Associazione Studenti e Prof di Medicina Uniti Per

7 novembre 2026

Esercitazioni complete



PER MEDICINA E PROFESSIONI SANITARIE

Studenti e Prof Uniti Per

@studentieprofunitiper

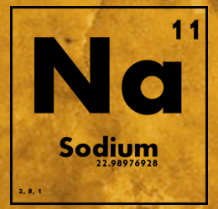
info@studentieprofunitiper.it

In collaborazione con Servizio Tutor della Scuola di Medicina

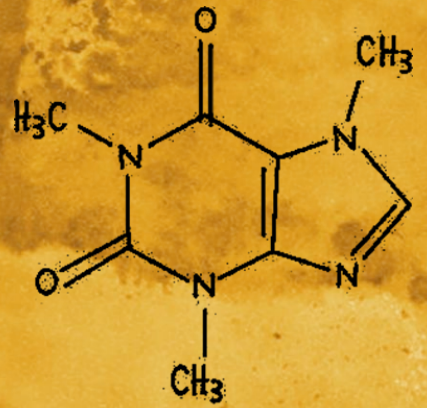
Associazione Studenti e Professori di Medicina Uniti Per

CHIMICA

GIORNATE TEMATICHE PER MEDICINA E PROFESSIONI SANITARIE







In collaborazione con Servizio Tutor della Scuola di Medicina

1. Quale delle seguenti affermazioni è corretta?

A. Tutte le molecole di un gas possiedono la stessa energia cinetica a una determinata temperatura
B. Aumentando la temperatura assoluta, la velocità quadratica media delle molecole diminuisce
C. La temperatura assoluta di un gas è proporzionale all'energia cinetica traslazionale media delle sue molecole
D. La distribuzione di Maxwell-Boltzmann descrive esclusivamente le molecole ferme
E. A pressione costante, il volume di un gas ideale è inversamente proporzionale alla temperatura assoluta

A. Errata: le molecole possiedono energie cinetiche differenti, distribuite secondo Maxwell-Boltzmann.
B. Errata: aumentando la temperatura assoluta, aumenta la velocità quadratica media delle molecole.
C. Corretta: la temperatura assoluta è direttamente proporzionale all'energia cinetica traslazionale media delle molecole:

$$\langle E_c \rangle = \frac{3}{2} k_B T$$

D. Errata: la distribuzione di Maxwell-Boltzmann descrive la distribuzione delle velocità molecolari, non esclusivamente le molecole ferme.
E. Errata: a pressione costante, il volume di un gas ideale è direttamente proporzionale alla temperatura assoluta (legge di Charles):

$$V \propto T$$

Risposta corretta: C

1. Quale delle seguenti affermazioni è corretta?

A. Tutte le molecole di un gas possiedono la stessa energia cinetica a una determinata temperatura
B. Aumentando la temperatura assoluta, la velocità quadratica media delle molecole diminuisce
C. La temperatura assoluta di un gas è proporzionale all'energia cinetica traslazionale media delle sue molecole
D. La distribuzione di Maxwell-Boltzmann descrive esclusivamente le molecole ferme
E. A pressione costante, il volume di un gas ideale è inversamente proporzionale alla temperatura assoluta

2. Un campione di aria, mantenuto a pressione costante, viene riscaldato da 5° C a 10° C. Quale trasformazione è prevedibile, relativamente al volume del gas?

A) Un piccolo aumento
B) Una piccola diminuzione
C) Un raddoppio
D) Un dimezzamento
E) Resta invariabile

Il volume aumenta leggermente perché, a pressione costante, aumentando la temperatura assoluta aumenta anche il volume.

- La B è sbagliata perchè il volume non diminuisce, perché la temperatura aumenta.
- La C è sbagliata perchè il volume non raddoppia, perché la temperatura assoluta aumenta solo da 278,15 K a 283,15 K.
- La D è sbagliata perchè il volume non si dimezza, perché la temperatura non diminuisce.
- La è è sbagliata perchè il volume non resta invariato, perché la temperatura cambia e la pressione rimane costante.

Risposta corretta: A

2. Un campione di aria, mantenuto a pressione costante, viene riscaldato da 5° C a 10° C. Quale trasformazione è prevedibile, relativamente al volume del gas?

A) Un piccolo aumento
B) Una piccola diminuzione
C) Un raddoppio
D) Un dimezzamento
E) Resta invariabile

3. Quale principio stabilisce che, in un insieme di orbitali degeneri, gli elettroni si dispongono inizialmente occupando gli orbitali singolarmente con spin parallelo?

A) Principio di esclusione di Pauli
B) Principio di indeterminazione di Heisenberg
C) Principio di Aufbau
D) Regola di Hund
E) Principio di conservazione della massa

La **regola di Hund** stabilisce che, quando sono disponibili più orbitali degeneri, gli elettroni li occupano inizialmente singolarmente e con spin parallelo, prima di iniziare ad appaiarsi. In questo modo si massimizza il numero di elettroni spaiati e si ottiene la configurazione energeticamente più favorevole. Un esempio è la distribuzione degli elettroni nei tre orbitali (p) dello stesso sottolivello.

Risposta corretta: D

3. Quale principio stabilisce che, in un insieme di orbitali degeneri, gli elettroni si dispongono inizialmente occupando gli orbitali singolarmente con spin parallelo?

A) Principio di esclusione di Pauli
B) Principio di indeterminazione di Heisenberg
C) Principio di Aufbau
D) Regola di Hund
E) Principio di conservazione della massa

4. Quale affermazione descrivere correttamente il rapporto tra ibridazione, geometria e tipo di legame degli atomi di carbonio?

A) Un carbonio sp3 forma necessariamente un doppio legame e presenta geometria planare.
B) Un carbonio sp2 presenta geometria tetraedrica e forma tre legami π.
C) Un carbonio sp è tipicamente lineare e può partecipare a due legami π.
D) Un carbonio sp3 possiede due orbitali p non ibridati disponibili per legami π.
E) Un carbonio sp2 non può formare legami σ perché usa tutti gli orbitali per legami π.

Gli atomi di carbonio negli alcani sono ibridati sp^3, dando origine a quattro orbitali ibridi con **disposizione tetraedrica** e un angolo di **legame di 109,5°**. Il legame che si instaura fra due atomi di carbonio ibridati sp^3 è di tipo **sigma** (σ), ovvero un **legame singolo**, formato dalla **sovrapposizione frontale di due orbitali ibridi sp^3**. Di conseguenza, possiamo escludere le risposte A e D.

