



TESTBUDDY

CONTROLLA LA TUA PREPARAZIONE CON L'AI

Prova ufficiale del 2° appello del Semestre Filtro.

10 dicembre 2025

Risolto e commentato dal
team TestBuddy

Vuoi **esercitarti** per il semestre filtro?

La nostra piattaforma vanta il più grande numero di quesiti mai realizzati per il semestre filtro.
Ottieni 15.000 quesiti per il semestre filtro gratis → [Clicca qui.](#)



TESTBUDDY

CONTROLLA LA TUA PREPARAZIONE CON L'AI

Attenzione:

In alcune domande possono esserci più termini considerabili corretti, soprattutto quando si tratta di concetti simili o sinonimi utilizzati nei manuali o nei diversi approcci universitari.

Nel commento abbiamo indicato la risposta più corretta secondo i criteri ufficiali, ma è possibile che in sede d'esame alcune varianti vengano comunque giudicate valide.

Se avete dubbi su singole domande o volete segnalarci casi particolari, scriveteci su Instagram:

[@testbuddy.it](#)

Semestre filtro – Esami

BIOLOGIA (2° APPELLO) Anno Accademico 2025/2026

DOMANDE A RISPOSTA MULTIPLA

1. I processi di fagocitosi e autofagia:

- A. il primo coinvolge lisosomi, il secondo no
- B. sono lo stesso processo indicato con termini diversi
- C. avvengono solo in cellule specializzate
- D. sono processi alternativi, nelle cellule avviene o l'uno o l'altro
- E. contribuiscono a proteggere la cellula da parassiti extracellulari e intracellulari

SOLUZIONE COMMENTATA

Fagocitosi e autofagia sono due meccanismi distinti ma complementari di degradazione intracellulare.

Nella fagocitosi la cellula ingloba dall'esterno particelle di grandi dimensioni, come batteri o detriti. Il materiale internalizzato finisce in un fagosoma che, fondendosi con i lisosomi, forma il fagolisosoma dove avviene la degradazione. Questo processo è tipico delle cellule immunitarie professioniste (macrofagi, neutrofili) ma può essere eseguito, in forma più limitata, anche da altri tipi cellulari.

L'autofagia, invece, parte dall'interno: la cellula avvolge porzioni di citoplasma, organelli danneggiati o patogeni intracellulari in una doppia membrana che genera l'autofagosoma; anche qui la fusione con i lisosomi fornisce gli enzimi necessari alla digestione del contenuto. L'autofagia è un processo ubiquitario, presente in quasi tutte le cellule come meccanismo di rinnovamento e difesa.

Analizziamo le opzioni:

1. Il primo coinvolge lisosomi, il secondo no

Errato: anche l'autofagia utilizza i lisosomi per degradare il contenuto dell'autofagosoma.

2. Sono lo stesso processo indicato con termini diversi

Errato: i due processi hanno presupposti diversi (ingestione di materiale esterno vs turnover interno), sebbene convergano nella fase lisosomiale.

3. Avvengono solo in cellule specializzate

Errato: la fagocitosi professionale è tipica di alcune cellule, ma l'autofagia è presente in quasi tutte le cellule e forme di fagocitosi limitata possono manifestarsi anche in cellule non specializzate.

4. Sono processi alternativi, nelle cellule avviene o l'uno o l'altro

Errato: le cellule possono attivare entrambi i meccanismi contemporaneamente perché rispondono a stimoli diversi.

5. Contribuiscono a proteggere la cellula da parassiti extracellulari e intracellulari

Corretto: la fagocitosi elimina patogeni extracellulari (batteri, funghi, detriti), mentre l'autofagia può sequestrare e degradare microrganismi che si replicano all'interno della cellula, oltre a rimuovere organelli danneggiati.

La risposta corretta è La risposta 5: contribuiscono a proteggere la cellula da parassiti extracellulari e intracellulari

2. Un gene è:

A. Una sequenza di DNA che contiene le informazioni per la sintesi di una catena polipeptidica o di una molecola di RNA

B. Una proteina che controlla le caratteristiche ereditarie

C. Una sequenza di DNA che regola esclusivamente l'espressione di altre sequenze di DNA, senza codificare proteine

D. Una molecola di RNA che trasporta informazioni genetiche dalla cellula al nucleo

E. Una sequenza di DNA che contiene le informazioni solo per RNA non codificanti

SOLUZIONE COMMENTATA

Un gene è definito come un'unità di informazione ereditaria formata da una specifica sequenza di DNA che può essere trascritta in RNA messaggero per la produzione di una catena polipeptidica oppure in RNA non codificante (per esempio tRNA, rRNA, microRNA ecc.). In sostanza, ciò che accomuna tutti i geni è la capacità di portare un'informazione utilizzabile dalla cellula.

Opzione 1. Una sequenza di DNA che contiene le informazioni per la sintesi di una catena polipeptidica o di una molecola di RNA

Questa descrizione coglie entrambi gli aspetti fondamentali: la natura di DNA del gene e la possibilità di dare origine sia a proteine sia a RNA non codificanti. È quindi completa e corretta.

Opzione 2. Una proteina che controlla le caratteristiche ereditarie

Una proteina può svolgere funzioni regolatorie, ma non è di per sé un gene; è il prodotto dell'espressione di un gene. Confonde il supporto dell'informazione (DNA) con il suo prodotto.

Opzione 3. Una sequenza di DNA che regola esclusivamente l'espressione di altre sequenze di DNA, senza codificare proteine

Le regioni regolatrici fanno parte di un gene oppure si trovano nei dintorni, ma limitarne la definizione a sole sequenze regolatrici esclude i tratti che codificano RNA o polipeptidi. È una visione incompleta.

Opzione 4. Una molecola di RNA che trasporta informazioni genetiche dalla cellula al nucleo
L'RNA messaggero trasporta l'informazione dal nucleo al citoplasma, non il contrario, e comunque non è un gene ma il suo trascritto.

Opzione 5. Una sequenza di DNA che contiene le informazioni solo per RNA non codificanti
Anche questa definizione è troppo ristretta: molti geni codificano proteine; altri codificano RNA non tradotti. Un gene include entrambi i casi.

La risposta corretta è La risposta 1: Una sequenza di DNA che contiene le informazioni per la sintesi di una catena polipeptidica o di una molecola di RNA

3. Il massimo livello di compattamento della cromatina è costituito da:

- A. Cromosoma metafasico
- B. Fibra da 30 nm
- C. Fibra da 300 nm
- D. Solenoide
- E. Fibra da 11 nm

SOLUZIONE COMMENTATA

Durante il ciclo cellulare la cromatina subisce livelli crescenti di impacchettamento per assicurare che il materiale genetico sia correttamente organizzato e distribuito.

- Fibra da 11 nm: è la forma più "aperta", i nucleosomi disposti "a collana di perle". È il livello meno compatto.
- Fibra da 30 nm (o solenoide): i nucleosomi si avvolgono formando una fibra più spessa; rappresenta un passo avanti nella condensazione ma non è ancora il massimo. Il termine solenoide (opzione 4) è sinonimo strutturale della fibra da 30 nm (opzione 2), quindi entrambe indicano lo stesso grado di

compattamento intermedio.

- Fibra da 300 nm: deriva dall'ulteriore piegamento della fibra da 30 nm in anse attaccate a un'impalcatura proteica; è ancora più condensata, ma si trova tipicamente nelle fasi di interfase tardiva o profase.
- Cromosoma metafasico: durante la metafase i cromatidi fratelli raggiungono la massima compattazione (circa 700 nm per cromatidio, 1400 nm per l'intero cromosoma). Questo livello consente visibilità al microscopio ottico e garanzia di segregazione fedele; nessun'altra forma nello stesso ciclo risulta più condensata.

Perciò, tra le opzioni elencate, il cromosoma metafasico rappresenta il gradino finale e più elevato di impacchettamento.

La risposta corretta è La risposta 1: Cromosoma metafasico

4. In quale/i dei seguenti comparti di una cellula eucariotica animale è prodotto l'RNA ribosomale?

- A.** Nel reticolo endoplasmatico rugoso
- B.** Nei mitocondri e nel reticolo endoplasmatico liscio
- C.** Nel reticolo endoplasmatico liscio
- D.** Nel citoplasma e nel nucleolo
- E.** Nel nucleolo e nei mitocondri

SOLUZIONE COMMENTATA

Il ribosomiale RNA (rRNA) è trascritto da specifiche RNA-polimerasi nei comparti in cui si trovano i geni che lo codificano. Nelle cellule eucariotiche animali la grande maggioranza dei geni rRNA (18S, 5.8S e 28S, oltre al 5S) risiede nel nucleo e viene trascritta in un dominio nucleare specializzato, il nucleolo. Tuttavia esiste anche un secondo sito di sintesi: i mitocondri, che possiedono un proprio genoma circolare con geni per i rRNA mitocondriali (12S e 16S), trascritti da una RNA-polimerasi mitocondriale indipendente.

Esaminiamo le opzioni:

1. Reticolo endoplasmatico rugoso: questo comparto ospita i ribosomi per la sintesi proteica, ma non contiene geni né enzimi per la trascrizione dell'rRNA.
2. Mitocondri e reticolo endoplasmatico liscio: nei mitocondri si produce rRNA, ma il reticolo liscio non ha alcun ruolo nella sua sintesi.
3. Reticolo endoplasmatico liscio: come sopra, non vi viene trascritto rRNA.
4. Citoplasma e nucleolo: nel citoplasma si assemblano subunità ribosomali già contenenti rRNA, ma

l'rRNA non viene trascritto lì; la trascrizione avviene nel nucleolo (e nei mitocondri).

5. Nucleolo e mitocondri: entrambi sono effettivi siti di trascrizione dell'rRNA, perciò questa è l'unica risposta completa e corretta.

La risposta corretta è La risposta 5: Nel nucleolo e nei mitocondri

5. Se in una metafase mitotica di una cellula di un ipotetico organismo aploide $n=12$ si osservano 24 cromatidi fratelli, quante coppie di cromosomi omologhi sono presenti?

- A. 0
- B. 48
- C. 12
- D. 24
- E. 36

SOLUZIONE COMMENTATA

In un organismo aploide il corredo cromosomico è costituito da un solo esemplare per ciascun tipo di cromosoma. Il valore n indica proprio quanti cromosomi diversi possiede la cellula: qui $n = 12$.

Durante la metafase mitotica ogni cromosoma è stato duplicato e appare formato da due cromatidi fratelli, ma il numero di cromosomi rimane invariato: 12 cromosomi, ciascuno con due cromatidi, per un totale di 24 cromatidi osservabili.

Le coppie di cromosomi omologhi, invece, esistono solo nei corredi diploidi ($2n$), dove due cromosomi dello stesso tipo si appaiano. In un corredo aploide non ci sono omologhi da accoppiare, quindi il numero di coppie di cromosomi omologhi è zero.

Perché le altre opzioni non vanno bene:

- 48 confonde il numero di cromatidi con le coppie di omologhi.
- 12 indica il numero totale di cromosomi, non di coppie omologhe.
- 24 misura i cromatidi, non le coppie omologhe.
- 36 è un valore che non corrisponde a nessun conteggio logico in questo contesto.

La risposta corretta è La risposta 1: 0

6. Due cromosomi omologhi di una qualsiasi coppia:

- A. Sono caratterizzati da identica sequenza di loci genici
- B. Definiscono il sesso dell'individuo
- C. Sono caratterizzati da identica sequenza di basi azotate nel loro DNA
- D. Hanno dimensioni diverse
- E. Si appaiono durante la fase S

SOLUZIONE COMMENTATA

Due cromosomi omologhi appartengono alla stessa coppia: uno proviene dalla madre e uno dal padre. Condividono la stessa forma, la stessa lunghezza e, soprattutto, portano i geni per gli stessi caratteri negli stessi punti lungo il cromosoma, cioè negli stessi loci. Ciò non significa che abbiano esattamente la stessa sequenza di basi: possono contenere alleli diversi di uno stesso gene, ma la posizione dei geni è identica.

Perché le altre opzioni sono errate:

- Opzione 2: solo la coppia di cromosomi sessuali in molte specie (X e Y nell'uomo) contribuisce alla determinazione del sesso; le altre 22 coppie di autosomi non lo fanno. Dunque non è vero che "due cromosomi omologhi di una qualsiasi coppia" definiscono il sesso.
- Opzione 3: la sequenza di basi non è identica in ogni punto, perché i due cromosomi possono portare alleli diversi. L'identità riguarda i loci, non necessariamente le basi.
- Opzione 4: i cromosomi omologhi hanno dimensioni molto simili; differenze marcate di lunghezza caratterizzano semmai cromosomi non omologhi (per esempio l'X e l'Y nell'uomo).
- Opzione 5: la fase S è la fase di sintesi del DNA, in cui ogni cromosoma viene duplicato (formando due cromatidi fratelli). L'appaiamento dei cromosomi omologhi avviene invece nella profase I della meiosi, non nella fase S.

La risposta corretta è La risposta 1: Sono caratterizzati da identica sequenza di loci genici.

7. Nei procarioti l'RNA ribosomale è rappresentato da molecole con i seguenti coefficienti di sedimentazione

- A. 23, 16 e 5 Svedberg
- B. 18, 28, 5.8 e 5 Svedberg

C. 12 e 16 Svedberg

D. 16 e 23 Svedberg

E. 18, 28 e 5 Svedberg

SOLUZIONE COMMENTATA

Nei procarioti il ribosoma è di 70S ed è formato da due subunità: la subunità grande da 50S e la subunità piccola da 30S.

La subunità grande contiene due specie di RNA ribosomale, il 23S e il 5S; la subunità piccola contiene il 16S. Dunque le tre molecole di rRNA procariotico hanno coefficienti di sedimentazione pari a 23S, 16S e 5S.

Perché le altre opzioni non sono corrette

- Opzione 2 (18, 28, 5.8 e 5S) e Opzione 5 (18, 28 e 5S) riportano i coefficienti tipici degli eucarioti: 28S, 18S e 5.8S appartengono alla subunità 60S e 18S alla subunità 40S del ribosoma 80S eucariotico.
- Opzione 3 (12 e 16S) manca sia il 23S sia il 5S, indispensabili nei procarioti. Il 12S, inoltre, non è presente nei ribosomi batterici.
- Opzione 4 (16 e 23S) include due dei tre rRNA procariotici, ma omette il 5S, quindi è incompleta.

La risposta corretta è La risposta 1: 23, 16 e 5 Svedberg

8. Quali di queste affermazioni sugli oggetti biologici NON è corretta?

A. Alcune cellule procariotiche possono operare la fotosintesi

B. I virus hanno un citoscheletro ancestrale

C. Le cellule procariotiche sono prive di citoscheletro complesso ma hanno un sistema di proteine strutturali con funzioni analoghe a quelle del citoscheletro eucariotico

D. Il citoscheletro è una componente strutturale presente in tutte le cellule eucariotiche

E. Alcuni organismi monocellulari sintetizzano molecole di ATP utilizzando l'energia liberata dalla fermentazione

SOLUZIONE COMMENTATA

I virus non possiedono un citoplasma strutturato né tantomeno filamenti proteici assimilabili a un citoscheletro: sono particelle acellulari costituite solo da materiale genetico racchiuso in un capsido (talvolta in un pericapside) e sfruttano interamente l'apparato della cellula ospite per replicarsi.

Definire un "citoscheletro ancestrale" nei virus è quindi scorretto.

