



*Centro Studi  
Colombo*

**ESERCIZI TRATTI DA PROVE UFFICIALI**

*Bioenergetica*

- 1 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 energetica dell'organismo e al modo in cui le cellule viventi controllano l'energia del corpo. Qual è la disciplina di cui si tratta nel brano?  
 a) Biochimica b) Biogenetica c) Bioenergetica  
 d) Biologia e) Embriologia

- 2 La tappa di passaggio dalla glicolisi al ciclo di Krebs è la trasformazione:  
 a) del glucosio in piruvato  
 b) del piruvato in glucosio  
 c) del piruvato in acetil-CoA  
 d) del glucosio in acetil-CoA  
 e) dell'acido ossalacetico in acido citrico

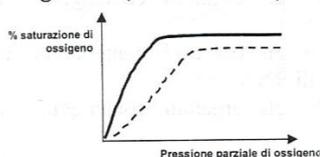
- 3 Le calorie che si ottengono dalla demolizione di una mole di glucosio sono:  
 a) di più se la demolizione avviene nella cellula  
 b) di più se la demolizione avviene al di fuori della cellula  
 c) le stesse, indipendentemente dal sito di demolizione  
 d) funzione della situazione metabolica cellulare  
 e) funzione dell'organismo che si prende in considerazione

- 4 Nella respirazione aerobica si ha ossidazione delle molecole di:  
 a) glucosio b) ossigeno  
 c) biossido di carbonio  
 d) acqua e)  $\text{NAD}^+$

- 5 Nelle cellule muscolari dell'uomo si forma acido lattico quando:  
 a) la temperatura supera i  $37^\circ\text{C}$   
 b) non c'è sufficiente quantità di glucosio  
 c) c'è iperventilazione  
 d) il rifornimento di ossigeno diventa insufficiente  
 e) si produce ATP in eccesso

- 6 La maggior parte delle sostanze di rifiuto presenti nell'urina deriva dal metabolismo di:  
 a) glucosio b) zuccheri c) lipidi  
 d) sali minerali e) proteine

- 7 Il grafico rappresenta la curva di saturazione con l'ossigeno dell'emoglobina (linea tratteggiata) e della mioglobina (linea continua).



Ad alte temperature, quale dei due pigmenti respiratori lega più facilmente l'ossigeno?

- a) L'emoglobina in ambiente anaerobico  
 b) L'emoglobina  
 c) La mioglobina  
 d) Il grafico non consente di rispondere  
 e) In modo uguale entrambi i pigmenti

- 8 La glicolisi è un processo:  
 a) proprio di tutti gli organismi  
 b) proprio dei batteri  
 c) proprio degli organismi anaerobi  
 d) limitato al processo di fermentazione  
 e) proprio degli organismi aerobi

- 9 I sistemi viventi utilizzano composti ricchi di energia chimica per mantenere il loro livello di organizzazione. Pertanto nelle trasformazioni chimiche che avvengono nei sistemi viventi:  
 a) l'entalpia tende sempre ad aumentare  
 b) la temperatura diminuisce  
 c) la temperatura rimane costante  
 d) l'entropia diminuisce  
 e) l'entropia aumenta

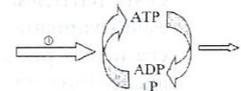
- 10 Quando una molecola di clorofilla è colpita da energia luminosa:  
 a) tutte le lunghezze d'onda sono assorbite  
 b) tutte le lunghezze d'onda sono riflesse  
 c) la luce verde non è assorbita  
 d) la luce verde è la più assorbita  
 e) la luce rossa è riflessa

- 11 Molecole di ossigeno entrano in un globulo rosso mediante il processo di:  
 a) diffusione b) osmosi  
 c) trasporto facilitato  
 d) trasporto attivo e) pinocitosi

