

Prof.ing. Francesco Serafini

# QUIZ DI CHIMICA

Semestre filtro di medicina

ESTRATTO  
DAL LIBRO



**SEMESTRE FILTRO - QUIZ DI CHIMICA  
SECONDO IL SYLLABUS 2025**

**ESTRATTO DAL  
LIBRO**

**Questo pdf è un estratto dal libro.  
Se vuoi il libro completo segui il link**



**<https://www.amazon.it/dp/B0GT6CMP7N>  
Clicca qui per aprire il link**

## **Il libro completo comprende 1300 quiz basati sul syllabus del semestre filtro dell'anno accademico 2025-26**

### **UNITÀ DIDATTICA 1. La struttura dell'atomo, la tavola periodica degli elementi e i legami chimici (impegno didattico valutato in CFU =0.5)**

- 1.1 La costituzione della materia. Fondamenti della teoria atomica. Struttura del nucleo atomico, neutroni e protoni. Numero atomico e numero di massa. Massa atomica. Gli isotopi.
- 1.2 Cenni alle proprietà magnetiche del nucleo come base per lo strumento diagnostico della Risonanza Magnetica Nucleare.
- 1.3 Elementi e composti: mole e molecola. I numeri quantici, gli orbitali, il principio di esclusione di Pauli ed il principio di indeterminazione di Heisenberg. Regola di Hund. La configurazione elettronica degli elementi.
- 1.4 I radioisotopi e la radioattività. Il decadimento radioattivo (radiazioni  $\alpha$ ,  $\beta$ , positroni, gamma, X): unità di misura anche rispetto all'effetto di tossicità biologica, correlazioni di interesse per applicazioni biomediche.
- 1.5 Il sistema periodico degli elementi. Proprietà periodiche: configurazione elettronica esterna, volume atomico, potenziale di ionizzazione, affinità elettronica, elettronegatività. Elementi chimici di rilevanza biologica. La regola dell'ottetto.
- 1.6 Concetto di molecola e di ione poliatomico. Massa molecolare.
- 1.7 Il legame chimico. Orbitale di legame. Legame covalente: omopolare, eteropolare, dativo. Legame ad elettroni delocalizzati. Il legame ionico. Ibridazione degli orbitali: sp, sp<sup>2</sup>, sp<sup>3</sup>. Teoria VSEPR. Orbitali molecolari sigma e pi-greco. Angolo di legame.
- 1.8 Nomenclatura e struttura dei principali composti inorganici di interesse biomedico. Esempi di struttura di composti chimici binari e ternari, scrittura e riconoscimento delle formule di struttura (ossidi, acidi, basi, sali). Nomenclatura IUPAC e tradizionale. Interazioni deboli (legame idrogeno e forze di van der Waals) e interazioni idrofobiche.

### **UNITÀ DIDATTICA 2. Stati di aggregazione della materia e principi di termodinamica (impegno didattico valutato in CFU =0.5)**

- 2.1 Lo stato solido: solidi ionici, molecolari, covalenti e metallici.
- 2.2 Lo stato aeriforme. Temperatura assoluta. Leggi di Boyle, Charles e Gay Lussac. Equazione di stato dei gas perfetti. I gas reali e l'equazione di Van der Waals. La legge di Avogadro. Il concetto di mole e il numero di Avogadro. Cenni sulla teoria cinetica dei gas. La legge di Maxwell-Boltzmann.
- 2.3 Gas e vapori. L'equilibrio gas-liquido: la pressione di vapore.
- 2.4 Lo stato liquido: ebollizione, calore di evaporazione. Diagrammi di fase: confronto tra acqua ed anidride carbonica. Tensione superficiale. Rilevanza dei cambiamenti di stato in medicina: l'evaporazione del sudore e la termoregolazione. Esempio di applicazione della legge dei gas alla respirazione.
- 2.5 I sistemi termodinamici. I principi della termodinamica. Definizioni delle funzioni di stato. Entalpia. Trasformazioni esotermiche ed endotermiche (cambiamenti di stato). Entropia. Energia libera di Gibbs. Trasformazioni reversibili e irreversibili (esoergoniche, endoergoniche). Energia libera ed equilibrio chimico.

### **UNITÀ DIDATTICA 3. Miscele e soluzioni e le proprietà colligative delle soluzioni (impegno didattico valutato in CFU=1)**

- 3.1 Tipi di miscele: omogenee ed eterogenee (dispersioni, sospensioni, colloidali, aerosol).
- 3.2 Tipi di soluzioni: soluzioni gassose, soluzioni liquide, soluzioni solide.
- 3.3 Solubilità: l'acqua come solvente. L'acqua e i soluti ionici, proprietà degli elettroliti. Gli elettroliti nei fluidi biologici. L'acqua e i soluti molecolari. Solubilità dei gas nei liquidi: la legge di Henry.
- 3.4 Unità di misura della concentrazione delle soluzioni: percentuali peso/peso, peso/volume, volume/volume. Molarità, frazione molare. Il concetto di equivalente in ambito biomedico.
- 3.5 La concentrazione nelle miscele di gas: la legge di Dalton. L'aria e la sua composizione, aria inspirata e aria espirata. Esempi di soluzioni rilevanti per aspetti biomedici.
- 3.6 Definizione di proprietà colligativa. Interazioni tra solvente e soluto. La legge di Raoult. Abbassamento della pressione di vapore. Innalzamento della temperatura di ebollizione. Abbassamento della temperatura di congelamento.
- 3.7 Soluzioni elettrolitiche e fattore correttivo di van't Hoff. Tipi di membrane e passaggio di soluti: diffusione, osmosi e osmolarità. Confronto tra le proprietà osmotiche delle soluzioni.
- 3.8 L'osmolarità dei liquidi intracellulari ed extracellulari. Soluzioni isotoniche, ipertoniche e ipotoniche.

### **UNITÀ DIDATTICA 4. Generalità sulle reazioni chimiche, cinetica ed equilibrio chimico (impegno didattico valutato in CFU=0.5)**

- 4.1 Definizioni delle reazioni chimiche.
- 4.2 Conservazione di massa, energia e carica elettrica. Reversibilità. Tipi di reazioni chimiche. Reazioni di neutralizzazione. Reazioni di precipitazione. Reazioni di ossido-riduzione. Bilanciamento delle reazioni.
- 4.3 Definizione di cinetica di reazione. Reazioni a più stadi. Fattori che influenzano la velocità di una reazione. Ordine di una reazione e molecolarità. La legge di Arrhenius e la teoria degli urti efficaci. L'energia di attivazione. La teoria dello stato di transizione. I catalizzatori: catalizzatori omogenei ed eterogenei.
- 4.4 Cenni sui catalizzatori biologici: gli enzimi.
- 4.5 Equilibrio chimico.
- 4.6 Reazioni reversibili ed irreversibili. Costante di equilibrio e legge d'azione di massa. Equilibrio chimico omogeneo ed eterogeneo. Differenza tra equilibrio chimico e stato stazionario. Principio dell'equilibrio mobile. Il quoziente di reazione. Effetto della temperatura sulla costante di equilibrio. Equilibri multipli. Equilibri eterogenei solido-liquido. Prodotto di solubilità, effetto dello ione in comune. Rilevanza degli equilibri chimici nei processi biologici.

## **UNITÀ DIDATTICA 5. Acidi, basi, sali, pH, soluzioni tampone; reazioni di ossido-riduzione ed elettrochimica (impegno didattico valutato in CFU= 1)**

- 5.1 La teoria di Arrhenius. La teoria di Bronsted e Lowry. Cenni sulla teoria di Lewis. La reazione di autoprotolisi dell'acqua. La  $K_w$ . Il concetto di pH e pOH. Costanti di dissociazione,  $K_a$  e  $K_b$ . Acidi forti e acidi deboli,  $pK_a$  e  $pK_b$ . Indicatori di pH. Il pH di una soluzione di acido/base forte o di acido/base debole. Acidi poliprotici e basi poliprotiche. Forza relativa di un acido e di una base. Reazioni acido-base. Relazione tra la struttura chimica e la forza degli acidi. I sali, comportamento acido o basico dei sali in acqua, costante di idrolisi. Solubilità e pH, esempi di interesse biomedico: ossalato di calcio e fosfato di calcio. Gli argomenti saranno trattati con esempi numerici per coadiuvare la comprensione dei fenomeni descritti.
- 5.2 Soluzioni tampone, esempi di tamponi di acidi deboli e basi deboli. L'equazione di Henderson e Hasselbalch. Efficienza di un sistema tampone. L'equilibrio acido-base nei fluidi biologici: il tampone acido carbonico/bicarbonato, il tampone diidrogeno fosfato/ idrogenofosfato, le proteine come sistemi tampone. Il pH del sangue e i tamponi del sangue. L'importanza e la funzione dei tamponi in ambito biomedico.
- 5.3 Il numero di ossidazione e le reazioni di ossido-riduzione. I sistemi elettrochimici. Definizione di anodo e catodo. Tipi di conduttori.
- 5.4 I semielementi. I potenziali redox standard. L'equazione di Nernst. Reazioni spontanee e lavoro chimico: relazione tra variazione di energia libera di Gibbs e differenza di potenziale. La relazione tra potenziali di riduzione e costante di equilibrio. Pile a concentrazione.
- 5.5 Importanza delle reazioni di ossido-riduzione in ambito biomedico.

## **UNITÀ DIDATTICA 6. Proprietà del carbonio e reattività dei composti organici, idrocarburi, alogenuri alchilici, idrocarburi aromatici e derivati (impegno didattico valutato in CFU= 0.5)**

- 6.1 Proprietà e ibridazione del carbonio. I gruppi funzionali. Rappresentazione dei composti carboniosi
- 6.2 Regole generali di nomenclatura IUPAC.
- 6.3 Ossidazioni e riduzioni in chimica organica. Tipi di reazioni organiche. Effetto induttivo: elettrone donatore, elettrone attrattore. Effetto di delocalizzazione o mesomero.
- 6.4 Rottura di un legame: omolitico ed eterolitico. Carbocationi e carboanioni. Stabilità dei carbocationi. Nucleofili ed elettrofili.
- 6.5 Acidità e basicità dei composti organici.
- 6.6 Idrocarburi saturi ed insaturi.
- 6.7 Alcani e cicloalcani: nomenclatura IUPAC, proprietà chimico-fisiche e reazioni caratteristiche.
- 6.8 Tensione di legame nei cicloalcani. Reazioni degli alcani: ossidazione, sostituzione radicalica.
- 6.9 Alcheni: nomenclatura IUPAC, proprietà chimico-fisiche e principali reazioni (addizione elettrofila, stabilità dei carbocationi). Delocalizzazione elettronica e dieni coniugati.
- 6.10 Idrocarburi ciclici ed eterociclici. Gli alogeno derivati degli idrocarburi. Le reazioni degli alogenuri alchilici: sostituzione nucleofila con meccanismo  $S_N2$  e  $S_N1$ , reazioni di eliminazione con meccanismo  $E1$  ed  $E2$ .
- 6.11 Il benzene, composti aromatici e regola di Huckel.
- 6.12 Nomenclatura degli idrocarburi aromatici. Derivati del benzene. Reazioni del benzene: sostituzione elettrofila aromatica. Effetto attivante e disattivante dei sostituenti.
- 6.13 Tossicità dei composti aromatici.