Al contrario, le altre affermazioni sono supportate da evidenze:

1. Diverse specie procariotiche, per esempio i cianobatteri o i batteri purple sulfur, effettuano fotosintesi ossigenica o anossigenica, quindi la frase è corretta.
3. Pur non avendo tubulina, actina e cheratina organizzate come nei domini eucariotici, molti procarioti possiedono proteine omologhe (FtsZ, MreB, crescentina) che formano filamenti con funzioni di forma cellulare, divisione e motilità; l'asserzione è quindi vera.
4. In tutte le cellule eucariotiche finora studiate esistono microtubuli, microfilamenti e filamenti intermedi o loro varianti. Anche nei globuli rossi umani, che hanno perso nucleo e molti organelli, persiste una rete di spettina-actina che è a tutti gli effetti citoscheletro. La frase è corretta.
5. Molti organismi unicellulari, dai batteri lattici ai lieviti, producono ATP per via fermentativa fosforilando l'ADP grazie all'energia liberata dal trasferimento di gruppi fosforici su intermedi organici; l'enunciato è corretto.

La risposta corretta è La risposta 2: I virus hanno un citoscheletro ancestrale

9. Le membrane biologiche sono pochissimo permeabili a:

- A. Ioni Ca^{2+}
- B. CO_2
- C. H_2O
- D. N_2
- E. O_2

SOLUZIONE COMMENTATA

Il doppio strato fosfolipidico ha un nucleo idrofobico che respinge le particelle cariche e poliidratate, mentre lascia passare abbastanza facilmente piccole molecole apolari. Gli ioni Ca^{2+} sono fortemente idratati, possiedono doppia carica positiva e un raggio ionico ridotto: per attraversare la membrana dovrebbero liberarsi del guscio d'idratazione e superare una notevole barriera elettrostatica, perciò la permeabilità passiva è trascurabile. In condizioni fisiologiche il Ca^{2+} entra o esce dalle cellule solo tramite canali ionici o pompe dedicate.

Le altre opzioni:

- CO₂: piccola molecola apolare; diffonde rapidamente attraverso il doppio strato.
- H₂O: è polare ma molto piccola; attraversa discretamente la membrana e, quando serve maggiore flusso, utilizza le acquaporine.
- N₂: gas apolare come O₂ e CO₂; permea facilmente.
- O₂: gas apolare, diffonde velocemente nel lipide e raggiunge i mitocondri senza difficoltà.

La risposta corretta è La risposta 1: Ioni Ca²⁺.

10. Le molecole segnale che agiscono tramite recettori intracellulari sono:

- A. Ormoni peptidici
- B. Neuromoni
- C. Neurotrasmettitori
- D. Ormoni steroidei
- E. Fattori di crescita

SOLUZIONE COMMENTATA

I recettori intracellulari si trovano nel citoplasma o nel nucleo e possono essere raggiunti solo da molecole piccole e lipofile capaci di attraversare la membrana plasmatica. Gli ormoni steroidei, derivati dal colesterolo, sono lipofili: diffondono facilmente attraverso il doppio strato fosfolipidico e si legano a recettori citoplasmatici o nucleari, inducendo la modulazione della trascrizione genica.

Ormoni peptidici: catene di aminoacidi idrofile, non attraversano la membrana; si legano a recettori di superficie che attivano vie di segnalazione intracitoplasmatiche secondarie.

Neuromoni: termine usato per indicare neuroormoni rilasciati dai neuroni nel circolo ematico; sono per lo più peptidici o amminici, dunque idrofili e legati a recettori di membrana.

Neurotrasmettitori: molecole rilasciate nelle sinapsi, generalmente idrofile o cariche; interagiscono con canali o recettori di membrana postsinaptici, non penetrano la cellula per legarsi a recettori intracellulari.

Fattori di crescita: proteine di grandi dimensioni e idrofile; il loro segnale è trasdotto da recettori transmembrana tirosin-chinasici o simili, non da recettori intracellulari.

La risposta corretta è La risposta 4: Ormoni steroidei

11. Quale delle seguenti affermazioni evidenzia una differenza significativa tra enzimi proteici e ribozimi?

- A. Richiedono siti attivi con caratteristiche diverse
- B. Sono evolutivamente correlati e strutturalmente simili
- C. La loro attività non richiede energia
- D. Agiscono in compartimenti cellulari separati
- E. Hanno un'attività catalitica intercambiabile tra proteine e RNA

SOLUZIONE COMMENTATA

Gli enzimi proteici sono catene di amminoacidi che dispongono di numerosi gruppi funzionali (catene laterali acide, basiche, polari, aromatiche, ecc.) capaci di partecipare direttamente alla catalisi. Un ribozima, al contrario, è costituito da nucleotidi: le sue basi azotate offrono un repertorio chimico molto più limitato e per compensare questa povertà sfrutta frequentemente ioni metallici, legami idrogeno e particolare organizzazione tridimensionale dell'RNA. Di conseguenza le caratteristiche del sito attivo – numero e tipo di gruppi reattivi, modalità di legame al substrato, dipendenza da cofattori – sono profondamente diverse fra le due classi di biocatalizzatori. Questa è una differenza strutturale e funzionale sostanziale.

Perché le altre opzioni non vanno bene:

Opzione 2

Dire che enzimi proteici e ribozimi sono evolutivamente correlati e strutturalmente simili è fuorviante. Sono macromolecole con origini e architetture completamente diverse; eventuali somiglianze sono il prodotto di convergenza funzionale, non di parentela diretta.

Opzione 3

Entrambi abbassano l'energia di attivazione senza consumare ATP o altra energia chimica aggiuntiva, quindi la mancanza di richiesta energetica non distingue le due categorie.

Opzione 4

Enzimi proteici e ribozimi possono trovarsi negli stessi compartimenti (ad esempio nel nucleolo, nel citoplasma o nei mitocondri) e non esiste una separazione sistematica delle loro sedi di azione.

Opzione 5

L'attività catalitica non è intercambiabile: rimuovere residui chiave da un enzima proteico e sostituirli con porzioni di RNA (o viceversa) non mantiene la funzione, perché la catalisi dipende dalla chimica specifica della macromolecola che la compone.

La risposta corretta è La risposta 1: Richiedono siti attivi con caratteristiche diverse

12. La fibronectina è:

- A. Un enzima che degrada le proteine presenti nella matrice extracellulare
- B. Una proteina del citoscheletro
- C. Un polisaccaride presente nella matrice extracellulare
- D. Una proteina integrale di membrana
- E. Una glicoproteina della matrice extracellulare che collega le integrine (proteine transmembrana) a componenti della matrice extracellulare, come il collagene

SOLUZIONE COMMENTATA

La fibronectina è una grande glicoproteina secreta dalle cellule e assemblata nella matrice extracellulare, dove svolge un ruolo di adesione tra le integrine di membrana e le varie componenti del tessuto connettivo, come collagene, proteoglicani e fibrina. Questa funzione la rende essenziale per l'ancoraggio delle cellule alla matrice, per la migrazione cellulare e per la cicatrizzazione.

Perché le altre opzioni sono errate:

1. Non è un enzima che degrada la matrice. Gli enzimi deputati alla degradazione della matrice sono le metalloproteasi e altre proteasi specifiche.
2. Non appartiene al citoscheletro interno della cellula; quel ruolo è svolto da actina, tubulina, vimentina ecc.
3. Non è un polisaccaride. I principali polisaccaridi della matrice sono glicosaminoglicani come acido ialuronico e condroitin solfato.
4. Non è una proteina integrale di membrana. Viene secreta all'esterno e si lega alla superficie cellulare tramite le integrine.

La risposta corretta è La risposta 5: Una glicoproteina della matrice extracellulare che collega le integrine (proteine transmembrana) a componenti della matrice extracellulare, come il collagene

13. Il segnale di localizzazione lisosomiale di una proteina neosintetizzata è:

- A. Una tirosina fosforilata

- B. Una sequenza amminoacidica amino terminale della proteina da smistare
- C. Un'ancora lipidica a cui viene legata la proteina nel reticolo
- D. Un residuo di mannosio fosforilato di una sua catena oligosaccaridica
- E. Una serina fosforilata

SOLUZIONE COMMENTATA

Durante il traffico vescicolare delle proteine destinate ai lisosomi, la marcatura determinante avviene nell'apparato di Golgi: l'enzima N-acetilglucosamina fosfotransferasi trasferisce un gruppo fosfato su un residuo di mannosio dell'oligosaccaride N-legato della proteina. Il mannosio-6-fosfato che si forma viene poi riconosciuto dai recettori del mannosio-6-fosfato presenti nel Golgi e nelle vescicole di trasporto dirette ai lisosomi. Questo è quindi il vero segnale di smistamento verso il compartimento lisosomiale.

Perché le altre opzioni non vanno bene

1. Una tirosina fosforilata: la fosforilazione della tirosina regola enzimi e recettori di membrana in processi di segnalazione, ma non costituisce un segnale di indirizzamento ai lisosomi.
2. Una sequenza amminoacidica amino-terminale: i peptidi segnale N-terminali servono per l'ingresso nel reticolo endoplasmatico o in organelli come mitocondri e cloroplasti, non per i lisosomi.
3. Un'ancora lipidica (per esempio GPI): questo ancoraggio dirige di solito la proteina verso la faccia esterna della membrana plasmatica, non all'interno dei lisosomi.
5. Una serina fosforilata: la fosforilazione di serina e treonina regola molte vie di segnalazione intracellulare, ma non funge da etichetta di smistamento lisosomiale.

La risposta corretta è La risposta 4: Un residuo di mannosio fosforilato di una sua catena oligosaccaridica

14. Indicare quale affermazione NON è corretta nel contesto della replicazione del DNA, a livello della forcella di replicazione:

- A. Viene sintetizzato un breve segmento di RNA (primer) che fornisce l'estremità 3'-OH necessaria per l'inizio della sintesi del DNA da parte della DNA polimerasi
- B. La DNA polimerasi si lega al filamento di DNA per iniziare la trascrizione del DNA in RNA
- C. L'enzima elicasi separa i due filamenti del DNA rompendo i legami a idrogeno tra le basi azotate complementari e creando una struttura a Y (forcella replicativa)
- D. Le proteine SSB si legano ai filamenti di DNA separati prevenendo la loro riassociazione

E. La sintesi del filamento guida (leading strand) procede in maniera continua in direzione 5'-3', mentre la sintesi del filamento ritardato (lagging strand) avviene in modo discontinuo tramite la formazione di brevi segmenti di DNA chiamati frammenti di Okazaki

SOLUZIONE COMMENTATA

Nel processo di replicazione la primasi sintetizza un breve frammento di RNA che offre alla DNA polimerasi l'estremità 3'-OH indispensabile per l'allungamento del nuovo filamento; quindi l'affermazione 1 è coerente con ciò che avviene alla forcella.

L'elicasi ha proprio il compito di rompere i legami a idrogeno tra le basi complementari, aprendo la doppia elica e generando la tipica struttura a Y; l'opzione 3 descrive correttamente questo passaggio. Le proteine SSB (single-strand binding proteins) rivestono i singoli filamenti appena separati, impedendone la ricombinazione e proteggendoli dalle nucleasi: l'enunciato 4 è pertanto esatto. Durante la replicazione il filamento guida viene sintetizzato in modo continuo nella direzione 5'-3', mentre quello ritardato viene copiato in frammenti di Okazaki che poi verranno uniti: quanto riportato nell'opzione 5 rispecchia la realtà.

Al contrario, l'opzione 2 attribuisce alla DNA polimerasi la funzione di iniziare la trascrizione del DNA in RNA. La trascrizione è un evento diverso dalla replicazione e viene catalizzata dall'enzima RNA polimerasi, non dalla DNA polimerasi. Inoltre, alla forcella di replicazione la DNA polimerasi non produce RNA ma DNA. Perciò l'affermazione 2 non è corretta nel contesto proposto.

La risposta corretta è La risposta 2: La DNA polimerasi si lega al filamento di DNA per iniziare la trascrizione del DNA in RNA

15. In quale fase della meiosi ha luogo la separazione dei cromosomi omologhi?

- A. Metafase II
- B. Metafase I
- C. Anafase I
- D. Anafase II
- E. Profase I

SOLUZIONE COMMENTATA

Durante la meiosi, la prima divisione è detta riduzionale proprio perché separa le coppie di cromosomi omologhi, dimezzando il numero cromosomico. In questa divisione la profase I serve alla condensazione dei cromosomi, al loro appaiamento (sinapsi) e all'eventuale crossing-over; la

metafase I porta le coppie di omologhi allineate sulla piastra metafasica. È solo durante l'anafase I che le fibre del fuso si accorciano e tirano ciascun cromosoma omologo verso poli opposti: gli omologhi si separano, mentre i cromatidi fratelli restano ancora uniti al centromero.

Le altre fasi non corrispondono alla separazione degli omologhi:

Metafase II e Anafase II appartengono alla seconda divisione meiotica, in cui si separano i cromatidi fratelli, non gli omologhi.

Metafase I è solo l'allineamento degli omologhi, non la loro separazione.

Profase I coinvolge appaiamento e crossing-over, ma la coppia di omologhi rimane unita.

La risposta corretta è La risposta 3: Anafase I

DOMANDE A RISPOSTA CON MODALITA' A COMPLETAMENTO

16. Due geni che occupano lo stesso locus posizione su ciascuno dei cromosomi omologhi e si differenziano per una variazione anche minima nella sequenza nucleotidica come una singola sostituzione di base vengono definiti

A. alleli

SOLUZIONE COMMENTATA

Risposta corretta: alleli.

Commento/spiegazione

In genetica, gli alleli sono versioni alternative dello stesso gene che si trovano nello stesso locus sui cromosomi omologhi. Possono differire anche per una singola sostituzione di base (polimorfismo a singolo nucleotide). Questa piccola variazione è sufficiente a generare due alleli distinti, che possono determinare differenze fenotipiche o restare neutri a seconda del contesto e della funzione del gene.

17. La metilazione del DNA e le modificazioni degli istoni costituiscono un tipo di regolazione definita

A. epigenetica

SOLUZIONE COMMENTATA

Risposta corretta: regolazione epigenetica.

Commento / spiegazione

La metilazione del DNA (in genere sui residui di citosina) e le modificazioni degli istoni (acetilazione, metilazione, fosforilazione, ubiquitinazione ecc.) agiscono sull'impacchettamento della cromatina e sull'accessibilità del DNA ai complessi di trascrizione. Questi interventi non alterano la sequenza nucleotidica, ma modulano in modo stabile o reversibile l'espressione genica, perciò rientrano nella regolazione epigenetica, cioè quell'insieme di meccanismi che controllano l'attività dei geni "sopra" la genetica di base.

18. E' vero o falso che le ripetizioni Fenilalanina Glicina presenti nelle nucleoporine sono fondamentali per garantire la direzionalità del trasporto di proteine nucleo/ citosol?

A. Falso

SOLUZIONE COMMENTATA

Risposta corretta: Falso.

Spiegazione:

Le ripetizioni fenilalanina-glicina (FG) delle nucleoporine formano la barriera selettiva del poro nucleare e costituiscono siti di ancoraggio transitori per i recettori di trasporto (importine ed esportine). Queste ripetizioni, però, non stabiliscono la direzionalità del traffico nucleo-citosol: il verso di importazione o esportazione è determinato dal gradiente di Ran (Ran-GTP nel nucleo e Ran-GDP nel citosol) che regola l'associazione e il distacco dei carichi dai loro recettori. Dunque gli FG sono indispensabili per la permeabilità selettiva, ma non per la direzionalità.

