". Quale delle seguenti informazioni PUÒ essere dedotta dalla lettura del brano precedente?

- A. nessuna reazione fotochimica può avvenire in assenza di luce
- B. le modalità dell'azione della luce non sono le stesse in tutte le reazioni fotochimiche
- C. nelle reazioni fotochimiche non tutta l'energia luminosa si converte in energia chimica
- D. la luce provoca in tutti i casi profondi cambiamenti nelle molecole del reagente
- E. nelle reazioni fotochimiche l'energia luminosa si converte in energia termica

1948. [V] "Molte reazioni che avvengono per via fotochimica non potrebbero svolgersi senza la luce, perché esse richiedono un notevole apporto di energia. In altri casi, l'azione della luce è simile a quella di un catalizzatore; l'assorbimento della luce provoca cioè, nelle molecole del reagente, una modificazione, per cui la molecola così modificata reagisce assai rapidamente, ma con le stesse modalità con cui avrebbe reagito, assai più lentamente, in assenza di luce, e quindi senza essere stata modificata". Quale delle seguenti affermazioni PUÒ essere dedotta dalla lettura del brano precedente?

- A. in alcune reazioni fotochimiche la luce provoca un'attivazione delle molecole del reagente
- B. in assenza di luce non può avvenire nessuna reazione fotochimica
- C. in ogni caso la luce provoca profonde modifiche nella molecola del reagente
- D. nelle reazioni fotochimiche non tutta l'energia luminosa si converte in energia elettrochimica
- E. nelle reazioni fotochimiche l'energia luminosa si converte in energia termica

1723. A	1788. D	1853. B	1918. A
1724. B	1789. A	1854. D	1919. D
1725. E	1790. E	1855. A	1920. C
1726. B	1791. C	1856. C	1921. D
1727. D	1792. C	1857. B	1922. A
1728. B	1793. B	1858. E	1923. D
1729. E	1794. A	1859. D	1924. C
1730. B	1795. E	1860. E	1925. B
1731. E	1796. D	1861. C	1926. E
1732. C	1797. A	1862. C	1927. E
1733. D	1798. C	1863. D	1928. D
1734. E	1799. A	1864. E	1929. C
1735. D	1800. E	1865. B	1930. D
1736. C	1801. D	1866. D	1931. E
1737. C	1802. C	1867. B	1932. D
1738. E	1803. A	1868. B	1933. D
1739. D	1804. E	1869. B	1934. C
1740. B	1805. C	1870. A	1935. B
1741. A	1806. B	1871. A	1936. D
1742. D	1807. D	1872. B	1937. C
1743. C	1808. B	1873. E	1938. A
1744. C	1809. A	1874. E	1939. B
1745. B	1810. C	1875. A	1940. B
1746. D	1811. D	1876. C	1941. D
1747. E	1812. E	1877. D	1942. B
1748. B	1813. C	1878. B	1943. C
1749. D	1814. B	1879. A	1944. A
1750. B	1815. A	1880. D	1945. B
1751. C	1816. D	1881. B	1946. A
1752. B	1817. E	1882. E	1947. B
1753. D	1818. E	1883. D	1948. A
1754. D	1819. A	1884. B	
1755. B	1820. E	1885. C	
1756. A	1821. D	1886. D	
1757. C	1822. D	1887. B	
1758. E	1823. C	1888. A	
1759. D	1824. A	1889. B	
1760. B	1825. B	1890. E	
1761. B	1826. C	1891. C	
1762. A	1827. D	1892. A	
1763. A	1828. D	1893. E	
1764. D	1829. D	1894. A	
1765. C	1830. C	1895. A	
1766. C	1831. A	1896. A	
1767. E	1832. B	1897. A	
1768. A	1833. C	1898. B	
1769. E	1834. E	1899. C	
1705. D	1770. D	1835. A	1900. E
1706. A	1771. E	1836. D	1901. D
1707. A	1772. D	1837. E	1902. B
1708. E	1773. B	1838. E	1903. C
1709. D	1774. D	1839. A	1904. D
1710. E	1775. C	1840. C	1905. C
1711. C	1776. E	1841. D	1906. C
1712. D	1777. A	1842. E	1907. A
1713. E	1778. D	1843. A	1908. E
1714. E	1779. B	1844. A	1909. B
1715. B	1780. C	1845. D	1910. E
1716. C	1781. A	1846. E	1911. B
1717. E	1782. C	1847. B	1912. A
1718. A	1783. D	1848. B	1913. E
1719. A	1784. E	1849. E	1914. E
1720. D	1785. D	1850. C	1915. B
1721. B	1786. B	1851. E	1916. B
1722. C	1787. E	1852. D	1917. E