Per quanto riguarda l'ibridazione sp^2, tipica degli alcheni, i tre orbitali ibridi sp^2 si dispongono sullo stesso piano e sono orientati verso i vertici di un triangolo equilatero, determinando una **geometria trigonale** planare con angoli di **legame di 120°**. Quando due atomi di carbonio ibridati sp^2 si uniscono, si ha la sovrapposizione frontale di due orbitali ibridi sp^2, con formazione di un legame sigma. Inoltre, **gli orbitali p non ibridati si sovrappongono lateralmente**, formando un legame **pi greco** (π). Possiamo quindi escludere le risposte B ed E.

Infine, nell'ibridazione sp, i due orbitali ibridi si dispongono in modo **lineare,** formando un **angolo di 180°**. Quando due atomi di carbonio ibridati sp si uniscono mediante un triplo legame, si forma un legame sigma e due legami pi greco.

Risposta corretta: C.

4. Quale affermazione descrive correttamente il rapporto tra ibridazione, geometria e tipo di legame degli atomi di carbonio?

A) Un carbonio sp3 forma necessariamente un doppio legame e presenta geometria planare.
B) Un carbonio sp2 presenta geometria tetraedrica e forma tre legami π.
C) Un carbonio sp è tipicamente lineare e può partecipare a due legami π.
D) Un carbonio sp3 possiede due orbitali p non ibridati disponibili per legami π.
E) Un carbonio sp2 non può formare legami σ perché usa tutti gli orbitali per legami π.

5. Gli enzimi sono catalizzatori biologici fondamentali per il metabolismo cellulare. Quale delle seguenti affermazioni descrive correttamente la loro azione sulla cinetica e sull'equilibrio di una reazione chimica?

A) Riducono la variazione di entalpia (ΔH) tra reagenti e prodotti, rendendo la reazione meno termolabile.
B) Rendono spontanea una reazione endoergonica modificando stabilmente il valore della costante di equilibrio (Keq).
C) Aumentano la resa netta della reazione spostando la posizione dell'equilibrio chimico verso i prodotti.
D) Accelerano la velocità di reazione abbassando l'energia di attivazione, senza alterare la costante di equilibrio (Keq) né la variazione di energia libera (ΔG).
E) Aumentano selettivamente la velocità della reazione diretta diminuendo quella della reazione inversa.

Negli organismi viventi, la quasi totalità delle trasformazioni biochimiche è mediata da enzimi. È fondamentale distinguere l'aspetto cinetico da quello termodinamico:
• Cinetica (Velocità): Gli enzimi abbassano l'energia di attivazione (Ea), ossia la barriera energetica necessaria per raggiungere lo stato di transizione, aumentando la velocità con cui si raggiunge l'equilibrio.
• Termodinamica ed Equilibrio: Un catalizzatore accelera in egual misura sia la reazione diretta sia quella inversa. Per questo motivo non sposta la posizione dell'equilibrio, non altera la costante di equilibrio (Keq) e non modifica le funzioni di stato termodinamiche (ΔG, ΔH, ΔS).
Analisi delle opzioni:
• D è corretta: riassume l'effetto del catalizzatore (influenza la velocità di reazione ma lascia inalterati Keq e ΔG).
• A è errata: l'entalpia (ΔH) è una funzione di stato e dipende unicamente dal livello energetico iniziale e finale, non dal percorso di reazione.
• B è errata: gli enzimi non modificano la spontaneità termodinamica; per far avvenire reazioni endoergoniche la cellula ricorre all'accoppiamento con reazioni esoergoniche (come l'idrolisi di ATP).
• C è errata: la resa e le concentrazioni all'equilibrio dipendono da Keq, che rimane invariata.
• E è errata: il fattore di accelerazione cinetica è identico per entrambe le direzioni della reazione.

Risposta corretta: D.

5. Gli enzimi sono catalizzatori biologici fondamentali per il metabolismo cellulare. Quale delle seguenti affermazioni descrive correttamente la loro azione sulla cinetica e sull'equilibrio di una reazione chimica?

A) Riducono la variazione di entalpia (ΔH) tra reagenti e prodotti, rendendo la reazione meno termolabile.
B) Rendono spontanea una reazione endoergonica modificando stabilmente il valore della costante di equilibrio (Keq).
C) Aumentano la resa netta della reazione spostando la posizione dell'equilibrio chimico verso i prodotti.
D) Accelerano la velocità di reazione abbassando l'energia di attivazione, senza alterare la costante di equilibrio (Keq) né la variazione di energia libera (ΔG).
E) Aumentano selettivamente la velocità della reazione diretta diminuendo quella della reazione inversa.

6. Quale delle seguenti affermazioni descrive correttamente il legame covalente di coordinazione?

A) Si forma quando due atomi mettono in comune un elettrone ciascuno.
B) Si forma quando un atomo cede completamente uno o più elettroni a un altro atomo.
C) Si forma quando entrambi gli elettroni della coppia condivisa sono forniti dallo stesso atomo.
D) Si forma esclusivamente tra atomi dello stesso elemento, che condividono una o più coppie di elettroni.
E) Si forma quando due atomi condividono una coppia di elettroni, ma la coppia rimane localizzata esclusivamente su uno dei due atomi.

Nel legame covalente di coordinazione, chiamato anche *legame dativo*, entrambi gli elettroni della coppia condivisa provengono dallo stesso atomo, detto **donatore**. L'altro atomo, detto **accettore**, deve disporre di un orbitale adatto ad accogliere la coppia elettronica.

Risposta corretta: C.

6. Quale delle seguenti affermazioni descrive correttamente il legame covalente di coordinazione?

A) Si forma quando due atomi mettono in comune un elettrone ciascuno.
B) Si forma quando un atomo cede completamente uno o più elettroni a un altro atomo.
C) Si forma quando entrambi gli elettroni della coppia condivisa sono forniti dallo stesso atomo.
D) Si forma esclusivamente tra atomi dello stesso elemento, che condividono una o più coppie di elettroni.
E) Si forma quando due atomi condividono una coppia di elettroni, ma la coppia rimane localizzata esclusivamente su uno dei due atomi.