19. Il legame peptidico si forma tra il gruppo carbossilico dell'amminoacido donatore e il gruppo amminico dell'amminoacido accettore con liberazione di una molecola di e la formazione di un legame covalente C N

A. acqua (H₂O)

SOLUZIONE COMMENTATA

Risposta corretta: acqua (H₂O)

Commento / spiegazione

Il legame peptidico è un legame covalente che unisce due amminoacidi. Durante la reazione di condensazione:

1. Il gruppo carbossilico $-\text{COOH}$ dell'amminoacido donatore cede il suo ossidrile $-\text{OH}$.
2. Il gruppo amminico $-\text{NH}_2$ dell'amminoacido accettore cede un atomo di idrogeno $-\text{H}$.
3. L'ossidrile e l'idrogeno si combinano formando una molecola di acqua, che viene eliminata.
4. Resta un legame $\text{C}-\text{N}$ tra il carbonio carbonilico del primo amminoacido e l'azoto dell'amminoacido successivo: questo è il legame peptidico.

Questa reazione di disidratazione è fondamentale per l'allungamento della catena polipeptidica durante la sintesi proteica.

20. Durante la replicazione del DNA l'enzima che elimina il superavvolgimento del DNA creato dall'apertura dei filamenti nella forcella replicativa è la

A. topoisomerasi

SOLUZIONE COMMENTATA

Risposta corretta: la topoisomerasi (nei batteri in particolare la DNA girasi, una topoisomerasi di tipo II).

Commento/spiegazione

Quando l'elicasi separa i due filamenti del DNA alla forcella replicativa, l'elica a valle viene sovravvolta generando tensione torsionale (superavvolgimenti positivi). Se questa tensione non venisse rimossa, il DNA si aggroviglierebbe ostacolando l'avanzamento del complesso di replicazione. Le topoisomerasi risolvono il problema tagliando temporaneamente uno o entrambi i filamenti (a seconda che siano di tipo I o II), facendo ruotare il DNA per dissipare l'energia torsionale e poi richiudendo la rottura in modo preciso. In questo modo mantengono il DNA in uno stato topologico compatibile con la prosecuzione della sintesi.

21. La frazione di DNA eucariotico che si rinatura in modo estremamente rapido viene definita altamente

A. ripetitiva

SOLUZIONE COMMENTATA

Risposta corretta: altamente ripetitivo.

Spiegazione: Durante un esperimento di rinaturazione del DNA (curve Cot) la rapidità con cui le sequenze si appaiano di nuovo dipende dal numero di copie presenti. Le sequenze presenti in moltissime copie, quindi altamente ripetitive, trovano molto facilmente una controparte complementare e si rinaturano quasi subito. Le sequenze a copia singola o moderatamente ripetitive, invece, impiegano tempi progressivamente più lunghi. Per questo la frazione che si rinatura estremamente rapidamente viene chiamata DNA altamente ripetitivo (include, per esempio, sequenze satelliti e molti elementi trasponibili).

22. Il motivo strutturale denominato "coiled coil" che caratterizza molti domini proteici è generalmente costituito da due a quattro che si avvolgono l'una attorno all'altra formando una sovrastruttura stabile attraverso interazioni idrofobiche.

A. α -eliche (alfa-eliche)

SOLUZIONE COMMENTATA

Risposta corretta: alfa-eliche.

Spiegazione

Il motivo coiled coil è un arrangiamento superelicoidale in cui due, tre o quattro alfa-eliche si avvolgono l'una sull'altra. Ogni elica presenta una sequenza ripetuta di sette residui (eptade) in cui le posizioni a e d sono spesso occupate da amminoacidi idrofobici. Quando le eliche si affiancano, questi residui idrofobici si allineano al centro del fascio, schermanandosi dall'acqua e stabilizzando la sovrastruttura. Le interazioni idrofobiche, talvolta completate da legami salini tra residui carichi alle altre posizioni, conferiscono al coiled coil un'elevata stabilità e lo rendono un modulo strutturale molto comune in proteine fibrose (come la miosina o la cheratina) e in fattori di trascrizione.

23. Negli eucarioti il fattore di trascrizione che ha attività enzimatica chinasi ed elicasi è il fattore

A. TFIIF

SOLUZIONE COMMENTATA

Risposta corretta: TFIIF

Commento e spiegazione

Durante l'inizio della trascrizione nei nuclei eucariotici, al complesso pre-iniziale si associano vari fattori generali (TFIIA, TFIIB, TFIID, TFIIE, TFIIIF e TFIIH). Fra questi, TFIIH è unico perché possiede due attività enzimatiche fondamentali:

1. Attività elicasi (ATP-dipendente)

Le subunità XPB e XPD di TFIIH agiscono da elicasi, separando i due filamenti del DNA nel sito di inizio. Questo permette a RNA polimerasi II di accedere al filamento stampo e avviare la sintesi dell'RNA.

2. Attività chinasi

Un altro modulo di TFIIH, chiamato CAK (Cyclin-dependent kinase Activating Kinase), contiene la chinasi CDK7. Questa fosforila i residui di serina della coda carbossil-terminale (CTD) della RNA polimerasi II. La fosforilazione è cruciale per:

- passaggio dall'inizio all'allungamento
- reclutamento di fattori di processamento (capping, splicing, poliadenilazione)

L'insieme di queste funzioni rende TFIIH indispensabile sia per la formazione della bolla di trascrizione sia per la regolazione della fase successiva di allungamento.

24. Il processo di necrosi induce un fenomeno locale perché il contenuto della cellula viene rilasciato nell'ambiente circostante.

A. infiammatorio

SOLUZIONE COMMENTATA

Risposta corretta: infiammatorio

Commento/Spiegazione

Nella necrosi la membrana plasmatica della cellula si rompe e il materiale intracellulare viene riversato nel tessuto circostante. Questi detriti cellulari contengono enzimi e molecole che agiscono da segnali di pericolo (DAMP, damage-associated molecular patterns) capaci di richiamare leucociti e di attivare mediatori chimici dell'infiammazione. Di conseguenza, la perdita di integrità della cellula necrotica scatena sempre una risposta infiammatoria locale con vasodilatazione, aumento della permeabilità vascolare e reclutamento di cellule immunitarie volte alla rimozione dei residui e all'avvio dei processi riparativi.

25. La matrice extracellulare viene degradata da enzimi prodotti dalle cellule che sono chiamati

.....

A. metalloproteasi

SOLUZIONE COMMENTATA

Risposta corretta: metalloproteinasi (o metalloproteinasi della matrice, MMP)

Commento/Spiegazione

La matrice extracellulare non è una struttura statica: viene continuamente rimodellata mediante un equilibrio tra sintesi di nuove componenti e degradazione di quelle vecchie o danneggiate. Gli enzimi deputati alla degradazione sono le metalloproteinasi, una famiglia di endopeptidasi zinco-dipendenti prodotte e secrete da vari tipi cellulari (fibroblasti, cellule endoteliali, macrofagi, condrociti e altri). Le MMP tagliano collagene, elastina, laminina, fibronectina e proteoglicani, consentendo:

- rinnovamento del tessuto connettivo
- migrazione cellulare (per esempio nei processi di guarigione o nelle metastasi)
- rimodellamento durante lo sviluppo e l'organogenesi

La loro attività è strettamente regolata da inibitori specifici detti TIMP, in modo da evitare una degradazione eccessiva della matrice.

26. La coda citosolica della proteina transmembrana SREBP acronimo per Sterol Response Element Binding Protein viene separata proteoliticamente dal resto della proteina nel complesso di Golgi e trasportata al

A. nucleo

SOLUZIONE COMMENTATA

Risposta corretta: al nucleo.

Spiegazione

SREBP è una proteina di membrana dell'endoplasma reticolare che, quando il livello di colesterolo cellulare scende, viene trasportata insieme al suo chaperone SCAP al complesso di Golgi. Qui due proteasi di Golgi (S1P e S2P) tagliano la proteina in modo sequenziale, liberando la porzione citosolica N-terminale, che contiene il dominio di legame al DNA. Questo frammento solubile entra nel nucleo, dove si lega agli Sterol Response Elements (SRE) dei geni bersaglio e ne stimola la trascrizione, aumentando la sintesi di colesterolo e l'espressione del recettore per le LDL.

27. Durante la trasduzione del segnale i secondi come cAMP IP3 DAG e Ca²⁺ contribuiscono all'amplificazione del segnale permettendo a un singolo evento di legame ligando recettore di attivare molteplici risposte intracellulari.

A. messaggeri

SOLUZIONE COMMENTATA

Risposta corretta: messaggeri

Commento / spiegazione

Nella signal transduction, molecole come cAMP, IP3, DAG e ioni Ca²⁺ sono definite secondi messaggeri. Questi mediatori intracellulari si formano o si liberano in seguito all'attivazione di un recettore di membrana da parte di un ligando (il primo messaggero). Poiché ciascun recettore attivato può generare grandi quantità di secondi messaggeri, il segnale iniziale viene amplificato e può attivare contemporaneamente diverse vie enzimatiche o proteine bersaglio, producendo molteplici risposte cellulari a partire da un singolo evento di legame ligando-recettore.

28. Nelle cellule animali la sintesi la modificazione e il trasporto di proteine e lipidi sono processi coordinati dal sistema endomembranoso che è composto dal reticolo endoplasmatico dall'apparato del Golgi dalle vescicole di e dai lisosomi.

A. trasporto

SOLUZIONE COMMENTATA

Risposta corretta: trasporto

Commento

Il sistema endomembranoso coordina tutti i passaggi che portano alla sintesi, modifica e destinazione di proteine e lipidi. Le diverse componenti si scambiano materiale tramite piccole vescicole rivestite che si staccano da un organulo e si fondono con un altro. Queste strutture prendono proprio il nome di vescicole di trasporto perché la loro funzione principale è spostare le molecole da un compartimento all'altro (per esempio dal reticolo endoplasmatico all'apparato di Golgi e da qui verso la membrana plasmatica o i lisosomi).

29. Il codone di inizio del processo della traduzione AUG lega un tRNA iniziatore che trasporta l'amminoacido nel sito P del ribosoma.

A. metionina

SOLUZIONE COMMENTATA

Risposta corretta: metionina.

Spiegazione

Il codone di inizio AUG viene riconosciuto da un tRNA iniziatore specifico che, nei batteri, porta N-formil-metionina (fMet) e negli eucarioti porta metionina non modificata. In entrambi i casi l'amminoacido di partenza è comunque la metionina, che si lega al sito P del ribosoma e stabilisce il corretto quadro di lettura per la sintesi proteica.

30. I geni eucariotici contengono regioni codificanti esoni e regioni non codificanti introni mentre nei geni procariotici non sono presenti gli

A. introni

SOLUZIONE COMMENTATA

Risposta corretta: introni.

Spiegazione

Nei geni eucariotici la sequenza del DNA è suddivisa in tratti che verranno mantenuti nell'mRNA maturo (esoni) e tratti che verranno eliminati durante il processo di splicing (introni). Nei procarioti, invece, i geni sono in genere continui: la sequenza che viene trascritta e poi tradotta non contiene introni, perciò non è necessario lo splicing. L'assenza di introni nei procarioti rende più rapido e semplice il passaggio da trascrizione a traduzione, in linea con le esigenze di rapidità dei loro cicli cellulari.

31. Sintesi di ormoni steroidei, produzione di particelle lipoproteiche, reazioni di disintossicazione sono caratteristiche del reticolo endoplasmico

A. liscio

SOLUZIONE COMMENTATA

Risposta corretta: reticolo endoplasmico liscio.

Commento/Spiegazione:

Il reticolo endoplasmico liscio (REL) è distinto dal reticolo endoplasmico rugoso (RER) perché privo di ribosomi sulla superficie. Le sue membrane contengono enzimi specifici che:

- catalizzano la sintesi di ormoni steroidei (per esempio nei surreni, nelle gonadi),
- assemblano particelle lipoproteiche (che trasportano lipidi nel citoplasma o nel sangue),
- detossificano sostanze potenzialmente nocive tramite reazioni di ossidazione, riduzione o idrossilazione (funzione particolarmente sviluppata nelle cellule epatiche).

Queste funzioni sono tipiche del REL e non del RER, che è invece specializzato nella sintesi di proteine destinate alla secrezione o a organelli della via secretoria.

CHIMICA E PROPEDEUTICA BIOCHIMICA (2° APPELLO) Anno Accademico 2025/2026

DOMANDE A RISPOSTA MULTIPLA

32. Nel nostro organismo il galattosio può essere convertito in glucosio. Quale è la relazione tra i due saccaridi ?

- A. non sono isomeri
- B. sono enantiomeri
- C. non sono epimeri
- D. sono epimeri
- E. sono tautomeri

SOLUZIONE COMMENTATA

Glucosio e galattosio sono entrambi aldoses a sei atomi di carbonio con la stessa formula bruta e la stessa sequenza di gruppi funzionali; differiscono unicamente per la disposizione spaziale del gruppo ossidrilico sul carbonio 4. Quando due monosaccaridi differiscono solo per la configurazione di un singolo carbonio asimmetrico (diverso dall'anomerico) si definiscono epimeri. Perciò glucosio e galattosio sono epimeri allo stesso modo in cui lo sono glucosio e mannosio (che differiscono al carbonio 2).

Perché le altre opzioni non vanno:

- Non sono isomeri: falso, sono isomeri di formula e struttura generale, quindi questa affermazione è errata.
- Sono enantiomeri: falso, gli enantiomeri sono immagini speculari non sovrapponibili; qui cambia un solo centro chirale, non tutti.
- Non sono epimeri: falso, come visto lo sono.
- Sono tautomeri: falso, la tautomeria riguarda l'equilibrio tra forme che differiscono per la posizione di un doppio legame e di un protone (esempio cheto-enolica), non è questo il caso dei due zuccheri.

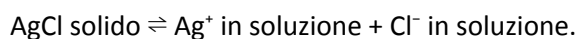
La risposta corretta è La risposta 4: sono epimeri

33. In una soluzione l'aggiunta di uno ione già presente in un sale poco solubile produce

- A. diminuzione della temperatura
- B. una reazione di ossidoriduzione
- C. riduzione della solubilità del sale
- D. aumento del pH
- E. aumento della solubilità del sale

SOLUZIONE COMMENTATA

Quando un sale poco solubile si trova in acqua, esiste un equilibrio tra il sale solido e gli ioni disciolti. Per esempio, per AgCl vale:



Se a questa soluzione si aggiunge uno ione già presente (per esempio altro Cl^- proveniente da NaCl), la concentrazione di Cl^- aumenta. Secondo il principio di Le Châtelier, l'equilibrio si sposta verso sinistra, cioè verso la forma solida, per controbilanciare l'aumento dello ione comune. Il risultato pratico è che si scioglie meno sale: la sua solubilità apparente diminuisce.

Perché le altre opzioni non sono corrette:

- Diminuzione della temperatura: l'aggiunta di uno ione comune non comporta un cambiamento

significativo di temperatura; l'effetto in questione è di natura chimica, non termica.

- Reazione di ossidoriduzione: non avviene alcun trasferimento di elettroni; la variazione riguarda solo un equilibrio di solubilità.
- Aumento del pH: il pH cambia solo se gli ioni aggiunti sono acidi o basici, ma il fenomeno della solubilità con ione comune non implica necessariamente variazioni di pH.
- Aumento della solubilità del sale: è l'opposto di ciò che succede; l'ione comune fa precipitare di più il sale, non lo rende più solubile.

