

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

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: M_L	»	44
	2.5.4 Numero quantico di spin: M_S	»	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**.