

SIMONE **wau**

WAU4

Test di **AMMISSIONE**

III Edizione

Gaspare **Serroni**

CHIMICA per i **TEST** di **AMMISSIONE** **MEDICO-SANITARI**

Manuale per la preparazione ai test
di ingresso a Medicina, Odontoiatria,
Professioni sanitarie e Veterinaria

EDIZIONE
AGGIORNATA ai
TOLC
MED e VET



CON ESPANSIONI
E SIMULATORE
ONLINE

wau
test

EDIZIONI[®]
SIMONE
CONCORSI

Preparati ai **test di ammissione medico-sanitari** con i nostri

CORSI ONLINE

wau
test

MASTER school WAU!

Un percorso completo con oltre 200 ore di lezioni di teoria live interattive e oltre 100 ore di pratica con docenti e tutor, manuali e piattaforma e-learning. Ogni mese una nuova classe in partenza.

ACADEMY school WAU!

Un corso di due anni, ideale per gli studenti di terza e quarta superiore, durante i quali approfondire ogni singola materia e prepararti continuamente ai tuoi quattro Tolc Medicina e Veterinaria.

CORSO ONLINE individuale WAU!

Organizza lo studio in base alle tue esigenze scegliendo come, dove e quando prepararti per i test di ammissione con 100 videolezioni registrate on demand ed esercitazioni online di tutte le materie.

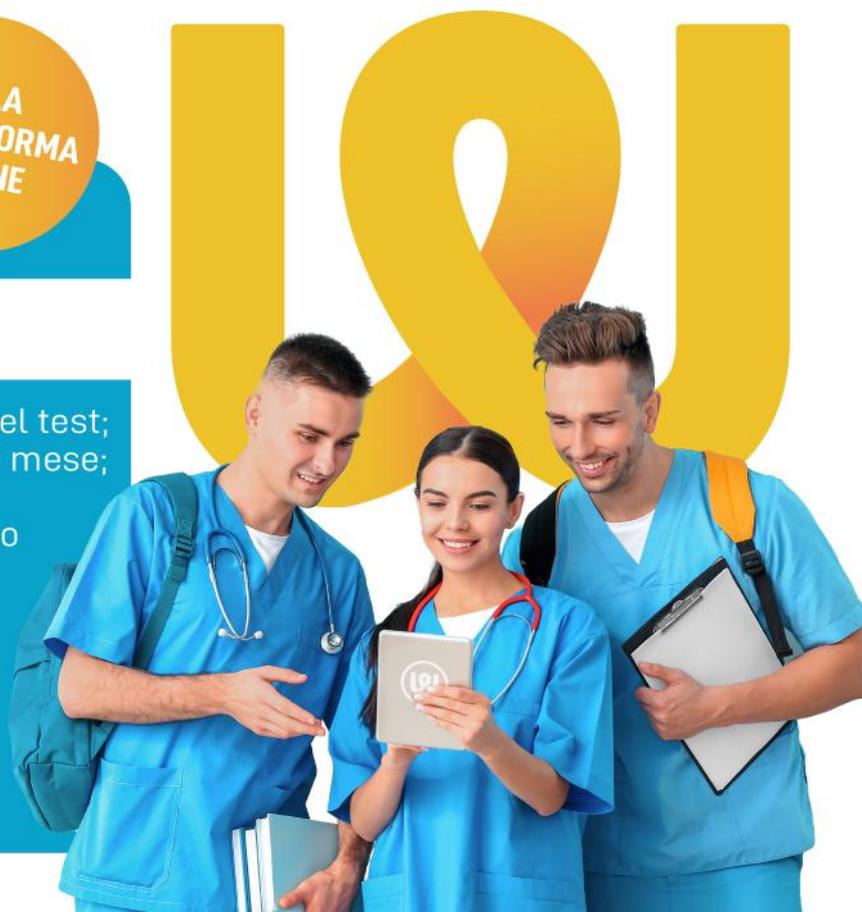
ISCRIZIONE GRATUITA

ALLA
PIATTAFORMA
ONLINE

Un **PACCHETTO GRATUITO SPECIALE** per iniziare la tua preparazione:

- webinar registrati su tutte le materie del test;
- una simulazione nazionale inedita ogni mese;
- quiz inediti e ministeriali commentati, appunti dei tutor, video-pillole e metodo di studio.

Scannerizza il QR code per maggiori informazioni



Gaspare **Serroni**

CHIMICA per i **TEST** di **AMMISSIONE** **MEDICO-SANITARI**

**Manuale per la preparazione ai test
di ingresso a Medicina, Odontoiatria,
Professioni sanitarie e Veterinaria**

III Edizione

EDIZIONI
SIMONE
CONCORSI

Copyright © 2023 Simone s.r.l.
Riviera di Chiaia, n. 256
80121 Napoli
www.simone.it

Tutti i diritti riservati
È vietata la riproduzione anche parziale
e con qualsiasi mezzo senza l'autorizzazione scritta dell'Editore.

Febbraio 2023
WAU4 • Chimica per i test di ammissione medico-sanitari

Autore: *Gaspare Serroni*

Copertina: Lascò Srl - info@lascomedia.com

WAUniversity ringrazia

Laura Carossino, Francesca Fiesoli, Mario Ogana, Elisabetta Serra, Elisabetta Sulas. Con l'augurio che non smettiate mai di realizzare i vostri sogni.

Lo staff WAU! che si è occupato del progetto: Antonella Sanna, Manuela Sanna, Eleonora Secchi, Dario Vacca. Il lavoro di squadra divide i compiti e moltiplica il successo.

I docenti e i collaboratori che hanno preso parte al lavoro: Simone Bidali, Luca Decandia, Rosangela Sau, Domenico Delogu, Luca Nuvoli, Pierpaolo Saba, Davide Sanna, Emanuela Spanu. Con l'augurio che la vostra passione per l'insegnamento e l'amore che avete sempre dimostrato per i nostri studenti non svanisca mai, siete per loro un grande punto di riferimento.

Questo volume è stato stampato presso:
PL PRINT s.r.l.
Via Don Minzoni, n. 302 - Cercola (NA)

Suggerimenti e segnalazioni

Realizzare un libro o altro materiale didattico è un'opera complessa, che richiede numerosi contributi e controlli: sul testo, sulle immagini e sulle relazioni che si stabiliscono tra essi. L'esperienza suggerisce che è praticamente impossibile pubblicare una tale opera senza commettere qualche errore. Saremo quindi grati ai lettori che vorranno segnalarceli.