La risposta corretta è La risposta 3: riduzione della solubilità del sale

34. Gli isotopi di un elemento sono atomi che hanno lo stesso numero:

- A. di massa
- B. di neutroni
- C. atomico
- D. di elettroni e neutroni
- E. di elettroni nel nucleo

SOLUZIONE COMMENTATA

Gli isotopi sono varietà dello stesso elemento chimico; questo significa che possiedono tutti lo stesso numero di protoni, cioè lo stesso numero atomico. È proprio il numero di protoni che determina l'identità chimica dell'elemento; se cambiasse, non parleremmo più di isotopi bensì di elementi diversi. In un isotopo invece varia il numero di neutroni, e di conseguenza cambia il numero di massa.

Perché le altre opzioni non sono corrette:

1. Numero di massa: negli isotopi il numero di massa è diverso proprio perché cambia la quantità di neutroni.
2. Numero di neutroni: atomi con ugual numero di neutroni ma diverso numero atomico sono detti isotoni, non isotopi.
4. Elettroni e neutroni uguali: il numero di elettroni dipende dallo stato di ionizzazione, e comunque gli isotopi non richiedono di avere lo stesso numero di neutroni.
5. Elettroni nel nucleo: gli elettroni non risiedono nel nucleo ma occupano i livelli energetici esterni; l'enunciato è quindi fisicamente scorretto.

La risposta corretta è La risposta 3: atomico

35. Quale tra le seguenti è la formula chimica del cloruro di sodio?

- A. K₂Cl
- B. NaCl
- C. Na₂Cl
- D. KCl
- E. NaCl₂

SOLUZIONE COMMENTATA

Il cloruro di sodio è formato da uno ione sodio con carica positiva 1 e da uno ione cloruro con carica negativa 1. Per ottenere un composto elettricamente neutro basta un solo ione sodio e un solo ione cloruro, quindi il rapporto è 1:1 e la formula è NaCl.

Perché le altre opzioni non vanno bene:

- K₂Cl: contiene potassio (K) invece di sodio e ha un rapporto 2:1, non compatibile con le cariche degli ioni potassio e cloruro.
- Na₂Cl: avrebbe due ioni sodio ma solo uno cloruro, creando un eccesso di carica positiva.
- KCl: è cloruro di potassio, non di sodio.
- NaCl₂: implicherebbe due cloruri per un solo sodio, lasciando il composto con carica netta negativa.

La risposta corretta è La risposta 2: NaCl

36. Quale delle seguenti affermazioni riguardanti il glicogeno è corretta ?

- A. Col termine "glicemia" si intende la concentrazione di glicogeno nel sangue
- B. È la forma in cui viene accumulato il glucosio, principalmente nel fegato e nei muscoli
- C. È la forma in cui viene accumulato il glucosio, principalmente nel cervello
- D. E' formato quasi interamente da glucosio e da una piccola percentuale di galattosio
- E. E' un polisaccaride lineare e la sua struttura non presenta ramificazioni

SOLUZIONE COMMENTATA

Il glicogeno è un polisaccaride di riserva formato esclusivamente da unità di glucosio unite tra loro da legami alfa 1-4 e alfa 1-6, che generano una struttura fortemente ramificata. Negli animali la sua funzione principale è immagazzinare rapidamente il glucosio in tessuti deputati a rilasciarlo quando serve energia o mantenere la glicemia. Ecco perché:

Risposta 1

La glicemia è la concentrazione di glucosio libero nel sangue, non di glicogeno. Il glicogeno è un deposito intracellulare, non circola nel plasma.

Risposta 2

Questa descrizione corrisponde alla realtà. Il glicogeno rappresenta la forma di accumulo del glucosio in due sedi principali: il fegato (che lo rilascia per mantenere stabile la glicemia) e il muscolo scheletrico (che lo utilizza localmente durante la contrazione).

Risposta 3

Il cervello non immagazzina glicogeno in quantità significative; utilizza costantemente glucosio proveniente dal sangue. Quindi la frase è scorretta.

Risposta 4

Il glicogeno è composto quasi esclusivamente da glucosio; non contiene galattosio in condizioni fisiologiche.

Risposta 5

La struttura del glicogeno è altamente ramificata grazie ai legami alfa 1-6. Definirlo lineare è errato.

La risposta corretta è La risposta 2: È la forma in cui viene accumulato il glucosio, principalmente nel fegato e nei muscoli.

37. L'atomo con la struttura elettronica $1s^2 2s^2 2p^5$ è

- A. Fluoro
- B. Ossigeno
- C. Azoto
- D. Neon
- E. Argon

SOLUZIONE COMMENTATA

La configurazione elettronica elencata mostra due elettroni nel livello 1s, due nel livello 2s e cinque nel livello 2p; in totale sono nove elettroni. In un atomo neutro il numero di elettroni coincide con il numero atomico, quindi l'elemento corrispondente ha numero atomico 9: si tratta del fluoro.

Per confronto:

- Ossigeno ha numero atomico 8, quindi la sua configurazione termina con $2p^4$, non $2p^5$.
- Azoto ha numero atomico 7 e termina con $2p^3$.
- Neon ha numero atomico 10 e termina con $2p^6$, raggiungendo la configurazione completa del secondo livello.
- Argon ha numero atomico 18; oltre alla configurazione del neon aggiunge $3s^2 3p^6$.

Solo il fluoro possiede nove elettroni e quindi presenta precisamente $1s^2 2s^2 2p^5$.

La risposta corretta è La risposta 1: Fluoro

38. L'idrolisi consiste nella

- A. scissione di molecole per effetto dell'acqua
- B. formazione di un legame chimico in presenza di acqua
- C. scissione di molecole applicando un campo elettrico
- D. solubilizzazione di un composto molecolare
- E. rottura di un legame intramolecolare in presenza di idrogeno

SOLUZIONE COMMENTATA

L'idrolisi è una reazione chimica in cui una molecola viene rotta dall'acqua: l' H_2O si addiziona ai due frammenti che derivano dalla scissione, fornendo un gruppo idrossido e un protone. Per questo motivo:

- La risposta 1 è corretta perché descrive esattamente la scissione di molecole dovuta all'azione dell'acqua.
- La risposta 2 è errata: la formazione di un legame in presenza di acqua è tipica di reazioni di condensazione o di idratazione, non di idrolisi.
- La risposta 3 è errata: la scissione di molecole per un campo elettrico è l'elettrolisi, non l'idrolisi.
- La risposta 4 è errata: la semplice solubilizzazione consiste nel dissolvere un composto, senza

rompere legami chimici come avviene nell'idrolisi.

- La risposta 5 è errata: la rottura di un legame in presenza di idrogeno è detta idrogenolisi; nell'idrolisi interviene l'acqua, non l'idrogeno molecolare.

La risposta corretta è La risposta 1: scissione di molecole per effetto dell'acqua

39. Quali sono i tamponi del sangue?

- A. $\text{CO}_2/\text{HCO}_3^-$, $\text{HSO}_4^-/\text{SO}_4^{2-}$, proteina/proteinato
- B. $\text{CO}_2/\text{HCO}_3^-$, $\text{H}_3\text{PO}_4/\text{H}_2\text{PO}_4^-$, proteina/proteinato
- C. $\text{CO}_2/\text{HCO}_3^-$, $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$, proteina/proteinato
- D. $\text{CO}_2/\text{HCO}_3^-$, $\text{H}_3\text{PO}_4/\text{HPO}_4^{2-}$, proteina/proteinato
- E. $\text{CO}_2/\text{HCO}_3^-$, $\text{H}_2\text{PO}_4^-/\text{HPO}_4^{2-}$, proteina/proteinato

SOLUZIONE COMMENTATA

Nel sangue circolano tre sistemi tampone principali. Il più efficace è la coppia acido carbonico/bicarbonato (CO_2 disciolta che forma H_2CO_3 in equilibrio con HCO_3^-), perché è abbondante, rapidamente regolabile da polmoni e reni e ha un pKa vicino al pH fisiologico se si considera il sistema aperto con CO_2 . Il secondo sistema è costituito dalle proteine plasmatiche, in particolare l'emoglobina nei globuli rossi, che possiedono gruppi imidazolici dell'istidina capaci di legare o liberare protoni nell'intervallo di pH ematico. Il terzo contributo, quantitativamente minore ma comunque importante, è il fosfato inorganico nella forma coniugata diidrogeno fosfato/monoidrogeno fosfato ($\text{H}_2\text{PO}_4^-/\text{HPO}_4^{2-}$), il cui pKa di circa 6,8 lo rende efficace intorno al pH sanguigno.

Analizzando le opzioni:

1. $\text{CO}_2/\text{HCO}_3^-$, $\text{HSO}_4^-/\text{SO}_4^{2-}$, proteina/proteinato

Il sistema solfato ha concentrazione troppo bassa nel plasma e un pKa troppo acido; non svolge un ruolo tampone rilevante.

2. $\text{CO}_2/\text{HCO}_3^-$, $\text{H}_3\text{PO}_4/\text{H}_2\text{PO}_4^-$, proteina/proteinato

La coppia acido fosforico/diidrogeno fosfato ha un pKa di circa 2,1, quindi è inefficace al pH fisiologico.

3. $\text{CO}_2/\text{HCO}_3^-$, $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$, proteina/proteinato

Ammoniaca/ammonio tamponano soprattutto nell'urina; nel sangue la concentrazione di NH_3 è

trascurabile.

4. $\text{CO}_2/\text{HCO}_3^-$, $\text{H}_3\text{PO}_4/\text{HPO}_4^{2-}$, proteina/proteinato

Anche qui si parte da acido fosforico (pKa 2,1) che non è idoneo. Inoltre la coppia $\text{H}_3\text{PO}_4/\text{HPO}_4^{2-}$ non esiste direttamente senza il passaggio intermedio H_2PO_4^- .

5. $\text{CO}_2/\text{HCO}_3^-$, $\text{H}_2\text{PO}_4^-/\text{HPO}_4^{2-}$, proteina/proteinato

Questa opzione include le tre coppie effettivamente operative nel plasma con i corretti stati di protonazione del fosfato.

La risposta corretta è La risposta 5: $\text{CO}_2/\text{HCO}_3^-$, $\text{H}_2\text{PO}_4^-/\text{HPO}_4^{2-}$, proteina/proteinato

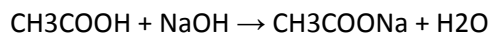
40. A 0.5 litri di una soluzione 0.2 M di acido acetico vengono aggiunte 0.1 moli di NaOH con la formazione di acetato di sodio. La soluzione risultante sarà

- A. Basica per l'eccesso di NaOH
- B. Neutra perché neutralizzata perfettamente
- C. Acida per l'eccesso di acido acetico
- D. Basica per il fenomeno dell'idrolisi salina
- E. Acida per il fenomeno dell'idrolisi salina

SOLUZIONE COMMENTATA

All'inizio ci sono 0,5 litri di soluzione 0,2 M di acido acetico: le moli di CH_3COOH sono $0,2 \text{ mol/l} \times 0,5 \text{ l} = 0,1 \text{ mol}$.

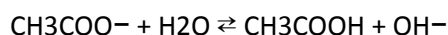
Si aggiungono esattamente 0,1 mol di NaOH. La reazione è 1 : 1



Quindi:

- 0,1 mol di acido acetico vengono completamente consumate.
- Non resta NaOH libero, perché è stata usata la stessa quantità stechiometrica.
- Si formano 0,1 mol di acetato di sodio disciolte nella soluzione.

La soluzione finale contiene soltanto il sale di un acido debole (acetato) e di una base forte (NaOH). L'anione CH_3COO^- idrolizza l'acqua sottraendo protoni e liberando ioni ossidrile OH^- :



Ciò rende il pH maggiore di 7: la soluzione è basica. Il motivo non è un eccesso di base aggiunta, ma l'idrolisi del sale.

Perché le altre opzioni non vanno bene

1. Basica per l'eccesso di NaOH: non c'è alcun eccesso, NaOH è tutto consumato.
2. Neutra perché neutralizzata perfettamente: la neutralizzazione è completa, ma l'idrolisi dell'acetato sposta il pH verso valori basici.
3. Acida per l'eccesso di acido acetico: l'acido è stato neutralizzato completamente, quindi non c'è eccesso acido.
5. Acida per il fenomeno dell'idrolisi salina: l'idrolisi del sale di un acido debole con base forte dà una soluzione basica, non acida.

La risposta corretta è La risposta 4: Basica per il fenomeno dell'idrolisi salina

41. Tutte le reazioni in cui si verifica un trasferimento di elettroni da una specie chimica ad un'altra sono dette

- A. semireazioni
- B. ossidoriduzioni
- C. elettrochimiche
- D. elettrolitiche
- E. dismutazioni

SOLUZIONE COMMENTATA

Quando avviene un trasferimento di elettroni tra due specie chimiche si parla di reazioni di ossidoriduzione, perché una specie si ossida (perde elettroni) e l'altra si riduce (acquista elettroni).

Perché le altre opzioni non vanno bene:

1. Semireazioni: rappresentano solo la metà del processo (ossidazione o riduzione presa singolarmente), non l'intera reazione globale in cui avviene lo scambio di elettroni.
3. Elettrochimiche: termine più ampio che comprende tutti i processi in cui energia elettrica e reazioni chimiche sono collegate (celle galvaniche, elettrolisi), ma non ogni reazione elettrochimica avviene necessariamente con trasferimento diretto di elettroni tra specie chimiche all'interno della stessa fase; qui si chiede la definizione generale delle reazioni chimiche basate sul trasferimento di elettroni.

4. Elettrolitiche: si riferisce solo ai processi comandati da una corrente esterna (elettrolisi). È quindi una sotto-categoria delle ossidoriduzioni.

5. Dismutazioni: reazioni particolari in cui la stessa specie chimica si ossida e si riduce simultaneamente; anche queste rientrano nelle ossidoriduzioni, ma descrivono un caso specifico, non il fenomeno generale.

La risposta corretta è La risposta 2: ossidoriduzioni

42. Indicare quale tra queste affermazioni è corretta:

- A. Il glicogeno è immagazzinato principalmente nel cervello
- B. L'amido è un polisaccaride di riserva presente nei tessuti animali
- C. Il glicogeno è un omopolisaccaride
- D. Il glicogeno è caratterizzato da un solo tipo di legame glicosidico
- E. L'amido è un eteropolisaccaride

SOLUZIONE COMMENTATA

Il glicogeno rappresenta la principale forma di deposito del glucosio negli animali ed è costituito esclusivamente da residui di glucosio uniti tra loro; per questo rientra nella categoria degli omopolisaccaridi.

La risposta 1 è errata perché le scorte di glicogeno sono concentrate soprattutto nel fegato e nel muscolo scheletrico, mentre il cervello ne contiene quantità trascurabili.

La risposta 2 è errata: l'amido è il polisaccaride di riserva dei vegetali, non degli animali.

La risposta 4 è errata: nel glicogeno coesistono due tipi di legami glicosidici, alfa-1,4 (nelle catene lineari) e alfa-1,6 (nei punti di ramificazione).

La risposta 5 è errata perché l'amido, formato da amilosio e amilopectina, è un omopolisaccaride composto unicamente da glucosio, non un eteropolisaccaride.

La risposta corretta è La risposta 3: Il glicogeno è un omopolisaccaride

43. Quale di questi steroidi non è un ormone

- A. Cortisolo
- B. Cortisone
- C. Testosterone
- D. Colesterolo
- E. Estradiolo

SOLUZIONE COMMENTATA

Cortisolo è un glucocorticoide sintetizzato dalla corteccia surrenalica; regola il metabolismo dei carboidrati, la risposta allo stress e l'infiammazione, quindi è un vero e proprio ormone.