## **UNITÀ DIDATTICA 7. I gruppi funzionali e isomerie: alcoli, fenoli, eteri, tioli e tioeteri; aldeidi e chetoni; acidi carbossilici e derivati, ammine e ammidi (impegno didattico valutato in CFU= 1)**

- 7.1 Proprietà chimico-fisiche e nomenclatura. Reazioni degli alcoli: disidratazione, ossidazione sostituzione nucleofila. Alcol di rilevanza biomedica: l'etanolo. Alcoli aromatici, fenolo e derivati; acidità del fenolo. Eteri. Tioli e tioeteri. Epossidi.
- 7.2 Proprietà chimico-fisiche e nomenclatura delle aldeidi e dei chetoni. Reazioni delle aldeidi e dei chetoni: ossidazione, riduzione, reazioni di addizione nucleofila. Emiacetali ed emichetali, acetali e chetali.
- 7.3 Proprietà dell'idrogeno in alfa al carbonile. Tautomeria cheto-enolica e sua importanza biologica.
- 7.4 Reazione di condensazione aldolica. Chinoni ed idrochinoni. Un esempio di rilevanza biomedica: l'ubichinone.
- 7.5 Proprietà chimico-fisiche e nomenclatura. Reazioni degli acidi carbossilici: salificazione, sostituzione nucleofila acilica.
- 7.6 Derivati degli acidi carbossilici: alogenuri acilici, anidridi, esteri e tioesteri, ammidi, acilfosfati. Esterificazione di Fischer. Idrolisi basica e acida degli esteri. Condensazione di Claisen. Reazioni degli acidi carbossilici contenenti altri gruppi funzionali: formazione dei lattoni e decarbossilazione dei chetoacidi.
- 7.7 I derivati organici dell'acido fosforico. L'importanza degli acilfosfati in Biochimica.
- 7.8 Proprietà chimico-fisiche e nomenclatura delle ammine. Basicità e reazioni delle ammine: nucleofilicità delle ammine, alchilazione. Nitrosammine. Ammonio quaternario: la colina. Immine o basi di Schiff.
- 7.9 Esempi di importanza biomedica: l'urea.
- 7.10 Reazioni di idrolisi delle ammidi.
- 7.11 Definizione e tipi di isomeria: isomeri costituzionali e stereoisomeri (isomeri conformazionali e configurazionali).
- 7.12 Potere ottico rotatorio specifico. Convenzione di Fischer e convenzione destrógira/levógira.
- 7.13 Diastereomeri, epimeri, anomeri e mesocomposti. Miscele racemiche. Cenni sulle regole di priorità.
- 7.14 Convenzione E/Z e convenzione R/S
- 7.15 Significato degli enantiomeri, diastereoisomeri e forme meso nelle scienze biomediche.

## **UNITÀ DIDATTICA 8. Amminoacidi e proteine, carboidrati, lipidi, nucleotidi e polinucleotidi (impegno didattico valutato in CFU= 1)**

- 8.1 Struttura e nomenclatura degli amminoacidi, nomi abbreviati. Classificazione degli amminoacidi in base al gruppo R. Amminoacidi essenziali o non essenziali.
- 8.2 Identificazione e caratteristiche delle catene laterali degli amminoacidi proteici. Stereochimica degli amminoacidi e rappresentazione secondo la convenzione di Fischer.
- 8.3 Proprietà acido-base degli amminoacidi e punto isoelettrico.
- 8.4 Il legame peptidico e sua formazione. Caratteristiche del legame peptidico. Livelli strutturali delle proteine: struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria. Interazioni deboli e ponti disolfuro.
- 8.5 Struttura, nomenclatura e stereochimica dei carboidrati. Monosaccaridi: isomeri, epimeri, anomeri e tautomeri. Amminozuccheri. Ciclizzazione dei monosaccaridi. Mutarotazione. Reazioni dei monosaccaridi: ossidazione, riduzione, reazione di Maillard e prodotti di Amadori, condensazione. Il legame glicosidico. Disaccaridi. Oligosaccaridi e loro derivati. Polisaccaridi: omopolisaccaridi (amido, cellulosa, glicogeno) ed eteropolisaccaridi (glicosamminoglicani).
- 8.6 Struttura e nomenclatura degli acidi grassi. Acidi grassi saturi ed insaturi. Acidi grassi essenziali. Insaturazione e proprietà fisiche e chimiche. I trigliceridi e la loro funzioni: oli e grassi. Lipidi

complessi: glicerofosfolipidi, sfingolipidi, glicolipidi. Colesterolo e derivati steroidei di interesse biomedico.

- 8.7 Basi azotate: definizione e caratteristiche strutturali dei nucleosidi e dei nucleotidi Nucleotidi e polinucleotidi. Struttura chimica ed importanza biologica dell'ATP e di altri nucleotidi liberi. Legame fosfodiesterico.

**Unità didattica 1 - La struttura dell'atomo, la tavola periodica degli elementi e i legami chimici**

**1.1 La costituzione della materia. Fondamenti della teoria atomica. Struttura del nucleo atomico, neutroni e protoni. Numero atomico e numero di massa. Massa atomica. Gli isotopi.**

- 1. Secondo il modello atomico di Rutherford, l'atomo è costituito principalmente da:**
  - A) un nucleo molto denso e una nube di elettroni
  - B) particelle  $\alpha$ ,  $\beta$  e  $\gamma$  in equilibrio
  - C) protoni ed elettroni mescolati uniformemente
  - D) un nucleo centrale con orbite fisse di elettroni
  - E) solo protoni e neutroni
- 2. Nei modelli atomici successivi, Bohr introdusse l'idea che gli elettroni si muovono in orbite quantizzate, mentre il modello di Schrödinger descrive gli elettroni come distribuiti in regioni di alta probabilità chiamate \_\_\_\_\_.**
- 3. Quale tra le seguenti affermazioni descrive meglio il principio di indeterminazione di Heisenberg?**
  - A) Non è possibile conoscere contemporaneamente con precisione la posizione e la quantità di moto di una particella.
  - B) È impossibile determinare con esattezza l'energia di un elettrone in un atomo.
  - C) Gli elettroni si muovono su traiettorie ellittiche, non circolari.
  - D) L'energia di un elettrone è quantizzata e può assumere solo valori discreti.
  - E) L'osservazione modifica inevitabilmente il numero quantico principale  $n$  dell'elettrone.
- 4. L'isotopo  $^{14}\text{C}$  utilizzato nella datazione archeologica ha un tempo di dimezzamento di circa 5730 \_\_\_\_\_.**
- 5. Perché i neutroni sono fondamentali per la stabilità del nucleo?**
  - A) Perché aumentano la carica positiva del nucleo.
  - B) Perché hanno massa maggiore e quindi mantengono i protoni legati gravitazionalmente.
  - C) Perché assorbono elettroni dal nucleo.
  - D) Perché aumentano il numero atomico  $Z$ .
  - E) Perché riducono la repulsione elettrostatica tra protoni attraverso la forza nucleare forte.
- 6. La stabilità di un nucleo non dipende solo dal numero di protoni e neutroni, ma anche dall'energia di \_\_\_\_\_, che rappresenta l'energia necessaria a separare tutti i nucleoni e costituisce una misura della coesione nucleare.**
- 7. Quale delle seguenti transizioni nucleari libera energia?**
  - A) Nessuna delle altre risposte è corretta.
  - B) Fissione del  $^{56}\text{Fe}$ .
  - C) Fusione di due nuclei di piombo.
  - D) Decadimento  $\beta^+$  del  $^{14}\text{C}$ .
  - E) Fusione di due nuclei di idrogeno leggeri.

8. I neutroni, scoperti da Chadwick nel 1932, sono particelle subatomiche prive di carica elettrica ma con massa leggermente superiore a quella del \_\_\_\_\_
9. Un atomo neutro di  $^{27}\text{Al}$  ha:
- A) 13 protoni, 13 neutroni, 27 elettroni.
  - B) 27 protoni, 14 neutroni, 13 elettroni.
  - C) 14 protoni, 13 neutroni, 13 elettroni.
  - D) 13 protoni, 14 neutroni, 13 elettroni.
  - E) 13 protoni, 14 neutroni, 14 elettroni.
10. Il deuterio, isotopo dell'idrogeno con un neutrone e un protone, forma con l'ossigeno l'acqua pesante, utilizzata come moderatore nei reattori nucleari per rallentare i \_\_\_\_\_.

**ESTRATTO DAL  
LIBRO**



Quiz	Tipo	Risposta corretta	Quiz	Tipo	Risposta corretta	Quiz	Tipo	Risposta corretta
1	Risposta multipla	<b>A</b>	13	Risposta multipla	<b>C</b>	25	Parola mancante	<b>PONDERATA</b>
2	Parola mancante	<b>ORBITALI</b>	14	Risposta multipla	<b>B</b>	26	Risposta multipla	<b>C</b>
3	Risposta multipla	<b>A</b>	15	Parola mancante	<b>DEUTERIO</b>	27	Parola mancante	<b>PROTONI</b>
4	Parola mancante	<b>ANNI</b>	16	Risposta multipla	<b>B</b>	28	Risposta multipla	<b>C</b>
5	Risposta multipla	<b>E</b>	17	Risposta multipla	<b>D</b>	29	Parola mancante	<b>MASSA</b>
6	Parola mancante	<b>LEGAME</b>	18	Risposta multipla	<b>E</b>	30	Risposta multipla	<b>D</b>
7	Risposta multipla	<b>E</b>	19	Parola mancante	<b>ATOMI</b>	31	Parola mancante	<b>ELETTRONI</b>
8	Parola mancante	<b>PROTONE</b>	20	Risposta multipla	<b>C</b>	32	Risposta multipla	<b>C</b>
9	Risposta multipla	<b>D</b>	21	Risposta multipla	<b>B</b>	33	Parola mancante	<b>ESPONENZIALE</b>
10	Parola mancante	<b>NEUTRONI</b>	22	Parola mancante	<b>GAMMA</b>	34	Risposta multipla	<b>C</b>
11	Risposta multipla	<b>A</b>	23	Risposta multipla	<b>A</b>			
12	Parola mancante	<b>TRIZIO</b>	24	Risposta multipla	<b>E</b>			

## Spiegazione dei quiz

### Quiz 1 – Risposta **A**

Rutherford, grazie all'esperimento della lamina d'oro (1911), dimostrò che l'atomo ha un nucleo molto piccolo, massiccio e carico positivamente, attorno al quale si muovono gli elettroni in una regione quasi vuota.