- 12 Il piruvato che si forma dalla glicolisi:  
 a) viene immagazzinato come riserva  
 b) viene trasformato in glucosio  
 c) viene ridotto ad acetilcoenzima A  
 d) viene ossidato a gruppo acetilico  
 e) produce 2 molecole di ATP

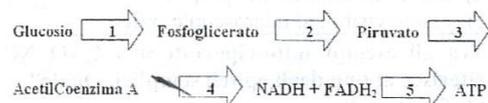
- 13 Il processo che scinde il glucosio in due molecole di piruvato è detto:  
 a) pirolisi b) glicolisi c) fotolisi  
 d) fermentazione e) ciclo di Krebs

- 14 Lo schema rappresenta il ciclo dell'ATP. La freccia "1" rappresenta



- a) la condensazione dell'ATP  
 b) l'idrolisi dell'ATP  
 c) l'energia utile per compiere una reazione esoergonica  
 d) l'energia prodotta dalle reazioni endoergoniche  
 e) l'energia prodotta dalle reazioni esoergoniche

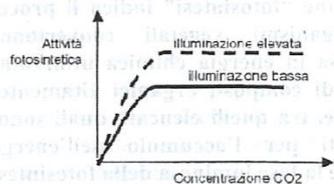
- 15 Lo schema rappresenta in modo sintetico le molecole prodotte ad ogni tappa della glicolisi della fosforilazione ossidativa.



Il processo indicato con la freccia 4 è definito:

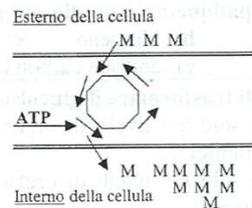
- a) accoppiamento chemiosmotico  
 b) ciclo di Calvin c) glicolisi  
 d) ciclo di Krebs e) plasmolisi

- 16 L'attività fotosintetica varia all'aumentare della concentrazione di CO<sub>2</sub>. Il diagramma rappresenta tale relazione.



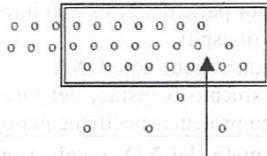
Dal diagramma si può anche dedurre che:

- a) l'attività fotosintetica è costante in estate  
 b) le due grandezze, CO<sub>2</sub> e attività fotosintetica, sono inversamente proporzionali  
 c) la relazione tra CO<sub>2</sub> e attività fotosintetica risente della concentrazione di ossigeno  
 d) la relazione tra CO<sub>2</sub> e attività fotosintetica risente della temperatura giornaliera  
 e) la relazione tra CO<sub>2</sub> e attività fotosintetica è condizionata dalle condizioni di illuminazione
- 17 Indicare l'asserzione ERRATA tra quelle elencate di seguito:  
 a) un genere può comprendere più specie  
 b) una famiglia può comprendere più generi  
 c) un phylum può comprendere più classi  
 d) un ordine può comprendere più classi  
 e) una classe può comprendere più ordini
- 18 In ambito ecologico per "popolazione" si intende:  
 a) un gruppo di organismi viventi in cui siano rappresentate le principali specie che occupano un ecosistema  
 b) un gruppo numeroso di organismi viventi  
 c) un gruppo di organismi viventi della stessa specie che occupano una data zona  
 d) un insieme di organismi viventi di specie affini  
 e) tutti gli organismi viventi presenti in un preciso ambiente
- 19 L'energia solare immagazzinata nei monosaccaridi è trasferita all'ATP mediante il processo di:  
 a) respirazione                      b) fermentazione  
 c) fotosintesi                         d) sintesi proteica  
 e) ciclo di Calvin
- 20 La maggior quantità di ATP si libera mediante:  
 a) il ciclo di Calvin                 b) il ciclo di Krebs  
 c) la fosforilazione ossidativa  
 d) la glicolisi                         e) la sintesi delle proteine
- 21 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 ossidoriduzione. Pertanto la sostanza che viene ridotta è:  
 a) l'ossigeno                         b) l'ATP                         c) la CO<sub>2</sub>  
 d) l'acqua                             e) il glucosio
- 22 Un geranio produce CO<sub>2</sub> come risultato del processo di:  
 a) glicolisi                             b) fotosintesi                    c) respirazione  
 d) organicazione del carbonio    e) assimilazione
- 23 Le principali reazioni chimiche in cui viene utilizzato l'ossigeno assunto nella respirazione avvengono:  
 a) nei polmoni                        b) negli alveoli  
 c) nei capillari                        d) nel plasma  
 e) nei mitocondri
- 24 Quali delle seguenti affermazioni NON è corretta:  
 a) un virus è un parassita che non è capace di riprodursi da solo  
 b) i virus contengono RNA o DNA  
 c) la maggior parte dei virus può infettare una gamma ristretta di ospiti  
 d) i virus contengono solo DNA  
 e) il rivestimento (capside) del virus è composto di una o più proteine specifiche per ogni tipo di virus
- 25 "Verso la metà del XIX secolo vennero pubblicati due saggi che si rivelarono d'importanza fondamentale nello sviluppo del pensiero scientifico; nel primo, Darwin formulò in maniera organica la teoria dell'evoluzione; nel secondo, .... X .... espose gli esperimenti da lui condotti per comprendere i principi che regolano l'ereditarietà dei caratteri".  
 Lo studioso indicato con X è:  
 a) Malthus                             b) Mendel                        c) Morgan  
 d) Monod                             e) Sutton
- 26 Così uno scienziato parla di sé: "Nel 1937 cominciai a definire la struttura delle proteine; solo nel 1948 scoprii le strutture ad  $\alpha$ -elica e a foglio ripiegato ...." Tale studioso è:  
 a) Mendel                             b) Darwin                        c) Golgi  
 d) Pauling                             e) Redi
- 27 Sia nel DNA che nell'RNA sono sempre presenti:  
 a) glicerolo, adenina, guanina  
 b) glicerolo, adenina, uracile  
 c) acido fosforico, timina, desossiribosio  
 d) acido fosforico, ribosio, adenina  
 e) acido fosforico, guanina, adenina
- 28 La mitosi è importante per gli organismi pluricellulari in quanto permette:  
 a) la sostituzione delle cellule invecchiate  
 b) la formazione di cellule aploidi per la riproduzione  
 c) il mantenimento dei cromosomi da una generazione all'altra  
 d) la formazione di nuovi individui simili a quelli di partenza  
 e) la variabilità del fenotipo mediante il crossing-over
- 29 Il nanometro corrisponde a:  
 a) 10<sup>-8</sup> m                             b) 10<sup>-4</sup>  $\mu$ m                      c) 10<sup>-6</sup>  $\mu$ m  
 d) 10<sup>-3</sup>  $\mu$ m                           e) 10  $\mu$ m
- 30 La figura si riferisce ad uno dei meccanismi di trasporto attraverso la membrana cellulare. Si può affermare che:

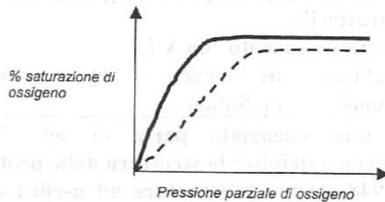


- a) M è una molecola che attraversa la membrana per diffusione  
 b) M è una molecola che si muove secondo gradiente  
 c) M è una molecola che si sposta verso l'esterno della cellula per osmosi  
 d) M è una molecola che si muove contro gradiente  
 e) Ad ogni passaggio di M, la cellula guadagna energia

- 31 Il meccanismo rappresentato in figura si riferisce all'entrata di molecole dall'esterno all'interno di una cellula. Può essere considerato un fenomeno di:



- a) trasporto attivo  
b) osmosi  
c) diffusione facilitata  
d) diffusione semplice  
e) pinocitosi
- 32 Il grafico rappresenta la curva di saturazione con l'ossigeno dell'emoglobina (linea tratteggiata) e della mioglobina (linea continua).