Cortisone è un derivato ossidato del cortisolo, prodotto anch'esso dal surrene; nell'organismo può essere riconvertito a cortisolo e partecipare alla stessa regolazione endocrina, perciò viene considerato un ormone (o quantomeno un pro-ormone biologicamente attivo).

Testosterone è l'androgeno principale nei maschi, responsabile di caratteristiche sessuali secondarie e di molte funzioni anaboliche, rientrando pienamente nella categoria degli ormoni.

Estradiolo è l'estrogeno più potente nelle femmine, fondamentale per il ciclo ovarico, lo sviluppo dei caratteri sessuali femminili e la salute ossea; è quindi un ormone.

Colesterolo, pur essendo uno steroide, non svolge azione ormonale diretta. È un componente strutturale delle membrane cellulari e il precursore da cui vengono sintetizzati tutti gli ormoni steroidei (glucocorticoidi, mineralcorticoidi, androgeni, estrogeni, progestinici), ma di per sé non agisce come messaggero endocrino.

La risposta corretta è La risposta 4: Colesterolo

44. Indicare quale affermazione sui lipidi è corretta:

- A. gli acidi grassi insaturi sono generalmente solidi a temperatura ambiente
- B. gli acidi grassi saturi presenti nel nostro organismo sono solamente 2: acido stearico e acido palmitico
- C. sono generalmente insolubili in solventi organici
- D. sono generalmente idrofobi e lipofili
- E. nessuno steroide è un lipide

SOLUZIONE COMMENTATA

I lipidi si caratterizzano per catene idrocarburiche poco o per nulla polari, quindi tendono a respingere l'acqua (idrofobia) e a sciogliersi in sostanze ugualmente apolari (lipofilia).

Perché le altre opzioni non sono corrette:

1. Gli acidi grassi insaturi, a causa dei doppi legami che impediscono un impacchettamento compatto, sono di solito liquidi a temperatura ambiente (oli), non solidi.
2. Nel nostro organismo esistono diversi acidi grassi saturi oltre a stearico e palmitico, ad esempio laurico, miristico, arachidico e altri: limitarli a due è errato.
3. La solubilità dei lipidi è opposta a quanto affermato: sono insolubili in acqua ma ben solubili in solventi organici come etere, cloroformio, benzene.
5. Gli steroidi (colesterolo, ormoni steroidei, acidi biliari) sono un sottogruppo dei lipidi; dire che nessuno steroide appartenga ai lipidi è quindi falso.

La risposta corretta è La risposta 4: sono generalmente idrofobi e lipofili

45. Qual è il pH di una soluzione 0.1 mM di HCl?

- A. 3
- B. 6
- C. 4
- D. 5
- E. 2

SOLUZIONE COMMENTATA

HCl è un acido forte monoprotico, quindi in soluzione acquosa si dissocia completamente: la concentrazione di ioni idrogeno coincide con la concentrazione dell'acido.

0.1 mM significa 0.1 millimoli per litro, cioè 0.1×10^{-3} moli per litro, pari a 1×10^{-4} M. Il pH si calcola con la formula $\text{pH} = -\log_{10}[\text{H}^+]$. Con $[\text{H}^+] = 1 \times 10^{-4}$ M, il logaritmo in base 10 di 10^{-4} vale -4 ; cambiando segno si ottiene $\text{pH} = 4$.

Perché le altre opzioni non sono corrette:

- pH 3 corrisponde a una concentrazione di circa 1×10^{-3} M, cento volte più concentrata di quella fornita.
- pH 6 equivarrebbe a una concentrazione di 1×10^{-6} M, mille volte più diluita.

- pH 5 sarebbe legato a 1×10^{-5} M, dieci volte più diluita.
- pH 2 richiederebbe circa 1×10^{-2} M, diecimila volte più concentrata.

La risposta corretta è La risposta 3: 4

46. La pressione di vapore di un liquido in una miscela dipende dalla sua pressione di vapore allo stato puro e dalla sua concentrazione espressa come:

- A. Frazione molare
- B. % Peso/volume
- C. % Peso/peso (massa/massa)
- D. Molalità
- E. Molarità

SOLUZIONE COMMENTATA

Secondo la legge di Raoult, la pressione parziale di un componente volatile in una miscela liquida è data dal prodotto fra la sua pressione di vapore allo stato puro e la sua frazione molare nel liquido. La legge nasce da un bilancio di molecole alla superficie: quante più molecole di quel componente sono presenti (misurate come frazione del numero totale di molecole), tanto maggiore è il numero che può passare in fase vapore e contribuire alla pressione totale. Poiché la legge utilizza il rapporto fra moli del componente e moli totali, l'unica concentrazione compatibile è la frazione molare.

Perché le altre unità non vanno bene:

- % peso/volume: esprime grammi per 100 mL; dipende dalla densità e non rappresenta direttamente il rapporto fra molecole.
- % peso/peso: indica grammi su 100 g di miscela; anche se indipendente dalla densità, non corrisponde al rapporto fra moli e quindi non si collega in modo lineare alla pressione di vapore.
- Molalità: moli di soluto per chilogrammo di solvente; utile per ebullioscopia e crioscopia, ma non per la legge di Raoult in cui serve la composizione complessiva della miscela.
- Molarità: moli per litro di soluzione; varia con la temperatura perché il volume si dilata o si contrae, e comunque non fornisce direttamente la frazione di molecole presenti.

La frazione molare è dunque l'unica definizione di concentrazione che si collega direttamente e linearmente alla pressione di vapore di un componente in soluzione.

La risposta corretta è La risposta 1: Frazione molare

DOMANDE A RISPOSTA CON MODALITA' A COMPLETAMENTO

47. Il numero di C insaturi in un cicloalchene con formula bruta C₆H₁₀ è

A. 2 (due)

SOLUZIONE COMMENTATA

Risposta corretta: 2

Commento e spiegazione

La formula bruta C₆H₁₀ indica un deficit di 4 atomi di idrogeno rispetto all'alcano corrispondente C₆H₁₄. Ogni "indice di insaturazione" (o grado di insaturazione) corrisponde a due idrogeni mancanti. Quindi i gradi di insaturazione sono 2.

- Uno di questi gradi è attribuito all'anello (la chiusura del ciclo).
- Il secondo grado è dovuto a un doppio legame carbonio-carbonio.

Nel doppio legame partecipano esattamente due atomi di carbonio, che risultano essere gli unici carboni insaturi (ibridazione sp²) presenti nella molecola. Tutti gli altri quattro atomi di carbonio sono saturi (ibridazione sp³). Pertanto il numero di atomi di carbonio insaturi in un cicloalchene con formula C₆H₁₀ è 2.

48. La pressione osmotica è la pressione che bisogna esercitare sulla soluzione perché non venga dal solvente

A. attraversata/diluata

SOLUZIONE COMMENTATA

Risposta corretta: attraversata

Spiegazione

L'osmosi è il flusso spontaneo di solvente da una soluzione meno concentrata (o dal solvente puro) verso una più concentrata attraverso una membrana semipermeabile. Per bloccare questo flusso si deve applicare alla soluzione una certa pressione esterna: la pressione osmotica. Quindi la definizione completa diventa: "La pressione osmotica è la pressione che bisogna esercitare sulla soluzione perché non venga attraversata dal solvente".

49. L'equazione di Henderson Hasselbalch si utilizza per calcolare il pH di una soluzione

A. tampone

SOLUZIONE COMMENTATA

Risposta corretta

... tampone formata da un acido debole e dalla sua base coniugata (o, in alternativa, da una base debole e dal suo acido coniugato).

Spiegazione

L'equazione di Henderson-Hasselbalch nasce dalla riorganizzazione dell'espressione della costante di dissociazione di un acido debole. Essa mette in relazione il pH con il pKa dell'acido e con il rapporto fra le concentrazioni della base coniugata e dell'acido indissociato. Perché l'equazione sia applicabile occorre che:

1. l'acido (o la base) sia debole, così da non dissociarsi completamente;
2. siano presenti quantità apprezzabili e confrontabili di entrambe le specie coniugate, condizione tipica di una soluzione tampone;
3. le concentrazioni usate nel calcolo non siano troppo piccole, altrimenti l'approssimazione perde validità.

In assenza di questo sistema acido/base coniugato, l'equazione non descrive correttamente il pH; pertanto la sua zona di utilizzo privilegiata è proprio il calcolo del pH delle soluzioni tampone.

50. Secondo la teoria di Bronsted un composto in grado di rilasciare ioni H⁺ è un

A. acido

SOLUZIONE COMMENTATA

Risposta corretta: acido.

Spiegazione

Nella teoria acido-base di Brønsted e Lowry un acido è la specie chimica che dona (cioè rilascia) uno ione idrogeno H⁺, mentre una base è la specie che lo accetta. Di conseguenza, qualsiasi composto capace di cedere un protone viene classificato come acido di Brønsted.

51. Come è noto il ghiaccio galleggia nell'acqua perché ha una minore.

A. densità

SOLUZIONE COMMENTATA

Risposta corretta: densità.

Commento/spiegazione

Il ghiaccio possiede una struttura cristallina più aperta rispetto all'acqua liquida; le molecole sono disposte in modo da occupare un volume maggiore a parità di massa. Questo fa sì che la densità del ghiaccio (circa 0,92 grammi per centimetro cubo) sia inferiore a quella dell'acqua liquida (circa 1 grammo per centimetro cubo). Poiché i corpi meno densi del fluido in cui si trovano tendono a galleggiare, il ghiaccio resta in superficie.

52. La temperatura di ebollizione della soluzione fisiologica è della temperatura di ebollizione dell'acqua distillata.

A. maggiore (superiore)

SOLUZIONE COMMENTATA

Risposta corretta: maggiore

Commento / spiegazione

La soluzione fisiologica è acqua in cui è disciolto circa lo 0,9 per cento di cloruro di sodio. Quando un soluto non volatile viene sciolto in un solvente, le proprietà colligative cambiano: tra queste c'è l'innalzamento ebullioscopico, cioè l'aumento della temperatura di ebollizione. In pratica, per passare allo stato di vapore occorre vincere anche l'interazione tra le molecole d'acqua e gli ioni Na^+ e Cl^- presenti in soluzione. Di conseguenza la soluzione fisiologica bolle a una temperatura leggermente superiore ai 100 °C standard dell'acqua distillata (circa 100,5 °C a pressione atmosferica).

53. Il doppio legame C=C nell'etene impedisce la rotazione degli atomi attorno all'asse di tale legame e rende la molecola

A. rigida

SOLUZIONE COMMENTATA

Risposta corretta: planare (rigida e planare).

Commento / spiegazione

Nel doppio legame C=C dell'etene i due carboni sono ibridati sp², quindi ciascuno forma un legame sigma con l'altro carbonio e un legame pi greco mediante l'interazione laterale dei due orbitali p rimasti perpendicolari al piano della molecola. Il legame pi greco può esistere solo se i due orbitali p restano paralleli; qualsiasi rotazione attorno all'asse C=C romperebbe questa sovrapposizione, richiedendo molta energia. Di conseguenza la rotazione è praticamente impedita, la struttura rimane rigida e tutti gli atomi coinvolti (i due carboni e i quattro idrogeni a essi legati) giacciono sullo stesso piano: la molecola è dunque planare.

54. La costante di dissociazione dell'acqua Kw è indipendente dalla temperatura?

A. falso

SOLUZIONE COMMENTATA

Risposta corretta: No, Kw dipende dalla temperatura; aumenta all'aumentare della temperatura e diminuisce quando la temperatura cala.

Commento / spiegazione

Kw è la costante di equilibrio dell'autoprotolisi dell'acqua: $2 \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^-$.

Come tutte le costanti di equilibrio, anche Kw varia con la temperatura secondo l'equazione di van 't Hoff. Il processo di autoprotolisi è endotermico: quando la temperatura cresce, l'equilibrio si sposta verso destra, la concentrazione di ioni H₃O⁺ e OH⁻ aumenta e quindi Kw cresce (per esempio vale circa $1,0 \times 10^{-14}$ a 25 °C, circa $5,5 \times 10^{-14}$ a 50 °C, mentre scende a valori inferiori a 10^{-14} sotto i 25 °C). Dunque Kw non è affatto indipendente dalla temperatura.

55. Circa un terzo degli aminoacidi del collagene è costituito dall'aminoacido

A. glicina

SOLUZIONE COMMENTATA

Risposta corretta: glicina

Spiegazione

Il collagene è formato da tre catene polipeptidiche avvolte in una tripla elica molto compatta. La sequenza più ricorrente in ciascuna catena è Gly-X-Y, dove X e Y sono spesso prolina o idrossiprolina. Poiché ogni terzo residuo deve essere una glicina, quest'aminoacido rappresenta circa un terzo dell'intera molecola. La piccolissima catena laterale della glicina (un solo atomo di idrogeno) è l'unica che permette alle catene di avvicinarsi abbastanza da formare la struttura stretta e stabile della tripla elica.

56. Per bilanciare le reazioni redox in soluzione acida si applica il metodo delle

A. semireazioni

SOLUZIONE COMMENTATA

Risposta corretta: semireazioni.

Spiegazione

Per bilanciare una reazione redox in soluzione acida si suddivide il processo globale in due semireazioni, una di ossidazione e una di riduzione. Ciascuna semireazione viene bilanciata separatamente per massa e carica aggiungendo, se necessario, molecole di acqua, ioni H^+ e elettroni. In un secondo momento le due semireazioni vengono ricombinate, facendo in modo che il numero di elettroni ceduti nell'ossidazione eguagli quelli acquistati nella riduzione; gli elettroni scompaiono e si ottiene l'equazione redox complessivamente bilanciata.

57. L'Energia di attivazione di una reazione chimica è definita come la differenza di energia tra il complesso attivato e i

A. reagenti

SOLUZIONE COMMENTATA

Risposta corretta: reagenti

Commento/spiegazione

L'energia di attivazione rappresenta la quantità minima di energia che le particelle dei reagenti devono possedere affinché la reazione possa avvenire. È definita come la differenza di energia tra il

complesso attivato (o stato di transizione) e i reagenti, ossia lo stato iniziale del sistema chimico. Più alta è questa differenza, più lenta sarà la reazione a una data temperatura, perché solo una frazione minore delle molecole di reagenti avrà energia sufficiente per superare la barriera energetica.

58. Negli isotopi di un elemento è diverso il numero di nel nucleo.

A. neutroni

SOLUZIONE COMMENTATA

Risposta corretta: neutroni.

Spiegazione: due (o più) isotopi sono forme dello stesso elemento; condividono quindi lo stesso numero di protoni, che definisce l'identità chimica dell'elemento. A cambiare è il numero di neutroni nel nucleo: questa variazione modifica la massa atomica dell'isotopo ma non le sue proprietà chimiche fondamentali, che dipendono dal numero di protoni e di elettroni.

59. La solubilità dei gas nei liquidi è governata dalla legge di

A. Henry

SOLUZIONE COMMENTATA

Risposta corretta: legge di Henry

Commento/Spiegazione:

La legge di Henry stabilisce che, a temperatura costante, la quantità di gas che si scioglie in un liquido è direttamente proporzionale alla pressione parziale del gas in equilibrio con la soluzione. In altre parole, se si aumenta la pressione del gas sopra il liquido, più molecole di gas entreranno in soluzione; se la si diminuisce, il gas tenderà a fuoriuscire. Questa relazione spiega, ad esempio, perché le bibite gassate perdono anidride carbonica quando vengono aperte: la pressione all'interno della bottiglia si riduce e il gas disciolto si libera.