7. Qual è il meccanismo tipico attraverso cui avvengono le reazioni di addizione agli alcheni?

A) Addizione radicalica a catena
B) Sostituzione nucleofila
C) Addizione elettrofila
D) Sostituzione elettrofila
E) Eliminazione monomolecolare

Gli alcheni sono caratterizzati da almeno un doppio legame C=C che rappresenta una zona ricca di elettroni, la quale conferisce il carattere nucleofilo. Di conseguenza le molecole che attaccano gli alcheni sono specie chimiche dette elettrofile.

L'addizione radicalica a catena richiede invece delle condizioni specifiche (ad esempio presenza di raggi UV).

La sostituzione nucleofila è tipica degli alogenuri alchilici e non degli alcheni, i quali respingono i nucleofili.

La sostituzione elettrofila è invece tipica degli aromatici (come il benzene) che la prediligono all'addizione per non perdere la propria stabilità.

L'eliminazione monomolecolare è il processo con cui si formano gli alcheni a partire da un alogenuro alchilico o un alcol (per disidratazione) e non il modo con cui un alchene reagisce con un'altra molecola.

Risposta corretta: C.

7. Qual è il meccanismo tipico attraverso cui avvengono le reazioni di addizione agli alcheni?

A) Addizione radicalica a catena
B) Sostituzione nucleofila
C) Addizione elettrofila
D) Sostituzione elettrofila
E) Eliminazione monomolecolare

8. Quali sono i coefficienti stechiometrici minimi interi che bilanciano correttamente la seguente reazione?

$$FeS_2 + O_2 \rightarrow Fe_2O_3 + SO_2$$

A) 2, 5, 1, 4
B) 4, 11, 2, 8
C) 4, 7, 2, 8
D) 2, 11, 2, 4
E) 4, 10, 2, 8

La reazione bilanciata è: $4\ FeS2 + 11\ O2 \rightarrow 2\ Fe2O3 + 8\ SO2$

Come si bilancia?

1. Ferro (Fe): a destra ci sono 2 atomi in Fe_2O_3. Mettiamo 2 davanti a Fe_2O_3 e 4 davanti a FeS_2 per ottenere 4 atomi di ferro da entrambi i lati.
2. Zolfo (S): a sinistra abbiamo $4 \times 2 = 8$ atomi. Mettiamo 8 davanti a SO_2.
3. Ossigeno (O): a destra abbiamo $2 \times 3 + 8 \times 2 = 22$ atomi. Servono quindi 11 molecole di O_2.

Perché le altre risposte sono sbagliate?

- A: non conserva il numero di atomi di ferro.
- C: non conserva il numero di atomi di ossigeno.
- D: non conserva il numero di atomi di ferro né quello di zolfo.
- E: contiene un numero insufficiente di atomi di ossigeno nei reagenti.

Risposta corretta: B.

8. Quali sono i coefficienti stechiometrici minimi interi che bilanciano correttamente la seguente reazione?

$$FeS_2 + O_2 \rightarrow Fe_2O_3 + SO_2$$

A) 2, 5, 1, 4
B) 4, 11, 2, 8
C) 4, 7, 2, 8
D) 2, 11, 2, 4
E) 4, 10, 2, 8

9. Secondo la regola di Markovnikov, nell'addizione elettrofila di un idracido (HX) a un alchene asimmetrico, l'atomo di idrogeno si lega preferenzialmente:

A) Al carbonio del doppio legame meno sostituito.
B) Al carbonio del doppio legame più sostituito, formando un radicale libero.
C) Indifferentemente a entrambi i carboni, generando una miscela racemica.
D) Al carbonio con minor numero di idrogeni, formano un carbanione stabile.
E) Esclusivamente tramite un meccanismo di rottura omolitica del legame.

Secondo la regola di Markovnikov, l'idrogeno si lega al carbonio del doppio legame che lega più idrogeni (**meno sostituito**). Questo permette di formare, come intermedio della reazione, il **carbocatione più stabile** (quello più sostituito).

L'idrogeno quindi **non** si lega al carbonio del **doppio legame più sostituito** (risposta B sbagliata), né forma un **carbanione** stabile (forma un carbocatione, quindi risposta D sbagliata).

La risposta C e la risposta E descrivono **processi non pertinenti** all'addizione elettrofila degli alcheni (risposta C e risposta E sbagliate).

Risposta corretta: A.

9. Secondo la regola di Markovnikov, nell'addizione elettrofila di un idracido (HX) a un alchene asimmetrico, l'atomo di idrogeno si lega preferenzialmente:

A) Al carbonio del doppio legame meno sostituito.
B) Al carbonio del doppio legame più sostituito, formando un radicale libero.
C) Indifferentemente a entrambi i carboni, generando una miscela racemica.
D) Al carbonio con minor numero di idrogeni, formano un carbanione stabile.
E) Esclusivamente tramite un meccanismo di rottura omolitica del legame.

10. Quale tra i seguenti composti presenti ha il momento dipolare maggiore:

A) Clorometano (CH3Cl)
B) Fluorometano (CH3F)
C) Cloruro di t-butile (CH3)3CCl
D) 1-cloropropano CH3CH2CH2Cl
E) 2-clorobutano ($CH_3CHClCH_2CH_3$)

Il momento dipolare dipende sia dal valore della **carica parziale** (in virtù dell' elettronegatività del singolo atomo) sia dalla **distanza di legame.**

Il legame C-F è estremamente polare ma la **lunghezza di legame è insolitamente corta** e ciò fa sì che il momento dipolare complessivo sia inferiore a quello Cl-C. Risposta B sbagliata

La presenza di gruppi metile donatori sul carbonio terziario altera parzialmente la polarizzazione interna per **effetto induttivo** riducendo il momento dipolare netto rispetto ad un alogenuro primario semplice. Risposta C sbagliata

La catena alchilica più lunga introduce deboli **effetti induttivi contrastanti** abbassando il momento dipolare rispetto al cloro metano. Risposta D sbagliata

Nel clorometano la combinazione ottimale tra l'elevata elettronegatività del cloro e la lunghezza di legame più favorevole conferisce momento dipolare leggermente superiore anche a quello tra il carbonio ed altri alogeni (quali il fluoro)

Risposta corretta: A

10. Quale tra i seguenti composti presenti ha il momento dipolare maggiore:

A) Clorometano (CH3Cl)
B) Fluorometano (CH3F)
C) Cloruro di t-butile (CH3)3CCl
D) 1-cloropropano CH3CH2CH2Cl
E) 2-clorobutano ($CH_3CHClCH_2CH_3$)

