

## ESEMPI DELLE PROVE DI ESAME DEL SETTORE DI SCIENZE MEDICHE AMMISSIONE AL PRIMO ANNO TEMI A CARATTERE BIOLOGICO

- 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

- In un racconto di fantascienza viene descritto un essere alieno duro come la roccia, che produce ed abbandona nell'ambiente blocchi di silice ( $\text{SiO}_2$ ) 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**

- 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**

- 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 tessutale.

## PROVA DI BIOLOGIA/GENETICA

- 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 della 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

- 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**

- 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. Delineane 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 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**

- 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 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**

- 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.