Per segnalazioni o suggerimenti relativi a quest'opera scrivere a:
info@simone.it o info@wauniversity.it

Indice

Modulo 1

La materia e la sua composizione

1.1	Gli stati di aggregazione della materia	Pag.	19
1.2	I passaggi di stato	»	20
1.3	Sistemi eterogenei e sistemi omogenei	»	21
1.4	Sostanze pure e miscugli	»	22
	▶ Miscugli omogenei ed eterogenei	»	22
1.5	Metodi di separazione	»	25
	Esercizi	»	26
	Soluzioni	»	30

Modulo 2

La struttura dell'atomo

2.1	L'atomo e le particelle subatomiche elementari	»	35
	▶ Elettrone	»	36
	▶ Protone	»	36
	▶ Neutrone	»	36
2.2	Numero atomico, numero di massa e isotopi	»	36
2.3	I primi modelli atomici	»	38
	2.3.1 Modello di Thomson (1903)	»	39
	2.3.2 Modello di Rutherford (1911)	»	39
	2.3.3 Modello di Bohr (1913)	»	40
2.4	Struttura elettronica degli atomi dei vari elementi: modello atomico a orbitali	»	42
2.5	Numeri quantici	»	43
	2.5.1 Numero quantico principale: N	»	44
	2.5.2 Numero quantico secondario: L	»	44
	2.5.3 Numero quantico magnetico: ML	»	44
	2.5.4 Numero quantico di spin: MS	»	44
2.6	Ordine di riempimento degli orbitali	»	45
	Esercizi	»	48
	Soluzioni	»	52

Modulo 3

Il sistema periodico degli elementi

3.1	La tavola periodica di Mendeleev	»	57
3.2	La tavola periodica moderna	»	57
3.3	Gruppi e periodi	»	58
3.4	Elementi di transizione	»	60

3.5	Lantanidi e attinidi	Pag.	60
3.6	Proprietà periodiche degli elementi: raggio atomico, potenziale di ionizzazione, affinità elettronica	»	60
3.7	Metalli, non metalli e semimetalli.	»	64
3.8	Relazione tra struttura elettronica, posizione nel sistema periodico e proprietà	»	65
	Esercizi	»	67
	Soluzioni	»	71

Modulo 4 Il legame chimico

4.1	Regola dell'ottetto e i legami tra atomi	»	75
4.2	Elettronegatività	»	76
4.3	Legame covalente	»	77
4.4	Legame covalente omopolare	»	78
4.5	Legame covalente polare	»	79
4.6	Legame covalente apolare	»	79
4.7	Legame covalente dativo	»	79
4.8	Legame ionico	»	80
4.9	Legame metallico	»	81
4.10	Legami intermolecolari	»	81
4.11	Interazioni dipolo permanente-dipolo permanente (o forze dipolo-dipolo)	»	82
4.12	Interazioni dipolo permanente-dipolo indotto	»	82
4.13	Forze di London	»	83
4.14	Legame a idrogeno	»	83
4.15	Polarità di una molecola	»	84
	Esercizi	»	87
	Soluzioni	»	91

Modulo 5 Fondamenti di chimica inorganica: i composti chimici

5.1	Nomenclatura tradizionale e nomenclatura IUPAC	»	95
5.1.1	Leggi ponderali di Proust e Dalton	»	96
5.2	Valenza e numero di ossidazione	»	96
5.3	Ossidi basici e ossidi acidi	»	97
5.4	Perossidi	»	101
5.5	Idruri	»	101
	► Schema	»	101
5.6	Idracidi	»	102
5.7	Idrossidi	»	102
5.8	Ossiacidi	»	103
5.9	Decomposizione in acqua degli acidi binari e ternari	»	105
5.10	Sali	»	106
5.11	Sali acidi e sali basici	»	107

Esercizi	Pag. 109
Soluzioni	» 115

Modulo 6

Le reazioni chimiche: stechiometria

6.1	Introduzione	» 121
6.2	Bilanciamento di una reazione chimica	» 121
6.3	Classificazione delle reazioni chimiche	» 122
6.3.1	Reazioni di combinazione o di sintesi	» 122
6.3.2	Reazioni di decomposizione	» 122
6.3.3	Reazioni di scambio semplice (o di spostamento)	» 122
6.3.4	Reazioni di doppio scambio	» 123
6.3.5	Reazioni di combustione	» 123
6.4	Stechiometria delle reazioni chimiche	» 123
6.4.1	Peso atomico (PA) e peso molecolare (PM)	» 124
6.4.2	Mole	» 124
6.4.3	Volume molare	» 125
6.4.4	Determinazione della formula minima e della formula molecolare di un composto	» 125
6.4.5	Determinazione della composizione percentuale di un composto ..	» 126
6.4.6	Bilanciamento di semplici reazioni e calcoli stechiometrici elementari ..	» 127
	▶ Esempio 1: Reazione di formazione dell'ipoclorito di sodio (NaClO) ..	» 127
	▶ Esempio 2: Reazione tra acido malico ($H_6C_4O_5$) e bicarbonato di sodio ($NaHCO_3$)	» 127
6.5	Cinetica delle reazioni chimiche	» 128
6.5.1	Ordine di reazione	» 128
6.5.2	Reazioni di ordine zero	» 128
6.5.3	Reazioni del I ordine	» 129
6.5.4	Reazioni del II ordine	» 129
6.6	Energia di attivazione	» 129
6.6.1	Fattori influenzanti la cinetica di reazione	» 129
6.6.2	Natura dei reagenti	» 130
6.6.3	La concentrazione dei reagenti	» 130
6.6.4	La temperatura	» 130
6.6.5	I catalizzatori	» 130
6.6.6	La superficie di contatto	» 130
	Esercizi	» 131
	Soluzioni	» 135

Modulo 7

Ossidazione e riduzione

7.1	Numero di ossidazione e reazioni di ossidoriduzione	» 141
7.2	Regole per la determinazione del numero di ossidazione	» 142

7.3	Concetto di ossidante e riducente	Pag.	143
7.4	Bilanciamento delle reazioni redox con il metodo del numero di ossidazione	»	144
7.5	Bilanciamento con il metodo delle semi-reazioni.	»	145
	Esercizi	»	147
	Soluzioni	»	150