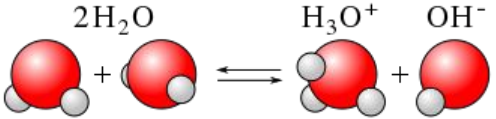
11. 1 litro di soluzione acquosa di acido solforico 10^{-8} M ha:

A) pOH = 8
B) pH = 8
C) Nessuna delle precedenti
D) pH= 1
E) Un pH identico a 1 L di soluzione di acido cloridrico 10^{-8} M

Il quesito chiede di conoscere il pH della soluzione in questione.
Attenzione a non utilizzare la formula classica pH= -log[H+] senza considerare l'apporto dell'acqua, poiché **per valori inferiori a 10^{-5} M** di idrogenioni la quantità di H+ derivanti dalla dissociazione dell'acqua non è più trascurabile, inoltre per concentrazioni inferiori a 10^{-7} M si otterrebbero risultati paradossali, ovvero soluzioni basiche seppur contenenti un acido.
Il concetto di base del quesito è di pensare di inserire un infinitesima quantità di acido; ovviamente il pH varierà seppur di poco poiché avremo liberato una quantità di idrogenioni pari a $2x10^{-8}$ (2 idrogenioni per molecola di acido solforico perché è un acido diprotico) da sommare ai 10^{-7} della dissociazione dell'acqua, quindi la concentrazione di H+ sarà pari a 0,00000012 M. Una volta considerati tutti gli ioni H+ possiamo applicare la formula.

pH= -log[0,00000012] = 6,92
Così tutto torna, per un'aggiunta piccolissima di acido avremo un pH leggermente minore di 7 che è approssimabile alla neutralità

La E è sbagliata perché l'acido cloridrico è monoprotico, quindi il pH sarebbe molto simile ma non identico (in particolare il Ph sarebbe pari a –log(0,00000011)=6,958



Risposta corretta: C

11. 1 L di soluzione acquosa di acido solforico 10^{-8} M ha:

A) pOH = 8
B) pH = 8
C) Nessuna delle precedenti
D) pH= 1
E) Un pH pari a 1 L di soluzione di acido cloridrico 10^{-8} M

12. Quale delle seguenti specie agisce da accettore di protoni secondo Brønsted-Lowry?

A. NH_4^+
B. $C_6H_{12}O_6$
C. OH^-
D. NaOH
E. C_6H_6

Secondo la definizione di Brønsted e Lowry una base è una specie chimica in grado di ricevere idrogenioni in una reazione chimica.
Bisogna capire quale molecola è più propensa a comportarsi da base e a ricevere un protone. Lo ione ammonio non può ricevere ulteriori protoni. Il glucosio non cede protoni. L'idrossido di sodio si dissocia in Na+ e OH-. Infine il benzene non cede facilmente i suo H+ poiché si perderebbe l'aromaticità. L'unica specie chimica in grado da comportarsi da base è lo ione idrossido, il quale tende a riceve un protone per formare acqua, molecola molto più stabile

Risposta corretta C

12. Quale delle seguenti specie agisce da accettore di protoni secondo Brønsted-Lowry?

A. NH_4^+
B. $C_6H_{12}O_6$
C. OH^-
D. NaOH
E. C_6H_6

13. A 100 mL di una soluzione acquosa 0,2 M di acido acetico (CH_3COOH, con pKa = 4,75) vengono aggiunti 100 mL di una soluzione acquosa 0,1 M di idrossido di sodio (NaOH). Qual è il pH della miscela risultante?

A) 1,00
B) 3,25
C) 4,75
D) 7,00
E) 8,85

1. Calcolo delle moli iniziali:
• $n(CH_3COOH) = M \times V = 0{,}2\ mol/L \times 0{,}1\ L = 0{,}020\ mol$
• $n(NaOH) = M \times V = 0{,}1\ mol/L \times 0{,}1\ L = 0{,}010\ mol$

2. Reazione di neutralizzazione:
$CH_3COOH + NaOH \rightarrow CH_3COONa + H_2O$
NaOH è il reagente limitante (0,010 mol) e si consuma del tutto, reagendo con 0,010 mol di acido acetico.

3. Composizione all'equilibrio:
• CH_3COOH residuo = 0,020 mol - 0,010 mol = 0,010 mol
• CH_3COO^- formato = 0,010 mol
Si ottiene un tampone con quantità equimolari di acido e base coniugata: $[CH_3COOH] = [CH_3COO^-]$.

4. Calcolo del pH (Henderson-Hasselbalch):
$pH = pKa + \log([\text{base coniugata}] / [\text{acido}])$
Poiché il rapporto è pari a 1 e $\log(1) = 0$:
$pH = pKa = 4{,}75$

Risposta corretta: C.

13. A 100 mL di una soluzione acquosa 0,2 M di acido acetico (CH_3COOH, con pKa = 4,75) vengono aggiunti 100 mL di una soluzione acquosa 0,1 M di idrossido di sodio (NaOH). Qual è il pH della miscela risultante?

A) 1,00
B) 3,25
C) <u>4,75</u>
D) 7,00
E) 8,85

14. Il lattosio è il principale zucchero del latte. Dal punto di vista della struttura chimica, da quali monosaccaridi è formato e qual è la natura del suo legame glicosidico?

A) α-D-glucosio e β-D-fruttosio con legame α(1→2) dicitosidico (zucchero non riducente)
B) β-D-galattosio e β-D-glucosio con legame β(1→4) glicosidico (zucchero riducente)
C) Due molecole di α-D-glucosio con legame α(1→4) glicosidico
D) α-D-galattosio e α-D-glucosio con legame α(1→6) glicosidico
E) β-D-fruttosio e α-D-galattosio con legame β(2→1) glicosidico

Il lattosio è un disaccaride formato dalla condensazione di una molecola di **β-D-galattosio** e una molecola di **D-glucosio**.
Il legame si instaura tra l'−OH anomerico sul C1 del β-D-galattosio e l'−OH sul C4 del D-glucosio: si tratta di un **legame β(1→4) glicosidico**.
Poiché il D-glucosio conserva libero il proprio carbonio anomerico (C1), il lattosio mantiene un gruppo emiacetalico libero che può aprirsi per ridurre i reagenti di Fehling o Tollens. Il lattosio è quindi uno **zucchero riducente**.

