



**UNIVERSITÀ
DEL SALENTO**
L'Ateneo tra i due mari

**Sillabo delle conoscenze richieste per
l'esame di ammissione ai
corsi di laurea triennale
in Biotecnologie (L-2) e
in Scienze Biologiche (L-13)**

**Dipartimento di Scienze e Tecnologie
Biologiche ed Ambientali
Università del Salento**



Sezione di Matematica di base

Premessa

Questa sezione prevede 10 domande che intendono mettere alla prova la preparazione di base complessiva dello studente in ambito matematico. Per rispondere ai quesiti sono sufficienti le conoscenze matematiche previste nei primi tre o quattro anni dei curricula di tutte le scuole secondarie superiori. Tali conoscenze sono descritte sinteticamente qui sotto, raccolte in *argomenti*, con alcune considerazioni relative ai collegamenti reciproci e ad alcuni tipi di ragionamenti, procedure, azioni.

Elenco degli argomenti:

1. **Numeri** – Numeri primi, scomposizione in fattori primi. Massimo comun divisore e minimo comune multiplo. Divisione con resto fra numeri interi. Potenze, radici, logaritmi. Numeri decimali. Frazioni. Percentuali. Media (aritmetica).

2. **Algebra** – Manipolazione di espressioni algebriche. Concetto di soluzione e di “insieme delle soluzioni” di una equazione, di una disequazione, di un sistema di equazioni e/o disequazioni. Equazioni e disequazioni di primo e secondo grado. Sistemi lineari.

3. **Geometria** – Principali figure piane e loro proprietà elementari. Teorema di Pitagora. Proprietà dei triangoli simili. Seno, coseno e tangente di un angolo ottenuti come rapporti fra i lati di un triangolo rettangolo. Perimetro e area delle principali figure piane. Incidenza, parallelismo, perpendicolarità tra rette nel piano. Principali figure nello spazio (rette, piani, parallelepipedi, prismi, piramidi, cilindri, coni, sfere). Volume dei solidi elementari. Coordinate cartesiane nel piano. Equazione della retta per due punti. Equazione di una retta per un punto e parallela o perpendicolare a una retta data. Pendenza e intersezioni con gli assi di una retta data. Condizione di perpendicolarità fra due rette. Distanza tra due punti.

4. **Funzioni, grafici, relazioni** – Linguaggio elementare delle funzioni. Funzioni iniettive, surgettive, bigettive (o corrispondenze biunivoche). Funzioni composte, funzioni invertibili e funzione inversa. Grafico di una funzione. Funzioni potenza, radice, valore assoluto, polinomi di primo e secondo grado, funzione $1/x$, e loro grafici. Funzioni esponenziale e logaritmo, in base 2 e 10, e loro grafici. Funzioni $\sin x$ e $\cos x$, e loro grafici. Semplici equazioni e disequazioni costruite con queste funzioni.

5. **Combinatoria e probabilità** – Rappresentazione e conteggio di insiemi di combinazioni di vario tipo. Calcolo della probabilità di un evento in semplici situazioni.

6. **Logica e linguaggio** – In una certa situazione e date certe premesse, stabilire se un'affermazione è vera o falsa (deduzione). Negare un'affermazione data. Interpretare le locuzioni “condizione necessaria”, “condizione sufficiente” e “condizione necessaria e sufficiente”.

7. **Modellizzazione, comprensione, rappresentazione, soluzione di problemi** – Formulare in termini matematici una situazione o un problema. Comprendere testi che usano linguaggi e rappresentazioni diverse. Rappresentare dati, relazioni e funzioni con formule, tabelle, diagrammi a barre e altre modalità grafiche. Risolvere un problema, adottando semplici strategie, combinando diverse conoscenze e abilità, facendo deduzioni logiche e semplici calcoli.

Note

In tutti i quesiti occorre comprendere un testo che può contenere numeri, formule e figure. I

termini e i simboli che vengono utilizzati variano tra quelli di più frequente uso nella scuola e nelle prime lezioni universitarie. In particolare si utilizzano notazioni elementari e termini del linguaggio degli insiemi (“elemento”, “appartiene”, “sottoinsieme”, “unione”, “intersezione”, “differenza”, “complementare” e “prodotto cartesiano”) e le espressioni “per ogni”, “tutti”, “nessuno”, “alcuni” e “almeno uno”.