Modulo 8

Soluzioni e proprietà colligative

8.1	Introduzione.	»	155
8.2	Proprietà solventi dell'acqua	»	156
8.2.1	Idratazione delle sostanze ioniche	»	156
8.2.2	Idratazione dei composti covalenti polari	»	157
8.2.3	Idratazione con formazione di legami a idrogeno.	»	158
8.2.4	Idratazione di sostanze covalenti apolari	»	158
8.3	Solubilità.	»	158
8.4	Principali modi di esprimere la concentrazione delle soluzioni	»	159
8.4.1	Concentrazione percentuale	»	159
	▶ Percentuale in massa (%m/m)	»	159
	▶ Percentuale in volume (%v/v)	»	159
	▶ Percentuale in massa/volume (%m/v)	»	159
8.4.2	Molarità o concentrazione molare	»	160
8.4.3	Molalità o concentrazione molale	»	161
8.4.4	Frazione molare	»	161
8.4.5	Normalità o concentrazione normale	»	161
	▶ Acidi	»	162
	▶ Idrossidi	»	162
	▶ Sali	»	162
	▶ Agenti ossidanti e riducenti	»	162
8.5	Proprietà delle soluzioni	»	163
8.5.1	Abbassamento della tensione di vapore	»	163
8.5.2	Innalzamento ebullioscopico	»	163
8.5.3	Abbassamento crioscopico	»	163
8.5.4	Pressione osmotica	»	164
8.5.5	Solubilità di un gas in un liquido	»	164
	Esercizi	»	166
	Soluzioni	»	169

Modulo 9

Termodinamica ed equilibri chimici

9.1	Introduzione.	»	173
9.2	Energia e trasformazioni	»	173
9.3	Calore e primo principio della termodinamica	»	174
9.4	Entalpia ed entropia	»	174

9.5	Energia libera ed equilibrio di fase di sostanze pure	Pag. 174
9.6	Equilibri chimici	» 175
9.7	Equilibri in fase gassosa	» 175
9.8	Equazione di stato dei gas perfetti	» 176
9.9	Parametri che influenzano l'equilibrio	» 177
9.9.1	Temperatura	» 177
9.9.2	Pressione	» 178
9.9.3	Aumento dei reagenti, eliminazione dei prodotti	» 178
9.10	Equilibri in fase solida	» 179
9.11	Effetto dello ione comune	» 180
9.12	Concetti di acido e di base	» 180
	▶ Teoria di Arrhenius (1887)	» 180
	▶ Teoria di Brønsted e Lowry (1923)	» 182
	▶ Teoria di Lewis	» 183
9.13	Forza degli acidi e delle basi	» 183
9.14	Prodotto ionico dell'acqua	» 185
9.15	Acidità, neutralità e basicità delle soluzioni acquose	» 185
9.16	Il pH	» 185
9.17	Calcolo del pH	» 186
9.18	Soluzioni tampone	» 187
9.19	Idrolisi salina	» 187
9.20	Diluizione e Titolazione	» 188
	Esercizi	» 191
	Soluzioni	» 195

Modulo 10

Fondamenti di chimica organica

10.1	Legami tra atomi di carbonio	» 201
	▶ Stato Eccitato	» 201
10.2	Formule grezze, di struttura e razionali	» 202
10.3	Concetto di isomeria	» 202
	▶ Schema – Relazione tra i vari tipi di isomeri	» 202
10.4	Idrocarburi alifatici, aliciclici e aromatici	» 205
	▶ Schema – Classificazione degli idrocarburi alifatici	» 206
10.4.1	Alcani e cicloalcani	» 206
10.4.2	Alcheni e cicloalcheni	» 210
10.4.3	Alchini e cicloalchini	» 212
10.4.4	Idrocarburi aromatici	» 212
10.4.5	Gruppi funzionali	» 215
10.4.6	Alcoli	» 215
10.4.7	Eteri	» 217
10.4.8	Ammine	» 217
10.4.9	Aldeidi e chetoni	» 217
10.4.10	Acidi carbossilici	» 220

10.4.11 Esteri	Pag.	221
10.4.12 Amminidi.....	»	222
10.5 Raccolta delle principali reazioni	»	223
10.5.1 Sostituzione.....	»	223
10.5.2 Addizione	»	223
10.5.3 Reazione di eliminazione	»	224
10.5.4 Reazione di riarrangiamento	»	224
10.5.5 Ossidazione alcoli.....	»	225
10.5.6 Reazioni gruppo carbossilico.....	»	225
Esercizi	»	226
Soluzioni	»	230

Modulo 11 Chimica applicata

11.1 Introduzione.....	»	235
11.2 Merceologia	»	235
11.2.1 Le trasformazioni chimiche nella vita quotidiana.....	»	235
▶ La plastica.....	»	235
11.2.2 Chimica applicata alla pulizie	»	237
11.2.3 Chimica applicata alla cucina	»	239
11.2.4 Etichettatura dei prodotti commerciali.....	»	239
11.3 Ambiente	»	240
11.3.1 Effetto serra e surriscaldamento globale	»	240
11.3.2 Le piogge acide	»	241
11.3.3 La qualità dell'aria	»	241
11.4 Sicurezza.....	»	242
11.4.1 Panorama normativo italiano	»	242
▶ Valutazione del rischio chimico.....	»	243
11.4.2 Come leggere una scheda di sicurezza	»	244
11.4.3 La sicurezza nei laboratori chimici	»	247
▶ Sostanze e miscele chimiche	»	248
▶ Classificazione in base a parametri fisico chimici.....	»	249
▶ Classificazione in base alle proprietà tossicologiche.....	»	249
▶ Classificazione in base agli effetti specifici sulla salute.....	»	250
Esercizi	»	253
Soluzioni	»	257

Appendice Test ufficiali 2020

Medicina	»	263
Veterinaria	»	65
Professioni Sanitarie Test CINECA.....	»	268
Soluzioni.....	»	274

Premessa

Lo studio della chimica rappresenta di gran lunga la difficoltà più rilevante per l'accesso alle facoltà universitarie. Lo studio scolastico non sempre risulta efficace, concentrando mesi di lezioni su aspetti più prettamente teorici e non focalizzando l'attenzione sugli aspetti specifici dei quesiti per il test di ammissione.

Lo studio della chimica per il test richiede, infatti, un approccio più pratico rispetto a quello scolastico: la tipologia di quesiti, anche di carattere numerico, presenta difficoltà differenti rispetto ai quesiti di ambito scolastico. L'impossibilità di utilizzo della calcolatrice rende d'altra parte gli esercizi numerici più facilmente accessibili: la maggior parte di essi possono essere risolti con calcoli semplici, proporzioni, oppure ragionando sulle caratteristiche che deve avere la risposta corretta.

Questo **Manuale di Chimica** è stato realizzato per affrontare la prova di ammissione alle facoltà universitarie dell'area medico-sanitaria. L'approccio è estremamente diretto a mettere in luce metodologie di ragionamento che rendano più accessibile la risoluzione dei quesiti. Ogni capitolo espone gli elementi teorici, puntando a focalizzare l'attenzione sugli aspetti fondamentali dei quesiti per il test di ammissione, alternati con le spiegazioni di esercizi tipici che chiariscono la metodologia risolutiva. L'ultima parte di ogni capitolo è dedicata ad una *raccolta di esercizi* che affrontano tutte le specificità dell'argomento.

