

Quesiti e problemi (sul libro da pag. 653)
1 I carboidrati

1 Quale ruolo hanno gli zuccheri negli organismi viventi?
sono la prima fonte di energia

2 Scrivi le formule del fruttosio e del glucosio.

3 Scrivi le formule di un aldoso e di un chetoso.

4 Quale atomo di carbonio è responsabile della configurazione assoluta di uno zucchero?

l'atomo di carbonio più lontano dal gruppo aldeidico o chetonico

5 Per quale motivo la L-gliceraldeide e la D-gliceraldeide sono isomeri ottici?

perché hanno immagini speculari, non sovrapponibili

6 Perché fruttosio e glucosio sono isomeri ma non ottici? Quale tipo di isomeria li riguarda?

Hanno formula bruta uguale, ma gruppi funzionali diversi: il glucosio è un'aldeide; il fruttosio un chetone. Si parla pertanto di isomeria di gruppo funzionale.

7 Che cosa sono gli anomeri? Perché non si trovano nelle strutture lineari dei monosaccaridi?

sono particolari isomeri ottici delle sole strutture cicliche dei monosaccaridi in cui il C-1 si unisce al C-5 e l'OH può trovarsi al di sopra o al di sotto della molecola

8 Come mai durante la ciclizzazione di un monosaccaride il C-1 diventa un nuovo centro chirale?

perché nella forma ciclica presenta quattro sostituenti diversi

9 Per ognuno dei seguenti polisaccaridi indica i monomeri che li costituiscono.

- | | |
|-----------------|----------------------|
| a) amilosio | α -D-glucosio |
| b) glicogeno | α -D-glucosio |
| c) cellulosa | β -D-glucosio |
| d) amilopectina | α -D-glucosio |

2 I lipidi

10 Quali sono le sostanze grasse che compaiono con maggior frequenza nella dieta?

i grassi animali e oli vegetali

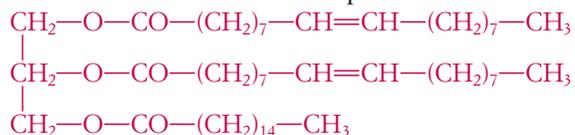
11 Scrivi la struttura di un gliceride e individua il gruppo funzionale caratteristico.

gruppo estereo

12 Qual è la formula dell'acido oleico?

$C_{18}H_{34}O_2$

13 Individua la formula di un trigliceride ottenuto dall'esterificazione del glicerolo con due molecole di acido oleico e una di acido palmitico.

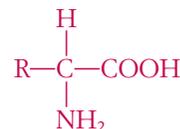


14 Quale componente del fosfolipide costituisce la parte idrofoba? Quale quella idrofila?

le due code formate da acidi grassi sono idrofobe, mentre la testa contenente il gruppo fosfato è idrofila

3 Gli aminoacidi, i peptidi e le proteine

15 Scrivi la struttura generica di un aminoacido.



16 Quali sono i gruppi funzionali caratteristici degli aminoacidi?

un gruppo amminico e un gruppo carbossilico

17 Gli aminoacidi si comportano da acidi o da basi?

sia da acidi che da basi

18 Che cosa si intende per estremità N-terminale e C-terminale in una catena polipeptidica? Quale tra le due avrà caratteristiche basiche e quali caratteristiche acide?

l'estremità N-terminale ha il gruppo NH_2 e ha caratteristiche basiche; l'estremità C-terminale ha il gruppo COOH e ha caratteristiche acide

4 La struttura delle proteine e la loro attività biologica

19 Descrivi che cosa s'intende con struttura primaria e secondaria delle proteine.

la struttura primaria è la sequenza degli aminoacidi, la secondaria è la configurazione tridimensionale della catena

20 Tutte le proteine hanno struttura quaternaria? *no*

21 Una proteina, sottoposta a riscaldamento, subisce modificazioni? *sì*

22 In una proteina globulare, gli aminoacidi più esterni, a contatto con l'ambiente acquoso cellulare, possono essere apolari? Perché?

