

**Syllabus**  
Semestre Filtro

**ESERCIZI e FOCUS**

**▶▶ d'AUTORE ◀◀**

# CHIMICA

e **PROPEDEUTICA BIOCHIMICA**  
per **Medicina, Odontoiatria e Veterinaria**

## ▶ **PARTE I - ESERCIZI E FOCUS SYLLABUS**

Per **ciascun Capitolo** delle **Unità didattiche** del *Syllabus*

- **Quiz a risposta multipla e a completamento** con dettagliate guide ragionate alle risposte
- **Focus** sulle **questioni più ostiche** del *Syllabus*

## ▶ **PARTE II - LE SIMULAZIONI D'ESAME**

Per esercitarsi alle **prove**

- **Simulazioni** con soluzioni commentate alle risposte
- **Batterie** per l'esercitazione

**NLD**  
CONCORSI

### Quiz a completamento

24. La legge di \_\_\_\_\_ afferma che in una reazione chimica la massa si conserva.
- A. Dalton
  - B. Gay-Lussac
  - C. Avogadro
  - D. Lavoisier
  - E. Proust
25. Una sostanza con composizione definita e costante è detta \_\_\_\_\_.
- A. Miscela
  - B. Elemento
  - C. Soluzione
  - D. Sostanza pura
  - E. Emulsione
26. La capacità di una sostanza di reagire con l'ossigeno è una proprietà \_\_\_\_\_.
- A. Fisica
  - B. Elettrica
  - C. Chimica
  - D. Magnetica
  - E. Termica
27. Il passaggio diretto da solido a gas senza passare per il liquido si chiama \_\_\_\_\_.
- A. Sublimazione
  - B. Evaporazione
  - C. Fusione
  - D. Condensazione
  - E. Cristallizzazione
28. La legge delle proporzioni definite fu enunciata da \_\_\_\_\_.
- A. Boyle
  - B. Lavoisier
  - C. Dalton
  - D. Proust
  - E. Avogadro
29. Il passaggio da gas a liquido viene chiamato \_\_\_\_\_.
- A. Fusione
  - B. Condensazione
  - C. Solidificazione
  - D. Evaporazione
  - E. Sublimazione
30. Un elemento è una sostanza formata da atomi con lo stesso \_\_\_\_\_.
- A. Volume
  - B. Numero atomico
  - C. Numero di massa
  - D. Isotopo
  - E. Peso specifico
31. Le miscele omogenee sono dette anche \_\_\_\_\_.
- A. Composti
  - B. Colloidi
  - C. Elementi
  - D. Emulsioni
  - E. Soluzioni
32. Il passaggio da liquido a solido prende il nome di \_\_\_\_\_.
- A. Solidificazione
  - B. Condensazione
  - C. Sublimazione
  - D. Fusione
  - E. Vaporizzazione
33. Quando una sostanza cambia solo stato fisico senza modificare la composizione, subisce una trasformazione \_\_\_\_\_.
- A. Chimica
  - B. Irreversibile
  - C. Fisica
  - D. Atomica
  - E. Nucleare
34. Il numero di protoni presenti nel nucleo di un atomo è detto \_\_\_\_\_.
- A. Numero di massa
  - B. Numero atomico
  - C. Isotopo
  - D. Peso atomico
  - E. Valenza

## Le soluzioni ai quiz a completamento

### 24. Risposta corretta: D

Antoine **Lavoisier (D)** è considerato il padre della chimica moderna. Enunciò la legge di conservazione della massa, che afferma che in una reazione chimica, la massa totale dei reagenti è uguale alla massa totale dei prodotti. Questa scoperta fondamentale, ottenuta attraverso esperimenti in sistemi chiusi, dimostrò che la materia non si crea né si distrugge, ma si trasforma. Non è corretto indicare **Dalton (A)**, perché il suo contributo principale riguarda la teoria atomica, con cui spiegò che la materia è formata da particelle indivisibili. Non possiamo completare con **Gay-Lussac (B)**, che si occupò delle relazioni tra volume, pressione e temperatura nei gas, né con **Avogadro (C)**, che propose che volumi uguali di gas contengono lo stesso numero di molecole (a T e P costanti). Infine **Proust (E)** formulò la legge delle proporzioni definite, che tratta un concetto diverso, cioè la composizione costante dei composti. La legge di Lavoisier è cruciale perché apre la strada alla chimica quantitativa, basata sulla misura esatta delle masse, e dimostra che durante una reazione gli atomi si riordinano ma non scompaiono (**v. Focus**).

### 25. Risposta corretta: E

Una **sostanza pura (D)** ha una composizione chimica fissa e proprietà costanti, indipendentemente dalla quantità o dalla fonte. Può trattarsi di un elemento (es. ossigeno) o di un composto (es. acqua pura). Le proprietà chimiche e fisiche non cambiano. Un esempio di sostanza pura è l'acqua distillata, composta solo da molecole  $H_2O$ , senza impurità né variabilità nella composizione.

Non è corretto parlare di **miscela (A)**, perché le miscele, siano esse omogenee o eterogenee, hanno una composizione variabile a seconda delle proporzioni dei componenti. Non è nemmeno esatto completare con **elemento (B)**, poiché un elemento è un particolare tipo di sostanza pura, formato da un solo tipo di atomi, ma qui il concetto richiesto è più generale. Anche **soluzione (C)** non è adatta, perché è una miscela omogenea, quindi può variare in concentrazione. Infine, **emulsione (E)** indica un sistema eterogeneo di liquidi immiscibili. La nozione di sostanza pura è fondamentale per distinguere ciò che ha proprietà fisse e indipendenti dalle condizioni esterne, da ciò che invece può essere modificato combinando componenti in proporzioni diverse.