Risposta corretta: B.

14. Il lattosio è il principale zucchero del latte. Dal punto di vista della struttura chimica, da quali monosaccaridi è formato e qual è la natura del suo legame glicosidico?

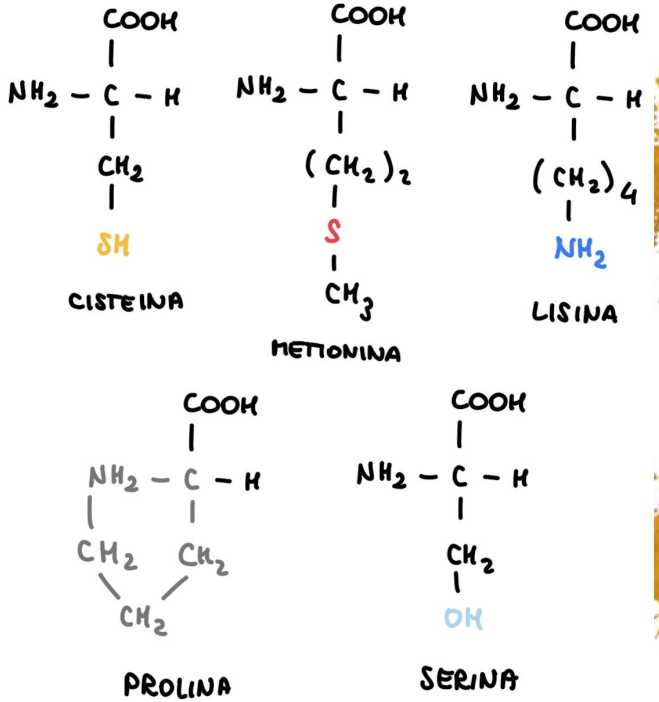
A) α-D-glucosio e β-D-fruttosio con legame α(1→2) dicitosidico (zucchero non riducente)
B) β-D-galattosio e β-D-glucosio con legame β(1→4) glicosidico (zucchero riducente)
C) Due molecole di α-D-glucosio con legame α(1→4) glicosidico
D) α-D-galattosio e α-D-glucosio con legame α(1→6) glicosidico
E) β-D-fruttosio e α-D-galattosio con legame β(2→1) glicosidico

15. Quale tra i seguenti amminoacidi possiede una catena laterale contenente un gruppo funzionale tiolico (–SH), capace di reazioni di ossidazione che portano alla formazione di legami covalenti inter- o intramolecolari fondamentali per la stabilizzazione della struttura terziaria e quaternaria delle proteine?

A) Met
B) Cys
C) Lys
D) Pro
E) Ser

La cisteina possiede nella sua catena laterale (gruppo R) un gruppo tiolico (–SH). In ambiente ossidante, i gruppi –SH di due molecole di cisteina vicine possono ossidarsi formando un ponte disolfuro (–S–S–), ovvero un legame covalente che unisce stabilmente regioni diverse di una catena polipeptidica o catene polipeptidiche differenti.

Perché le altre risposte sono errate:
A. Metionina: Contiene un gruppo tioetere (-S-CH3).
C. Lisina: Possiede un gruppo amminico in catena laterale che la rende un amminoacido basico.
D. Prolina: Presenta una struttura ciclica rigida che si richiude sul gruppo amminico principale e non contiene atomi di zolfo.
E. Serina: Possiede un gruppo ossidrilico (-OH).



Risposta corretta: B.

Quale tra i seguenti amminoacidi possiede una catena laterale contenente un gruppo funzionale tiolico (–SH), capace di reazioni di ossidazione che portano alla formazione di legami covalenti inter- o intramolecolari fondamentali per la stabilizzazione della struttura terziaria e quaternaria delle proteine?

A) Met
B) Cys
C) Lys
D) Pro
E) Ser

16. Un amminoacido presenta pI = 6 e viene posto in una soluzione a pH = 9. Quale situazione è più probabile?

A) Presenta carica netta prevalentemente positiva
B) Presenta carica netta prevalentemente negativa
C) Presenta necessariamente carica netta pari a zero
D) Perde tutti i suoi gruppi ionizzabili
E) Si trasforma in un altro amminoacido

Il **punto isoelettrico (pI)** è il pH al quale l'amminoacido presenta carica netta media pari a zero. Qui **pH > pI**: l'ambiente più basico favorisce la deprotonazione dei gruppi ionizzabili, quindi prevalgono forme con carica netta negativa. La A descrive invece la tendenza che si osserva a **pH < pI**, mentre la C sarebbe corretta a pH uguale al pI.

pH > pI → carica −;

pH < pI → carica +;

pH = pI → carica netta 0.

Risposta corretta: B.

16. Un amminoacido presenta pI = 6 e viene posto in una soluzione a pH = 9. Quale situazione è più probabile?

A) Presenta carica netta prevalentemente positiva
B) Presenta carica netta prevalentemente negativa
C) Presenta necessariamente carica netta pari a zero
D) Perde tutti i suoi gruppi ionizzabili
E) Si trasforma in un altro amminoacido

17. Quale caratteristica strutturale distingue il DNA dall'RNA nei nucleotidi che li costituiscono?

A) Il DNA contiene desossiribosio, l'RNA contiene ribosio.
B) I DNA contiene uracile, l'RNA contiene timina.
C) Il DNA contiene legami peptidici, l'RNA legami fosfodiesterici.
D) Il DNA contiene ribosio, l'RNA contiene desossiribosio.
E) Il DNA contiene sempre un solo filamento, l'RNA sempre due.

I DNA contiene il desossiribosio, uno **zucchero** che presenta un atomo di idrogeno (–H) sul carbonio 2' al posto del gruppo ossidrile (–OH), presente invece nel ribosio dell'RNA.

Attenzione anche alle **basi azotate**: il DNA utilizza la timina, mentre l'RNA utilizza l'uracile.

Inoltre, sia DNA che RNA contengono **legami fosfodiesterici**.

Risposta corretta: A

17. Quale caratteristica strutturale distingue il DNA dall'RNA nei nucleotidi che li costituiscono?

A) Il DNA contiene desossiribosio, l'RNA contiene ribosio.
B) Il DNA contiene uracile, l'RNA contiene timina.
C) Il DNA contiene legami peptidici, l'RNA legami fosfodiesterici.
D) Il DNA contiene ribosio, l'RNA contiene desossiribosio.
E) Il DNA contiene sempre un solo filamento, l'RNA sempre due.