**Perché le altre risposte sono errate:**

**B:** particelle  $\alpha$ ,  $\beta$  e  $\gamma$  in equilibrio: queste sono radiazioni, non componenti stabili dell'atomo.

**C:** protoni ed elettroni mescolati uniformemente: questa era l'idea del modello di Thomson ("a panettone"), superata dall'esperimento di Rutherford.

**D:** un nucleo centrale con orbite fisse di elettroni: questa è una caratteristica del successivo modello di Bohr, non di Rutherford.

**E:** solo protoni e neutroni: l'atomo contiene anche elettroni, non solo il nucleo.

### Quiz 2 – Risposta **ORBITALI**

Il modello di Schrödinger, basato sulla meccanica quantistica, sostituisce il concetto di orbita definita con quello di orbitale, una regione tridimensionale dello spazio dove la probabilità di trovare un elettrone è massima.

### Quiz 3 – Risposta **A**

Il principio di indeterminazione di Heisenberg è un concetto fondamentale della meccanica quantistica: è intrinsecamente impossibile misurare simultaneamente con precisione assoluta la posizione e la quantità di moto di una particella.

**Perché le altre risposte sono errate:**

**B:** l'incertezza non riguarda solo l'energia, ma posizione e quantità di moto.

**C:** descrive impropriamente il modello di Bohr-Sommerfeld, non ha a che fare con Heisenberg.

**D:** questa è una proprietà della quantizzazione energetica, ma non spiega l'indeterminazione.

E: l'osservazione influenza lo stato quantistico, ma non cambia arbitrariamente il numero quantico  $n$ .

Quiz 4 – Risposta **ANNI**

Il tempo di dimezzamento (o emivita) del carbonio-14 è di circa 5730 anni, rendendolo uno strumento efficace per la datazione di reperti organici.

Quiz 5 – Risposta **E**

I neutroni non hanno carica, ma partecipano alla forza nucleare forte, che contrasta la repulsione elettrostatica tra protoni e stabilizza il nucleo.

**Perché le altre risposte sono errate:**

**A, D:** i neutroni non influenzano  $Z$ .

**B:** la gravità a livello nucleare è trascurabile.

**C:** non assorbono elettroni.

Quiz 6 – Risposta **LEGAME**

L'energia di legame nucleare è l'energia che verrebbe rilasciata unendo i nucleoni (protoni e neutroni) per formare un nucleo. Un'alta energia di legame per nucleone indica un nucleo molto stabile.

Quiz 7 – Risposta **E**

L'energia viene liberata nei processi nucleari che portano a nuclei con maggiore energia di legame per nucleone. Questo avviene tramite:

➤ Fusione di nuclei molto leggeri (es. idrogeno).

➤ Fissione di nuclei molto pesanti (es. uranio). Il ferro-56 ( $^{56}\text{Fe}$ ) si trova al picco della curva di stabilità, quindi né la sua fissione né la sua fusione liberano energia. **Perché le altre risposte sono errate:**

**B:** il ferro è già molto stabile, non libera energia con fissione.

**C:** i nuclei pesanti non liberano energia con fusione.

**D:**  $^{14}\text{C}$  non subisce  $\beta^+$  ma  $\beta^-$ .

**A:** sbagliato, la fusione di idrogeno sì.

Quiz 8 – Risposta **PROTONE**

La massa di un neutrone (circa 1,0087 u) è leggermente superiore a quella di un protone (circa 1,0073 u). Entrambi sono molto più massicci di un elettrone.

Quiz 9 – Risposta **D**

Per  $^{27}_{13}\text{Al}$ :

➤ Il numero atomico (in basso)  $Z = 13$ , quindi ci sono 13 protoni.

➤ In un atomo neutro, il numero di elettroni è uguale a quello dei protoni, quindi 13 elettroni.

➤ Il numero di massa (in alto)  $A = 27$ . I neutroni sono  $A - Z = 27 - 13 = 14$ .

Quiz 10 – Risposta **NEUTRONI**

L'acqua pesante ( $\text{D}_2\text{O}$ ) usa il **deuterio** ( $^2\text{H}$ ), un isotopo dell'idrogeno con un protone e un neutrone. È usata come "moderatore" nei reattori per rallentare i **neutroni** veloci, rendendoli più efficaci nell'innescare la fissione.

# ESTRATTO DAL LIBRO

**Unità didattica 1 - La struttura dell'atomo, la tavola periodica degli elementi e i legami chimici****1.2 Cenni alle proprietà magnetiche del nucleo come base per lo strumento diagnostico della Risonanza Magnetica Nucleare.**

- 1. I protoni e i neutroni sono particelle composte appartenenti alla famiglia degli \_\_\_\_\_, formate da tre quark ciascuna.**
- 2. Il protone è costituito da due quark di tipo up e un quark di tipo \_\_\_\_\_, la cui combinazione produce carica elettrica totale +1.**
- 3. Quale tra le seguenti affermazioni sui protoni e neutroni è corretta?**
  - A) Sono particelle elementari indivisibili.
  - B) Sono costituiti da due quark e un antiquark.
  - C) Sono composti da tre quark legati dall'interazione forte mediata dai gluoni.
  - D) Sono tenuti insieme da fotoni.
  - E) Contengono solo quark di tipo up.
- 4. Qual è la combinazione di quark che costituisce un neutrone?**
  - A) uuu
  - B) uud
  - C) ddd
  - D) udd
  - E) uudg
- 5. Perché i quark non possono essere osservati come particelle libere?**
  - A) Perché decadono immediatamente in elettroni.
  - B) Perché sono intrappolati dal confinamento della forza forte, che cresce con la distanza.
  - C) Perché hanno carica elettrica nulla.
  - D) Perché sono troppo grandi per essere rilevati.
  - E) Perché si trasformano in neutrini.
- 6. Il neutrone è composto da due quark di tipo down e un quark di tipo \_\_\_\_\_, risultando elettricamente neutro.**
- 7. La forza che tiene insieme protoni e neutroni nel nucleo atomico non è la stessa che lega i quark, ma un effetto residuo dell'interazione forte. Come si chiama questa forza?**
  - A) Forza nucleare residua
  - B) Forza gravitazionale
  - C) Forza elettromagnetica
  - D) Forza debole
  - E) Forza di Van der Waals

Quiz	Tipo	Risposta corretta	Quiz	Tipo	Risposta corretta	Quiz	Tipo	Risposta corretta
1	Parola mancante	<b>ADRONI</b>	6	Parola mancante	<b>UP</b>	11	Parola mancante	<b>ZEEMAN</b>
2	Parola mancante	<b>DOWN</b>	7	Risposta multipla	<b>A</b>	12	Risposta multipla	<b>A</b>
3	Risposta multipla	<b>C</b>	8	Parola mancante	<b>MAGNETICO</b>	13	Parola mancante	<b>MINIMO</b>
4	Risposta multipla	<b>D</b>	9	Risposta multipla	<b>C</b>	14	Parola mancante	<b>RILASSAMENTO</b>
5	Risposta multipla	<b>B</b>	10	Parola mancante	<b>GLUONI</b>			

## Spiegazione dei quiz

### Quiz 1 – Risposta **ADRONI**

Gli adroni sono particelle composte soggette all'interazione forte. Si dividono in barioni (come protoni e neutroni, formati da tre quark) e mesoni (formati da un quark e un antiquark).

### Quiz 2 – Risposta **DOWN**

Il protone ha struttura uud (due quark up, carica  $+2/3e$ , e un quark down, carica  $-1/3e$ , per un totale di  $+1e$ .  
 $(+2/3) + (+2/3) + (-1/3) = +1$

### Quiz 3 – Risposta **C**

I protoni e i neutroni sono barioni (adroni composti da tre quark) tenuti insieme dall'interazione forte mediata dai gluoni. Questa struttura è descritta dalla cromodinamica quantistica (QCD).

#### **Perché le altre risposte sono errate:**

- A:** protoni e neutroni non sono particelle elementari, ma composte.
- B:** la combinazione con un antiquark caratterizza i mesoni, non i nucleoni.
- D:** i fotoni mediano l'interazione elettromagnetica, non la forza forte.
- E:** i protoni hanno due quark up e un down, i neutroni due down e un up.

### Quiz 4 – Risposta **D**

Il neutrone è composto da due quark down (d) e un quark up (u), indicato come udd, con carica elettrica totale pari a 0.  $(+2/3) + (-1/3) + (-1/3) = 0$

#### **Perché le altre risposte sono errate:**

- A:** tre quark up danno carica +2.
- B:** è la combinazione del protone.
- C:** tre quark down danno carica -1.
- E:** "g" non è un quark, ma potrebbe confondersi con i gluoni.

### Quiz 5 – Risposta **B**

I quark sono soggetti al fenomeno del confinamento: l'interazione forte che li lega, a differenza di altre forze, aumenta con l'aumentare della distanza. Questo richiede un'energia infinita per separarli, rendendo impossibile osservare un quark isolato.

#### **Perché le altre risposte sono errate:**

- A:** non decadono in elettroni.
- C:** i quark hanno carica frazionaria, non nulla.
- D:** non sono troppo grandi, sono estremamente piccoli.
- E:** non si trasformano in neutrini.

### Quiz 6 – Risposta **UP**

Il neutrone ha struttura udd (due quark down e un quark up), e la somma delle cariche  $(+2/3e - 1/3e - 1/3e)$  dà 0.  $(+2/3) + (-1/3) + (-1/3) = 0$

Quiz 7 – Risposta **A**

La forza che tiene uniti i nucleoni (protoni e neutroni) nel nucleo è un effetto secondario, o residuo, dell'interazione forte che lega i quark. È un'attrazione a corto raggio molto intensa.

