

LABORATORIO
DI
CHIMICA
I VOLUME
DALLA SICUREZZA AI LEGAMI
(*stampa mista con espansione online*)

Franco Mannarino

*Un laboratorio di chimica
ricco di riferimenti teorici e tanti accorgimenti
Dalle basi ai legami*

Franco Mannarino

EDITORE MANNARINO

PER L'INSEGNANTE

Questo primo volume di "Laboratorio di chimica" è un libro adatto a tutti gli istituti di scuole superiori dove è prevista l'attività di laboratorio di chimica.

Gli argomenti sono trattati in modo approfondito e volta per volta vengono evidenziati i dettagli che consentono la completa comprensione dell'argomento trattato.

Si è cercato di dare spazio a riferimenti storici legati al nome di alcuni strumenti utilizzati nel laboratorio di chimica, sono inoltre state introdotte note tratte da libri antichi di fine settecento inizio ottocento in modo da poter catturare l'attenzione dello studente e così suscitare curiosità, interesse e passione per la chimica in conformità con gli obiettivi che questo libro si propone di raggiungere.

L'espansione online consente al docente di far svolgere allo studente approfondimenti ed esercizi riferite a specifiche pagine del libro.

Per accedere alla parte digitale basta collegarsi al sito internet ed entrare nell'apposita pagina dedicata al laboratorio di chimica.

Questa espansione online, oltre a contenere esercizi e approfondimenti, ha una specifica sezione dedicata agli esperimenti da fare a casa; così gli studenti più appassionati avranno la possibilità di far crescere il proprio interesse per la chimica.

La parte stampata si suddivide in capitoli e in questo primo volume sono presenti 10 capitoli che comprendono gli argomenti dalla sicurezza fino ai legami chimici. Al termine di alcuni capitoli vengono proposti esercizi per verificare l'apprendimento.

SICUREZZA: L'argomento è trattato in modo approfondito e tiene conto delle nuove normative. Per ogni esperienza insegnante e alunni sono tenuti a valutare i rischi *che derivano dalla pericolosità delle sostanze utilizzate e dal procedimento operativo*. Questa parte risulta molto utile per l'insegnante, che ha la possibilità di valutare con attenzione le proprie attività pratiche e migliorarle abbassando i rischi (come previsto dalla normativa vigente); per gli alunni è indispensabile per acquisire una manualità corretta. **Inoltre, in quasi tutte le esperienze si propone il recupero e il riutilizzo delle sostanze di scarto, eliminando così il problema del loro smaltimento.**

ARGOMENTI DI BASE: *Importanti per affrontare le attività di laboratorio e potenziare la preparazione di base.* Regolamento, classificazione sostanze, materiale di laboratorio, strumenti, organizzazione del lavoro pratico, unità di misura, cifre significative calcoli con notazione scientifica, arrotondamento, grafici e assi cartesiani, *guida per la compilazione della relazione, con modello da fotocopiare per la stesura delle relazione.*

ESPERIENZE : Le esperienze di laboratorio di questo primo volume iniziano trattando la parte che riguarda le sostanze pure, densità e passaggi di stato e poi via via fino ai legami. Si segnala il capitolo sulla mole e la stechiometria, argomenti non sempre di facile comprensione per gli studenti. ***La scansione degli argomenti è approfondita e consente di poter utilizzare il libro il secondo anno e gli anni successivi anche per la semplice consultazione; si consiglia pertanto di mantenere il testo nelle liste dei libri degli anni successivi.*** Tutte le esperienze sono spiegate per punti con l'ausilio di molte immagini, ripercorrono il metodo proposto per la compilazione della relazione e sono tutte ben collegate con l'argomento teorico trattato. Nella parte finale degli esperimenti si dà spazio *alle riflessioni e alla verifica dell'obiettivo prefissato*, con le osservazioni le conclusioni e alcuni esercizi e riflessioni: *nelle osservazioni* vengono riportate particolarità del procedimento operativo, punti in cui si possono commettere errori sperimentali di misura elencandone le cause, punti importanti in cui risulta dimostrato il concetto teorico; *nelle conclusioni* si analizzano i risultati sperimentali ottenuti e si osserva se il concetto teorico risulta dimostrato, tenuto conto dell'errore sperimentale commesso; *esercizi e riflessioni* sono proposti per far riflettere ulteriormente lo studente. In alcune esperienze sono riportati cenni di riferimenti storici a vecchie procedure di laboratorio.