no, perché sono idrofobi

23 Molte delle proteine presenti nel sangue, sono globulari. Secondo te, perché?

perché sono solubili nell'ambiente acquoso intra e extracellulare e possono pertanto svolgere la loro funzione

5 Gli enzimi: i catalizzatori biologici

24 Un enzima è una proteina o un acido nucleico?

una proteina

25 Qual è il ruolo degli enzimi nelle cellule?

catalizzare le reazioni biologiche

26 Che cosa significa che un enzima è altamente specifico?

che riconosce un solo substrato o un ristretto gruppo di substrati

27 Che cos'è il sito attivo di un enzima?

la parte dell'enzima implicata nella funzione catalitica

6 La chimica degli acidi nucleici

28 Che cosa sono i nucleotidi?

le subunità fondamentali degli acidi nucleici

29 Schematizza la formula generalizzata di un nucleotide, includendo le tre parti di cui è costituito.

gruppo fosfato - zucchero pentoso - base azotata

30 Quali sono le differenze chimiche e strutturali esistenti tra DNA e RNA?

lo zucchero del DNA è il desossiribosio, quello dell'RNA il ribosio; la base azotata timina del DNA nell'RNA è sostituita dall'uracile, il DNA ha struttura a doppia elica, l'RNA ha un filamento singolo

31 Descrivi i differenti ruoli del DNA e dell'RNA nella cellula.

il DNA è il depositario dell'informazione genetica che viene trascritta nelle molecole di RNA, che a sua volta contiene il codice per sintetizzare le proteine

32 Descrivi le regole di appaiamento delle basi azotate nel DNA.

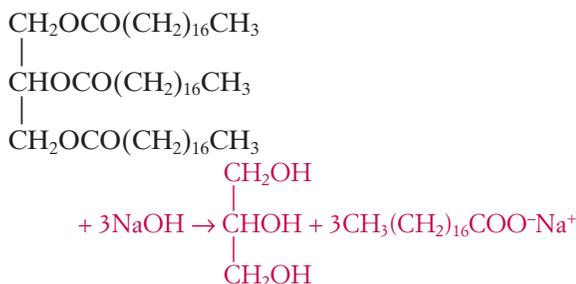
mediante legame a idrogeno: adenina-timina; guanina-citosina

33 Qual è l'importanza della replicazione del DNA per gli esseri viventi?

trasmettere l'informazione genetica alle cellule figlie, generate per riproduzione cellulare

Review (sul libro da pag. 654)

1 Scrivi l'equazione di idrolisi alcalina con NaOH del seguente trigliceride.



2 Perché certe sostanze pure, come le proteine e la cellulosa, non esistono né allo stato liquido né allo stato gassoso?

perché hanno massa molecolare molto elevata

3 Definisci che cos'è un carboidrato e scrivi le formule dei principali carboidrati.

4 Confronta la solubilità in acqua dei lipidi, dei carboidrati e degli aminoacidi.

► Qual è la ragione del loro diverso comportamento?

i lipidi sono insolubili in acqua perché apolari, mentre la solubilità dei carboidrati e aminoacidi dipende dalla prevalenza dei gruppi idrofilici

5 Qual è il disaccaride composto da D-galattosio e D-glucosio?

il lattosio

6 Cosa indica la formula R—CONH—R'?

un dipeptide

7 In quale parte della cellula avviene la sintesi delle proteine?

nel citoplasma, all'interno dei ribosomi

8 Considera il potere nutritivo di 1 kg di patate e di 1 kg di insalata.

► Il potere nutritivo è lo stesso o è diverso? Perché?

patate 800 kcal e insalata 150 kcal. Le patate hanno potere nutritivo maggiore perché contengono amido, che il nostro corpo idrolizza in glucosio e utilizza come energia. La stessa cosa non è possibile con la cellulosa dell'insalata che costituisce fibra di scarto e non apporta energia.

