

SETTORE DI SCIENZE MEDICHE

ARGOMENTI ASSEGNATI NEI CONCORSI DEGLI ANNI PRECEDENTI

AMMISSIONE AL PRIMO ANNO

TEMI A CARATTERE BIOLOGICO

- L'acqua: elemento di vita e di lotta. Il candidato presenti una riflessione.
- Sopravvivenza e qualità della vita.
- Analizza criticamente quali sono state, a tuo parere, le scoperte biomediche che hanno segnato i destini dell'umanità nell'ultimo secolo.
- Teoria di Darwin: la formulazione della teoria dell'evoluzione ha avuto un profondo impatto sul sapere scientifico. riflettete sul suo significato anche alla luce delle attuali conoscenze.
- Delinea gli argomenti pro e contro l'eutanasia volontaria.
- La doppia elica dopo 50 anni: presentate una vostra riflessione sul significato della scoperta della struttura del DNA.
- L'unità strutturale degli esseri viventi: la teoria cellulare e i suoi sviluppi.
- Il prossimo futuro con raddoppiata popolazione del globo: fattori di sopravvivenza e di progresso.
- Descrivi i fattori e i meccanismi che determinano la diversità biologica.
- Esercitate il vostro giudizio critico nell'esame dei possibili pericoli per l'uomo conseguenti al grande progresso delle tecnologie biomediche e strumentali.
- Fattori e meccanismi dell'evoluzione.
- Adattamento e specializzazione negli esseri viventi con particolare riferimento all'uomo.
- Il significato biologico delle mutazioni.
- Analizzate criticamente le caratteristiche funzionali che a vostro parere possono definire una differenza sostanziale tra l'uomo e gli altri animali.
- Ogni anno i virus influenzali ricircolano nel mondo innescando a livello sanitario un terrore sopito: la pandemia. Quali a tuo parere i presupposti genetici e le condizioni ambientali che favoriscono la trasmissione delle nuove malattie infettive.

TEMI A CARATTERE CHIMICO

- I concetti di acido e base sono stati introdotti per caratterizzare precise proprietà chimiche, ed hanno subito progressive modifiche per estenderne il significato ed il campo di applicazione. Il candidato ripercorra le tappe di questo sviluppo concettuale e discuta le proprietà acido-base dei sistemi biologici.
- Definite il concetto di equilibrio chimico e discutete per quali ragioni una reazione chimica raggiunge o non raggiunge l'equilibrio. C'è chi ha detto che la vita è incompatibile con l'equilibrio chimico: siete d'accordo? Perché?
- In un racconto di fantascienza viene descritto un essere alieno duro come la roccia, che produce ed abbandona nell'ambiente blocchi di silice (SiO_2) Commentate questa idea. Secondo voi, perché la vita presente sulla terra si basa sul carbonio piuttosto che sul silicio?
- Illustrate le proprietà dell'ossigeno ed il concetto di ossidazione. commentate quindi la celebre frase di Lavoisier: "La respirazione non è altro che una lenta combustione di carbonio e di idrogeno, del tutto simile a quella che avviene in una lampada o in una candela e, quindi, da questo punto di vista gli animali che respirano sono veri corpi combustibili che bruciano e consumano se stessi"
- La vita si basa su reazioni chimiche e fenomeni che avvengono nelle soluzioni acquose. Illustrate le proprietà solventi dell'acqua e le sue interazioni con i vari tipi di molecole, incluse quelle biologiche.

- Descrivere l'organizzazione degli elementi nella tavola periodica ed indicare quali informazioni possono ottenersi dalla sua consultazione.
- Le conoscenze acquisite nell'ambito della chimica contribuiscono in modo determinante al benessere dell'umanità. Il candidato riporti alcuni esempi e tratti l'argomento anche in relazione all'impatto ambientale.
- Descrivete i legami chimici e le interazioni tra atomi e raggruppamenti atomici. La loro conoscenza ha consentito di delineare le caratteristiche strutturali e conseguentemente funzionali delle proteine: discutete le implicazioni di queste conoscenze per la biologia e medicina.
- La chimica mostra come differenze qualitative siano in generale riconducibili a differenze quantitative. Commentate con opportuni esempi questa affermazione.