**Perché le altre risposte sono errate:**

**B:** la gravità è trascurabile su scala nucleare.

**C:** l'elettromagnetismo agisce tra cariche, ma qui prevale la forza forte residua.

**D:** la forza debole causa decadimenti  $\beta$ , non tiene insieme i nucleoni.

**E:** le forze di Van der Waals riguardano interazioni molecolari, non nucleari.



# LogicaTest

**Unità didattica 2 - Stati di aggregazione della materia e principi di termodinamica**

**2.1 Lo stato solido: solidi ionici, molecolari, covalenti e metallici**

1. Il cloruro di sodio NaCl è un solido \_\_\_\_\_, caratterizzato da un reticolo cristallino in cui ioni  $\text{Na}^+$  e  $\text{Cl}^-$  sono disposti in modo alternato in una struttura cubica a facce centrate.
2. Quale tra i seguenti solidi è un solido molecolare con legami a idrogeno predominanti?
  - A) Ghiaccio
  - B) NaCl
  - C)  $\text{I}_2$
  - D)  $\text{SiO}_2$
  - E) Cu
3. Il diamante è un solido \_\_\_\_\_, con una rete tridimensionale di legami covalenti C–C che ne conferiscono durezza eccezionale.
4. Quale tra le seguenti proprietà è tipica dei solidi metallici?
  - A) Fragilità e basso punto di fusione
  - B) Formazione di legami direzionali rigidi
  - C) Presenza di molecole discrete nel reticolo
  - D) Solubilità in solventi polari
  - E) Conducibilità elettrica e termica
5. Il rame (Cu) è un solido \_\_\_\_\_, in cui cationi metallici sono immersi in un mare di elettroni delocalizzati.
6. Quale tra i seguenti solidi è classificato come covalente a reticolo tridimensionale?
  - A) NaCl
  - B)  $\text{SiO}_2$
  - C)  $\text{NH}_3$  solido
  - D)  $\text{CO}_2$  solido
  - E) Pb
7. La grafite è un solido \_\_\_\_\_, formato da piani di atomi di carbonio legati covalentemente con elettroni  $\pi$  delocalizzati.
8. Quale tra le seguenti affermazioni è corretta riguardo i solidi ionici?
  - A) Conducono elettricità allo stato solido
  - B) Sono duttili e malleabili
  - C) Conducono elettricità solo in soluzione o fusi
  - D) Hanno basso punto di fusione
  - E) Sono tenuti insieme da forze di van der Waals

9. Il ghiaccio ( $\text{H}_2\text{O}$  solido) è meno denso dell'acqua liquida perché la sua struttura cristallina è \_\_\_\_\_.
10. Quale tra i seguenti solidi è fragile e fratturabile per lo spostamento dei piani ionici sotto stress meccanico?
- A) Cu
  - B) Grafite
  - C) Diamante
  - D)  $\text{I}_2$
  - E) NaCl
11. Il ghiaccio secco ( $\text{CO}_2$  solida) è un solido \_\_\_\_\_ che sublima a pressione atmosferica senza fondere.
12. Quale tra i seguenti solidi ha struttura a reticolo covalente bidimensionale con elettroni  $\pi$  delocalizzati?
- A) Grafite
  - B) Diamante
  - C) NaCl
  - D)  $\text{SiO}_2$
  - E) Cu
13. L'oro (Au) è un solido \_\_\_\_\_, caratterizzato da elevata malleabilità e conduttività elettrica.
14. Quale tra questi solidi ha un'elevata durezza ma è un cattivo conduttore elettrico allo stato solido?
- A) Grafite
  - B) Cu
  - C) NaCl
  - D) Diamante
  - E) Pb
15. La calcite ( $\text{CaCO}_3$ ) è un solido \_\_\_\_\_, con reticolo ionico costituito da ioni  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{CO}_3^{2-}$ .

Quiz	Tipo	Risposta corretta	Quiz	Tipo	Risposta corretta	Quiz	Tipo	Risposta corretta
1	Parola mancante	<b>IONICO</b>	11	Parola mancante	<b>MOLECOLARE</b>	21	Parola mancante	<b>METALLICO</b>
2	Risposta multipla	<b>A</b>	12	Risposta multipla	<b>A</b>	22	Risposta multipla	<b>E</b>
3	Parola mancante	<b>COVALENTE</b>	13	Parola mancante	<b>METALLICO</b>	23	Parola mancante	<b>CUBICA</b>
4	Risposta multipla	<b>E</b>	14	Risposta multipla	<b>D</b>	24	Risposta multipla	<b>B</b>
5	Parola mancante	<b>METALLICO</b>	15	Parola mancante	<b>IONICO</b>	25	Parola mancante	<b>STRATI</b>
6	Risposta multipla	<b>B</b>	16	Risposta multipla	<b>C</b>	26	Risposta multipla	<b>C</b>
7	Parola mancante	<b>COVALENTE</b>	17	Parola mancante	<b>COVALENTE</b>	27	Parola mancante	<b>TRIDIMENSIONALE</b>
8	Risposta multipla	<b>C</b>	18	Risposta multipla	<b>B</b>	28	Risposta multipla	<b>E</b>
9	Parola mancante	<b>APERTA</b>	19	Parola mancante	<b>MOLECOLARE</b>	29	Parola mancante	<b>IONICO</b>
10	Risposta multipla	<b>E</b>	20	Risposta multipla	<b>C</b>	30	Risposta multipla	<b>A</b>

## Spiegazione dei quiz

### Quiz 1 – Risposta **IONICO**

NaCl è un solido ionico, con forti interazioni elettrostatiche tra ioni di carica opposta che conferiscono alto punto di fusione.

### Quiz 2 – Risposta **A**

Il ghiaccio è un solido molecolare in cui molecole di H<sub>2</sub>O sono tenute insieme da una rete di legami a idrogeno.

**Perché le altre risposte sono errate:**

**B:** NaCl è un solido ionico.

**C:** I<sub>2</sub> è un solido molecolare ma con forze di van der Waals, non a idrogeno.

**D:** SiO<sub>2</sub> è un solido covalente a reticolo.

**E:** Cu è un solido metallico.

### Quiz 3 – Risposta **COVALENTE**

Il diamante è un solido covalente con reticolo esteso di legami C–C, che spiega la sua durezza e l'alto punto di fusione.

### Quiz 4 – Risposta **E**

I solidi metallici conducono elettricità e calore grazie alla presenza di elettroni delocalizzati.

**Perché le altre risposte sono errate:**

**A:** i metalli sono generalmente duttili, non fragili.

**B:** i legami metallici non sono direzionali.

**C:** non hanno molecole discrete ma cationi in un mare di elettroni.

**D:** non sono solubili in solventi polari.

### Quiz 5 – Risposta **METALLICO**

Il rame è un solido metallico, con elettroni di valenza delocalizzati che conferiscono conducibilità elettrica e duttilità.

**Quiz 6 – Risposta B**

Il quarzo ( $\text{SiO}_2$ ) è un solido covalente a reticolo esteso, con legami direzionali Si–O in tutta la struttura.

**Perché le altre risposte sono errate:**

**A:** NaCl è ionico.

**C:**  $\text{NH}_3$  solido è molecolare.

**D:**  $\text{CO}_2$  solido (ghiaccio secco) è molecolare.

**E:** Pb è metallico.

**Quiz 7 – Risposta COVALENTE**

La grafite è un solido covalente a strati, in cui i piani sono tenuti insieme da deboli forze di van der Waals, mentre all'interno di ciascun piano i legami sono covalenti forti.

**Quiz 8 – Risposta C**

I solidi ionici conducono elettricità solo quando fusi o disciolti, perché in queste condizioni gli ioni sono liberi di muoversi.

**Perché le altre risposte sono errate:**

**A:** allo stato solido non conducono, gli ioni sono fissi nel reticolo.

**B:** sono fragili, non duttili.

**D:** hanno alto punto di fusione, non basso.

**E:** sono tenuti insieme da forti forze elettrostatiche, non van der Waals.

**Quiz 9 – Risposta APERTA**

Nel ghiaccio, i legami a idrogeno creano una struttura aperta con ampi spazi, riducendo la densità.

**Quiz 10 – Risposta E**

NaCl è fragile perché la pressione provoca il contatto di ioni con carica uguale, causando repulsioni e frattura.

**Perché le altre risposte sono errate:**

**A:** Cu è duttile, non fragile.

**B:** la grafite è fragile ma per motivi legati ai piani debolmente interagenti, non per repulsione ionica.

**C:** il diamante, pur essendo estremamente duro, è anch'esso fragile, ma la sua frattura è dovuta alla rottura dei legami covalenti e non a un meccanismo di repulsione ionica come nel NaCl.

**D:**  $\text{I}_2$  è un solido molecolare e si frattura facilmente ma con diversa meccanica.

**Quiz 11 – Risposta MOLECOLARE**

$\text{CO}_2$  solida è un solido molecolare, stabilizzato da deboli forze di van der Waals che spiegano la sua sublimazione.

**Quiz 12 – Risposta A**

La grafite ha un reticolo covalente bidimensionale in cui gli elettroni  $\pi$  sono delocalizzati, conferendo conducibilità elettrica.

**Perché le altre risposte sono errate:**

**B:** il diamante ha reticolo tridimensionale covalente senza elettroni delocalizzati.

**C:** NaCl è ionico.

**D:**  $\text{SiO}_2$  è covalente ma tridimensionale e isolante.

**E:** Cu è metallico.

**Quiz 13 – Risposta METALLICO**

L'oro è un solido metallico con elettroni di valenza delocalizzati responsabili delle sue proprietà di conduzione e duttilità.

**Quiz 14 – Risposta D**

Il diamante è estremamente duro ma non conduce elettricità perché non ha elettroni liberi né ioni mobili.

**Perché le altre risposte sono errate:**

**A:** la grafite conduce elettricità.

**B:** Cu conduce elettricità.

C: NaCl non conduce elettricità allo stato solido ma non è duro come il diamante.

E: Pb conduce elettricità essendo metallico.

Quiz 15 – Risposta **IONICO**

$\text{CaCO}_3$  è un solido ionico formato da cationi calcio e anioni carbonato tenuti insieme da interazioni elettrostatiche.

Quiz 16 – Risposta **C**

I solidi molecolari hanno bassi punti di fusione perché le molecole sono tenute insieme da interazioni deboli come forze di van der Waals.

**Perché le altre risposte sono errate:**

A: non conducono elettricità.

B: non hanno reticoli covalenti estesi.

D: non sono malleabili.

E: non sono metallici.



**LogicaTest**

**Unità didattica 3 - Miscela e soluzioni e le proprietà colligative delle soluzioni**

**3.1 Tipi di miscele: omogenee ed eterogenee (dispersioni, sospensioni, colloidali, aerosol).**

**3.2 Tipi di soluzioni: soluzioni gassose, soluzioni liquide, soluzioni solide.**

**3.3 Solubilità: l'acqua come solvente. L'acqua e i soluti ionici, proprietà degli elettroliti. Gli elettroliti nei fluidi biologici. L'acqua e i soluti molecolari. Solubilità dei gas nei liquidi: la legge di Henry.**

1. Le miscele omogenee sono dette anche \_\_\_\_\_ perché hanno composizione uniforme in tutta la loro estensione.
  
2. Quale delle seguenti affermazioni descrive correttamente una sospensione?
  - A) È un sistema eterogeneo con particelle visibili che sedimentano.
  - B) È una soluzione con particelle ioniche.
  - C) È un sistema colloidale con particelle di dimensioni nanometriche.
  - D) È una soluzione gassosa omogenea.
  - E) È un'emulsione.
  