► Discuti queste differenze con i tuoi compagni e l'insegnante, e ricerca informazioni su una dieta corretta.

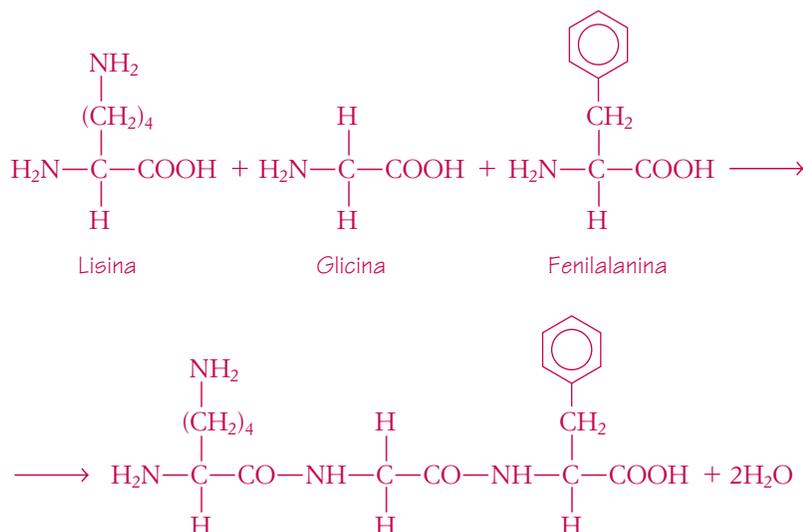
9 Per quale motivo un trigliceride non può essere considerato un polimero?

perché non ha una subunità costitutiva

10 Si potrebbero ottenere membrane cellulari con i trigliceridi anziché fosfolipidi? Perché?

no, perché i trigliceridi non hanno teste polari come i fosfolipidi

11 Schematizza la sintesi di un tripeptide a partire dai tre amminoacidi lisina, glicina e fenilalanina.



- ▶ Indica le possibili alternative. Quante sono in tutto?
- ▶ Rifletti con i tuoi compagni e con il docente sulla grande variabilità esistente tra le proteine.

6

12 I vari tipi di RNA non potrebbero svolgere la loro azione se non esistessero nella cellula degli opportuni enzimi che rendono possibili le numerose reazioni chimiche in cui tali acidi nucleici sono coinvolti.

- ▶ Sai spiegare perché gli enzimi sono necessari?
gli enzimi favoriscono l'unione degli amminoacidi: li allontanano dai loro tRNA e rimuovono i tRNA della catena di mRNA

13  What is an enzyme?
an enzyme is a particular protein which can catalyze biological reactions

14  Describe the role of DNA.
DNA is responsible for the genetic information transmission and it contains information for protein synthesis

15  What different roles do the polysaccharides starch and cellulose play in plant systems?
starch is a stock of carbohydrate; cellulose has a structural function

16  What are the products of protein synthesis?
proteins

INVESTIGARE INSIEME

Immagina di avere a disposizione 50 perle di colore diverso e di infilarle in un filo per ottenere una collana in modo che ciascuna delle perle rappresenti un amminoacido. Con i tuoi compagni, puoi anche realizzare queste prove, procurandoti il materiale necessario.

Rispondi alle seguenti domande.

- ▶ Di quanti possibili colori diversi debbono essere le perle?
- ▶ La sequenza delle perle quale struttura di una proteina rappresenta?
- ▶ Avvolgendo la collana intorno a un bastoncino sottile quale struttura si simula?
- ▶ Se depositi la collana in una piccola scatola dove devi per forza raggomitarla per farla entrare, quale struttura delle proteine simuli?
- ▶ E se infine avessimo 2 collane raggomitolate nello stesso modo del punto precedente e tenute vicine tra loro, quale struttura proteica verrebbe rappresentata?