A basse concentrazioni di ossigeno, quale dei due pigmenti respiratori lega più facilmente ossigeno?

- a) In modo uguale entrambi i pigmenti  
b) L'emoglobina  
c) L'emoglobina in ambiente anaerobico  
d) La mioglobina  
e) Il grafico non consente di rispondere
- 33 La pressione parziale dell'ossigeno nell'aria diminuisce al crescere dell'altitudine. Un turista che sale a 2500 metri in teleferica, reagirà:
- a) diminuendo la frequenza degli atti respiratori  
b) aumentando la frequenza degli atti respiratori  
c) diminuendo la frequenza del battito cardiaco  
d) diminuendo il numero dei globuli rossi  
e) aumentando il numero degli alveoli polmonari
- 34 La teoria della generazione spontanea mediante un "principio attivo" formulata da Aristotele, fu confutata per la prima volta con metodo sperimentale da:
- a) Redi      b) Pasteur      c) Galilei  
d) Platone      e) Jenner
- 35 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) metanolo      b) idrogeno      c) ossigeno  
d) azoto      e) anidride carbonica
- 36 La capacità di trasformare il glucosio in piruvato:
- a) è presente solo nei livelli di organizzazione della vita più semplici  
b) è presente solo nei livelli di organizzazione della vita più complessi  
c) è tipica solo degli animali  
d) non è presente nei batteri  
e) è presente ad ogni livello di organizzazione della vita
- 37 Quale sostanza necessaria alla fotosintesi di una pianta è ricavata direttamente dall'atmosfera?
- a) Ossigeno  
b) Diossido di carbonio

- c) Azoto  
d) Idrogeno  
e) Acqua

- 38 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) glucosio  
b) ATP e NADH  
c) NADH e NADPH  
d) ATP, NADH e NADPH  
e) ATP e NADPH

- 39 Nei mitocondri si svolge:
- a) il ciclo di Krebs e la fosforilazione ossidativa  
b) la glicolisi anaerobica e il ciclo di Krebs  
c) il ciclo di Calvin-Benson e la fosforilazione ossidativa  
d) la fotosintesi  
e) la sintesi del glicogeno

- 40 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 di Calvin-Benson  
b) il ciclo di Krebs  
c) la catena di trasporto fotosintetica  
d) il ciclo dei pentoso fosfati  
e) la catena di trasporto mitocondriale

- 41 Le reazioni del ciclo di Calvin-Benson che servono a ridurre le molecole di anidride carbonica in molecole di 3-fosfoglicerato avvengono:
- a) nelle creste mitocondriali  
b) nella matrice mitocondriale  
c) nelle membrane dei tilacoidi  
d) nello stroma dei cloroplasti  
e) nel citosol delle cellule vegetali

- 42 Indicare quali prodotti si generano durante la fase luminosa della fotosintesi:
- a) NADPH, ATP e anidride carbonica  
b) NADP, ATP e anidride carbonica  
c) NADPH, ATP e ossigeno  
d) NADH, ossigeno ed acqua  
e) NADH, anidride carbonica e acqua