3. In una soluzione satura, la quantità di soluto disciolto è in equilibrio con il \_\_\_\_\_ non disciolta.
  
4. Quale affermazione è corretta riguardo le dispersioni colloidali?
  - A) Sono sempre trasparenti.
  - B) Non mostrano l'effetto Tyndall.
  - C) Hanno particelle visibili a occhio nudo.
  - D) Mostrano l'effetto Tyndall.
  - E) Sedimentano facilmente.
  
5. Le soluzioni gassose sono sempre \_\_\_\_\_ perché i gas sono completamente miscibili tra loro.
  
6. Quale affermazione è corretta riguardo le soluzioni solide?
  - A) Sono sempre eterogenee.
  - B) Includono le leghe metalliche.
  - C) Non conducono elettricità.
  - D) Sono composte da gas in solidi.
  - E) Sono instabili a temperatura ambiente.
  
7. Le sospensioni sono miscele eterogenee in cui le particelle disperse tendono a \_\_\_\_\_ col tempo.
  
8. Quale affermazione descrive correttamente una soluzione satura?
  - A) Contiene meno soluto di quanto potrebbe sciogliere.
  - B) Può ancora sciogliere soluto senza cambiamenti.
  - C) Contiene solo solvente puro.
  - D) È instabile e tende sempre a precipitare.
  - E) Ha raggiunto la massima quantità di soluto disciolto a una data temperatura.

9. Gli elettroliti in soluzione acquosa si dissociano in \_\_\_\_\_.

10. Quale affermazione è corretta riguardo gli elettroliti forti?

- A) Si dissociano solo parzialmente.
- B) Non conducono elettricità.
- C) Si dissociano completamente in acqua.
- D) Non sono presenti nei fluidi biologici.
- E) Sono sempre acidi.

Quiz	Tipo	Risposta corretta	Quiz	Tipo	Risposta corretta	Quiz	Tipo	Risposta corretta
1	Parola mancante	<b>SOLUZIONI</b>	13	Parola mancante	<b>IDROGENO</b>	25	Parola mancante	<b>TEMPERATURA</b>
2	Risposta multipla	<b>A</b>	14	Risposta multipla	<b>D</b>	26	Risposta multipla	<b>D</b>
3	Parola mancante	<b>SOLIDO</b>	15	Parola mancante	<b>PRESSIONE</b>	27	Parola mancante	<b>PRESSIONE</b>
4	Risposta multipla	<b>D</b>	16	Risposta multipla	<b>B</b>	28	Risposta multipla	<b>A</b>
5	Parola mancante	<b>OMOGENEE</b>	17	Parola mancante	<b>OMOGENEE</b>	29	Parola mancante	<b>ELETTRICA</b>
6	Risposta multipla	<b>B</b>	18	Risposta multipla	<b>C</b>	30	Risposta multipla	<b>B</b>
7	Parola mancante	<b>SEDIMENTARE</b>	19	Parola mancante	<b>GASSOSO</b>	31	Parola mancante	<b>PRECIPITAZIONE</b>
8	Risposta multipla	<b>E</b>	20	Risposta multipla	<b>A</b>	32	Risposta multipla	<b>C</b>
9	Parola mancante	<b>IONI</b>	21	Parola mancante	<b>LUCE</b>	33	Parola mancante	<b>CRISTALLIZZAZIONE</b>
10	Risposta multipla	<b>C</b>	22	Risposta multipla	<b>E</b>	34	Risposta multipla	<b>D</b>
11	Parola mancante	<b>ELETTROLITI</b>	23	Parola mancante	<b>PRESSIONE</b>	35	Parola mancante	<b>TEMPERATURA</b>
12	Risposta multipla	<b>C</b>	24	Risposta multipla	<b>C</b>			

## Spiegazione dei quiz

### Quiz 1 – Risposta **SOLUZIONI**

Le soluzioni sono miscele omogenee in cui i componenti non sono distinguibili a occhio nudo o al microscopio.

### Quiz 2 – Risposta **A**

Le sospensioni contengono particelle macroscopiche che tendono a sedimentare.

#### **Perché le altre risposte sono errate:**

**B:** le soluzioni non sedimentano.

**C:** i colloidali hanno particelle molto più piccole.

**D:** una soluzione gassosa è omogenea.

**E:** un'emulsione è liquido in liquido.

### Quiz 3 – Risposta **SOLIDO**

In una soluzione satura, la fase solida del soluto rimane in equilibrio dinamico con quella disciolta.

### Quiz 4 – Risposta **D**

L'effetto Tyndall è un fenomeno ottico che si verifica quando un fascio di luce attraversa un mezzo contenente particelle colloidali, rendendo visibile il percorso della luce a causa della diffusione della luce stessa da parte delle particelle

#### **Perché le altre risposte sono errate:**

**A:** possono essere opalescenti, non sempre trasparenti.

**B:** l'effetto Tyndall è caratteristico dei colloidali.

**C:** le particelle non sono visibili a occhio nudo.  
**E:** sono stabili e non sedimentano facilmente.

**Quiz 5 – Risposta OMOGENEE**

Le soluzioni gassose sono omogenee in quanto le molecole di gas si mescolano uniformemente.

**Quiz 6 – Risposta B**

Le leghe metalliche, come l'acciaio, sono esempi di soluzioni solide.

**Perché le altre risposte sono errate:**

**A:** ad esempio le leghe sono omogenee a livello atomico.  
**C:** molte leghe sono ottimi conduttori.  
**D:** gas in solidi non forma sempre soluzioni.  
**E:** sono stabili.

**Quiz 7 – Risposta SEDIMENTARE**

Le particelle delle sospensioni si depositano per gravità se lasciate indisturbate.

**Quiz 8 – Risposta E**

Una soluzione satura contiene la quantità massima di soluto disciolto possibile a una data temperatura.

**Perché le altre risposte sono errate:**

**A:** descrive una soluzione insatura.  
**B:** non è vero, oltre questa soglia il soluto non si scioglie più.  
**C:** non è solo solvente.  
**D:** non è instabile, è in equilibrio.

**Quiz 9 – Risposta IONI**

Gli elettroliti in soluzione acquosa si dissociano in ioni, ovvero si separano in ioni positivi (cationi) e ioni negativi (anioni). Questa dissociazione è ciò che permette alle soluzioni acquose di elettroliti di condurre corrente elettrica, poiché gli ioni possono muoversi liberamente e trasportare la carica.

**Quiz 10 – Risposta C**

Gli elettroliti forti, come NaCl, si dissociano completamente in ioni in acqua. Il termine "Forte" indica proprio la tendenza a dissociarsi completamente. Al contrario gli elettroliti "deboli" si dissociano solo in parte formando una situazione di equilibrio tra il sale indisciolto e quello disciolto.

**Perché le altre risposte sono errate:**

**A:** riguarda gli elettroliti deboli.  
**B:** conducono bene elettricità.  
**D:** molti sono essenziali nei fluidi biologici.  
**E:** possono essere basi o sali.

**Unità didattica 4 - Generalità sulle reazioni chimiche, cinetica ed equilibrio chimico****4.1 Definizioni delle reazioni chimiche.****4.2 Conservazione di massa, energia e carica elettrica. Reversibilità. Tipi di reazioni chimiche. Reazioni di neutralizzazione. Reazioni di precipitazione. Reazioni di ossido-riduzione. Bilanciamento delle reazioni.**

1. Quale volume (in mL) di  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,150 M è necessario per neutralizzare 50,0 mL di NaOH 0,300 M?
  - A) 25,0 mL
  - B) 50,0 mL
  - C) 75,0 mL
  - D) 100,0 mL
  - E) 150,0 mL
  
2. In una reazione reversibile  $\text{A} \rightleftharpoons \text{B}$ , all'equilibrio le velocità di reazione diretta e inversa sono \_\_\_\_\_.
  
3. Quale delle seguenti reazioni è una reazione di neutralizzazione?
  - A)  $2\text{Na} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{NaCl}$
  - B)  $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$
  - C)  $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$
  - D)  $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$
  - E)  $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
  
4. Nelle reazioni redox, la specie che si ossida perde \_\_\_\_\_, mentre la specie che si riduce li acquista.

Quiz	Tipo	Risposta corretta	Quiz	Tipo	Risposta corretta	Quiz	Tipo	Risposta corretta
1	Risposta multipla	B	13	Risposta multipla	D	25	Parola mancante	PRECIPITATO
2	Parola mancante	UGUALI	14	Parola mancante	DISMUTAZIONE	26	Risposta multipla	A
3	Risposta multipla	E	15	Risposta multipla	C	27	Parola mancante	NEUTRALIZZAZIONE
4	Parola mancante	ELETTRONI	16	Risposta multipla	B	28	Risposta multipla	C
5	Risposta multipla	B	17	Parola mancante	PROTONI	29	Parola mancante	RIDUZIONE
6	Parola mancante	COMBUSTIONE	18	Risposta multipla	C	30	Risposta multipla	D
7	Risposta multipla	B	19	Parola mancante	RIDUCENTE	31	Risposta multipla	A
8	Parola mancante	OSSIDAZIONE	20	Risposta multipla	A	32	Risposta multipla	D
9	Risposta multipla	D	21	Risposta multipla	E			
10	Parola mancante	PRECIPITAZIONE	22	Risposta multipla	A			
11	Risposta multipla	A	23	Parola mancante	OSSIDANTE			
12	Parola mancante	UGUALE	24	Risposta multipla	E			

## Spiegazione dei quiz

Quiz 1 – Risposta **B**

La reazione di neutralizzazione è:  $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$

$\text{H}_2\text{SO}_4$  è un acido diprotico forte che in acqua libera due  $\text{H}^+$ . La concentrazione di  $\text{H}^+$  è il doppio della concentrazione di  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

$\text{NaOH}$  è una base forte che in acqua libera un solo  $\text{OH}^-$ . La concentrazione di  $\text{OH}^-$  è uguale alla concentrazione di  $\text{NaOH}$ .

La neutralizzazione avviene quando le moli di  $\text{H}^+$  liberate sono uguali alle moli di  $\text{OH}^-$ .