1 Che cosa si verifica se nella catena di un idrocarburo saturo si sostituisce un atomo di idrogeno con un gruppo funzionale?

- A Cambia la massa della molecola, ma le proprietà fisiche della sostanza restano invariate.
- B Cambia la massa della molecola, ma le proprietà chimiche della sostanza restano invariate.
- C Cambiano le proprietà chimiche e fisiche della sostanza e la massa della molecola.
- D Cambiano le proprietà fisiche della sostanza, ma non la massa della molecola.
- E Cambiano le proprietà chimiche della sostanza, ma non la massa della molecola.

[Prova di ammissione a Medicina Veterinaria, 2008]

2 Si definiscono isomeri i composti

- A con diversa formula molecolare ma stessa disposizione nello spazio
- B che hanno la stessa formula molecolare e diversa disposizione nello spazio
- C che appartengono alla stessa serie omologa
- D che hanno gli stessi punti di fusione
- E che non appartengono alla stessa serie omologa

[Prova di ammissione a Medicina e Chirurgia, 2008]

3 Indicare il legame più corto tra quelli proposti di seguito.

- A doppio C—C
- B triplo C—C
- C semplice C—C
- D doppio C—O
- E semplice C—N

[Prova di ammissione a Odontoiatria e Protesi Dentaria, 2006]

4 Quale delle seguenti coppie di composti è collegata da legami a ponte di idrogeno?

- A acqua-etano
- B acqua-ciclopentano
- C etano-propano
- D etanolo-metanolo
- E benzene-acqua

[Prova di ammissione a Medicina e Chirurgia, 2004]

5 Gli alcoli sono caratterizzati da punti di ebollizione più alti dei corrispondenti alcani. Questo a causa

- A della polarità della molecola
- B del tipo di legame tra O—C
- C della possibilità di formare dei legami a H
- D dell'elevata simmetria delle molecole
- E di ragioni non ben conosciute

[Prova di ammissione a Odontoiatria e Protesi Dentaria, 2008]

6 Quale dei seguenti composti possiede nella molecola più atomi di ossigeno?

- A diidrossiacetone
- B glicole etilenico

- C alcol terziario monofunzionale
- D alcol primario monofunzionale
- E dialdeide

[Prova di ammissione a Medicina e Chirurgia, 2003]

7 Che tipo di reazione danno gli alcani?

- A non danno nessuna reazione
- B sostituzione nucleofila
- C addizione elettrofila
- D sostituzione elettrofila
- E sostituzione radicalica

[Prova di ammissione a Odontoiatria e Protesi Dentaria, 2008]

8 L'ossidazione di un alcol secondario porta a

- A un acido carbossilico
- B un alcol terziario
- C un'anidride mista
- D un chetone
- E un'aldeide

[Prova di ammissione a Medicina Veterinaria, 2007]

9 Il pentene reagisce con l'idrogeno, con l'acqua ossigenata e con lo iodio; si tratta, in tutti e tre i casi, di reazioni di

- A addizione nucleofila
- B sostituzione nucleofila
- C addizione elettrofila
- D sostituzione elettrofila
- E meccanismo diverso da quello indicato nelle altre risposte

[Prova di ammissione a Medicina Veterinaria, 2003]

10 Gli acidi carbossilici

- A sono generalmente forti, a parte qualche eccezione
- B sono generalmente deboli, a parte qualche eccezione
- C si ottengono per idrogenazione delle aldeidi
- D non sono generalmente in grado di formare esteri, a parte qualche eccezione
- E hanno catene sempre sature e con un massimo di 10 atomi di C

[Prova di ammissione a Odontoiatria e Protesi Dentaria, 2004]

11 Gli esteri si ottengono dalla reazione tra

- A due alcoli, uguali o differenti, con eliminazione di acqua
- B un'aldeide e un alcol con eliminazione di acqua
- C un'aldeide e un alcol senza eliminazione di acqua
- D un acido ossigenato organico o inorganico e un alcol, senza eliminazione di acqua
- E un acido ossigenato organico o inorganico e un alcol, con eliminazione di acqua

[Prova di ammissione a Medicina e Chirurgia, 2004]

12 La presenza di un alogeno (che è caratterizzato da un'elevata elettronegatività) su un acido carbossi-



lico a dare un alogenuro acilico del tipo: R—C—Cl, come modifica la reattività?