Questa nuova edizione del manuale è poi aggiornata al nuovo decreto ministeriale n. 1107/2022 che ha introdotto per la prima volta la **modalità TOLC** nei test di ammissione ai corsi di Medicina, Odontoiatria e Veterinaria, nonché il nuovo argomento **Chimica applicata**.

Il nuovo TOLC-MED: come affrontarlo

Con l'avvento della **modalità TOLC** anche per i test di accesso ai corsi di medicina, odontoiatria e veterinaria per l'anno accademico 2023-2024, cambia il modo di affrontare la preparazione, che ora deve tener conto anche delle **nuove date d'esame**: non più i primi di settembre come in passato, ma *due sessioni d'esame*: una ad aprile e un'altra a luglio. Cambiano anche le modalità del test.

Il **TOLC-Med** è strutturato nel seguente modo:

Cultura generale e Comprensione del testo	7 quiz	15 minuti
Biologia	15 quiz	25 minuti
Chimica e Fisica	15 quiz	25 minuti
Matematica e Logica	13 quiz	25 minuti

Il **TOLC-Vet** è strutturato nel seguente modo:

Cultura generale e Comprensione del testo	7 quiz	15 minuti
Biologia	12 quiz	20 minuti
Chimica e Fisica	18 quiz	30 minuti
Matematica e Logica	13 quiz	25 minuti

1. Il test TOLC non permette di scegliere arbitrariamente l'ordine con il quale affrontare la prova, pertanto non sarà più possibile spostarsi di materia in materia, ma ogni blocco di domande di una singola disciplina (es. biologia) deve essere svolto singolarmente.
2. Ad ogni materia è assegnato un tempo limite per lo svolgimento, entro il quale consegnare. Per esempio, alle domande di biologia (15 quiz totali), è assegnato un tempo limite di 25 minuti.
3. L'ordine delle materie, ancora non chiarito dal MUR, sembra essere randomico; questo significa che il test di uno studente potrebbe iniziare dalle domande di biologia, come da quelle di matematica e logica.

La nostra premura più grande è sempre stata quella di rendere studentesse e studenti autonomi nella gestione della propria preparazione, consapevoli dei propri punti forza e pronti a sfidare quelli che definiamo i «talloni d'Achille».

Per questo motivo riportiamo qui di seguito alcuni consigli PRATICI per **acquisire un metodo di studio efficace e creare una tabella di marcia funzionale alla propria preparazione.**

Pianificazione

Consiglio UNO

È necessario porsi degli **obiettivi raggiungibili a breve, medio e lungo termine**, considerando la propria velocità di studio e il tempo che si ha a disposizione.

Attenzione: porsi delle mete impossibili disincentiva lo studio.

Esempio: un obiettivo utile è quello di individuare un punteggio soglia da raggiungere. Il punteggio soglia deve essere SMART: specifico, misurabile, raggiungibile, e realistico.

Consiglio DUE

Per vincere una gara è necessario conoscere il proprio avversario nel profondo. Per farlo anche col test di ammissione, WAU ha individuato gli argomenti più ricorrenti nei test negli ultimi 10 anni. Conoscerli è un ottimo modo per focalizzare il proprio studio (soprattutto se si ha poco tempo). Puoi consultarli su: <https://wauniversity.it/argomenti-test-medicina/>

Consiglio TRE

L'utilizzo di un **calendario** è fondamentale. È necessario segnare sul proprio calendario gli appuntamenti da rispettare, sia quelli inerenti allo studio che quelli esterni, in modo da avere sempre sott'occhio il tempo che si ha a disposizione. All'interno del calendario vanno registrati esattamente gli argomenti e le azioni che si compieranno, come per esempio quiz, teoria, utilizzo della rubrica, ripasso.

Consiglio QUATTRO

È importante **scegliere la materia dalla quale iniziare** in modo da avere ben chiara la strada da seguire e non cedere alla tentazione di spaziare da una parte all'altra. Ai nostri studenti consigliamo di approcciare massimo due materie alla volta, e una sola per chi è alle superiori. I programmi sono vasti e serve il giusto metodo per affrontarli.

Iniziare dai quiz

IL TOLC è composto da 50 quesiti a risposta multipla, con 5 possibili risposte, di cui solo una è corretta. L'obiettivo è proprio quello di saper riconoscere la risposta "giusta" e segnalarla all'interno del test.

Tale modalità di "esame" si basa su un *controllo automatico delle risposte inserite*, senza la possibilità ulteriore di motivare verbalmente, o in altro modo, la risposta data; pertanto **non è utile ripetere i concetti ad alta voce** come per un orale, ma è più opportuno cominciare dai quiz.

Metodo di studio

È bene iniziare il proprio percorso svolgendo i quiz delle esercitazioni inedite (livello base) per comprendere il proprio punto di partenza. Così facendo è possibile rendersi conto delle **lacune** che si hanno in un determinato argomento. Gli errori e le risposte non date, infatti, danno modo di capire **ESATTAMENTE** la modalità con la quale approcciarsi allo studio. Se l'argomento si conosce e si padroneggia è possibile passare ai quiz presenti nei livelli successivi, che hanno una maggiore difficoltà (medio e avanzato).

Qualora invece l'argomento non si conoscesse a fondo per riuscire a rispondere correttamente ai quiz, è necessario rivedere la singola parte di teoria. Questo **NON** significa studiare l'intero capitolo, ma **ripetere solo ed esclusivamente la parte che interessa in quel momento**.

Successivamente alla teoria, per chiudere il cerchio è necessario riprendere i quiz. Si parte sempre dal livello base e successivamente si passa al medio e all'avanzato solo quando si raggiunge il 90% di risposte corrette in ogni singolo livello.

Le risposte commentate

Quando lo studente si trova davanti ad una risposta errata, la maggior parte delle volte segue due strade:

1. Sorvolare sull'errore.
2. Riprendere lo studio dell'intero capitolo in cui si trova l'argomento a cui non si è data risposta corretta.

In entrambi i casi si commette un'ingenuità. Nel primo caso, si sta tralasciando volutamente un proprio tallone d'Achille, che sommato a tutti gli altri crea una lacuna nella preparazione che ci si porterà costantemente dietro. Nel secondo caso, si perde moltissimo tempo e di conseguenza, motivazione. Per questo motivo in questo libro sotto ogni quiz, c'è una risposta commentata che aiuta a capire l'errore, permette uno studio mirato e porta a un risultato veloce ed efficace.

La gestione del tempo

Durante la sessione d'esame si ha a disposizione circa **in media 1 minuto e mezzo a quiz**.

Per questo motivo, la **gestione del tempo è la base**.