Poiché l'acido è diprotico, per neutralizzare le moli di  $\text{OH}^-$  presenti bastano la metà di moli di  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

$$n_{\text{H}^+} = n_{\text{OH}^-}$$

$$n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{1}{2} n_{\text{NaOH}}$$

$$M_{\text{H}_2\text{SO}_4} \cdot V_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{1}{2} \cdot M_{\text{NaOH}} \cdot V_{\text{NaOH}}$$

Ricaviamo il volume incognito  $V_{\text{H}^+}$ .

$$V_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{1}{2} \cdot V_{\text{NaOH}} \cdot \frac{M_{\text{NaOH}}}{M_{\text{H}_2\text{SO}_4}} = \frac{1}{2} \cdot V_{\text{NaOH}} \cdot \frac{M_{\text{NaOH}}}{M_{\text{H}_2\text{SO}_4}} = \frac{1}{2} \cdot 0,050 \text{ (L)} \cdot \frac{0,300 \left(\frac{\text{mol}}{\text{L}}\right)}{0,150 \left(\frac{\text{mol}}{\text{L}}\right)} = 0,050 \text{ L} = 50 \text{ mL}$$

Quiz 2 – Risposta **UGUALI**

All'equilibrio chimico  $v_{\text{DIRETTA}} = v_{\text{INVERSA}}$ ; Le concentrazioni restano costanti perché la trasformazione diretta e quella inversa si compensano.

Quiz 3 – Risposta **E**

La neutralizzazione avviene quando un acido reagisce con una base formando acqua e un sale.

**Perché le altre risposte sono errate:**

**A:** è una reazione di sintesi.

**C:** è una decomposizione.

**B:** è una combustione.

**D:** è una reazione di spostamento.

Quiz 4 – Risposta **ELETTRONI**

Questo scambio di elettroni determina il cambiamento di stato di ossidazione delle specie chimiche coinvolte.



**LogicaTest**

**Unità didattica 6 - Proprietà del carbonio e reattività dei composti organici, idrocarburi, alogenuri alchilici, idrocarburi aromatici e derivati****6.1** Proprietà e ibridazione del carbonio. I gruppi funzionali. Rappresentazione dei composti carboniosi.**6.2** Regole generali di nomenclatura IUPAC.**6.6** Idrocarburi saturi ed insaturi.

- 1. Quale proprietà fondamentale del carbonio consente la straordinaria varietà dei composti organici?**
  - A) Elevata elettronegatività
  - B) Capacità di formare catene e anelli tramite legami C–C multipli (catenazione)
  - C) Orbitalizzazione d degli elementi del blocco d
  - D) Predominanza dello stato gassoso a temperatura ambiente
  - E) Configurazione elettronica a guscio di valenza completo
- 2. Nella formula dei composti organici, il gruppo –OH caratteristico degli alcoli si chiama \_\_\_\_\_.**
- 3. Qual è la geometria locale più probabile per il carbonio vincolato da un doppio legame C=C in un alchene semplice?**
  - A) Tetraedrica
  - B) Trigonale planare
  - C) Lineare
  - D) Piegata (angolare)
  - E) Trigonale piramidale
- 4. La rappresentazione organica che omette i simboli dei carboni e degli idrogeni su carbonio, mostrando solo segmenti e vertici, si chiama \_\_\_\_\_.**
- 5. Secondo le regole IUPAC per gli alcani, come si sceglie la catena principale?**
  - A) Quella con più gruppi alchilici uguali
  - B) Quella con più doppi legami
  - C) Quella più lunga che massimizza il set di sostituenti numerati con i locanti più bassi
  - D) Quella più ramificata, a prescindere dalla lunghezza
  - E) Quella che contiene il carbonio con massa maggiore
- 6. Nei cicloalcani, la conformazione più stabile del cicloesano è detta \_\_\_\_\_.**

Quiz	Tipo	Risposta corretta	Quiz	Tipo	Risposta corretta	Quiz	Tipo	Risposta corretta
1	Risposta multipla	<b>B</b>	13	Risposta multipla	<b>E</b>	25	Risposta multipla	<b>C</b>
2	Parola mancante	<b>IDROSSILE</b>	14	Parola mancante	<b>CARBOSSILE</b>	26	Parola mancante	<b>CARBONIO</b>
3	Risposta multipla	<b>B</b>	15	Parola mancante	<b>LOCANTE</b>	27	Risposta multipla	<b>B</b>
4	Parola mancante	<b>SCHELETRICA</b>	16	Parola mancante	<b>AVANTI</b>	28	Parola mancante	<b>CIANO</b>
5	Risposta multipla	<b>C</b>	17	Risposta multipla	<b>B</b>	29	Parola mancante	<b>GEOMETRICI</b>
6	Parola mancante	<b>SEDIA</b>	18	Risposta multipla	<b>B</b>	30	Parola mancante	<b>LINEARE</b>
7	Risposta multipla	<b>C</b>	19	Risposta multipla	<b>B</b>	31	Parola mancante	<b>ADDIZIONE</b>
8	Risposta multipla	<b>C</b>	20	Parola mancante	<b>BASSO</b>	32	Parola mancante	<b>INGOMBRO</b>
9	Risposta multipla	<b>E</b>	21	Risposta multipla	<b>C</b>	33	Parola mancante	<b>SECONDARIO</b>
10	Risposta multipla	<b>B</b>	22	Parola mancante	<b>ETERE</b>	34	Parola mancante	<b>STEREOISOMERI</b>
11	Risposta multipla	<b>A</b>	23	Risposta multipla	<b>B</b>			
12	Parola mancante	<b>ASSIALI</b>	24	Parola mancante	<b>AMMINO</b>			

## Spiegazione dei quiz

### Quiz 1 – Risposta **B**

La catenazione (C–C ripetuti in catene e anelli) è resa possibile dalla robustezza del legame C–C e dalla tetravalenza del carbonio; è la base della complessità strutturale organica (catene lineari, ramificate, anelli, sistemi coniugati).

#### Perché le altre risposte sono errate:

**A:** L'elettronegatività del carbonio è moderata, non "elevata" come F, O, N.

**C:** Il carbonio non utilizza orbitali d nel legame covalente.

**D:** A temperatura ambiente il carbonio elementare è solido; i composti organici possono essere in diversi stati.

**E:** Non ha guscio di valenza completo; è tetravalente e forma legami covalenti.

### Quiz 2 – Risposta **IDROSSILE**

Il termine "idrossile" identifica il gruppo funzionale –OH legato a un carbonio saturo (alcoli). Questo gruppo determina reattività (es. sostituzioni nucleofile) e proprietà fisiche (legami a idrogeno, aumento del punto di ebollizione e solubilità in acqua).

## Quiz 3 – Risposta B

Il carbonio coinvolto in un doppio legame negli alcheni presenta geometria trigonale planare (circa 120°) coerente con l'ibridazione  $sp^2$ : tre orbitali ibridi in piano per i legami  $\sigma$  e un p non ibridato per il legame  $\pi$ .

**Perché le altre risposte sono errate:**

**A:** È tipica dell'alcano ( $sp^3$ ).

**C:** Lineare (180°) è tipica dei cumuleni lineari (classe di idrocarburi caratterizzati da una catena di tre o più doppi legami consecutivi) o dell'ibridazione  $sp$ .

**D:** "Angolare" descrive atomi con doppietti liberi (come l'ossigeno in  $H_2O$ ).

**E:** La piramide trigonale richiede un doppietto libero (come l'azoto dell'ammoniaca).

Quiz 4 – Risposta **SCHELETRICA**

La **rappresentazione scheletrica**, o formula a bastoncini, è un modo abbreviato e molto comune di disegnare le molecole organiche. Invece di mostrare ogni singolo atomo di carbonio e idrogeno, questa rappresentazione si concentra sullo "scheletro" della molecola.

Le regole principali sono:

- **Atomi di carbonio:** Non vengono esplicitamente scritti. Ogni vertice (angolo) e ogni estremità di una linea rappresenta un atomo di carbonio.
- **Atomi di idrogeno:** Non vengono disegnati se sono legati a un atomo di carbonio. Si assume che ogni carbonio sia legato a un numero di idrogeni sufficiente a completare il suo ottetto (cioè a formare quattro legami).
- **Altri atomi (eteroatomi):** Atomi diversi dal carbonio e dall'idrogeno (come ossigeno, azoto, cloro, ecc.) devono essere sempre disegnati e indicati con i loro simboli. Anche gli idrogeni legati a questi eteroatomi (es. in un gruppo  $-OH$  o  $-NH_2$ ) devono essere mostrati esplicitamente.
- **Legami:** Vengono rappresentati con linee.
  - Una singola linea rappresenta un legame singolo.
  - Due linee parallele rappresentano un doppio legame.
  - Tre linee parallele rappresentano un triplo legame.

## Quiz 5 – Risposta C

La catena principale è la più lunga; a parità, si applica la regola del "lowest set of locants": la numerazione che produce la serie di numeri più bassa per i sostituenti.

Secondo le regole IUPAC, per scegliere la catena principale di un alcano ramificato devi seguire questi passaggi in ordine di priorità:

1. **Trova la catena di atomi di carbonio continua più lunga.** La catena principale è la sequenza ininterrotta di atomi di carbonio più lunga che puoi trovare nella molecola, anche se non è rappresentata in linea retta.
2. **In caso di parità di lunghezza, scegli la catena con il maggior numero di sostituenti.** Se trovi due o più catene della stessa lunghezza, quella principale sarà quella che ha più ramificazioni (gruppi alchilici) ad essa collegate.
3. **In caso di ulteriore parità, scegli la catena i cui sostituenti hanno i numeri più bassi possibili.** Dopo aver individuato la catena più lunga e con più ramificazioni, devi numerarla. La numerazione deve iniziare dall'estremità che assegna i numeri più bassi alla prima ramificazione. Se anche questo criterio non risolve la parità, si valuta la posizione del secondo, terzo, ecc. sostituente.

**Perché le altre risposte sono errate:**

**A:** Non conta la ripetizione, ma la lunghezza e i locanti.

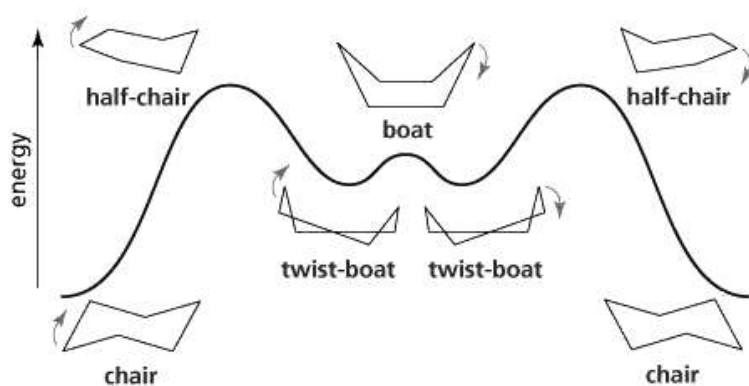
**B:** Rilevante per alcheni e alchini, non per alcani saturi.

**D:** La lunghezza prevale sulla ramificazione.

**E:** La massa atomica non è un criterio IUPAC.

**Quiz 6 – Risposta SEDIA**

La "sedia" minimizza tensioni angolari e torsionali (tutti i legami  $\sigma$  pressoché sfalsati). La forma "barca" è più energica per interazioni eclissate e 1,4-diaxiali.