18. Una reazione biochimica presenta una variazione di energia libera di Gibbs
ΔG = −25 kJ/mol. In condizioni considerate, quale affermazione è corretta?

A) La reazione è endoergonica e non può avvenire spontaneamente
B) La reazione è esoergonica e termodinamicamente spontanea
C) La reazione è esotermica e libera necessariamente 25 kJ/mol di calore
D) La reazione è all'equilibrio
E) La reazione può avvenire soltanto se accoppiata a una reazione endotermica

Una **ΔG < 0** indica una trasformazione esoergonica e termodinamicamente spontanea nelle condizioni considerate.

N.B: ΔG non coincide necessariamente con il calore scambiato, quindi non permette da sola di classificare la reazione come esotermica.

Risposta corretta: B.

18. Una reazione biochimica presenta una variazione di energia libera di Gibbs
ΔG = −25 kJ/mol. In condizioni considerate, quale affermazione è corretta?

A) La reazione è endoergonica e non può avvenire spontaneamente
B) La reazione è esoergonica e termodinamicamente spontanea
C) La reazione è esotermica e libera necessariamente 25 kJ/mol di calore
D) La reazione è all'equilibrio
E) La reazione può avvenire soltanto se accoppiata a una reazione endotermica

19. Nella seguente reazione tra alluminio e acido cloridrico:

$$2Al+6HCl \rightarrow 2AlCl_3+3H_2$$

Si formano 1,50 mol di H_2. Quale tra le opzioni proposte è quella ERRATA?

A) Si consumano 1,00 mol di Al.
B) Si consumano 3,00 mol di HCl.
C) Si formano 1,00 mol di $AlCl_3$.
D) Il rapporto stechiometrico tra Al e H_2 è 2:3.
E) Si consumano 4,50 mol di HCl.

La reazione riportata è già bilanciata:

$2Al+6HCl \rightarrow 2AlCl_3+3H_2$

I coefficienti stechiometrici indicano che per ogni 3 mol di H_2 prodotte vengono consumate 2 mol di Al e 6 mol di HCl, formando 2 mol di $AlCl_3$.

Poiché si formano 1,50 mol di H_2, dobbiamo moltiplicare tutti i coefficienti per:

1,5 / 3 = 0,50

Otteniamo

- Al consumato = 2 × 0,50 = 1,00 moli
- HCl consumato = 6 × 0,50 = 3,00 moli
- $AlCl_3$ prodotto = 2 × 0,50 = 1,00 moli
- H_2 prodotto = 3 × 0,50 = 1,50 moli

Quindi è errata la E, perché si consumano 3,00 mol di HCl, non 4,50 mol.

Risposta corretta: E.

19. Nella seguente reazione tra alluminio e acido cloridrico:

$$2Al+6HCl \rightarrow 2AlCl_3+3H_2$$

Si formano 1,50 mol di H_2. Quale tra le opzioni proposte è quella ERRATA?

A) Si consumano 1,00 mol di Al.
B) Si consumano 3,00 mol di HCl.
C) Si formano 1,00 mol di $AlCl_3$.
D) Il rapporto stechiometrico tra Al e H_2 è 2:3.
E) Si consumano 4,50 mol di HCl.

20. Il numero di protoni, neutroni ed elettroni dello ione Al+++ con numero atomico 13 e numero di massa 27 è:

A) 13 protoni, 14 neutroni, 10 elettroni
B) 14 protoni, 13 neutroni, 13 elettroni
C) 13 protoni, 27 neutroni, 13 elettroni
D) 13 protoni, 14 neutroni, 13 elettroni
E) 14 protoni, 27 neutroni, 10 elettroni

Lo ione Al+++ possiede:

- Protoni = 13: il **numero atomico Z, corrisponde sempre al numero di protoni.**
- Neutroni = 14: **il numero di neutroni si calcola sottraendo il numero atomico al numero di massa: A-Z** (27-13 = 14)
- Elettroni = 10: lo ione Al+++ ha perso 3 elettroni rispetto all'atomo neutro, poiché l'alluminio neutro possiede 13 elettroni, lo ione ne ha avrà 3 in meno quindi 10 elettroni.

In uno catione il numero di protoni e quello degli elettroni sono diversi perché l'atomo perso elettroni, quindi ha più protoni che elettroni.

Risposta corretta: A.

20. Il numero di protoni, neutroni ed elettroni dello ione Al+++ con numero atomico 13 e numero di massa 27 è:

A) 13 protoni, 14 neutroni, 10 elettroni
B) 14 protoni, 13 neutroni, 13 elettroni
C) 13 protoni, 27 neutroni, 13 elettroni
D) 13 protoni, 14 neutroni, 13 elettroni
E) 14 protoni, 27 neutroni, 10 elettroni

21. Secondo il modello atomico di Bohr, gli elettroni:

A) sono distribuiti casualmente intorno al nucleo
B) possono assumere qualsiasi valore di energia
C) possono occupare solo determinati livelli energetici
D) si trovano esclusivamente nel nucleo
E) sono descritti mediante orbitali di forma definita

Nel **modello di Bohr** gli elettroni possono occupare solo determinati livelli energetici, ai quali corrispondono specifici valori di energia. Un elettrone può passare da un livello energetico a un altro assorbendo o emettendo una quantità discreta di energia. Il **concetto di orbitale**, inteso come regione dello spazio in cui è elevata la probabilità di trovare l'elettrone, appartiene invece al modello quantomeccanico.

Risposta corretta: C

21. Secondo il modello atomico di Bohr, gli elettroni:

A) sono distribuiti casualmente intorno al nucleo
B) possono assumere qualsiasi valore di energia
C) possono occupare solo determinati livelli energetici
D) si trovano esclusivamente nel nucleo
E) sono descritti mediante orbitali di forma definita

22. Come si definisce una reazione chimica che, procedendo verso i prodotti, libera calore verso l'esterno (ovvero con variazione di entalpia ΔH negativa)?

_____

Una reazione esotermica rilascia energia termica nell'ambiente circostante. In base al **principio di Le Chatelier**. Se la temperatura di un sistema all'equilibrio, in cui avviene una reazione esotermica, viene aumentata, l'equilibrio si sposta verso i reagenti per assorbire il calore in eccesso, riducendo il valore della costante di equilibrio.