TEMI A CARATTERE FISICO

- Descrivere il fenomeno della radioattività ed illustrare qualche applicazione in campo biomedico.
- Fenomeni quale pressione osmotica, tensione superficiale, capillarità hanno conseguenze importanti a livello biologico. Il candidato illustri qualche esempio.
- Il candidato descriva almeno una delle osservazioni che hanno messo in crisi la fisica classica.
- Molte grandezze fisiche si possono propagare come onde. il candidato discuta uno o più esempi.
- Le radiazioni ionizzanti hanno applicazioni di grande importanza in campo biomedico. Il candidato descriva le applicazioni di cui è a conoscenza.
- La legge di conservazione dell'energia viene formulata nei diversi campi della fisica in varie forme quali il I° principio della termodinamica, in teorema di Bernoulli e altre. Illustrate qualche esempio e conseguenze di questa legge.
- La fisica ha grandemente contribuito allo sviluppo della medicina. Il candidato giustifichi questa affermazione con uno o più esempi.
- Le leggi dei liquidi sono di notevole importanza nella comprensione di numerosi processi biologici. Il candidato illustri le sue conoscenze della meccanica dei fluidi facendo anche degli esempi di interesse biologico.- La legge della gravitazione universale e i moti orbitali.
- Discutere la relazione fra campo elettrico e campo magnetico.

ESEMPI DELLE PROVE DI ESAME DEL SETTORE DI SCIENZE MEDICHE AMMISSIONE AL SECONDO ANNO PROVA DI SCIENZA DELLA VITA

- Perché l'uomo vuole andare su Marte? (volo previsto per il 2030). Prospettive biologiche.
- Lo stato di salute, già considerato meramente "assenza di malattia", ora viene definito quale "benessere fisico e psichico" . Il candidato presenti una riflessione sulle implicazioni di questo nuovo concetto per la professione del medico.
- La pratica della medicina moderna si basa largamente sul principio che solo farmaci ed interventi di provata efficacia possano essere usati a fini terapeutici. Il candidato elabori su vantaggi e possibili svantaggi di tale approccio.
- L'impatto di inquinamento e rifiuti sulla salute dell'uomo.
- Molte speranze vengono riposte sull'uso futuro di cellule staminali come metodo di cura e di ricerca. Esprimi le tue considerazioni sugli aspetti etico-morali che dovrebbero guidare questa pratica in una società avanzata.
- Mercato e salute: sinergie e contrasti. Presentate una vostra riflessione sull'argomento.
- Il Progresso si accompagna ad un dibattito tra scienza ed etica: presentare una riflessione.

- L'uomo e i suoi pezzi di ricambio: dal trapianto di organi all'ingegneria tissutale.

PROVA DI BIOLOGIA/GENETICA

- Un gene, un messaggero, una proteina: cosa rimane del cosiddetto dogma centrale della biologia alla luce delle recenti scoperte sui meccanismi di controllo post-trascrizionale.
- La parte non codificante del genoma eucariotico: dal vecchio concetto di "DNA spazzatura" alla attuale visione della regolazione dell'espressione genica.
- Lo splicing e la maturazione degli RNA si sono rivelati meccanismi di fondamentale importanza per capire l'espressione dell'informazione ereditaria e la realizzazione dei caratteri.
- La scoperta del ruolo genetico degli acidi nucleici, della struttura del DNA e la successiva decifrazione del codice hanno costituito tappe basilari ed entusiasmanti della ricerca biologica che hanno dato il via allo sviluppo della biologia molecolare e della ingegneria genetica con promettenti prospettive ed aspettative anche per la terapia di alcune patologie ereditarie.
- Le mutazioni sono un fenomeno di basilare importanza in biologia e in genetica. Descrivi tipi, meccanismi di insorgenza ed effetti.
- Sintesi, traffico intracellulare e destino delle proteine nelle cellule eucariotiche.
- Il significato biologico ed evolutivo della riproduzione e della sessualità.
- Interazione genica e pleiotropia, due fenomeni genetici molto comuni dei quali ora si conoscono le basi molecolari.
- La localizzazione dei geni: dai primi studi di citogenetica classica all'uso delle moderne tecniche molecolari.
- Il sistema biologico della sessualità e della riproduzione nei procarioti.
- Il problema della decifrazione del codice genetico si è risolto in pochi anni grazie alle idee semplici e geniali di alcuni scienziati e all'introduzione di nuove tecniche.
- Lo studio delle mutazioni geniche puntiformi spontanee e indotte è risultato molto importante non solo per gli effetti fenotipici che determinano, ma anche per la decifrazione del codice genetico.
- Le principali aneuploidie e terocromosomie nell'uomo.
- Le basi molecolari dell'eredità e della variabilità genetica.
- Trascrizione e maturazione degli RNA eucariotici.
- Origine, composizione, ruolo biologico ed importanza genetica dei mitocondri.
- Evoluzione della mappatura dei geni umani. Dalle mappe genetiche alla realizzazione di genoteche cromosomiche.