In tutti i quesiti, con diversi gradi di complessità, occorre fare deduzioni logiche (per esempio stabilire se un certo enunciato, o la sua negazione, è conseguenza logica di altri). Nello svolgimento del test non è permesso usare calcolatrici di alcun tipo. Tutti i calcoli richiesti possono essere fatti a mente, o con l'aiuto di carta e penna. Alcuni quesiti sono costruiti in modo che la capacità di fare rapidamente semplici calcoli sia molto utile, e talvolta indispensabile, per la loro soluzione.

Premessa

Questa sezione prevede 10 domande che intendono mettere alla prova la preparazione di base complessiva dello studente nell'ambito della fisica. Per rispondere ai quesiti sono sufficienti le conoscenze degli argomenti trattati nei programmi delle scuole secondarie superiori, senza bisogno di ulteriori particolari approfondimenti. Sono invece considerate competenze matematiche indispensabili quelle relative alla modellizzazione di fenomeni fisici e, in particolare:

- l'utilizzo di rappresentazioni grafiche e di modelli funzionali relativi almeno a proporzionalità diretta e inversa, dipendenza lineare, proporzionalità quadratica crescente e decrescente, dipendenza sinusoidale, esponenziale e logaritmica;
- il riconoscimento di rapporti di proporzionalità fra le grandezze utilizzate in una legge, sia in esercizi di tipo numerico che simbolico.

È inoltre indispensabile saper utilizzare: le unità di misura del Sistema Internazionale, compresi i prefissi, e le unità pratiche utilizzate più comunemente in ambito scientifico, la notazione scientifica, il concetto di ordine di grandezza, il calcolo vettoriale limitatamente a composizione e scomposizione di vettori, prodotto scalare e vettoriale.

Elenco degli argomenti:

1. Cinematica e Dinamica del punto materiale – Descrizione del moto: velocità e accelerazione, grafico della legge oraria, velocità angolare e periferica, accelerazione angolare, moto armonico semplice. Moti rettilinei, accelerazione di gravità, caduta libera di un grave. Moti curvilinei in due dimensioni, ad esempio moto del proiettile e moto circolare uniforme accelerazione e forza centripeta. Principio di relatività galileiana e forze apparenti: velocità e accelerazione in sistemi di riferimento in moto relativo uniforme o accelerato. Le tre leggi della dinamica. Condizioni di equilibrio di un corpo rigido esteso (risultanti di forze e momenti delle forze) con applicazioni: piano inclinato, leva, carrucola, verricello. Legge di Hooke. Forze di attrito. Moto del baricentro di un corpo rigido. Quantità di moto e impulso, la seconda legge della dinamica scritta come variazione di quantità di moto. Lavoro. Potenza. Energia cinetica. Forze conservative. Energia potenziale gravitazionale nel sistema del laboratorio, energia potenziale elastica. Principi di conservazione. Urti elastici e anelastici (casi particolari: urto centrale, urto contro una parete rigida). Gravitazione universale, forza ed energia potenziale gravitazionale, accelerazione di gravità su un pianeta, moto di satelliti e pianeti.

2. Meccanica dei fluidi – Grandezze: densità, pressione (nei liquidi e nei gas), flusso, portata. Statica dei fluidi: principi di Pascal, Stevino, Archimede. Equazione della continuità. Principio di Torricelli, Equazione di Bernoulli.

3. Teoria cinetica dei gas e Termodinamica – Leggi dei gas perfetti. Equazione di stato dei gas perfetti. Pressione ed energia interna di un gas perfetto monoatomico. Temperatura assoluta. Calore, calore specifico e capacità termica. Cambiamenti di stato e Calori latenti. Primo principio della termodinamica. Rendimento di una macchina termica (ciclo di Carnot) reversibilità/irreversibilità dei cicli termodinamici.

4. Elettrostatica e correnti elettriche – Carica elettrica. Legge di Coulomb e campo elettrico. Flusso del campo elettrico e teorema di Gauss (ad esempio: carica puntiforme, sfera carica e piano uniformemente carico). Moto di cariche puntiformi in un campo elettrico uniforme. Conduttori ed induzione elettrostatica. Potenziale elettrostatico, superfici

equipotenziali, differenza di potenziale. Energia potenziale di un campo uniforme e di due cariche puntiformi. Distribuzione di cariche, campo e potenziale per un conduttore in equilibrio elettrostatico. Capacità di un condensatore, capacità equivalente per condensatori in serie e parallelo. Energia elettrostatica del campo uniforme. Corrente elettrica, moto delle cariche, leggi di Ohm, resistenza elettrica, resistenza equivalente per resistori in serie e in parallelo. Forza elettromotrice e resistenza interna dei generatori. Effetto Joule.