Quando si studia a casa o con i propri amici, il contesto è molto diverso da quello che si troverà il giorno del test, quindi è importante che mentre studia, lo studente si trovi in una situazione di "sano stress". In fase di simulazione è importante non utilizzare l'intero minutaggio che si ha a disposizione, per esempio non è opportuno per le 15 domande di biologia utilizzare tutti i 15 minuti. Così facendo, durante il TOLC si avrà modo di affrontare con più sicurezza il test. Lo strumento migliore per allenare questa skill sono le esercitazioni WAU, che si possono cronometrare.

Questa strategia è sempre valida per tutti i test in cui è possibile passare da una materia all'altra senza vincoli, come ad esempio il test di ammissione alle professioni sanitarie. È valido anche per i TOLC in cui questo vincolo è, però, presente, e per il quale consigliamo comunque di procedere svolgendo un quiz per volta, evitando di rispondere alle domande eccessivamente lunghe e complesse che richiedono molto tempo per essere risolte. Dopo aver svolto tutti gli esercizi, se il tempo residuo per quella materia è sufficiente, si potrà procedere con la risoluzione dei quiz lasciati in sospeso.

Come comportarsi davanti al gruppo di quiz di ogni materia?

1. Attacco

Appena scatta il cronometro è necessario fare una panoramica su tutte le domande della materia in questione. Lo studente dovrebbe leggere ogni singola domanda e soffermarsi **SOLO su quelle su cui ha la certezza di saper rispondere** e che non prendono troppo tempo (come lettura e svolgimento di calcoli).

La durata di questa sessione si aggira intorno ai 3 minuti per cultura generale e comprensione testuale e 7 per tutte le altre materie.

La fase di attacco è il **"tesoro"**, una prima cassaforte di punteggio senza errori, dove si sono inserite risposte con certezza al 100%.

Le domande a cui si sa rispondere, ma che hanno bisogno di più tempo, si lasciano da parte per la seconda fase.

2. Centrocampo

Ora che lo studente ha scandagliato tutte le domande e risposto a quelle più rapide e sicure, è il momento di **soffermarsi su quelle per le quali serve più tempo**.

Si riprendono da capo tutte le domande della materia a cui non si è data risposta.

Come in ogni fase, è necessario rispondere solo se si è sicuri al 100%.

Questa fase dovrebbe durare intorno ai 5 minuti per cultura generale e comprensione testuale e 10 per tutte le altre materie.

3. Difesa

Una volta conclusa la fase di centrocampo, lo studente dovrebbe avere in mano una materia del TOLC praticamente completa (dovrebbero essere passati 15 minuti circa, e ne dovrebbero rimanere circa 10 per tutte le materie e 5 per cultura generale e comprensione testuale). Come usare questo tempo senza rovinare il lavoro svolto finora?

La fase di difesa è una **fase di revisione del test**.

Si deve controllare se si sono persi quiz a cui si poteva rispondere o se si siano commessi errori e cambiare la risposta o evitare di darla.

In generale sarebbe meglio posare la penna e pensarci accuratamente prima di aggiungere o cambiare.

Una fase di difesa fatta bene dovrebbe comportare minimi cambiamenti al test, se le due fasi precedenti sono state svolte perfettamente.

Attenzione, la fase di difesa è la più delicata per il calo di attenzione e la voglia di rispondere a più domande. Imparare a gestire questa fase è la sfida più importante.

La gestione dell'errore

Con l'avvento del TOLC l'attribuzione di punteggio verrà suddivisa in:

- 1,00 punti per ogni risposta esatta;**
- 0,25 punti per ogni risposta errata;**
- 0 punti per ogni risposta omessa.**

Rispetto al vecchio test, il **peso di un errore è minore nel TOLC**, ma nonostante ciò rimane fondamentale evitarli a tutti i costi. Quindi lo studente dovrebbe rispondere SOLO e UNICAMENTE se è sicuro al 100% della risposta.

Per potenziare la tua preparazione accedi all'innovativa **piattaforma WAU!**
(accessibile tramite **QR code** riportato nell'ultima pagina del libro).



Accedendo alla piattaforma troverai:

- oltre 500 quiz inediti e commentati;
- 500 quiz degli anni precedenti;
- simulazioni mensili;
- ulteriori risorse di approfondimento come *videolezioni*, *appunti*, *webinar*;
- la *guida al metodo di studio*;
- uno *spazio virtuale* dove potersi confrontare con migliaia di studenti e tutor sui quiz più complessi;
- statistiche per monitorare la tua preparazione.

Autore



Gaspare Serroni.

Ingegnere Chimico, consegue il Dottorato di Ricerca in Tecnologie e Sistemi di Produzione. Durante il periodo di formazione post laurea, partecipa a diversi convegni ed è autore di pubblicazioni nel campo dell'elettrochimica applicata alle tecnologie industriali. Nello stesso periodo è vincitore del premio "Scrivi il Futuro", per un progetto di ricerca sul monitoraggio attraverso tecniche non invasive, ed ottiene il secondo Premio nel concorso Start Cup Campania 2011, promosso dagli Atenei della regione Campania, grazie ad un progetto per l'uso innovativo di tecnologie di ricoprimento dei metalli. Nel campo della didattica orientata ai test di ammissione universitari fonda *Tutor Up* nel 2012 aiutando e supportando centinaia di allievi a perseguire il proprio obiettivo. Docente di Chimica e Logica elabora il metodo di studio Tutor Up, progetta e gestisce i corsi di preparazione, presta la sua collaborazione nell'ambito dell'orientamento universitario in diversi interventi presso gli istituti scolastici della Campania.

GUIDA ALLO STUDIO

Sei disposto a dare il meglio di te per risolvere i quiz e superare il test di ammissione? Ti piacerebbe rendere più efficace il tuo metodo di studio? Vorresti comprendere più facilmente ciò che stai studiando?

Questo libro ti offre una serie di **strumenti di apprendimento selezionati** per rendere la tua esperienza di studio più semplice ed efficace. Grazie alle diverse tipologie didattiche utilizzate in questo manuale per descrivere ogni argomento del programma, le possibilità di capire e ricordare ciò che studi aumenteranno notevolmente.

Siamo nati senza saper leggere, né scrivere. Abbiamo dovuto imparare a riconoscere in uno scarabocchio una lettera e unendole abbiamo creato parole a cui abbiamo attribuito un significato. Tutte le volte che studi da un libro, il tuo cervello spende tantissima energia per processare tutte le informazioni che acquisisce tramite la lettura e la comprensione del testo.

Dall'altra parte, siamo nati con tutti i cinque sensi e abbiamo imparato rapidamente a sfruttarli, per questo **vedere un'immagine o un video rende molto più semplice la comprensione** dell'argomento.