**Unità didattica 7 - I gruppi funzionali e isomerie: alcoli, fenoli, eteri, tioli e tioeteri; aldeidi e chetoni; acidi carbossilici e derivati, ammine e ammidi**

**7.1 Proprietà chimico-fisiche e nomenclatura. Reazioni degli alcoli: disidratazione, ossidazione sostituzione nucleofila. Alcol di rilevanza biomedica: l'etanolo. Alcoli aromatici, fenolo e derivati; acidità del fenolo. Eteri. Tioli e tioeteri. Epossidi.**

1. Quale affermazione sulle temperature di ebollizione degli alcoli è corretta (catene C<sub>1</sub>–C<sub>4</sub> a pressione atmosferica)?
  - A) Sono inferiori agli alcani per minore polarità
  - B) Sono elevate rispetto agli alcani isoelettronici per legami a idrogeno
  - C) Sono identiche agli eteri isomerici
  - D) Non dipendono dalla ramificazione
  - E) Decrescono con l'aumento del numero di gruppi –OH
2. La disidratazione di un \_\_\_\_\_ terziario procede prevalentemente per meccanismo E1.
3. Il nome IUPAC corretto di (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>CH–CH<sub>2</sub>–OH è:
  - A) 2-propanol-metile
  - B) 1-metil-2-etanolo
  - C) 1-propanolo-metile
  - D) alcol isobutilico
  - E) 2-metil-1-propanolo
4. In un ambiente acido, il gruppo ossidrilico (–OH) di un \_\_\_\_\_ si protona, diventando H<sub>2</sub>O, che è un ottimo gruppo uscente.
5. L'ossidazione di un alcol secondario porta tipicamente alla formazione di un \_\_\_\_\_ .
6. La solubilità in acqua degli alcoli a catena corta è elevata per la possibilità di formare \_\_\_\_\_ idrogeno con il solvente.
7. Quale affermazione sull'etanolo è corretta in ambito biomedico?
  - A) È ossidato direttamente a CO<sub>2</sub> in un solo passaggio
  - B) Non attraversa la barriera emato-encefalica
  - C) È privo di effetti sul GABA
  - D) È metabolizzato primariamente a acetaldeide da ADH epatica
  - E) Ha cinetica di primo ordine a tutte le concentrazioni

Quiz	Tipo	Risposta corretta	Quiz	Tipo	Risposta corretta	Quiz	Tipo	Risposta corretta
1	Risposta multipla	B	11	Risposta multipla	C	21	Parola mancante	FENOLATO
2	Parola mancante	ALCOL	12	Risposta multipla	B			
3	Risposta multipla	E	13	Risposta multipla	C			
4	Parola mancante	ALCOL	14	Risposta multipla	B			
5	Parola mancante	CHETONE	15	Parola mancante	ALOGENURI			
6	Parola mancante	LEGAMI	16	Parola mancante	DISOLFURO			
7	Risposta multipla	D	17	Parola mancante	SOLITARIE			
8	Parola mancante	ZAITSEV	18	Risposta multipla	E			
9	Parola mancante	RISONANZA	19	Parola mancante	ALDEIDE			
10	Parola mancante	TIOLATO	20	Risposta multipla	B			

## Spiegazione dei quiz

### Quiz 1 – Risposta B

Gli alcoli formano legami intermolecolari a idrogeno (ponti H), innalzando significativamente i punti di ebollizione rispetto ad alcani/eteri di massa simile.

#### Perché le altre risposte sono errate:

**A:** gli alcoli sono notevolmente più polari degli alcani.

**C:** gli **eteri** non formano legami intermolecolari a idrogeno (ponti H), di conseguenza la temperatura di ebollizione è inferiore. L'ossigeno che caratterizza un etere possiede due doppietti elettronici liberi che potrebbe realizzare legami intermolecolari a idrogeno (e li realizza se in miscela con acqua), ma non possiede idrogeni da dare in un legame a idrogeno.

**D:** la ramificazione riduce le interazioni → tende ad abbassare la temperatura di ebollizione.

**E:** All'aumentare del numero di –OH aumentano i legami intermolecolari a idrogeno (ponti H) Alzando di conseguenza la temperatura di ebollizione

### Quiz 2 – Risposta ALCOL

La disidratazione di un alcol terziario in ambiente acido **procede prevalentemente per meccanismo E1**. Il meccanismo avviene in due passaggi distinti:

- **Protonazione:** L'atomo di ossigeno del gruppo ossidrilico (-OH) accetta un protone (H<sup>+</sup>) dall'acido, trasformandosi in un gruppo uscente migliore, l'acqua.
- **Formazione del carbocatione:** L'acqua si stacca dalla molecola, formando un **carbocatione terziario**, che è particolarmente stabile. Questa stabilità è il motivo per cui la reazione procede così facilmente.
- **Eliminazione:** Una base (solitamente la base coniugata dell'acido usato, ad esempio HSO<sub>4</sub><sup>-</sup>) strappa un protone da un carbonio adiacente, portando alla formazione di un **doppio legame carbonio-carbonio** e rigenerando il catalizzatore acido

A differenza degli alcoli secondari e primari, che richiedono temperature più elevate, gli alcoli terziari si disidratano facilmente a temperature relativamente basse (spesso intorno a 50 °C) a causa della maggiore stabilità del carbocatione terziario intermedio. La reazione segue la **regola di Zaitsev**, favorendo la formazione dell'alchene più sostituito e stabile

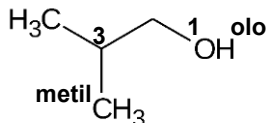
## Quiz 3 – Risposta E

Perché le altre risposte sono errate:

A, C: forme non IUPAC.

B: catena errata.

D: nome comune, non sistematico.

Quiz 4 – Risposta **ALCOL**

La stabilità dei gruppi che si staccano da una molecola, chiamati gruppi uscenti, è fondamentale. Un buon gruppo uscente è una specie che, una volta staccata, è stabile e tende a non riattaccarsi facilmente alla molecola. Il gruppo ossidrilico (-OH) non è un buon gruppo uscente perché lo ione idrossido (OH<sup>-</sup>) che si formerebbe è una base forte e quindi instabile. Le reazioni di eliminazione o sostituzione che richiedono la rimozione di un gruppo OH<sup>-</sup> sono energeticamente sfavorite.

La Trasformazione in H<sub>2</sub>O - Quando un alcol viene posto in un ambiente acido (ad esempio, con acido solforico H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), l'atomo di ossigeno del gruppo -OH, che ha una coppia di elettroni non condivisa, si comporta come una base debole. Attira e si lega a un protone H<sup>+</sup> presente nella soluzione. Questo processo si chiama **protonazione**.

Questa reazione trasforma il gruppo ossidrilico in un gruppo idrossonio -OH<sub>2</sub><sup>+</sup>. A questo punto, il gruppo uscente non è più lo ione idrossido OH<sup>-</sup>, ma una molecola di H<sub>2</sub>O.

Perché l'Acqua è un Ottimo Gruppo Uscente - L'acqua è una molecola **neutra** e molto **stabile**. La sua stabilità la rende un ottimo gruppo uscente. Una volta che l'acqua si stacca dalla molecola, si forma un **carbocatione** (uno ione positivo sul carbonio) e la reazione procede, per esempio, con una successiva eliminazione o sostituzione. Poiché l'acqua è una specie neutra e non reattiva, non ha una forte tendenza a riattaccarsi, rendendo la reazione irreversibile e favorendo la formazione dei prodotti desiderati.

In sintesi, la protonazione è un passaggio cruciale nelle reazioni degli alcoli in ambiente acido, perché trasforma un gruppo uscente scadente (lo ione idrossido) in uno eccellente (l'acqua), permettendo che la reazione avvenga in modo efficiente.

Quiz 5 – Risposta **CHETONE**

Questa reazione avviene rompendo il legame C-H sul carbonio che porta il gruppo ossidrilico (-OH) e il legame O-H, e formando un doppio legame carbonio-ossigeno (C=O). A differenza degli alcoli primari, che possono essere ulteriormente ossidati ad acidi carbossilici, i chetoni non possono essere ossidati oltre, poiché il carbonio del gruppo carbonilico non ha atomi di idrogeno a cui legarsi.

Reazione Generale: R-CH(OH)-R' + [O] → R-C(=O)-R' + H<sub>2</sub>O

Gli alcoli terziari, in condizioni blande, non si ossidano perché manca un idrogeno α, cioè un idrogeno legato ad un carbonio α (Il carbonio α è il primo atomo di carbonio adiacente a un gruppo funzionale).

Quiz 6 – Risposta **LEGAMI**

Gli alcoli sono **donatori/accettori** di H per la formazione di legami idrogeno, aumentando la **miscibilità** con H<sub>2</sub>O; questo avviene quando è basso il numero di atomi di carbonio dell'alcol.

Quiz 7 – Risposta **D**

L'**ETANOLO** (alcol etilico) è metabolizzato principalmente nel fegato e la via metabolica principale, soprattutto a concentrazioni basse o moderate, è mediata dall'enzima alcol deidrogenasi (ADH). Questa reazione ossida l'etanolo ad acetaldeide. L'acetaldeide è un composto molto tossico, ed è la principale responsabile di molti degli effetti dannosi dell'alcol.

Successivamente, l'acetaldeide viene rapidamente convertita in acetato da un altro enzima chiamato aldeide deidrogenasi (ALDH), che si trova principalmente nei mitocondri degli epatociti. L'acetato è una sostanza molto meno tossica che può essere utilizzata dal corpo come fonte di energia.

**Effetti sul Sistema Nervoso Centrale (SNC)**

L'etanolo è un potente depressore del sistema nervoso centrale (SNC). La sua azione principale è quella di potenziamento dell'effetto del neurotrasmettitore acido γ-aminobutirrico (GABA), il principale neurotrasmettitore inibitorio del cervello.

**Azione GABAergica:** L'etanolo si lega ai recettori GABA-A (gli stessi recettori a cui si legano anche le benzodiazepine e i barbiturici) aumentandone l'affinità per il GABA. Questo causa un aumento del flusso di ioni cloro  $Cl^-$  nella cellula, rendendola iperpolarizzata e meno eccitabile. L'effetto netto è una riduzione dell'attività neuronale, che si manifesta con:

- Sedazione e sonnolenza.
- Riduzione dell'ansia (effetto ansiolitico).
- Diminuzione delle capacità motorie e cognitive.
- In dosi elevate, perdita di coscienza e depressione respiratoria.