5. Oscillazioni, onde e ottica – Moto armonico semplice: periodo, pulsazione ampiezza. Onde: ampiezza, frequenza, lunghezza d'onda, velocità. Principio di sovrapposizione e interferenza di onde armoniche. Onde stazionarie. Trasporto di energia: densità di energia e intensità di un'onda, attenuazione con la distanza dalla sorgente puntiforme per un'onda sferica. Interferenza. Diffrazione. Riflessione e rifrazione, legge di Snell e indice di rifrazione, riflessione totale interna. Specchi piani e sferici: costruzione delle immagini e legge dei punti coniugati. Lenti sottili: costruzione delle immagini e legge dei punti coniugati. Dispersione cromatica.

6. Magnetismo – Dipolo magnetico, magneti permanenti. Forza di Lorentz: moto di cariche puntiformi in campi magnetici uniformi. Legge di Ampere, Legge di Biot e Savart. Campo magnetico di filo e in un solenoide indefinito. Forza esercitata da un campo magnetico su una corrente elettrica, forze tra fili percorsi da corrente (rettilinei e paralleli).

7. Campo elettromagnetico – Legge di Faraday-Neumann-Lenz. Onde elettromagnetiche. Spettro elettromagnetico e natura della luce.

8. Fisica Moderna – Struttura dell'atomo e del nucleo, decadimenti radioattivi. Relatività ristretta: costanza di c , contrazione delle lunghezze e dilatazione dei tempi, energia relativistica, leggi di conservazione. Fotone, energia e frequenza, effetto fotoelettrico. Dualismo onda-particella, esperimento di Young con doppia fenditura. Principio di indeterminazione.

Premessa

Questa sezione prevede 10 domande che intendono mettere alla prova la preparazione di base complessiva dello studente nell'ambito della chimica. Per rispondere ai quesiti sono sufficienti le conoscenze degli argomenti trattati nei programmi delle scuole secondarie superiori, senza bisogno di ulteriori particolari approfondimenti.

Elenco degli argomenti

1. Proprietà macroscopiche della materia – Stati della materia e trasformazioni fisiche. Modello particellare della materia su scala macroscopica. Proprietà macroscopiche dei gas, liquidi e solidi (teoria cinetica, punti fissi, transizioni di fase). Miscele omogenee ed eterogenee (sospensioni, colloidali, dispersioni). Separazione di miscele. Trasformazioni chimiche. Leggi fondamentali della chimica (Lavoisier, Proust, Gay-Lussac, Avogadro).

2. Proprietà microscopiche della materia e composizione delle sostanze – Modello particellare della materia su scala microscopica. Sostanze semplici. Composti e ioni. Struttura atomica. Massa atomica e massa atomica relativa (A_r). Massa molecolare relativa (M_r). Tipi di legame chimico: ionico, covalente e metallico. Strutture di Lewis (modello elettronico "a puntini"). Forze intermolecolari e legame idrogeno. Polarità del legame chimico. Numero di ossidazione e valenza atomica degli elementi.

3. Reazioni chimiche e stechiometria – Bilanciamento degli schemi di reazione. Definizione del concetto di mole e della costante di Avogadro. Unità di misura della concentrazione e relativi calcoli. Conversione della quantità di massa in moli. Concetti di reagente limitante e di resa teorica.

4. Andamenti periodici e struttura atomica – Periodi e gruppi. Modelli atomici. Numeri quantici. Configurazione elettronica degli atomi: Principio di Aufbau e Principio di Pauli.

5. Composti, proprietà e nomenclatura dei composti. Soluzioni e proprietà delle soluzioni – Formule di sostanze e composti. Nomenclatura di sostanze e composti (IUPAC e tradizionale). Proprietà dei principali composti inorganici (carbonati, solfati, ossidi, idrossidi). Proprietà chimiche dei metalli. Elettroliti. Proprietà delle soluzioni. Solubilità. Proprietà colligative delle soluzioni.

6. Termodinamica e cinetica – Leggi dei gas ideali (Boyle, Charles, Gay Lussac). Pressioni parziali. Leggi della termodinamica: energia interna, entalpia, entropia and energia libera di Gibbs. Reazioni esotermiche ed endotermiche. Equilibrio chimico dinamico (costante di equilibrio e quoziente di reazione). Velocità di reazione: fattori che influenzano la velocità di reazione, energia di attivazione e catalisi.