Ciascun capitolo di questo libro è strutturato sul **programma ministeriale** del test ed è per questo che nel manuale troverai tutta la teoria che serve per risolvere i quiz del test di ammissione. Lungo il percorso di studio incontrerai delle **icone** che ti aiuteranno a ottimizzare il tuo tempo e potenziare l'efficacia del tuo studio. Gli autori le hanno inserite per facilitare la comprensione degli argomenti. Non fartene scappare una!



Questa icona ti segnala la presenza di un'**immagine** che ti aiuterà a fissare nella mente i concetti che stai studiando.



Con il tuo smartphone inquadra il QR code che trovi accanto a questa icona e preparati a guardare un **video**.



Quando incontri questa icona significa che abbiamo scelto per te un **approfondimento** (curiosità, stranezze, ricerche). Studiare per il test di ammissione diventa così più interessante.



Il **test finale** ti permetterà di valutare i tuoi miglioramenti. In base al punteggio valuterai una strategia specifica per potenziare la preparazione di ciascun capitolo.

I 5 step del metodo di studio SIMONE WAU!

1. Scegli la materia da **dove iniziare a studiare**, non saltare di materia in materia; ti consigliamo di intraprenderne una alla volta. Per alcune potrai andare a salti, iniziare dagli argomenti preferiti o magari da quelli che conosci meno. In altre, come per esempio Chimica, ti consigliamo di seguire un filo logico.
2. Dopo aver scelto cosa studiare, esegui **tre esercitazioni da 10 quiz ciascuna** (su quell'argomento) dal **portale wauniversity.it** (puoi accedervi con il QR code alla fine del libro). Non importa se non conosci niente di questa tematica. Leggendo i vari quiz e le risposte, stai già imparando il lessico specifico e soprattutto cominci a capire in che modo il Ministero cercherà di valutare le tue conoscenze attraverso i quiz. I commenti ai quiz ti permetteranno di acquisire qualche informazione immediata.
3. Scegli se fare uno **studio rapido o approfondito**. Durante la lettura sottolinea, cerchi, evidenzia tutte le informazioni che ritieni utili. Trova anche il tempo di disegnare ciò che il testo cerca di farti immaginare.
4. Utilizza tutti gli **strumenti didattici** di questo libro, sono la risorsa più preziosa! Ciascun elemento ti aiuterà a velocizzare la comprensione dell'argomento. In alcuni casi può essere più efficace guardare la videolezione che leggere il testo.
5. Svolgi il **test di valutazione finale** a fine capitolo per valutare di volta in volta la tua preparazione.



Modulo 1
La materia e la
sua composizione

Chimica

SIMONE WAU!



Modulo 1

La materia e la sua composizione

1.1 GLI STATI DI AGGREGAZIONE DELLA MATERIA

La materia è tutto ciò che possiede una massa e occupa un volume.

Secondo il cosiddetto *modello particellare*, la materia è costituita da particelle estremamente piccole (atomi o molecole), in continuo movimento. Oltre a volume e massa, la materia presenta un'ulteriore fondamentale proprietà: lo **stato fisico**.

La materia, infatti, si presenta in tre stati fisici o di aggregazione differenti:

SOLIDO: in questo stato la materia è caratterizzata da forma e volume definiti. Ciò significa che lo stato solido è incomprimibile dal momento che le sue particelle sono legate molto rigidamente.

LIQUIDO: è lo stato caratterizzato da un volume definito, non modificabile; mentre la forma è variabile. Un liquido, infatti, assume la forma del recipiente che lo contiene. Anche i liquidi, come i solidi, non possono essere compressi.

AERIFORME: questo stato è caratterizzato da forma e volume variabili. Un gas, quindi, assume la forma del recipiente in cui è contenuto.

	Solido	Liquido	Aeriforme
Volume	Definito	Definito	Occupava tutto il volume disponibile
Forma	Definita	Assume la forma della parte di recipiente che occupa	Assume la forma dell'intero recipiente che lo contiene

Tabella 1.1 Caratteristiche principali degli stati fisici della materia

Lo stato **AERIFORME**, inoltre si differenzia in **vapori** e **gas**:

- Un **vapore** è un aeriforme che, se compresso, può liquefare o solidificare a temperatura e pressione atmosferica.
- Un **gas** è invece un aeriforme che rimane tale anche se compresso a temperatura e pressione atmosferica.

Il confine termico tra le due definizioni è la cosiddetta **temperatura critica**: al di sotto di questa, l'aeriforme è un vapore, al di sopra è un gas.

Per **temperatura critica**, infatti, s'intende **la temperatura al di sopra della quale una sostanza non può esistere allo stato liquido**. Per l'acqua il punto critico è identificato alla temperatura di 373,936 °C (647,096K) e alla pressione di 217,7 atm (22,059 MPa).

Liquidi e aeriformi vengono, inoltre, definiti **fluidi**, poiché, a differenza dei solidi, possono fluire modificando la loro forma. Nei solidi, infatti, le particelle sono a stretto contatto fra loro e le forze di attrazione sono molto intense.

Nei liquidi le particelle si trovano a distanza maggiore di quella dei solidi e le forze di attrazione sono di minore intensità. Nei gas le particelle si muovono liberamente e le forze di attrazione sono trascurabili rispetto agli altri due stati fisici.

Al di sopra delle condizioni di temperatura e pressione critica il fluido assume la denominazione di **fluido supercritico**. In queste condizioni il fluido presenta alcune caratteristiche simili a quelle dello stato liquido (come la densità) e altre caratteristiche analoghe a quelle dello stato gassoso (la viscosità).

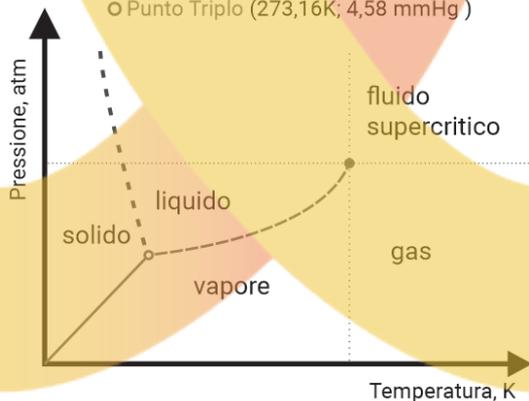
Altro punto caratteristico di una sostanza è il **punto triplo** ovvero una particolare condizione di temperatura e pressione in cui coesiste l'equilibrio termodinamico fra tre fasi. Per l'acqua il punto triplo è identificato alla temperatura di $+0,01^{\circ}\text{C}$ ($273,16\text{K}$) e alla pressione di $4,58\text{ mmHg}$ ($611,7\text{ Pa}$). L'acqua presenta la particolarità di una **pendenza negativa** per la curva di separazione tra la fase solida e quella liquida (nel grafico è quella tratteggiata a sinistra); per la maggior parte delle altre sostanze questa pendenza è positiva e sta a indicare un aumento del volume specifico (ovvero dello spazio occupato dall'unità di massa) all'aumentare della temperatura. Si può ipotizzare che proprio questa particolarità dell'acqua sia responsabile delle condizioni che hanno generato la vita sulla Terra: il ghiaccio, infatti, è una di quelle poche sostanze che presenta una densità minore rispetto allo stato liquido corrispondente, se così non fosse stato, probabilmente, non si sarebbe sviluppata la vita sui fondali marini.