Risposta corretta: ESOTERMICA

22. Come si definisce una reazione chimica che, procedendo verso i prodotti, libera calore verso l'esterno (ovvero con variazione di entalpia ΔH negativa)?

ESOTERMICA

23. Qual è il termine chimico che indica atomi appartenenti allo stesso elemento chimico che possiedono lo stesso numero atomico (Z), ma un diverso numero di massa (A)?

_____

23. Gli isotopi sono atomi che hanno lo stesso numero di protoni nel nucleo (Z), ma differiscono per il numero di neutroni (N). Di conseguenza, hanno identiche proprietà chimiche (dipendenti dalla configurazione elettronica), ma differenti proprietà fisiche e masse atomiche (es. idrogeno, deuterio e trizio).

Risposta corretta: ISOTOPI

23. Qual è il termine chimico che indica atomi appartenenti allo stesso elemento chimico che possiedono lo stesso numero atomico (Z), ma un diverso numero di massa (A)?

ISOTOPI

24. Come si denomina secondo la nomenclatura IUPAC il composto $CH_3–CH=C(CH_3)–CH_2–CH_3$?

_____

Gli alcheni sono idrocarburi insaturi caratterizzati dalla presenza di almeno un doppio legame carbonio-carbonio. Per denominarli secondo le regole IUPAC, occorre individuare la catena principale più lunga contenente il doppio legame e numerarla in modo da assegnare a quest'ultimo il numero più basso possibile.

Nel composto $CH_3–CH=C(CH_3)–CH_2–CH_3$:

- La catena principale contenente il doppio legame ha cinque atomi di carbonio: il nome base è pentene.
- Numerando da sinistra, il doppio legame inizia sul carbonio 2.
- Sul carbonio 3 è presente un sostituente metilico ($–CH_3$).
- Il nome si costruisce indicando prima il sostituente e la sua posizione, poi la posizione del doppio legame e il suffisso -ene.

Il nome corretto è 3-metilpent-2-ene.

Risposta corretta: 3-METILPENT-2-ENE

24. Come si denomina secondo la nomenclatura IUPAC il composto $CH_3–CH=C(CH_3)–CH_2–CH_3$?

3-METILPENT-2-ENE

25. Come si chiama il passaggio diretto dallo stato gassoso a quello solido, senza passare per lo stato liquido?

_____

Il brinamento è il passaggio diretto da gas a solido. Durante questa trasformazione, le particelle perdono energia e si organizzano in una struttura solida, senza attraversare la fase liquida. Un esempio è la formazione della brina, quando il vapore acqueo si deposita sotto forma di cristalli di ghiaccio.

Risposta corretta: BRINAMENTO

25. Come si chiama il passaggio diretto dallo stato gassoso a quello solido, senza passare per lo stato liquido?

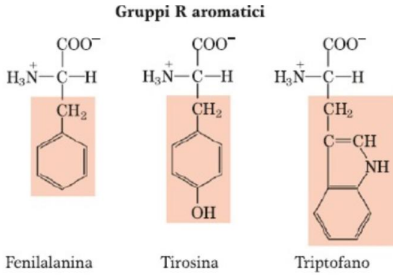
BRINAMENTO

26. Quale amminoacido, oltre a triptofano e tirosina, è un amminoacido aromatico?

_____

Gli amminoacidi aromatici sono un gruppo di amminoacidi caratterizzati dalla presenza di un anello aromatico nella loro catena laterale.
I principali sono la **fenilalanina**, la **tirosina** e il **triptofano**, che hanno ruoli biologici fondamentali, come: costruzione delle proteine, l'assorbimento della luce ultravioletta, la sintesi di molecole biologicamente attive come neurotrasmettitori e ormoni

- **Tirosina (Tyr):** Strutturalmente simile alla fenilalanina, ma con un gruppo ossidrilico (-OH) aggiunto all'anello aromatico.
- **Triptofano (Trp):** Possiede una struttura ad anello più complessa, nota come anello indolico. È anch'esso un <u>amminoacido essenziale</u>
- **Fenilalanina (Phe):** Contiene un anello fenilico nella catena laterale. È un <u>amminoacido essenziale</u> per l'uomo.



Risposte corrette:
FENILALANINA
ISTIDINA

26. Quale amminoacido, oltre a triptofano e tirosina, è un amminoacido aromatico?

FENILALANINA
ISTIDINA

27. Facendo reagire 12 g di magnesio (Mg) con 16 g di ossigeno (O_2) per formare ossido di magnesio (MgO), al termine della reazione rimarrà un eccesso di 0,25 mol di _____.

[PM: Mg = 24; O = 16]

(Scrivere il nome dell'elemento, non la formula chimica.)

La reazione da considerare è:

$2Mg+O_2 \rightarrow 2MgO$

Il rapporto stechiometrico tra magnesio e ossigeno è 2:1.

1. Calcoliamo le moli iniziali:

$n_{Mg} = 12/24 = 0,50$ mol
$n_{O2} = 16/32 = 0,50$ mol

2. Individuiamo il reagente limitante.

Per consumare 0,50 mol di Mg servono:

$n_{O2} = 0,50 / 2 = 0,25$ mol

Abbiamo 0,50 mol di ossigeno, ma ne servono soltanto 0,25 mol. Quindi il magnesio è il reagente limitante e l'ossigeno è quello in eccesso.

3. Calcoliamo l'ossigeno rimasto:

0,50 - 0,25 = 0,25 mol

Pertanto, al termine della reazione rimangono 0,25 mol di OSSIGENO.

Trucchetto da Semestre Filtro: per individuare il reagente limitante, dividi le moli iniziali di ciascun reagente per il rispettivo coefficiente stechiometrico. Quello con il rapporto più piccolo si esaurisce per primo.

Risposta corretta: OSSIGENO

27. Facendo reagire 12 g di magnesio (Mg) con 16 g di ossigeno (O_2) per formare ossido di magnesio (MgO), al termine della reazione rimarrà un eccesso di 0,25 mol di **OSSIGENO**.