60. L'entalpia è particolarmente utile nello studio delle reazioni chimiche a pressione costante dove è uguale al scambiato

A. calore

SOLUZIONE COMMENTATA

Risposta corretta: calore

Commento / spiegazione

In un processo che avviene a pressione costante, la variazione di entalpia ΔH coincide con il calore scambiato con l'ambiente (q_p). Questo perché, per definizione, $\Delta H = \Delta U + P\Delta V$; a pressione costante il lavoro di espansione è $P\Delta V$ e dunque il calore assorbito o ceduto corrisponde proprio a ΔH . Per questo motivo l'entalpia è una grandezza molto comoda nello studio delle reazioni chimiche condotte a pressione atmosferica: conoscendo ΔH sappiamo direttamente quanta energia termica viene scambiata.

61. Il numero di ossidazione di un atomo in una molecola è la carica formale che l'atomo assume attribuendo gli elettroni di legame all'elemento più

A. elettronegativo

SOLUZIONE COMMENTATA

Risposta corretta: elettronegativo

Spiegazione

Per assegnare il numero di ossidazione si finge che i legami covalenti siano completamente ionici: gli elettroni di ogni legame vengono attribuiti all'atomo che ha maggiore tendenza ad attirare elettroni, cioè quello più elettronegativo. In questo modo si calcola la carica formale che ciascun atomo avrebbe se gli elettroni di legame fossero spostati del tutto verso l'elemento più elettronegativo; tale carica è appunto il numero di ossidazione.

62. L'urea è il prodotto finale del catabolismo delle proteine e viene eliminata principalmente attraverso i reni. Dal punto di vista chimico è la diammido dell'acido

A. carbonico

SOLUZIONE COMMENTATA

Risposta corretta: acido carbonico.

Commento / spiegazione

L'urea ha formula $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$: al centro c'è un gruppo carbonilico ($\text{C}=\text{O}$) cui sono legati due gruppi $-\text{NH}_2$. Se si parte dall'acido carbonico (H_2CO_3), basta sostituire i due gruppi $-\text{OH}$ con due gruppi $-\text{NH}_2$ per ottenere la molecola di urea. Per questo motivo l'urea è definita la diammido dell'acido carbonico.

FISICA (2° APPELLO)

Anno Accademico 2025/2026

DOMANDE A RISPOSTA MULTIPLA

63. In un gas reale:

- A. Il covolume non è trascurabile
- B. Vale la relazione $PV = nRT$
- C. Gli urti tra particelle sono perfettamente elastici
- D. Le particelle sono puntiformi
- E. Fra le particelle non esistono interazioni a distanza

SOLUZIONE COMMENTATA

Nei gas reali si deve tenere conto di due principali deviazioni rispetto al modello ideale: da un lato l'esistenza di attrazioni e repulsioni intermolecolari, dall'altro il fatto che le molecole possiedono un volume proprio non trascurabile. Quest'ultimo contributo viene indicato come covolume nella equazione di Van der Waals.

Opzione 1

Il covolume non è trascurabile: esatto. In un gas reale lo spazio effettivamente disponibile al moto delle particelle è minore di quello geometrico e la correzione "b" (covolume) lo quantifica.

Opzione 2

Vale la relazione $PV = nRT$: questa è la legge dei gas ideali. Per un gas reale bisogna usare relazioni

correttive (Van der Waals, viriale, ecc.), quindi l'uguaglianza non vale se non in condizioni limite di bassa pressione e alta temperatura.

Opzione 3

Gli urti tra particelle sono perfettamente elastici: nell'ipotesi ideale lo sono, ma in un gas reale le forze attrattive e repulsive possono alterare l'energia cinetica scambiata, per cui l'assunzione di perfetta elasticità non è rigorosamente valida.

Opzione 4

Le particelle sono puntiformi: è un'ipotesi del gas ideale; nei gas reali le molecole hanno dimensioni finite, da cui appunto il covolume.

Opzione 5

Fra le particelle non esistono interazioni a distanza: anche questa è un'ipotesi del gas ideale. Nei gas reali esistono forze di Van der Waals e altre interazioni che influenzano il comportamento.

La risposta corretta è La risposta 1: Il covolume non è trascurabile.

64. Una zattera di legno a base quadrata di lato 4 m e altezza 50 cm galleggia sull'acqua portando un carico di 400 Kg. Sapendo che la densità del legno è $0,8 \text{ g/cm}^3$, quale è la altezza della zattera immersa in acqua?

- A. 42,5 cm
- B. 45 cm
- C. 37,5 cm
- D. 40 cm
- E. 35 cm

SOLUZIONE COMMENTATA

Il volume della zattera è dato dal lato al quadrato per l'altezza: $4 \text{ m} \times 4 \text{ m} \times 0,5 \text{ m} = 8 \text{ m}^3$.

Con una densità di 800 kg/m^3 ($0,8 \text{ g/cm}^3$), la massa del legno è $8 \text{ m}^3 \times 800 \text{ kg/m}^3 = 6400 \text{ kg}$. A questa si aggiungono i 400 kg del carico, per un totale di 6800 kg.

In equilibrio la spinta di Archimede, pari al peso del volume d'acqua spostato, deve uguagliare 6800 kg. Poiché la densità dell'acqua è circa 1000 kg/m^3 , il volume immerso deve essere:

$$6800 \text{ kg} / 1000 \text{ kg/m}^3 = 6,8 \text{ m}^3.$$

L'immersione si ottiene dividendo questo volume per la superficie della base (16 m^2):

$$6,8 \text{ m}^3 / 16 \text{ m}^2 = 0,425 \text{ m, cioè } 42,5 \text{ cm.}$$

Altre opzioni:

- 45 cm sovrastima perché considera più massa di quella reale.
- 37,5 cm e 35 cm sottostimano l'immersione, trascurando parte del carico o usando densità errate.
- 40 cm deriva dal considerare solo la zattera senza il carico.

La risposta corretta è La risposta 1: 42,5 cm

65. La grandezza fisica Energia Cinetica di un corpo

- A. si misura in watt
- B. si misura in Kg/sec^2
- C. è nulla nel moto rettilineo uniforme
- D. si misura in Joule
- E. è costante nel moto uniformemente accelerato

SOLUZIONE COMMENTATA

L'energia cinetica è la quantità di energia associata al movimento di un corpo ed è data dal prodotto di mezza massa per il quadrato della velocità. L'unità di misura dell'energia nel Sistema Internazionale è il joule, che equivale a chilogrammo per metro quadrato diviso secondo quadrato.

Perché le altre affermazioni non sono corrette:

- Watt misura la potenza, cioè l'energia sviluppata o consumata nell'unità di tempo (joule al secondo), non l'energia stessa.
- Chilogrammo al secondo quadrato non rappresenta alcuna unità di energia; deriva da una parte dell'unità di forza ($\text{newton} = \text{kg}\cdot\text{m}/\text{s}^2$) ma manca il metro.
- Nel moto rettilineo uniforme la velocità è costante, non nulla: se il corpo si muove, l'energia cinetica è diversa da zero; è nulla solo se la velocità è zero.
- Nel moto uniformemente accelerato la velocità varia nel tempo, quindi anche l'energia cinetica cambia; non rimane costante.

La risposta corretta è La risposta 4: si misura in Joule

66. Un volume di 10 dm^3 corrisponde a:

- A. 1 litro
- B. 10 litri
- C. 10 millilitri
- D. 100 millilitri
- E. 100 litri

SOLUZIONE COMMENTATA

Un decimetro cubo è l'unità di volume che corrisponde esattamente a un litro. Ciò significa che per ogni decimetro cubo otteniamo un litro di capacità. Se abbiamo 10 decimetri cubi, basta moltiplicare per dieci il valore in litri: $1 \text{ litro} \times 10 = 10 \text{ litri}$.

Analisi delle opzioni:

- La risposta 1 (1 litro) è errata perché 10 dm^3 equivalgono a dieci volte questo volume.
- La risposta 2 (10 litri) è corretta: come appena visto, $10 \text{ dm}^3 = 10 \text{ litri}$.
- La risposta 3 (10 millilitri) è errata: un millilitro è un millesimo di litro, quindi 10 millilitri rappresentano solo un centesimo di decimetro cubo.
- La risposta 4 (100 millilitri) è errata: corrisponde a 0,1 litro, molto meno del volume richiesto.
- La risposta 5 (100 litri) è errata: è dieci volte superiore al volume di 10 dm^3 .

La risposta corretta è La risposta 2: 10 litri

67. La somma di due vettori a e b è tale da produrre come risultato un vettore di modulo $|a - b|$.

Possiamo affermare che i due vettori:

- A. Hanno la stessa direzione e lo stesso verso
- B. Formano un angolo ottuso
- C. Hanno la stessa direzione e versi opposti
- D. Sono perpendicolari
- E. Formano un angolo acuto

SOLUZIONE COMMENTATA

Se per due vettori a e b vale che il modulo della loro somma è uguale al modulo della loro differenza, cioè $|a + b| = |a - b|$, possiamo mettere a confronto i quadrati dei moduli, che si scrivono con la nota formula:

$$|a + b|^2 = |a|^2 + |b|^2 + 2|a||b| \cos(\text{angolo fra } a \text{ e } b)$$

$$|a - b|^2 = |a|^2 + |b|^2 - 2|a||b| \cos(\text{angolo fra } a \text{ e } b)$$

Poiché i due quadrati devono essere uguali, i termini $|a|^2 + |b|^2$ si elidono e resta:

$$2|a||b| \cos(\text{angolo}) = -2|a||b| \cos(\text{angolo})$$

Se i moduli non sono nulli, l'unico modo per soddisfare questa uguaglianza è avere $\cos(\text{angolo}) = 0$, quindi l'angolo fra i due vettori è di 90 gradi. Due vettori che formano un angolo di 90 gradi sono perpendicolari.

Analizzando le opzioni:

1. Stessa direzione e stesso verso: implicherebbe angolo 0 gradi; in tal caso $|a + b|$ sarebbe la somma dei moduli e non potrebbe coincidere con $|a - b|$, salvo casi degeneri.
2. Angolo ottuso: darebbe coseno negativo ma diverso da 0, quindi $|a + b|$ e $|a - b|$ non sarebbero uguali.
3. Stessa direzione e versi opposti: angolo 180 gradi; il modulo della somma diventa la differenza dei moduli, quello della differenza la loro somma: i due valori non coincidono.
4. Perpendicolari: è esattamente la condizione trovata perché coseno è zero, quindi $|a + b| = |a - b|$.
5. Angolo acuto: coseno positivo, di nuovo i moduli non possono essere uguali.

La risposta corretta è La risposta 4: Sono perpendicolari.

68. Cosa vuol dire che un suono ha un livello sonoro di 0 Decibel?

- A. Che la sua intensità è molto al di sotto del livello di udibilità
- B. Niente: non può esistere un suono che ha un livello sonoro di 0 Decibel
- C. Che ha una frequenza di 1 KHz
- D. Che la sua intensità è 10^{-12} W/m^2
- E. Che la sua intensità è 0

SOLUZIONE COMMENTATA

Il livello sonoro in decibel è una misura logaritmica che confronta l'intensità I di un suono con un'intensità di riferimento I_0 . Per l'acustica nell'aria, la convenzione internazionale fissa I_0 a 1 decimillesimo di miliardesimo di watt per metro quadrato, cioè 10^{-12} W/m^2 . La formula è:

$$\text{livello (dB)} = 10 \log_{10} (I / I_0)$$

Quando il risultato è 0 dB, significa che il rapporto I / I_0 vale 1; dunque l'intensità del suono è esattamente uguale all'intensità di riferimento, 10^{-12} W/m^2 . Non è né sotto la soglia di udibilità né impossibile da ottenere: è semplicemente al livello minimo normalmente udibile da un orecchio giovane in condizioni ideali.

Perché le altre opzioni sono errate:

1. Intensità molto al di sotto del livello di udibilità: se fosse sotto la soglia, il livello sarebbe negativo, non zero.
2. Non può esistere un suono a 0 dB: esiste e corrisponde al riferimento; suoni più deboli avrebbero valori negativi in dB.
3. Frequenza di 1 kHz: la frequenza non entra nella definizione di livello in dB; 0 dB può riferirsi a qualsiasi frequenza, anche se 1 kHz è usato per tarare la sensibilità dell'orecchio.
5. Intensità 0: un'intensità nulla darebbe un logaritmo indefinito e il livello tenderebbe a meno infinito dB, non a 0.

La risposta corretta è La risposta 4: Che la sua intensità è 10^{-12} W/m^2

69. Due corpi di massa M_1 e M_2 hanno la stessa capacità termica. Se assorbono dall'ambiente la stessa quantità di calore Q , subiscono rispettivamente una variazione di temperatura ΔT_1 e ΔT_2 . Si può affermare che:

- A. È necessario conoscere le masse dei due corpi per determinare le variazioni di temperatura
- B. Per determinare le variazioni di temperatura è necessario sapere se la trasformazione avviene a pressione o a volume costante.
- C. $\Delta T_1 < \Delta T_2$
- D. $\Delta T_1 > \Delta T_2$
- E. $\Delta T_1 = \Delta T_2$

SOLUZIONE COMMENTATA

Il calore assorbito da un corpo è legato alla sua variazione di temperatura dalla relazione $Q = C \cdot \Delta T$, dove C è la capacità termica del corpo. Poiché il testo specifica che i due corpi possiedono la stessa capacità termica e che assorbono esattamente la stessa quantità di calore Q , basta dividere Q per C per ottenere la variazione di temperatura: $\Delta T = Q / C$. Avendo Q e C identici per entrambi, le due variazioni di temperatura risultano uguali.

Perché le altre opzioni non sono corrette:

1. Conoscere le masse non serve: la capacità termica C è già nota ed è la stessa per entrambi, quindi la massa non influisce sul confronto fra ΔT_1 e ΔT_2 .
2. Informazioni su trasformazioni a pressione o volume costante riguardano i calori specifici molari C_p e C_v ; qui si parla di capacità termica totale già definita, quindi la distinzione non è necessaria.
3. Dire che ΔT_1 sia minore di ΔT_2 contraddice l'uguaglianza dimostrata.
4. Dire che ΔT_1 sia maggiore di ΔT_2 contraddice allo stesso modo l'uguaglianza dimostrata.

La risposta corretta è La risposta 5: $\Delta T_1 = \Delta T_2$

70. Data una carica puntiforme quali sono le superfici equipotenziali

- A. Superfici piramidali con la carica al centro
- B. Sfere concentriche alla carica
- C. Ellissi di cui la carica occupa uno dei fuochi
- D. Piani a distanza crescente dalla carica
- E. Superfici cubiche con la carica al centro

SOLUZIONE COMMENTATA

Il potenziale generato da una carica puntiforme dipende soltanto dalla distanza r dalla carica stessa (V proporzionale a $1/r$). Di conseguenza tutti i punti che condividono la stessa distanza r hanno lo stesso valore di potenziale: unendo questi punti si ottiene una superficie sferica con centro nella carica.

Opzione 1: una piramide ha spigoli e facce che si estendono a distanze diverse dalla carica, quindi il potenziale non può restare costante sull'intera superficie.

Opzione 3: un'ellisse ha punti a distanze differenti da uno stesso fuoco; perciò, con una sola carica posizionata in un fuoco, il potenziale varia lungo l'ellisse.

Opzione 4: un piano contiene punti con distanze dal centro che variano da zero a infinito; quindi il potenziale non è uniforme.