Alla luce delle più recenti scoperte scientifiche riguardanti lo stato fisico della materia, in realtà, tale classificazione andrebbe ampliata. Esiste, per esempio, un altro stato fisico oltre ai tre tradizionali: il **plasma**. Esso costituisce il 99% dell'universo visibile ed è simile a un gas, ma le particelle che lo compongono sono cariche elettricamente.



Diagramma di stato dell'acqua

- Punto Critico: ($647,10\text{K}$; $217,7\text{ atm}$)
- Punto Triplo ($273,16\text{K}$; $4,58\text{ mmHg}$)



1.2 I PASSAGGI DI STATO

Una trasformazione fisica non varia la composizione della materia, ma solo il suo stato fisico. Al variare dei due parametri di **Temperatura** e **Pressione** varierà lo stato della materia. L'acqua, per esempio, a pressione atmosferica si presenta allo stato liquido se la sua temperatura è compresa tra 0 e 100°C .

I passaggi di stato avvengono quando al sistema si somministra o sottrae calore. Questo genera una variazione della mobilità delle particelle, cui è connessa la rottura o la formazione di legami intermolecolari, che si evidenzia, a livello macroscopico, con un diverso stato della materia.

Somministrando calore ad un sistema in fase solida si arriverà al **punto di fusione**, ovvero alla temperatura alla quale, fissata la pressione del sistema, si verifica il passaggio di stato da solido a liquido, definito, appunto **fusione**. Quando la sostanza è pura, somministrando calore, si osserverà una **fermata termica** ovvero la temperatura del sistema non subirà una variazione fin quando tutto il solido non si sarà trasformato in fase liquida.

La quantità di calore necessaria a far passare un'unità di massa dallo stato solido a quello liquido è definita **calore latente di fusione**.

Continuando la somministrazione di calore alla sostanza in fase liquida, si raggiungerà il **punto di vaporizzazione**. Anche in questo caso si osserverà un'ulteriore fermata termica (sempre nell'ipotesi di sostanza pura), fino al passaggio di tutto il liquido alla fase vapore.

I passaggi di stato inversi, ottenuti per sottrazione di calore dal sistema (definito **processo esotermico**), prendono il nome di **condensazione** (da vapore a liquido) e **solidificazione** (da liquido a solido) e avvengono alle stesse temperature dei processi **endotermici** (rispettivamente **vaporizzazione** e **fusione**).

In specifiche condizioni di pressione (in genere molto basse) si può verificare il passaggio diretto dallo stato solido a quello aeriforme (**sublimazione**) e viceversa (**brinamento**). Esempi di questi due fenomeni sono il fumo prodotto dal ghiaccio secco (anidride carbonica allo stato solido) a pressione atmosferica, la naftalina, utilizzata per profumare gli armadi, e infine, per quanto concerne il fenomeno inverso, la formazione della brina nelle notti invernali.

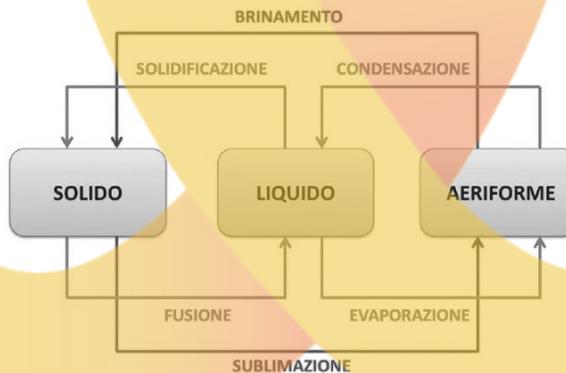


Figura 1.1 Passaggi di stato

1.3 SISTEMI ETEROGENI E SISTEMI OMOGENI

Il **sistema** è una porzione delimitata di materia. La materia che lo circonda si definisce invece **ambiente**. Quando il sistema presenta in ogni sua parte le medesime caratteristiche chimico-fisiche, come per esempio la stessa temperatura, la stessa consistenza eccetera, allora lo si definisce **fase**.

Un sistema può essere **omogeneo** se è costituito da una sola fase o **eterogeneo** se presenta due o più fasi. Un sistema costituito da un solo tipo di particelle viene denominato **sostanza pura**,

mentre un sistema ottenuto dalla combinazione di due o più sostanze pure è detto **miscuglio** ed è caratterizzato da una composizione chimica variabile. Se si considera, infatti, del sale disciolto in acqua, si parla di miscela acqua-sale e la sua composizione varia in base alla quantità di sale disciolta.

	Definizione	Sostanza pura	Miscuglio
Sistema omogeneo	È costituito da una sola fase	Acqua pura, cloruro di sodio puro	Acqua di rubinetto, leghe metalliche
Sistema eterogeneo	È costituito da due o più fasi	Acqua pura e ghiaccio	Acqua e olio, acqua e sabbia, latte

Tabella 1.2 Esempi di sistemi omogenei e di sistemi eterogenei

1.4 SOSTANZE PURE E MISCUGLI

In base a quanto detto in precedenza, la materia può essere classificata in sostanze pure e miscugli. Una **sostanza pura** è costituita da un solo componente, ovvero è composta da un solo tipo di particelle. Un esempio classico è l'acqua distillata.

Le sostanze pure si suddividono in elementi e composti:

- **Elementi:** sostanze pure non scomponibili in sostanze più semplici.
- **Composti:** sostanze pure scomponibili in due o più sostanze più semplici attraverso processi chimici.

Le proprietà chimiche e fisiche dei composti differiscono in maniera significativa da quelle degli elementi che li costituiscono. Basti pensare che l'acqua è un liquido a temperatura ambiente e pressione atmosferica, mentre i suoi elementi costitutivi, l'ossigeno e l'idrogeno, sono sostanze gassose nelle stesse condizioni di temperatura e pressione. Gli elementi noti sono 118, di cui 94 sono naturali mentre i restanti sono stati sintetizzati in laboratorio.