PROVA DI EMBRIOLOGIA/ISTOLOGIA

- Il collagene, un componente di cui si conoscono oggi varie tipologie e strutture molecolari, è presente nella costituzione delle parti più disparate dell'organismo con funzioni specifiche in ogni sede; il candidato sviluppi quanto riassunto in questa affermazione.
- La formazione dell'amnios, la sua evoluzione ed il suo ruolo nello sviluppo embrionale dell'uomo.
- Le specializzazioni delle superfici laterali delle cellule: aspetti descrittivi e ruolo nelle loro diverse espressioni a livello dei tessuti umani.
- L'entoderma che si costituisce in via definitiva con il contributo di cellule di derivazione epiblastica è un foglietto embrionale capace di generare tutta una serie di abbozzi di vari organi ed apparati. Il candidato fornisca un elenco dei derivati dell'entoderma e descriva il processo di formazione dei più significativi.
- Formazione del mesoderma intermedio nell'embrione umano e sua evoluzione.

- Aspetti morfo-funzionali della fibra nervosa e della sinapsi.
- Le fibre del tessuto connettivo.
- Considerazioni sulle teorie evoluzionistiche: preformismo ed epigenesi, legge biogenetica fondamentale.
- L'ontogenesi è una ricapitolazione abbreviata e modificata della filogenesi.
- Il citoscheletro.
- La formazione degli organi assiali e del mesoderma nell'embrione umano.
- Aspetti istogenetici e morfo-funzionali delle cellule della nevroglia.
- Il tessuto muscolare scheletrico: le basi morfologiche e molecolari della contrazione.
- La IV° settimana dello sviluppo dell'embrione umano. Descrivi i processi che portano da un embrione con foglietti espansi in superficie ad un embrione che ha delimitato le proprie superfici e le cavità interne del corpo.
- Vari tipi di tessuto muscolare: aspetti morfologici e funzionali.
- La formazione del mesoderma embrionale e la sua evoluzione.- La matrice extracellulare del tessuto connettivo.
- Istogenesi del tessuto nervoso.

PROVA DI CHIMICA/PROPEDEUTICA BIOCHIMICA

- Con il termine piogge acide si intende generalmente il processo di ricaduta dall'atmosfera di particelle, gas e precipitazioni acide. Le piogge acide sono causate essenzialmente dagli ossidi di zolfo (SO_x) e, in parte minore, dagli ossidi di azoto (NO_x), presenti in atmosfera sia per cause naturali che per effetto delle attività umane. Utilizzando le nozioni che hai imparato sulle reazioni acido-base, cerca di descrivere gli effetti che le piogge acide possono avere a livello della biosfera.
- Un estremo filo è un organismo che sopravvive e prolifera in ambienti proibitivi agli esseri umani. Il candidato, dopo aver brevemente descritto le più salienti caratteristiche biochimiche di questo essere vivente, discuta l'importanza di queste forme di vita sia per l'evoluzione, sia per le possibili applicazioni industriali, sia per le possibilità di vita extraterrestre.
- Discutete i fattori che determinano la velocità di una reazione chimica e descrivete i modelli di cinetica chimica che conoscete.
- Confrontate le proprietà fisiche e chimiche degli idrocarburi alifatici ed aromatici con opportuni esempi.
- Definire la funzione di stato definita come energia libera (G) e chiarire perché tale funzione ha speciale importanza nell'analisi della direzione delle reazioni chimiche e nei sistemi biologici. Discutere le relazioni fra energia libera, costante di equilibrio e velocità di reazione.
- Reazioni di sostituzione degli idrocarburi alifatici ed aromatici.
- Il legame chimico. Interazioni tra molecole, stati della materia e strutture biologiche sovramolecolari.
- L'equilibrio chimico e le sue leggi. Nel trattare questo argomento, il candidato descriva anche i principali casi dell'equilibrio chimico in soluzione.
- Descrivete i costituenti e i livelli strutturali delle proteine. Delineate poi le caratteristiche chimico-fisiche di alcune proteine e ponetele in relazione con la loro funzione biologica.
- Descrivi le caratteristiche chimiche di una soluzione tampone e illustrane il meccanismo di funzionamento aiutandoti con uno o due esempi. Delineare poi l'importanza per i sistemi biologici.
- Definisci la costante di equilibrio delle reazioni chimiche e commentane il significato in relazione ai parametri termodinamici.