## Soluzioni

**Bioenergetica**

1	Medicina 1997	C	La bioenergetica, è il campo della citologia che studia la produzione e il trasferimento di energia all'interno della cellula.
2	Medicina 1997	C	Il piruvato trasformandosi in acetilCoA penetra all'interno del mitocondrio iniziando il ciclo di Krebs.
3	Medicina 1997	C	Le calorie ottenute da una sostanza chimica non dipendono dal sito di demolizione, ma dalla struttura chimica della sostanza da demolire.
4	Medicina 1999	A	Nella respirazione aerobica si attua l'ossidazione della molecola di glucosio in anidride carbonica e acqua.
5	Medicina 1999	D	L'assenza di ossigeno nel muscolo attiva la fermentazione lattica (respirazione anaerobica) che scinde il glucosio in acido lattico.
6	Medicina 2003	E	La demolizione delle sostanze proteiche produce l'urea che costituisce la sostanza di rifiuto maggiormente presente nell'urina.
7	Medicina 2003	D	Il grafico non contiene informazioni riguardo alla temperatura.
8	Odontoiatria 1997	A	La glicolisi, è la tappa della respirazione cellulare sia anaerobia (senza ossigeno) che aerobia, essa è attuata da tutti gli organismi.
9	Odontoiatria 1998	D	In natura l'entropia tende ad aumentare. L'energia che assumiamo con l'alimentazione serve per far diminuire l'entropia.
10	Odontoiatria 1998	C	La clorofilla ci appare verde perché riflette la luce verde, che quindi non viene assorbita.
11	Odontoiatria 1999	A	Lo scambio gassoso tra le cellule e globulo rosso avviene attraverso un processo di diffusione.
12	Odontoiatria 2000	D	Il piruvato formato nella glicolisi in presenza di O <sub>2</sub> viene trasformato in acetil CoA in grado di passare all'interno del mitocondrio per entrare nel ciclo di krebs.
13	Odontoiatria 2000	B	La glicolisi è la prima tappa della respirazione cellulare, avviene nel citoplasma, nella glicolisi si attua la scissione del glucosio in due molecole di acido piruvico.
14	Odontoiatria 2001	E	Nel grafico è indicato la fase con reazione esoergonica del ciclo dell'ATP, l'energia prodotta viene utilizzata per fosforilare l'ADP formando ATP:
15	Odontoiatria 2003	D	La fase 4 del grafico, indica, la trasformazione dell'AcetilCoenzima A in NADH e FADH <sub>2</sub> . Sono le reazioni che avvengono durante il ciclo di krebs.
16	Odontoiatria 2003	E	Il diagramma ci mostra che la resa fotosintetica è condizionata dall'intensità luminosa.
17	Veterinaria 1997	D	La classe è l'insieme di ordini.
18	Veterinaria 1997	C	La popolazione è l'insieme di individui appartenenti alla stessa specie che popolano una determinata zona.
19	Veterinaria 1998	A	Le piante producono energia (ATP) mediante il processo di respirazione cellulare.
20	Veterinaria 1998	C	La fosforilazione ossidativa è una tappa aerobia della respirazione cellulare, essa avviene all'interno del mitocondrio e produce la maggior quantità di energia.
21	Veterinaria 1998	A	L'ossigeno è l'accettore finale di elettroni della catena respiratoria esso si riduce in acqua.
22	Veterinaria 1998	C	Le piante con il processo respiratorio producono CO <sub>2</sub> .
23	Veterinaria 1998	E	Tranne la glicolisi che avviene nel citoplasma, tutti i processi aerobi della respirazione cellulare avvengono all'interno del mitocondrio.
24	Veterinaria 1999	D	Esistono virus che contengono l'RNA come acido nucleico.
25	Veterinaria 2000	B	Gregorio Mendel fu il primo studioso che comprese i meccanismi di ereditarietà dei caratteri.
26	Veterinaria 2000	D	Pauling fu lo scienziato che scoprì la struttura secondaria e terziaria delle proteine.
27	Veterinaria 2000	E	Le differenze tra il Dna e l'Rna, riguardano lo zucchero e la presenza rispettivamente della base azotata Timida e Uracile, l'acido fosforico e le basi azotate Citosina e Guanina sono presenti in ambedue gli acidi nucleici.
28	Veterinaria 2001	A	La mitosi è il meccanismo di duplicazione cellulare deputato alla sostituzione delle cellule non più funzionali.
29	Veterinaria 2001	D	Il Nanometro (nm) corrisponde alla millesima parte di micrometro(μm).
30	Veterinaria 2001	D	La figura, ci descrive, il meccanismo di trasporto attivo in cui una molecola si sposta controgradiente con l'utilizzo di energia da parte della cellula.
31	Veterinaria 2001	A	Il trasporto attivo, è il passaggio di molecole controgradiente in cui è necessario l'utilizzo di energia.
32	Veterinaria 2003	D	Il grafico, ci mostra, che con bassa pressione parziale di ossigeno l'affinità della mioglobina è superiore a quella dell'emoglobina.
33	Veterinaria 2003	B	La rarefazione dell'aria ad alte altitudini viene contrastata dall'organismo con un aumento della frequenza respiratoria.
34	Odontoiatria 2004	A	Francesco Redi fu il primo che attraverso una serie di esperimenti confutò la teoria della generazione spontanea.
35	Odontoiatria 2005	E	Lo zucchero all'interno della bottiglia, attraverso la fermentazione alcolica, operato dal lievito, viene trasformato in alcool e anidride carbonica.
36	Odontoiatria 2005	E	La glicolisi, rappresenta la fase della respirazione cellulare sia aerobica che anaerobica.