Opzione 5: un cubo ha vertici e spigoli più lontani dai centri delle facce: anche qui la distanza dalla carica cambia, e quindi cambia il potenziale.

La risposta corretta è La risposta 2: Sfere concentriche alla carica

71. Un'onda sonora di frequenza f si propaga con velocità v dentro un lungo tubo di sezione A . Se si raddoppia la frequenza dell'onda sonora, a parità del resto, la potenza mediata su un periodo trasportata dall'onda:

- A. Aumenta di un fattore 4
- B. Raddoppia
- C. Si dimezza
- D. Resta inalterata
- E. Diventa un quarto

SOLUZIONE COMMENTATA

Per un'onda piana che si propaga in un mezzo omogeneo, la potenza media P trasportata lungo il tubo si ottiene moltiplicando l'intensità I per la sezione A del tubo. Per un'onda armonica I dipende dall'ampiezza di spostamento s_0 (o, in modo equivalente, dall'ampiezza di pressione Δp_0) e dalla frequenza angolare $\omega = 2\pi f$.

Usando la relazione fra pressione e spostamento in un mezzo elastico, si ricava che

P è proporzionale a $\omega^2 s_0^2$.

Quindi, se si raddoppia la frequenza f (e dunque ω), mentre tutto il resto rimane invariato – densità del mezzo, velocità del suono, sezione del tubo e soprattutto l'ampiezza di spostamento s_0 – il fattore ω^2 diventa quattro volte maggiore.

Di conseguenza la potenza media trasportata dall'onda quadruplica.

Perché le altre risposte non vanno bene:

- Raddoppia: sarebbe vero se P fosse lineare in f , ma la dipendenza è quadratica.
- Si dimezza o diventa un quarto: avverrebbe se la potenza dipendesse inversamente dalla frequenza, ma accade l'opposto.
- Resta inalterata: varrebbe solo se l'ampiezza mantenuta costante fosse quella di pressione (Δp_0), ma nel problema non lo si specifica; per il caso ordinario con ampiezza di spostamento costante la potenza cambia.

La risposta corretta è La risposta 1: Aumenta di un fattore 4

72. La variazione di energia interna di un gas perfetto che va da uno stato A (P_A, V_A, T_A) a uno stato B (P_B, V_B, T_B) vale:

A. $nCV \Delta T$

B. $nCV \Delta P$

C. $nCP \Delta P$

D. $nCP \Delta P$

E. $nCV \Delta T$

SOLUZIONE COMMENTATA

Per un gas perfetto l'energia interna U è funzione soltanto della temperatura: $U = n CV T$. Di conseguenza, quando il sistema passa da uno stato A a uno stato B, la variazione di energia interna dipende esclusivamente dalla variazione di temperatura e non da quella di pressione o di volume. Pertanto si ha

$$\Delta U = n CV \Delta T.$$

Vediamo ora perché le singole opzioni si rivelano corrette o errate:

Opzione 1 ($n CV \Delta T$)

È l'espressione giusta: usa la capacità termica molare a volume costante CV e coinvolge la sola variazione di temperatura, come richiede la teoria dei gas ideali.

Opzione 2 ($n CV \Delta P$)

Sostituisce la variazione di temperatura con quella di pressione; ma in un gas ideale la pressione da sola non determina la variazione di energia interna, quindi l'espressione non è valida.

Opzione 3 ($n CP \Delta P$)

Contiene sia la capacità termica a pressione costante CP sia la variazione di pressione. CP è la costante che compare nella variazione di entalpia, non di energia interna. Inoltre la dipendenza dalla pressione è comunque scorretta.

Opzione 4 ($n CP \Delta P$)

È identica alla precedente e per gli stessi motivi risulta errata.

Opzione 5 (n CV ΔT)

Formalmente identica all'Opzione 1, quindi anch'essa corretta. Tuttavia, poiché il quiz richiede di scegliere un'unica risposta, si assume la prima istanza come quella da indicare.

La risposta corretta è 1: n CV ΔT

73. Le linee di campo elettrico all'interno di un condensatore piano ideale sono:

- A. Cilindriche attorno alle armature
- B. Dirette dall'armatura negativa a quella positiva perpendicolarmente ad esse
- C. A raggiera
- D. Parallele alle superfici affacciate alle armature
- E. Dirette dall'armatura positiva a quella negativa perpendicolarmente ad esse

SOLUZIONE COMMENTATA

In un condensatore piano ideale le due armature sono superfici piane, conduttrici e parallele, caricate con quantità di carica uguale e di segno opposto. All'interno della regione compresa fra le armature, lontano dai bordi, il campo elettrico risulta uniforme. Le sue linee di forza escono dall'armatura positiva, attraversano lo spazio intermedio in modo rettilineo e arrivano perpendicolarmente all'armatura negativa. Questa direzione perpendicolare è conseguenza del fatto che la componente tangenziale del campo deve annullarsi sulla superficie di un conduttore in equilibrio elettrostatico; inoltre, la linea di campo va sempre dal potenziale maggiore (armatura positiva) a quello minore (armatura negativa).

Perché le altre opzioni non vanno bene:

- Opzione 1: "Cilindriche attorno alle armature" descrive l'andamento del campo intorno a un filo carico o a un elettrodo cilindrico, non tra armature piane.
- Opzione 2: "Dirette dall'armatura negativa a quella positiva perpendicolarmente ad esse" ha la direzione inversa rispetto alla realtà: il campo va dal positivo al negativo, non viceversa.
- Opzione 3: "A raggiera" implica linee che si dipartono radialmente da un punto o da una superficie curva, caratteristica di un conduttore sferico, non di un condensatore piano.
- Opzione 4: "Parallele alle superfici affacciate alle armature" contraddice la condizione elettrostatica per cui il campo elettrico, alle superfici di un conduttore, deve essere perpendicolare.
- Opzione 5: "Dirette dall'armatura positiva a quella negativa perpendicolarmente ad esse" coincide con la direzione e l'orientamento corretti del campo nel tratto centrale di un condensatore piano ideale.

La risposta corretta è La risposta 5: Dirette dall'armatura positiva a quella negativa perpendicolarmente ad esse

74. A quale pressione, in atmosfere, è sottoposto un sub che si trova a 50 m sotto il livello del mare?

- A. 60
- B. 30
- C. 50
- D. 5
- E. 6

SOLUZIONE COMMENTATA

Quando ci si immerge in mare la pressione che si subisce è la somma di due contributi:

1. la pressione atmosferica presente già in superficie, pari a circa 1 atmosfera;
2. la pressione idrostatica dovuta alla colonna d'acqua sovrastante, che cresce di circa 1 atmosfera ogni 10 metri di profondità.

A 50 metri di profondità la pressione idrostatica vale quindi circa 5 atmosfere (50 metri diviso 10). Sommando la pressione atmosferica superficiale si ottiene:

1 atm (in superficie) + 5 atm (colonna d'acqua) = 6 atm totali.

Analisi delle alternative:

- 60 atm: confonde i metri con le atmosfere, è dieci volte superiore al valore reale.
- 30 atm: dà un valore arbitrario, senza giustificazione fisica.
- 50 atm: scambia direttamente i metri per atmosfere, tralasciando il fattore 10.
- 5 atm: considera solo la pressione generata dall'acqua e dimentica la pressione atmosferica di partenza.
- 6 atm: somma correttamente i due contributi, perciò è l'unica opzione corretta.

La risposta corretta è La risposta 5: 6

75. Nel sistema S. I. quale è l'unità di misura della grandezza fisica "Numero di Reynolds"?

- A. $\text{Pa} \times \text{s}/\text{m}$
- B. $\text{Kg} \times \text{m}/\text{s}^2$
- C. $(\text{Ohm})^{-1}$
- D. Ohm
- E. È una grandezza fisica adimensionale

SOLUZIONE COMMENTATA

Il Numero di Reynolds nasce in fluidodinamica come rapporto tra le forze d'inerzia e le forze viscosse di un fluido: $Re = \rho v L / \mu$.

Le unità di ρ (densità) sono kg/m^3 , quelle di v (velocità) m/s , quelle di L (lunghezza) m , mentre μ (viscosità dinamica) è $\text{kg}/(\text{m s})$. Moltiplicando e dividendo questi termini le grandezze dimensionali si annullano completamente: ciò che rimane è un numero puro, senza unità di misura.

Per questo motivo il Numero di Reynolds è una grandezza adimensionale.

Perché le altre opzioni sono errate:

- $\text{Pa} \times \text{s}/\text{m}$ corrisponde a $\text{kg}/(\text{m}^2 \text{s})$ ed è legata a particolari forme di viscosità, non a un numero adimensionale.
- $\text{Kg} \times \text{m}/\text{s}^2$ è il newton, unità di forza, che non ha alcuna connessione diretta con il Numero di Reynolds.
- $(\text{Ohm})^{-1}$ (il siemens) e Ohm (resistenza elettrica) appartengono all'elettrotecnica e non hanno nulla a che fare con la fluidodinamica.

La risposta corretta è La risposta 5: È una grandezza fisica adimensionale

76. Un raggio di luce nel passaggio attraverso una lastra di vetro a facce piane e parallele viene:

- A. Deviato in modo da avvicinarsi alla normale alla lastra
- B. Traslato parallelamente a sé stesso
- C. Deviato in modo da allontanarsi dalla normale alla lastra
- D. Tutte le risposte riposte sono errate
- E. Deviato in modo da avvicinarsi alla superficie della lastra

SOLUZIONE COMMENTATA

Quando un raggio di luce passa da aria a vetro incontra la prima superficie della lastra: poiché l'indice di rifrazione del vetro è maggiore di quello dell'aria, al primo ingresso il raggio si piega verso la normale. All'interno della lastra, però, le due facce sono perfettamente parallele; di conseguenza, quando il raggio raggiunge la seconda superficie e torna in aria subisce una seconda rifrazione in senso opposto (si allontana dalla normale). I due angoli di deviazione si compensano perché la seconda superficie è parallela alla prima: la direzione del raggio emergente risulta quindi identica a quella del raggio incidente. Ciò che rimane è solo uno spostamento laterale, detto "scostamento parallelo" o "traslazione".

Per questo motivo:

- Opzione 1 – Deviato in modo da avvicinarsi alla normale: descrive solo la prima rifrazione, non il risultato complessivo dopo l'uscita dalla lastra.
- Opzione 3 – Deviato in modo da allontanarsi dalla normale: descrive solo la seconda rifrazione, non l'intero percorso.
- Opzione 5 – Deviato in modo da avvicinarsi alla superficie della lastra: non rappresenta ciò che avviene complessivamente; la direzione finale non inclina verso la superficie ma rimane parallela a quella iniziale.
- Opzione 4 – Tutte errate: falso, perché esiste un'opzione corretta.

La soluzione corretta è che il raggio, dopo aver attraversato la lastra, prosegue parallelo a sé stesso, semplicemente traslato.

La risposta corretta è La risposta 2: Traslato parallelamente a sé stesso

77. Una nave percorre in successione 10 Km verso Nord, 6 Km verso Est e infine 18 Km verso Sud. Quanto vale il modulo dello spostamento risultante?

- A. 25 Km
- B. 15 Km
- C. 5 Km
- D. 10 Km
- E. 20 Km

SOLUZIONE COMMENTATA

La nave parte da un punto che consideriamo l'origine.

1. Si muove 10 km verso Nord: si trova 10 km sopra l'origine.
2. Poi 6 km verso Est: ora è 6 km a destra e sempre 10 km sopra l'origine.

3. Infine 18 km verso Sud: scende di 18 km e quindi si ritrova $18 - 10 = 8$ km sotto l'origine.

Il vettore totale di spostamento ha quindi componenti 6 km verso Est e 8 km verso Sud.

Il modulo di un vettore con componenti orizzontale a e verticale b si calcola con la radice quadrata di (a al quadrato più b al quadrato). In questo caso: radice quadrata di $(6^2 + 8^2) =$ radice quadrata di $(36 + 64) =$ radice quadrata di $100 = 10$ km.

Perché le altre opzioni non vanno bene:

- 25 km non corrisponde né alla somma dei percorsi (che è 34 km) né al calcolo corretto dello spostamento.
- 15 km è un numero intermedio privo di giustificazione con le componenti 6 e 8.
- 5 km è troppo piccolo: significherebbe componenti molto più corte di quelle reali.
- 20 km è il doppio del risultato corretto e non deriva da nessuna combinazione logica dei dati.

La risposta corretta è La risposta 4: 10 Km

DOMANDE A RISPOSTA CON MODALITA' A COMPLETAMENTO

78. Un elettrone si sposta tra 2 punti di un campo elettrico, tra i quali esiste una d.d.p. di 3×10^4 volt. La variazione di energia dell'elettrone è pari a KeV.

A. -30

SOLUZIONE COMMENTATA

Risposta corretta: 30 keV.

Commento / spiegazione

1. L'energia potenziale che un carica q acquista o perde quando si sposta tra due punti con differenza di potenziale ΔV è $\Delta U = q \cdot \Delta V$.
2. Per definizione 1 eV è l'energia che una carica elementare e ($1,6 \times 10^{-19}$ C) acquista attraversando 1 V.
3. Se la differenza di potenziale è 3×10^4 V, un elettrone (che ha carica $-e$) subisce una variazione di energia di 3×10^4 eV in valore assoluto.
4. 3×10^4 eV corrispondono a 30 keV ($1 \text{ keV} = 10^3 \text{ eV}$).

Il segno sarebbe negativo perché la carica dell'elettrone è negativa, quindi l'energia potenziale diminuisce di 30 keV; tuttavia, nei quiz di solito si richiede il valore assoluto e si indica semplicemente 30 keV.

79. Una velocità di 30 m/s espressa in Km/h vale

A. 108

SOLUZIONE COMMENTATA

Risposta corretta: 108 km/h

Spiegazione:

Per passare da metri al secondo a chilometri orari si moltiplica per 3,6. Infatti:

1 metro al secondo equivale a 3,6 chilometri all'ora (perché in un'ora ci sono 3600 secondi e in un chilometro ci sono 1000 metri; $3600/1000 = 3,6$).

Quindi:

$$30 \text{ m/s} \times 3,6 = 108 \text{ km/h.}$$

80. Le linee di forza del campo magnetico sono

A. chiuse

SOLUZIONE COMMENTATA

Risposta corretta

Le linee di forza del campo magnetico sono sempre chiuse (formano circuiti chiusi).

Spiegazione

A differenza delle linee del campo elettrico, che partono dalle cariche positive e terminano su quelle negative, quelle del campo magnetico non hanno un punto di origine o di arrivo: escono dal polo nord di un magnete, rientrano nel polo sud e poi proseguono all'interno del magnete tornando al punto di partenza. In termini fisici ciò riflette il fatto che non esistono monopoli magnetici isolati e che la divergenza del campo magnetico è nulla. Per questo motivo ogni linea di forza di B si richiude su se stessa, senza spezzarsi e senza incrociarsi con altre linee.

81. Il grafico s–t di un moto uniformemente accelerato è di forma

A. parabolica

SOLUZIONE COMMENTATA

Risposta corretta: una parabola (curva parabolica).

Spiegazione

Nel moto uniformemente accelerato lo spostamento s dipende dal tempo t secondo l'equazione $s = s_0 + v_0 t + (1/2) a t^2$. Essendo una funzione di secondo grado in t , il grafico $s-t$ assume la forma di una parabola:

- se l'accelerazione è positiva la parabola è concava verso l'alto;
- se l'accelerazione è negativa la parabola è concava verso il basso.