Ad ogni elemento viene associato un *simbolo chimico* (di una o due lettere) che lo rappresenta universalmente. Tutti gli elementi sono riportati in uno schema conosciuto come **tavola periodica degli elementi**, ideata dal chimico russo Mendeleev e di cui parleremo più avanti. I **composti** sono formati da due o più elementi, combinati secondo **un rapporto costante**. Un esempio di composto è il sale da cucina, formato da Na, il sodio, e Cl, il cloro.

Gli elementi non metallici si presentano in forma molecolare (O_2 , N_2 ecc.), mentre quelli metallici si presentano in forma atomica (anche se organizzati in una struttura reticolare cristallina). Gli unici elementi in grado di esistere in forma atomica autonoma sono i gas nobili.

► Miscugli omogenei ed eterogenei

Per **miscuglio omogeneo** o **soluzione** (a volte si utilizza anche il termine **miscela**) s'intende la mescolanza di due o più sostanze pure, che presenta proprietà chimico-fisiche uniformi in ogni sua parte (per esempio il colore, la densità, il punto di ebollizione). Nei miscugli omogenei le singole sostanze costituenti non si possono distinguere nemmeno con l'ausilio del microscopio. Il miscuglio omogeneo rappresenta una sola fase. Sono esempi di miscugli

omogenei l'acqua di mare (miscuglio omogeneo di acqua e sali), le leghe metalliche, la benzina e le miscele dei gas.

Tipo di miscuglio	Esempio
solido – liquido	acqua e sale, acqua e zucchero
solido – solido	acciaio (ferro e carbonio), bronzo (rame e stagno)
liquido – liquido	alcol e acqua, benzina
gas – gas	aria (azoto 78%, ossigeno 21%, altri gas 1%)

Tabella 1.3 Esempi di miscugli omogenei

Si definisce, invece, **miscuglio eterogeneo** un insieme di due o più sostanze pure ma con proprietà chimico-fisiche differenti da punto a punto. La sabbia è un esempio di miscuglio eterogeneo. In generale le sostanze costituenti un miscuglio eterogeneo sono distinguibili a occhio nudo o con l'ausilio di un microscopio. I miscugli eterogenei sono, perciò, costituiti da più fasi. La fase presente in maggior quantità è definita **fase disperdente**, quella presente in minor quantità è definita **fase dispersa**.

Esempi di miscugli eterogenei sono le rocce, le nuvole, la vernice e il latte. Quest'ultimo, infatti, all'apparenza è omogeneo, mentre si presenta eterogeneo se lo si osserva al microscopio, essendo costituito da minuscole particelle di grasso immerse in un liquido trasparente. Altri esempi di miscugli eterogenei sono, inoltre:

- **Emulsione**: miscuglio eterogeneo costituito da due o più liquidi immiscibili tra loro; è un miscuglio che si omogeneizza solo grazie a un'agitazione intensa (la maionese è un classico esempio di emulsione che si ottiene dall'agitazione di olio e tuorlo d'uovo).
- **Sospensione**: miscuglio eterogeneo in cui particelle di solido sono finemente disperse in una fase liquida e per i quali i tempi di sedimentazione non sono brevi.
- **Nebbia**: miscuglio costituito da piccole gocce d'acqua sospese in aria.
- **Fumo**: miscuglio eterogeneo costituito da particelle solide disperse in un gas (il fumo dei camini è per lo più costituito da particelle finissime di carbone disperse nell'aria).
- **Schiuma**: miscuglio eterogeneo costituito da un gas disperso in un liquido.

Tipo di miscuglio	Esempio
solido – liquido	farina in acqua sabbia e acqua
solido – gas	fumo
liquido – liquido	latte, maionese
gas – liquido	nebbia, schiuma

Tabella 1.4 Esempi di miscugli eterogenei



particelle in sospensione nel colloide riescono a diffondere la luce, data la loro notevole dimensione. Questa caratteristica è denominata **effetto Tyndall** e consiste nella deviazione di un raggio luminoso da parte delle particelle della fase dispersa, favorendo una diffusa luminosità, come, per esempio, nei paesaggi lacustri allorquando i raggi di luce filtrano tra le chiome degli alberi.



Esistono, inoltre, particolari tipi di miscugli definiti **colloidi** che presentano caratteristiche intermedie tra quelle dei miscugli omogenei e quelle dei miscugli eterogenei. In particolare, i colloidi sono sospensioni caratterizzate da grandi particelle (20.000 ÷ 100.000 nanometri di diametro) disperse in un solvente. La differenza sostanziale tra le dispersioni colloidali e le soluzioni è dovuta al fatto che le

Ulteriore caratteristica propria delle dispersioni colloidali è la presenza del **moto browniano**, ovvero il moto casuale che si verifica quando particelle con dimensioni dell'ordine del micrometro sono disperse in un fluido che ne causa una variazione improvvisa e repentina del proprio movimento.

Dal punto di vista fluidodinamico le sostanze colloidali non diffondono attraverso le membrane dializzanti, come invece fanno le particelle cristalloidi delle *soluzioni vere*.

Una membrana dializzante è un setto che lascia passare le sostanze cristalloidi, il solvente, ma non lascia passare le dispersioni colloidali.

Esiste, inoltre una classificazione per le dispersioni colloidali:

- Si parla di **sol** nel caso in cui la fase disperdente, gassosa o liquida, prevale su quella solida.
- Si parla di **gel** se, invece, la fase solida prevale sulla fase disperdente.

COLLANA SIMONE WAU

I manuali della collana **SIMONE WAU** sono il frutto della collaborazione di **docenti e studenti** che hanno superato il test e dell'**esperienza dell'Edizioni Simone e WAUniversity**.

TI RICONOSCI IN ALMENO UNA DI QUESTE FRASI?

Ho studiato ma ho paura di incontrare quelle fatidiche domande che non riesco a risolvere ma sono simili a molte altre che ho incontrato

Cerco un punto di riferimento dove condividere e trovare una risposta ai miei dubbi con qualcuno che c'è già passato

Sto cercando un testo semplice e chiaro che contenga tutta la teoria che serve per risolvere qualsiasi tipo di quiz il giorno del test

Voglio prepararmi al meglio e ho bisogno di strumenti pratici per esercitarmi

Non riesco a capire dove sbaglio e avrei bisogno di linee guida semplici ed efficaci

I MANUALI SIMONE WAU

SONO QUELLO CHE FA PER TE

- Metodo didattico adatto a tutti i livelli di preparazione
- I quiz inediti sono aggiornati all'ultimo decreto riuscendo sempre a prevedere anche i quiz dei nuovi test
- Video, immagini 3D e materiali interattivi

**CON ESPANSIONI E
SIMULATORE ONLINE**

**SUPERA IL TEST DI AMMISSIONE
PREPARATI CON SIMONE WAU!**