28. Una specie chimica che si dissocia sia come acido che come base è definita: _____

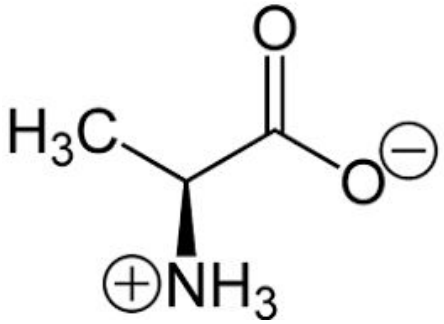
Un **sale** è una specie chimica che si dissocia nella sua base e nel suo acido costituenti per idrolisi.

Un **anfione** è un doppio ione, un esempio è lo ione zwitterione di un amminoacido classico.

Un **tampone** è una soluzione contenente un acido debole e la sua base coniugata in quantità paragonabili.

Per **Anfipatico** invece si intende una specie chimica o molecola avente un dominio polare (idrofilo) e un dominio apolare (idrofobo) come un fosfolipide.

Una sostanza **anfotera** è una specie chimica che può comportarsi sia da acido, sia da base.



Risposta corretta: ANFOTERA/ANFIPROTICA

28. Una specie chimica che si dissocia sia come acido che come base è definito: **ANFOTERA/ANFIPROTICA**

29. Si titola un acido debole con NaOH. Quando si è aggiunta esattamente metà della quantità di base necessaria per raggiungere il punto di equivalenza, il pH della soluzione è uguale a quale grandezza?

(Rispondi con una sola parola o sigla.)

A metà titolazione metà dell'acido debole HA si è trasformata nella sua base coniugata A^-, quindi $[A^-] = [HA]$. Nell'equazione di Henderson-Hasselbalch il rapporto vale 1, log(1) = 0 e quindi pH = pKa. In questo punto la soluzione è anche un tampone alla sua massima efficacia.

Risposta corretta: pKa

29. Si titola un acido debole con NaOH. Quando si è aggiunta esattamente metà della quantità di base necessaria per raggiungere il punto di equivalenza, il pH della soluzione è uguale a quale grandezza?

(Rispondi con una sola parola o sigla.)

pKa

30. Come vengono definiti due monosaccaridi che differiscono per la configurazione stereochimica di un solo centro chirale (carbonio asimmetrico)?

Gli **epimeri** sono un tipo particolare di **diastereoisomeri** che differiscono nella disposizione nello spazio dei sostituenti attorno a un singolo atomo di carbonio stereogenico.

Ad esempio, il D-galattosio è l'epimero al C4 del D-glucosio, mentre il D-mannosio ne è l'epimero al C2.

Risposta corretta: EPIMERI

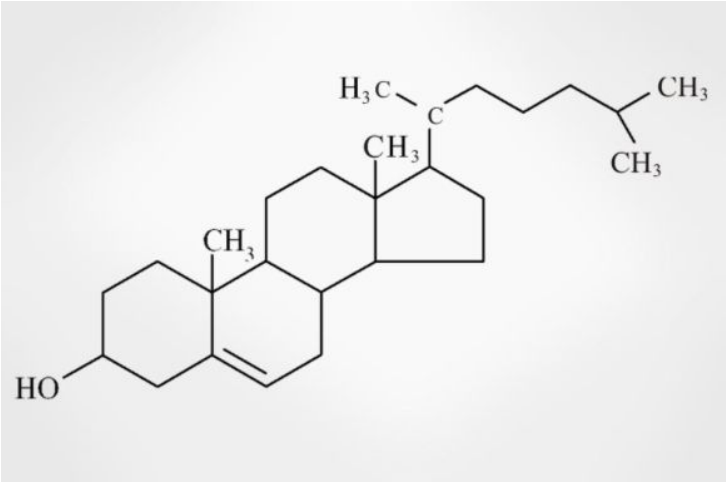
30. Come vengono definiti due monosaccaridi che differiscono per la configurazione stereochimica di un solo centro chirale (carbonio asimmetrico)?

EPIMERI

31. Il nucleo steroideo del colesterolo è caratterizzato da una struttura composta da [_____] (una parola) anelli idrocarburici fusi insieme (che possono essere a 5 o a 6 atomi di carbonio).

Il nucleo a quattro anelli del colesterolo (tre a 6 atomi di carbonio e uno a 5) forma una struttura rigida e planare che regola la fluidità della membrana plasmatica, impedendo un eccessivo compattamento o disordine lipidico e funge da precursore per la sintesi di ormoni steroidei, vitamina D e acidi biliari.

Risposta corretta: QUATTRO/4

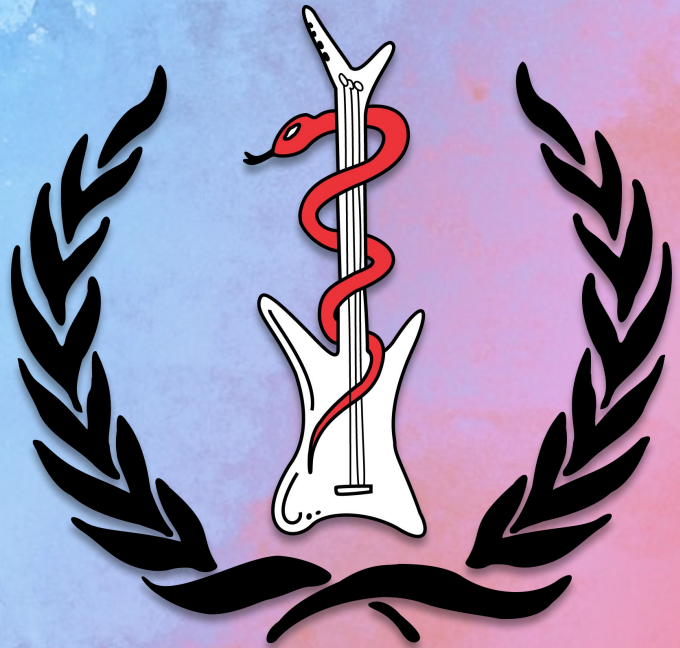


31. Il nucleo steroideo del colesterolo è caratterizzato da una struttura composta da **QUATTRO/4** (una parola) anelli idrocarburici fusi insieme (che possono essere a 5 o a 6 atomi di carbonio).

Associazione Studenti e Prof di Medicina Uniti Per

Grazie per l'attenzione!

Alla prossima!



Studenti e Prof Uniti Per
@studentieprofunitiper
info@studentieprofunitiper.it