#### **Cinetica di Eliminazione**

La maggior parte dei farmaci viene eliminata dal corpo seguendo una cinetica di ordine 1 (o cinetica di primo ordine), dove la velocità di eliminazione è proporzionale alla concentrazione del farmaco nel sangue. In altre parole, più farmaco è presente, più velocemente viene eliminato.

L'etanolo, invece, a dosi cliniche (terapeutiche o ricreative), segue una **cinetica di ordine 0**: la velocità di eliminazione è costante e non dipende dalla concentrazione dell'etanolo nel sangue. Ciò accade perché il sistema enzimatico principale per il metabolismo dell'etanolo, l'alcol deidrogenasi (ADH) e l'aldeide deidrogenasi (ALDH), si satura facilmente. Una volta saturo, il sistema metabolico lavora alla sua velocità massima, indipendentemente da quanto etanolo sia presente. Di conseguenza, l'etanolo viene eliminato a una velocità quasi costante, circa 10-15 mg/dL per ora.

#### **Perché le altre risposte sono errate:**

**A:** questa è l'ossidazione totale. Nel metabolismo umano ci sono vari passaggi successivi.

**B:** L'etanolo è **lipofilo** e attraversa la barriera emato-encefalica.

**C:** modula **GABA<sub>A</sub>**.

ù

.



# LogicaTest

**Unità didattica 8 Amminoacidi e proteine, carboidrati, lipidi, nucleotidi e polinucleotidi****8.4 Il legame peptidico e sua formazione. Caratteristiche del legame peptidico. Livelli strutturali delle proteine: struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria. Interazioni deboli e ponti disolfuro.**

- 1. La formazione del legame peptidico tra due amminoacidi avviene per condensazione tra quale coppia di gruppi funzionali, con eliminazione di acqua?**
  - A) Il gruppo amminico di entrambi gli amminoacidi
  - B) Il gruppo carbossilico dell'amminoacido 1 e il gruppo amminico dell'amminoacido 2
  - C) Due gruppi carbossilici adiacenti
  - D) Due catene laterali polari qualsiasi
  - E) Il gruppo carbossilico e il gruppo carbossamidico della stessa molecola
- 2. Il legame peptidico mostra carattere di doppio legame parziale per effetto della \_\_\_\_\_.**
- 3. Quale affermazione sulla geometria del legame peptidico è corretta?**
  - A) È liberamente rotabile intorno al legame C–N
  - B) È planare e di solito adotta la configurazione trans
  - C) L'azoto peptidico è costantemente protonato a pH fisiologico
  - D) La forma cis è sempre favorita per minimizzare ingombri sterici
  - E) La planarità dipende esclusivamente dalle catene laterali
- 4. Nelle proteine, la sequenza ripetitiva  $-N-C_{\alpha}-C(=O)-$  costituisce lo \_\_\_\_\_ della catena.**
- 5. Quale descrizione dell'elica  $\alpha$  è corretta per le proteine naturali costituite da L-amminoacidi?**
  - A) È una spirale sinistrorsa con H-bond  $i \rightarrow i+3$  e catene laterali verso l'interno
  - B) È un motivo esteso con H-bond tra catene polipeptidiche diverse
  - C) È una spirale destrorsa con H-bond  $i \rightarrow i+4$  e side chain rivolte all'esterno
  - D) È stabilizzata principalmente da ponti disolfuro regolari lungo l'asse
  - E) È favorita dall'abbondanza di Pro e Gly centrali

Quiz	Tipo	Risposta corretta	Quiz	Tipo	Risposta corretta	Quiz	Tipo	Risposta corretta
1	Risposta multipla	<b>B</b>	7	Risposta multipla	<b>D</b>	13	Risposta multipla	<b>D</b>
2	Parola mancante	<b>RISONANZA</b>	8	Parola mancante	<b>OSSIDAZIONE</b>	14	Parola mancante	<b>CISTEINA</b>
3	Risposta multipla	<b>B</b>	9	Parola mancante	<b>PRIMARIA</b>	15	Risposta multipla	<b>E</b>
4	Parola mancante	<b>SCHELETRO</b>	10	Parola mancante	<b>DESTROSA</b>	16	Parola mancante	<b>SECONDARIA</b>
5	Risposta multipla	<b>C</b>	11	Risposta multipla	<b>B</b>			
6	Parola mancante	<b>DISOLFURO</b>	12	Risposta multipla	<b>C</b>			

## Spiegazione dei quiz

### Quiz 1 – Risposta corretta **B**

La reazione di condensazione coinvolge il gruppo carbossilico ( $-\text{COOH}$ ) del primo amminoacido e il gruppo amminico ( $-\text{NH}_2$ ) del secondo; si forma un legame ammidico (peptidico)  $-\text{CO}-\text{NH}-$  e si libera  $\text{H}_2\text{O}$ . All'interno di una cellula, dove avviene la proteinogenesi, la reazione è resa possibile e direzionata dall'energia dei legami attivati (tRNA aminoacilati) e dalla catalisi del centro peptidiltransferasico del ribosoma.

#### Perché le altre risposte sono errate:

**A:** due gruppi amminici non formano direttamente un'amide.

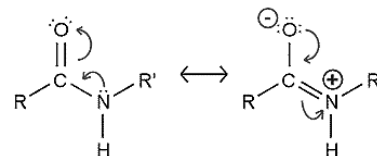
**C:** due carbossili non reagiscono tra loro in queste condizioni; darebbero un'anidride, non un peptide.

**D:** le catene laterali possono partecipare a reazioni diverse, non alla formazione canonica del legame peptidico.

**E:** "carbossammidico" è proprio il gruppo risultante dopo la condensazione, non il reagente.

### Quiz 2 – Risposta **RISONANZA**

La risonanza tra il doppietto dell'azoto e il carbonile del gruppo  $-\text{CONH}-$  delocalizza la densità elettronica sul legame  $\text{C}-\text{N}$ , conferendo carattere di doppio legame parziale. Questo rende il gruppo peptidico planare, limita la rotazione intorno al  $\text{C}-\text{N}$  e stabilizza la catena principale delle proteine.



### Quiz 3 – Risposta corretta **B**

Il gruppo peptidico ( $\text{C}_\alpha-\text{C}(=\text{O})-\text{N}-\text{H}-\text{C}_\alpha$ ) è approssimativamente planare per il carattere di doppio legame parziale del  $\text{C}-\text{N}$ ; la forma trans minimizza gli urti sterici tra  $\text{C}_\alpha$  adiacenti ed è quindi la più comune, tranne che in alcuni legami X-Proline, dove la cis è relativamente più frequente.

*Nota: "X-Proline" (spesso scritto X-Pro) è solo una scorciatoia per dire: il legame peptidico in cui l'amminoacido che precede (X) è qualunque residuo e quello che segue è la prolina. Quindi si sta parlando del legame tra il carbonile di X e l'azoto ammidico della prolina. Con la Prolina la forma cis del legame peptidico è relativamente più frequente (tipicamente ~5-10% nelle proteine), perché la differenza sterica tra trans e cis è meno marcata.*

#### Perché le altre risposte sono errate:

**A:** la rotazione  $\text{C}-\text{N}$  è fortemente limitata.

**C:** l'azoto peptidico non è costantemente protonato a pH fisiologico.

**D:** la cis è generalmente sfavorita per ingombro.

**E:** la planarità è intrinseca al gruppo peptidico per risonanza, non dipende solo dalle catene laterali.

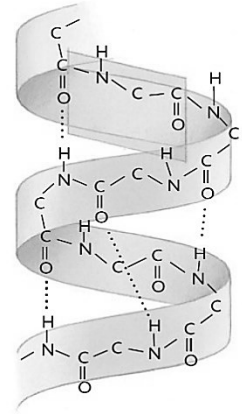
Quiz 4 – Risposta **SCHELETRO**

Lo "scheletro" (backbone) della proteina è la catena principale polipeptidica formata dalla successione dei gruppi peptidici e dei C $\alpha$ . Le catene laterali (R) sporgono da questo scheletro e determinano molte proprietà strutturali e funzionali.

Quiz 5 – Risposta corretta **C**

Analizziamo l'affermazione corretta della risposta **C**: "È una spirale destrorsa con H-bond  $i \rightarrow i+4$  e side chain rivolte all'esterno". Questa affermazione descrive tre caratteristiche chiave e corrette dell'alfa-elica:

- **Spirale destrorsa (Right-handed):** Nelle proteine naturali, composte da L-amminoacidi, l'alfa-elica si avvolge quasi esclusivamente in senso orario, ovvero verso destra. Una spirale sinistrorsa sarebbe energeticamente sfavorevole a causa di collisioni steriche tra le catene laterali e lo scheletro polipeptidico.
- **Legami a idrogeno (H-bond)  $i \rightarrow i+4$ :** Questa è la "regola" che definisce la struttura. L'elica è stabilizzata da legami a idrogeno che si formano all'interno della stessa catena. Nello specifico, il gruppo carbonilico (C=O) di un amminoacido (chiamato residuo  $i$ ) forma un legame a idrogeno con il gruppo amminico (N-H) dell'amminoacido che si trova **quattro posizioni più avanti** nella sequenza (residuo  $i+4$ ). Questo schema regolare di legami conferisce all'elica la sua stabilità e la sua forma caratteristica.
- **Side chain (catene laterali) rivolte all'esterno:** Le catene laterali (i gruppi R) degli amminoacidi non sono intrappolate all'interno della spirale, ma sporgono verso l'esterno. Questo minimizza l'ingombro sterico e permette loro di interagire con l'ambiente circostante (acqua, altre parti della proteina, altre molecole).

**Perché le altre risposte sono errate:**

**A:** è l'opposto della realtà su tutti e tre i punti: è destrorsa, il legame è  $i \rightarrow i+4$  (il legame  $i \rightarrow i+3$  caratterizza un'elica più rara, la  $3_{10}$ ), e le catene laterali sono rivolte all'esterno.

**B:** questa descrizione si adatta perfettamente a un'altra struttura secondaria: il **foglio  $\beta$  (beta-sheet)**. L'alfa-elica è una struttura compatta e avvolta, non estesa, e i suoi legami H sono *intra-catena*, non *inter-catena*.

**D:** i ponti disolfuro sono legami covalenti forti che stabilizzano la struttura terziaria di una proteina, legando parti della catena che possono essere molto distanti. La struttura secondaria dell'alfa-elica è stabilizzata da legami a idrogeno, che sono più deboli ma molto numerosi.

**E:** è esattamente il contrario. La **Prolina (Pro)** e la **Glicina (Gly)** sono noti come "**helix breakers**" (interruttori di elica):

- La **Prolina** ha una struttura ad anello rigida che introduce una "piega" (kink) nella catena e non può formare il legame a idrogeno necessario.
- La **Glicina**, con la sua catena laterale minima (un solo idrogeno), è troppo flessibile e tende a destabilizzare la struttura rigida dell'elica.