### 26. Risposta corretta: C

Le proprietà chimiche descrivono il comportamento di una sostanza quando subisce una trasformazione chimica, cioè quando la sua struttura interna e la sua composizione molecolare cambiano. La **reattività con l'ossigeno** è un esempio classico di **proprietà chimica (C)**, perché comporta una modifica irreversibile della sostanza originale. Ad esempio, il ferro reagisce con l'ossigeno e forma ossido di ferro (ruggine) o il carbonio che brucia nell'ossigeno per formare anidride carbonica. In entrambi i casi, i prodotti non sono più riconducibili ai reagenti originali, e quindi la composizione chimica è cambiata.

Non possiamo indicare **fisica (A)**, perché una proprietà fisica, come la densità o il colore, non implica un cambiamento nella natura della sostanza. Se una sostanza fonde o evapora, rimane chimicamente la stessa. Non è nemmeno **elettrica (B)**,

## I Focus di approfondimento

### 1. Le leggi ponderali della chimica: Lavoisier, Proust e Dalton

(Quiz a risposta multipla: 10, 19; Quiz a completamento: 24, 28, 38, 42)

Le leggi ponderali rappresentano uno dei pilastri su cui si è costruita la chimica come scienza esatta. Introdotte tra la fine del Settecento e l'inizio dell'Ottocento, queste leggi hanno trasformato la chimica in una disciplina rigorosa, basata su osservazioni sperimentali e misurazioni di massa. Lavoisier, Proust e Dalton sono i protagonisti di questa rivoluzione, che ha posto le basi della stechiometria e anticipato la teoria atomica.

La prima di queste leggi è la **legge di conservazione della massa**, formulata da Antoine Lavoisier nel 1789. Dopo accurate sperimentazioni in sistemi chiusi, Lavoisier concluse che, durante una reazione chimica, la massa totale dei reagenti è uguale a quella dei prodotti. In altre parole, la materia non si crea né si distrugge, ma si conserva. Questo principio, oggi così ovvio, fu rivoluzionario all'epoca perché scardinava le vecchie concezioni secondo cui la materia poteva scomparire o apparire dal nulla. Lavoisier introdusse l'idea che nelle trasformazioni chimiche gli atomi si riordinano, ma la quantità totale rimane invariata. Senza questa legge, non sarebbe possibile bilanciare le equazioni chimiche né ragionare in termini quantitativi su ciò che avviene in una reazione.

Una decina d'anni dopo, Joseph-Louis Proust introdusse un secondo principio fondamentale: la **legge delle proporzioni definite**. Egli dimostrò sperimentalmente che un composto puro ha sempre la stessa composizione in massa, indipendentemente dalla sua origine o dalle condizioni di preparazione. Per esempio, l'acqua è sempre costituita da una massa di ossigeno pari a otto volte quella dell'idrogeno. Non esiste una "variante" d'acqua con più idrogeno o meno ossigeno: la composizione è fissa. Proust smentì l'idea, ancora diffusa all'epoca, che gli elementi potessero combinarsi in proporzioni variabili. La sua scoperta suggeriva che le sostanze chimiche fossero costituite da unità indivisibili che si uniscono secondo schemi precisi: un'intuizione che anticipava direttamente il concetto di atomo.

Infine, nel 1803, John Dalton portò questo discorso un passo più avanti con la sua **legge delle proporzioni multiple**. Studiando le combinazioni tra gli stessi elementi che danno origine a composti diversi, Dalton osservò che le masse di uno stesso elemento che si combinano con una massa fissa di un altro elemento stanno in rapporti semplici e interi. Ad esempio, il carbonio può combinarsi con l'ossigeno per formare due composti diversi: nel monossido di carbonio (CO) 12 grammi di carbonio si legano a 16 grammi di ossigeno, mentre nel diossido di carbonio (CO<sub>2</sub>), gli stessi 12 grammi di carbonio si combinano con 32 grammi di ossigeno. Il rapporto tra le due quantità di ossigeno è 1:2, perfettamente coerente con l'idea che gli atomi si uniscano in numeri interi e definiti.

Queste tre leggi, prese insieme, portarono alla nascita della **stechiometria**, cioè lo studio quantitativo delle reazioni chimiche. Esse permisero di passare da una visione qualitativa della materia, basata su osservazioni sensoriali e alchemiche, a una concezione rigorosa in cui massa, numero e proporzione diventano strumenti di indagine. Ma non solo: prepararono il terreno per la formulazione della teoria atomica, che trovò in Dalton il suo primo grande sostenitore. La materia, secondo questa nuova visione, è fatta di particelle indivisibili (atomi) che si combinano secondo rapporti fissi per formare i composti.

Ancora oggi, le leggi ponderali non sono solo un pezzo di storia, ma una guida indispensabile per comprendere e prevedere il comportamento della materia nelle reazioni chimiche. Senza di esse, concetti come il bilanciamento delle equazioni, il calcolo delle rese, la progettazione di sintesi chimiche o persino la comprensione della composizione dell'aria e dei composti biologici sarebbero impensabili.