- A) diminuisce la reattività nei confronti di nucleofili, in quanto rende δ^- il carbonio del gruppo C=O
- B) aumenta la reattività nei confronti di nucleofili, in quanto rende ancora più δ^- il carbonio del gruppo C=O
- C) aumenta la reattività nei confronti di nucleofili, in quanto rende ancora più δ^+ il carbonio del gruppo C=O
- D) diminuisce la reattività nei confronti di nucleofili, in quanto rende δ^+ il carbonio del gruppo C=O

E) non modifica in nessun modo la reattività
[Prova di ammissione a Medicina e Chirurgia, 2008]

13 Le ammine hanno carattere

- A) fortemente acido
- B) fortemente basico
- C) debolmente acido
- D) debolmente basico
- E) sempre neutro

[Prova di ammissione a Medicina e Chirurgia, 2004]

14 Che cosa sono gli enantiomeri?

- A) isomeri conformazionali
- B) isomeri geometrici
- C) isomeri ottici che non sono l'uno l'immagine speculare dell'altro
- D) isomeri ottici che sono l'uno l'immagine speculare dell'altro
- E) isomeri strutturali senza particolari proprietà

[Prova di ammissione a Odontoiatria e Protesi Dentaria, 2008]

15 Il saccarosio è un disaccaride costituito da

- A) una molecola di glucosio e una molecola di fruttosio
- B) una molecola di fruttosio e una molecola di galattosio
- C) due molecole di fruttosio
- D) una molecola di glucosio e una molecola di galattosio
- E) due molecole di glucosio

[Prova di ammissione a Odontoiatria e Protesi Dentaria, 2007]

16 La struttura delle membrane cellulari si avvale di

- A) qualunque tipo di lipidi
- B) acidi grassi semplici
- C) triacilgliceroli
- D) fosfolipidi
- E) esteri del colesterolo

[Prova di ammissione a Odontoiatria e Protesi Dentaria, 2006]

17 Il lattosio è un disaccaride costituito da

- A) due molecole di glucosio
- B) due molecole di galattosio
- C) una molecola di glucosio e una molecola di fruttosio
- D) una molecola di glucosio e una molecola di galattosio
- E) una molecola di galattosio e una molecola di fruttosio

[Prova di ammissione a Odontoiatria e Protesi Dentaria, 2006]

18 L'amido

- A) è un altro nome della cellulosa
- B) è un altro nome del glicogeno
- C) è una miscela dei polisaccaridi di amilosio e amilopectina
- D) è un polisaccaride composto da saccarosio e amilosio
- E) è un componente delle membrane cellulari

[Prova di ammissione a Medicina Veterinaria, 2006]

19 L'idrolisi dell'amido conduce a

- A) acidi grassi
- B) aldeidi e chetoni
- C) glucosio
- D) glicerolo
- E) glucosio e fruttosio

[Prova di ammissione a Medicina e Chirurgia, 2003]

20 Si consideri il seguente tratto di DNA: ATTG-GCAGCCCC. Identificare la sequenza che rappresenta correttamente la sua duplicazione.

- A) TAACCGTCGGGG
- B) TAAGCCTCGGGG
- C) TAACCATCGGGA
- D) TAACCCACGGGG
- E) TAACCGTCGCCC

[Prova di ammissione a Medicina e Chirurgia, 2008]