Quindi, osservando un diagramma $s-t$ con questa forma parabolica, si riconosce immediatamente che il moto avviene con accelerazione costante.

82. La forza elettrica F_e tra due cariche secondo la legge di Coulomb è inversamente proporzionale al quadrato della che le separa.

A. distanza

SOLUZIONE COMMENTATA

Risposta corretta: distanza

Commento / spiegazione:

La legge di Coulomb afferma che la forza elettrica tra due cariche puntiformi è direttamente proporzionale al prodotto delle loro cariche e inversamente proporzionale al quadrato della distanza che le separa. In termini pratici, se le due cariche si allontanano raddoppiando la distanza, la forza si riduce a un quarto; se dimezzano la distanza, la forza quadruplica. Questo comportamento tipico delle interazioni che seguono una legge del quadrato inverso evidenzia quanto la distanza sia il fattore determinante nella variazione dell'intensità della forza elettrica.

83. Il funzionamento delle fibre ottiche come guide di luce si basa sul fenomeno della totale.

A. riflessione

SOLUZIONE COMMENTATA

Risposta corretta: riflessione totale interna (o semplicemente riflessione totale).

Spiegazione

Le fibre ottiche sono costituite da un nucleo di vetro o materiale plastico con indice di rifrazione più alto rispetto al rivestimento esterno (cladding). Quando la luce che viaggia nel nucleo incide sull'interfaccia con il rivestimento con un angolo superiore all'angolo critico, non passa nel cladding ma viene completamente riflessa all'interno del nucleo stesso. Questa riflessione continua, detta riflessione totale interna, intrappola e guida la luce lungo la fibra con perdite minime, permettendo la trasmissione di segnali su grandi distanze.

84. L'altezza dal suolo alla quale la velocità di un grave in caduta libera senza attriti, inizialmente a riposo a 12 m, uguaglia la metà di quella finale, è m

A. 9

SOLUZIONE COMMENTATA

Risposta corretta: 9 m

Spiegazione

Il corpo parte da fermo a 12 m dal suolo. La velocità in un punto qualsiasi è legata alla distanza percorsa con la relazione $v^2 = 2 g s$, dove s è la distanza caduta.

1. Velocità finale al suolo: $v_f^2 = 2 g \cdot 12$.
2. Vogliamo il punto in cui la velocità vale la metà: $v = v_f / 2$.
Quindi $v^2 = (v_f / 2)^2 = v_f^2 / 4$.
3. Pongo $2 g s = v_f^2 / 4$. Sostituendo $v_f^2 = 2 g \cdot 12$:
 $2 g s = (2 g \cdot 12) / 4 \rightarrow s = 12 / 4 = 3 \text{ m}$.

Il corpo ha percorso 3 m, perciò l'altezza residua sopra il suolo è $12 \text{ m} - 3 \text{ m} = 9 \text{ m}$.

85. Se un sistema termodinamico passa dallo stato A allo stato B lungo una trasformazione irreversibile, la sua variazione di entropia è quella calcolata lungo una trasformazione reversibile che congiunga gli stessi stati A e B.

A. uguale

SOLUZIONE COMMENTATA

Risposta corretta: uguale a

Commento/Spiegazione

L'entropia è una funzione di stato: il suo valore dipende solo dallo stato iniziale (A) e da quello finale (B) del sistema, non dal percorso seguito. Per questo motivo la variazione di entropia del sistema, ΔS , è identica qualunque sia la trasformazione che porta da A a B. Di conseguenza, anche se il percorso reale è irreversibile, per calcolare ΔS basta immaginare una trasformazione reversibile tra gli stessi stati: il risultato è lo stesso. L'irreversibilità si manifesta invece in una produzione di entropia nell'insieme sistema + ambiente, non nella differenza di entropia del solo sistema tra i due stati.

86. Sulla superficie della luna le onde sonore si propagano

A. non

SOLUZIONE COMMENTATA

Risposta corretta: non

Commento / spiegazione:

Le onde sonore sono onde meccaniche longitudinali: per propagarsi hanno bisogno di un mezzo materiale (aria, acqua, solido, ecc.) che trasmetta le vibrazioni da una particella all'altra. La superficie della Luna è circondata dal vuoto quasi completo, quindi manca l'atmosfera che potrebbe fungere da mezzo di trasmissione. Di conseguenza, in assenza di particelle che possano vibrare, le onde sonore non si propagano. Per questo, se un evento rumoroso avvenisse sulla Luna, un astronauta distante non lo udirebbe, a meno di essere collegato da un supporto solido che trasmetta le vibrazioni oppure di trovarsi all'interno di una capsula piena d'aria.

87. Dalle densità $\rho_{\text{olivo}} = 850 \text{ kg/m}^3$ e $\rho_{\text{acqua}} = 1000 \text{ kg/m}^3$ si ricava che la frazione di volume immerso di un tronco di legno di ulivo in acqua dolce è pari a

A. 17/20

SOLUZIONE COMMENTATA

Risposta corretta: 0,85 (cioè l'85 % del volume del tronco risulta immerso).

Spiegazione

Quando un corpo galleggia, il suo peso è bilanciato dal peso dell'acqua spostata. In termini di densità:

densità del legno \times volume totale = densità dell'acqua \times volume immerso.

Dividendo membro a membro per densità dell'acqua e per volume totale otteniamo:

volume immerso / volume totale = densità del legno / densità dell'acqua.

Sostituendo i valori indicati:

volume immerso / volume totale = $850 \text{ kg/m}^3 / 1000 \text{ kg/m}^3 = 0,85$.

Quindi l'85 % del volume del tronco di ulivo si trova sotto la superficie, mentre il restante 15 % rimane emerso.

88. Un gas va dallo stato A allo stato B lungo una trasformazione isobara reversibile, compiendo un lavoro pari a 100 J. Il lavoro compiuto nella trasformazione inversa sarà J

A. -100

SOLUZIONE COMMENTATA

Risposta corretta: -100 J

Commento/Spiegazione

Il lavoro termodinamico lungo un certo percorso dipende solo dal percorso stesso, non dallo stato iniziale o finale; inoltre cambia segno se il percorso è percorso in senso opposto. Se lungo l'andata $A \rightarrow B$, isobara e reversibile, il sistema compie lavoro positivo di 100 J (cioè lo cede all'esterno), nella trasformazione inversa $B \rightarrow A$ lo stesso identico valore di area sotto la curva viene percorso in senso opposto, quindi il lavoro compiuto dal sistema è uguale in valore assoluto ma di segno contrario: -100 J. In altre parole, il lavoro di 100 J viene fatto sull'apparato esterno durante l'andata, mentre nella compressione di ritorno è l'esterno che compie 100 J sul sistema.

89. Un suono di intensità acustica pari a 60 dB è superiore alla soglia di udibilità di un fattore

A. $10^6/1000000$

SOLUZIONE COMMENTATA

Risposta corretta: un milione di volte (fattore 10^6).

Spiegazione

Il livello sonoro L in decibel si calcola con la relazione

$$L = 10 \cdot \log_{10} (I / I_0)$$

dove I è l'intensità del suono considerato e I_0 è l'intensità di riferimento, cioè la soglia di udibilità.

Ponendo $L = 60$ dB:

$$10 \cdot \log_{10} (I / I_0) = 60$$

$$\log_{10} (I / I_0) = 6$$

$$I / I_0 = 10^6$$

Quindi l'intensità del suono di 60 dB è 1.000.000 di volte superiore alla soglia di udibilità.

90. Una zattera di legno (densità 800 kg/cm^3) che ha base quadrata di lato 4m e altezza 50 cm galleggia sull'acqua (densità 1000 kg/cm^3). Quale è il massimo peso (espresso in N) con cui si può caricare la zattera senza che affondi?

A. 15696

SOLUZIONE COMMENTATA

REFUSO DEL MUR AGGIORNATO DA NOI.

Risposta corretta: circa $1,6 \cdot 10^4$ N (circa 16 kN)

Spiegazione

1. Calcolo del volume della zattera

Base quadrata: lato 4 m \rightarrow area = 4 m \cdot 4 m = 16 m²

Altezza: 0,50 m

Volume totale = 16 m² \cdot 0,50 m = 8 m³

2. Spinta di Archimede quando la zattera è completamente immersa

Densità dell'acqua: 1000 kg/m³

Peso specifico dell'acqua = $\rho \cdot g = 1000 \text{ kg/m}^3 \cdot 9,81 \text{ N/kg} \approx 9,81 \text{ kN/m}^3$

Spinta = volume spostato \cdot peso specifico = 8 m³ \cdot 9,81 kN/m³ \approx 78,5 kN

(in newton: 78 480 N)

3. Peso proprio della zattera

Densità del legno: 800 kg/m³

$$\text{Massa zattera} = \rho \cdot V = 800 \text{ kg/m}^3 \cdot 8 \text{ m}^3 = 6400 \text{ kg}$$

$$\text{Peso zattera} = 6400 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ N/kg} \approx 62,8 \text{ kN}$$

(in newton: 62 784 N)

4. Carico massimo ammissibile

$$\text{Carico} = \text{spinta massima} - \text{peso zattera}$$

$$= 78\,480 \text{ N} - 62\,784 \text{ N} \approx 15\,700 \text{ N}$$

Arrotondando: circa $1,6 \cdot 10^4 \text{ N}$

Se si superasse questo valore, la spinta non basterebbe più a contrastare il peso totale e la zattera affonderebbe.

91. Sapendo che 1 metro è uguale a 100 centimetri, un'accelerazione di 320 cm/s^2 corrisponde a m/s^2 nel Sistema Internazionale

A. 3,2

SOLUZIONE COMMENTATA

Risposta corretta: $3,2 \text{ m/s}^2$

Commento/Spiegazione

Nel Sistema Internazionale la lunghezza si esprime in metri. Poiché 1 metro equivale a 100 centimetri, 1 centimetro corrisponde a 0,01 metri.

L'accelerazione di 320 cm/s^2 va quindi moltiplicata per 0,01:

$$320 \times 0,01 = 3,2$$

Di conseguenza 320 centimetri al secondo quadro corrispondono a 3,2 metri al secondo quadro.

92. Lo scambio di calore può avvenire tramite conduzione, convezione e

A. irraggiamento

SOLUZIONE COMMENTATA

Risposta corretta: irraggiamento.

Spiegazione:

Il calore può trasferirsi in tre modi principali:

1. Conduzione: passaggio di energia termica attraverso un materiale, dovuto all'urto e alla vibrazione delle particelle adiacenti. Avviene soprattutto nei solidi, ad esempio in una barra metallica riscaldata da un'estremità.
2. Convezione: trasporto di calore tramite movimento di massa di un fluido (liquido o gas). Le parti più calde si dilatano, diventano meno dense e tendono a salire, mentre le parti più fredde scendono, creando correnti convettive. È ciò che accade quando si scalda l'acqua in una pentola.
3. Irraggiamento (o radiazione termica): trasferimento di energia sotto forma di onde elettromagnetiche, senza necessità di contatto fisico né di un mezzo materiale. Tutti i corpi con temperatura superiore allo zero assoluto emettono radiazione; il Sole riscalda la Terra per irraggiamento attraverso il vuoto dello spazio.

Quindi, oltre alla conduzione e alla convezione, il terzo meccanismo è l'irraggiamento.

93. Un'ambulanza si muove con velocità costante v su una strada rettilinea, a sirena spiegata; la sirena emette un allarme sonoro di frequenza f . Un pedone fermo sul bordo della strada vede l'ambulanza che si avvicina e sente l'allarme sonoro con una frequenza f' maggiore di f del 5%. Sapendo che la velocità del suono in aria è $c \approx 1200$ Km/hr, e considerando nel calcolo soltanto termini al primo ordine in v/c , la velocità v vale Km/hr

A. 60

SOLUZIONE COMMENTATA

Risposta corretta: $v \approx 60$ km/h

Spiegazione

Per un sorgente sonora che si avvicina a un osservatore fermo, la variazione relativa di frequenza dovuta all'effetto Doppler, sviluppata al primo ordine in v/c (come richiesto), è:

$$\Delta f / f \approx v / c$$

dove:

- f è la frequenza emessa
- f' è la frequenza percepita
- v è la velocità della sorgente (l'ambulanza)
- c è la velocità del suono

Dal testo: f' è maggiore di f del 5 %, quindi

$$\Delta f / f = (f' - f) / f = 0,05$$

Sostituendo nella relazione al primo ordine:

$$0,05 = v / c \Rightarrow v = 0,05 \cdot c$$

Con $c \approx 1200$ km/h si ottiene:

$$v = 0,05 \times 1200 \text{ km/h} = 60 \text{ km/h}$$

Quindi, considerando solo i termini di primo ordine in v/c , l'ambulanza viaggia a circa 60 chilometri orari.

***** FINE DELLE DOMANDE *****



TESTBUDDY

CONTROLLA LA TUA PREPARAZIONE CON L'AI

Sei andato male? 🥲

Prova i test per i corsi di Medicina e Chirurgia delle università private. **Sei ancora in tempo.**

Non importa da che basi parti. Con TestBuddy hai un percorso chiaro e smart. Sfrutta il **codice sotto per il 15% di SCONTO.**

EARLYPRIVATE

Offerta valida fino al 20/12/2025



TestBuddy
Preparazione su misura

SCEGLI IL TEST ▾

FAQ

BLOG

PREZZI

SIMULATORE

LIBRI E MANUALI

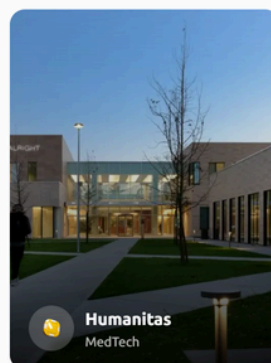
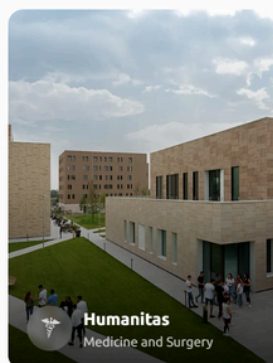
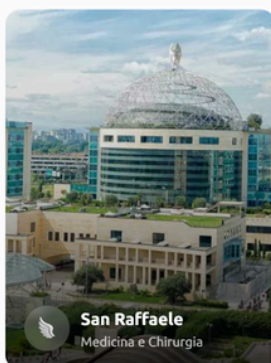
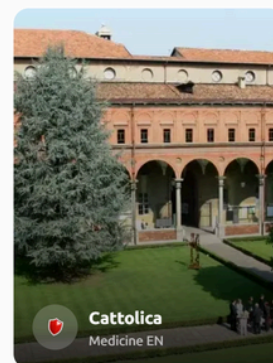
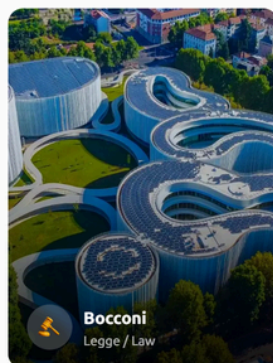
RISORSE ▾

ACCEDI

INIZIA

Test Università Private

Prepara i test di ammissione alle migliori università private italiane





TESTBUDDY

CONTROLLA LA TUA PREPARAZIONE CON L'AI



Svolta la tua preparazione.

Scarica l'app TestBuddy per riprendere il controllo della tua preparazione.

L'app contiene tutta la **Teoria** 📖 e ed è il **simulatore** 🖥️ più sofisticato mai creato per il Semestre Filtro.

Portami all'app