37	Odontoiatria 2007	B	<p>La fotosintesi è il processo biochimico tramite il quale gli organismi autotrofi producono glucosio a partire da acqua e diossido di carbonio (anidride carbonica) utilizzando la luce solare come fonte di energia. E' operata, dagli organismi che contengono clorofilla, per produrre glucosio dall'acqua contenuta nel terreno e dall'anidride carbonica presente nell'atmosfera.</p> <p>La formula chimica è: <math>6 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{O}_2</math></p>
38	Medicina 2009	E	<p>Durante la fase luminosa della fotosintesi si assiste alla conversione dell'energia luminosa in energia chimica, ad opera della fotolisi di una molecola d'acqua, che permette l'immagazzinamento dell'energia sotto forma di ATP e potere riducente (NADPH). Entrambe queste molecole saranno necessarie nella fase oscura per consentire la produzione di composti organici (glucosio) a partire da composti inorganici (<math>\text{CO}_2</math>).</p>
39	Odontoiatria 2009	A	<p>I mitocondri sono presenti in elevato numero sia nelle cellule animali sia in quelle vegetali. Questo organulo può essere considerato come la centrale energetica della cellula ed è infatti coinvolto nel processo di respirazione cellulare. Durante la respirazione aerobica, dopo la glicolisi che ha luogo nel citoplasma, le altre tappe metaboliche (Ciclo di Krebs e fosforilazione ossidativa) avvengono nel mitocondrio.</p>
40	Odontoiatria 2009	A	<p>La fotosintesi prevede, nella fase luminosa, la produzione di energia chimica (ATP e NADPH) che servirà nella fase oscura per sintetizzare composti organici (zuccheri) a partire da anidride carbonica. La fase oscura coincide con il ciclo di Calvin, che ha inizio ad opera dell'enzima Rubisco, capace di catalizzare la reazione tra lo zucchero ribuloso bifosfato e la <math>\text{CO}_2</math>.</p>
41	Veterinaria 2009	D	<p>I cloroplasti, organuli tipici delle cellule vegetali e sede della fotosintesi, sono delimitati da due membrane tra loro parallele. La camera interna è occupata dallo stroma nel quale si trovano DNA, ribosomi ed un sistema di membrane dette tilacoidali, che possono essere singole o raccolte a formare pile note come <i>granum</i>. Mentre la fase luminosa della fotosintesi avviene lungo le membrane tilacoidali, quella oscura, detta anche ciclo di Calvin, avviene nello stroma.</p>
42	Veterinaria 2009	C	<p>La fase luminosa della fotosintesi, che avviene lungo le membrane tilacoidali dei cloroplasti, comporta la conversione dell'energia luminosa in energia chimica, con produzione di ATP e NADPH. Poiché la fase luminosa richiede la fotolisi di una molecola di acqua, si assiste anche alla liberazione di molecole di ossigeno.</p>