ESEMPI DELLE PROVE DI ESAME DEL SETTORE DI SCIENZE MEDICHE

AMMISSIONE AL TERZO ANNO PROVA DI SCIENZA DELLA VITA

(la prova di Scienze della Vita è la medesima per i candidati al secondo e al terzo anno: si vedano pertanto i temi riportati nella sezione dedicata all'Ammissione al Secondo Anno).

PROVA DI ANATOMIA

- Descrivi la organizzazione strutturale ed ultrastrutturale dell'apparato statocinetico ed i ruoli funzionali da esso esplicati.
- I nuclei della base svolgono un ruolo cruciale nella esecuzione dei movimenti volontari. Descrivi la loro organizzazione strutturale ed i meccanismi tramite i quali essi interagiscono con la corteccia cerebrale.
- Descrivi le strutture, viscerali e nervose, coinvolte nel processo della deglutizione.
- Il fegato ha un ruolo centrale nel metabolismo. descrivi l'organizzazione strutturale ed ultrastrutturale del parenchima epatico, correlando i dati morfologici con le molteplici attività funzionali dell'organo.
- Nell'orecchio interno vi sono parti funzionalmente differenziate che presentano lo stesso tipo di recettori: le cellule capellute. Descrivi i dispositivi che consentono alle cellule capellute dell'utricolo e del sacculo, dei canali semicircolari e della chiocciola di rispondere a stimoli diversi.
- Anatomia funzionale del sistema nervoso autonomo.
- Le strutture della retina e delle vie ottiche, con relativi riferimenti morfo-funzionali.
- Il talamo e le sue connessioni.
- Struttura del nefrone.
- Il sistema di conduzione del cuore.
- Il pancreas.
- Anatomia dell'orecchio medio.
- Il sistema somestesico.

PROVA DI BIOCHIMICA

- Metodiche per la determinazione della struttura delle proteine: valore e limiti.
- Micro-RNA: caratteristiche biochimiche e loro funzione sulla regolazione della sintesi proteica.
- Le catene enzimatiche: fabbriche molecolari ad elevata specificità ed efficienza.
- Enunciare ed illustrare con opportuni esempi le diverse strategie di controllo delle vie metaboliche.
- Illustrare le caratteristiche biochimiche dei diversi tipi di recettore transmembrana e delle vie di traduzione del segnale da essi attivate.
- Meccanismi della catalisi enzimatica.
- Regolazione metabolica attraverso segnali intra ed extracellulari.
- Meccanismi della regolazione metabolica: si descrivano i principali effettori della glicolisi nonché le caratteristiche strumentali ed il ruolo funzionale degli agenti coinvolti nella regolazione della glicemia.
- Bioenergetica cellulare; competizioni tra substrati per l'ossigeno nella cellula muscolare.
- Assorbimento, trasporto e metabolismo lipidico nell'organismo umano.
- Un chiaro esempio di trasduzione dell'energia nei sistemi biologici è rappresentato dal processo di fosforilazione ossidativa mitocondriale: descrivetene i principali aspetti meccanicistici e le conseguenze che eventuali alterazioni possono indurre in una cellula.
- Illustra il metabolismo ossidativo dei lipidi nel fegato e nel muscolo e la relativa regolazione.
- Fattori endogeni nella regolazione del metabolismo energetico cellulare.

PROVA DI FISIOLOGIA

- Meccanismi centrali e periferici nel controllo della ventilazione polmonare.
- Il candidato descriva il viaggio di andata della molecola di ossigeno dall'aria ambiente al mitocondrio e quello di ritorno dell'anidride carbonica, evidenziandone gli "incroci pericolosi" e discutendo i sistemi che ne regolano la velocità.
- Le secrezioni pancreatiche e biliari nella digestione.
- L'emostasi: un delicato bilancio tra fattori trombotici e trombolitici.
- Descrivi diversi tipi di potenziale ed i meccanismi che ne giustificano la diversità.
- Trasporto di ossigeno ed anidride carbonica nel sangue.
- Descrivere la meccanica cardiaca ed i fattori dai quali dipende la sua funzionalità, unitamente alla dinamica ed il controllo del flusso coronario.
- L'endotelio, che tradizionalmente è stato considerato una componente relativamente statica dei vasi sanguigni ha acquistato una crescente importanza funzionale. Discutete le implicazioni fisiologiche alla luce di queste nuove conoscenze.
- Digestione e assorbimento nel tratto gastro-enterico.
- Motilità ed attività secretoria nella funzionalità gastrica.
- Esponi i livelli successivi di integrazione della funzione cardiaca: dai miofilamenti alla cellula cardiaca, dal preparato del muscolo cardiaco al cuore isolato, fino al cuore inserito nel circuito vascolare.