7. Acidi e Basi – Definizioni di acidi e basi. Acidi e basi comuni. Forza di acidi e basi. Calcolo del pH. Reazioni di neutralizzazione e formazione di sali. Reazioni acido-base ed uso degli indicatori di pH. Soluzioni tampone.

8. Ossidazioni e riduzioni – Reazioni redox. Identificazione dell'ossidante e del riducente in una semplice trasformazione chimica redox o in uno schema di reazione. Bilanciamento di semplici schemi di reazione redox. Celle galvaniche ed elettrolitiche. Scala dei potenziali redox.

9. Chimica organica – Origini e caratteristiche degli Idrocarburi. Ibridazione del carbonio. Composti organici: struttura e nomenclatura, isomeria, relazione tra struttura e proprietà, alcani, alcheni, alchini, cicloalcani. Benzene e composti aromatici. Alcoli, aldeidi, chetoni e acidi carbossilici. Nucleofili ed elettrofili: reazioni di sostituzione ed addizione. Reazioni di combustione. Reazioni di ossidazione e riduzione.

Premessa

Questa sezione prevede 30 domande che intendono mettere alla prova la preparazione di base complessiva dello studente nell'ambito delle scienze biologiche e delle biotecnologie. Per rispondere ai quesiti sono sufficienti le conoscenze degli argomenti trattati nei programmi delle scuole secondarie superiori, senza bisogno di ulteriori particolari approfondimenti.

Elenco degli argomenti

1. **Molecole biologiche** – L'acqua e le sue caratteristiche. Sostanze idrofile e idrofobe. Composizione chimica, struttura e funzione delle principali molecole biologiche: carboidrati, lipidi, amminoacidi e proteine, nucleotidi e acidi nucleici.

2. **Organizzazione della cellula** – Organizzazione della cellula procariotica ed eucariotica. Differenze tra cellula animale e vegetale. Struttura e funzione di: membrana plasmatica, parete cellulare, nucleo, citoplasma, mitocondri, cloroplasti, ribosomi, reticolo endoplasmatico, apparato di Golgi, lisosomi, vacuoli, citoscheletro. Evoluzione della cellula eucariotica.

3. **Fondamenti di genetica** – Cromosomi. Genetica mendeliana. Conservazione della informazione genetica e sua espressione. Codice genetico. DNA e geni. Trascrizione e traduzione.

4. **Basi cellulari della riproduzione e dell'ereditarietà** – Divisione cellulare. Mitosi e meiosi. Citodieresi. Gameti. Fecondazione e cenni sullo sviluppo embrionale. Riproduzione e cicli vitali negli animali e nei vegetali.

5. **Elementi di anatomia e fisiologia degli animali e dell'uomo** – Organizzazione generale dei sistemi digerente, respiratorio, circolatorio, muscolo-scheletrico, escretore, riproduttivo, immunitario, nervoso ed endocrino dell'uomo. Gli organi di senso. Le funzioni vitali negli animali e nell'uomo. Nutrizione e digestione. Respirazione. Circolazione sanguigna. Escrezione. Comunicazione nervosa e chimica. Protezione, sostegno e movimento. Immunità. Riproduzione.

6. **Elementi di anatomia e fisiologia dei vegetali** – Struttura e funzione di tessuti e organi vegetali: foglia, radice, fusto, fiore. Frutti e semi. Fotosintesi. Nutrizione minerale. Assorbimento dell'acqua e traspirazione.

7. **Biodiversità, classificazione, evoluzione** – Linee generali dell'evoluzione dei viventi e la loro classificazione in Domini e Regni. Riconoscere la biodiversità: caratteristiche generali dei Batteri, Protisti, Funghi, Piante, Animali. I virus. Classificare la biodiversità: concetti generali di classificazione e filogenesi, omologia e analogia. I meccanismi dell'evoluzione: variabilità genetica, selezione naturale, adattamento, speciazione ed estinzione.

8. **Elementi di bioenergetica** – Flusso di energia e significato biologico di fotosintesi, respirazione aerobica e anaerobica, glicolisi, fermentazione. Catabolismo e anabolismo. Metabolismo autotrofo ed eterotrofo. Catalisi enzimatica. Elementi di nutrizione nell'uomo.

9. **Elementi di ecologia** – Individui, popolazioni, comunità ed ecosistemi. Catene trofiche. Habitat e nicchia ecologica. Interazioni biotiche.

10. **Elementi di biotecnologie** – Ingegneria genetica. OGM. Biotecnologie animali, vegetali e microbiche.