Questo libro, ricco di esperimenti, ti aiuterà nello studio dei concetti fondamentali del corso di chimica e nell'acquisizione di manualità nei vari procedimenti di laboratorio.

Il laboratorio è indispensabile per comprendere gli argomenti teorici di chimica e per acquisire la manualità necessaria per affrontare le varie procedure sperimentali, non solo quelle di carattere puramente dimostrativo o qualitativo ma anche procedimenti analitici più complessi che incontrerai negli anni successivi se sei iscritto ad un indirizzo chimico. Si consiglia di affrontare le attività di laboratorio con impegno, con la stretta osservanza delle regole dettate dall'insegnante e con la giusta curiosità che bisogna avere per la parte pratica delle discipline scientifiche. Le esperienze di laboratorio proposte sono tante, tutte elaborate per punti, con tante immagini e con gli accorgimenti necessari per ottenere risultati sperimentali accurati.

Un importante supporto è dato dalla **parte digitale online** (espansione online). In questa sezione si possono consultare e svolgere: esercizi interattivi, esercizi non interattivi, esercizi guidati, approfondimenti. Di particolare interesse può essere la parte dedicata agli esperimenti da fare a casa.

Alcuni semplici consigli:

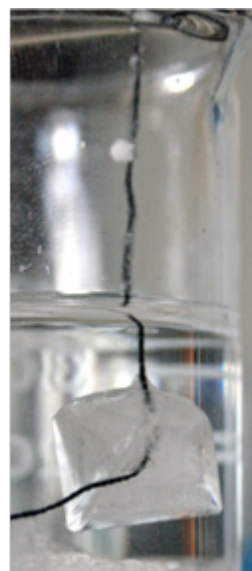
Per comprendere la metodica e per acquisire una corretta manualità nel laboratorio di chimica bisogna studiare bene la prima parte del manuale, cioè quella sulla sicurezza, argomenti di base, e osservare alcune regole :

- *Mai prendere iniziative personali (“prima imparare poi eseguire”)*
- *Registrare sempre tutti i dati sperimentali sul proprio quaderno e non solo su quello del compagno di gruppo (cosa importantissima nelle analisi)*
- *Collegare sempre l'argomento teorico all'attività di laboratorio*
- *Lavorare rispettando sempre le norme di sicurezza e consultare regolarmente le schede di sicurezza*
- *Lavorare sempre dimostrando sicurezza e competenza e mai in modo superficiale*



In queste immagini si osservano alcuni cristalli di allume di rocca e di sale di Mohr depositati su un filo.

Tali cristalli si possono ottenere con una semplice procedura pratica e per quelli di allume si può eseguire l'esperimento anche a casa, consultare la parte digitale online per scaricare la procedura.



INDICE

ARGOMENTO	Pag	ARGOMENTO	Pag
CAPITOLO I LA SICUREZZA			
Il laboratorio di chimica. <i>Arredi e spazi</i>	1	Grandezze fondamentali e derivate sistema internazionale	52
La sicurezza. <i>Premessa</i>	3	Unità di misura fondamentali	53
Regolamento laboratorio di chimica	4	Multipli e sottomultipli	54
Classificazione ed etichettatura delle sostanze pericolose a norma CE. <i>Vecchia normativa</i>	6	Esercitazione sulle unità di misura di massa e volume	55
- <i>Sostanze tossiche e nocive</i>	6-7	Esercitazione sulle unità di misura del volume	56
- <i>Sostanze irritanti e infiammabili</i>	8	Cifre significative esercitazione	57
- <i>Sostanze comburenti, esplosive pericolose per l'amb.</i>	9	Notazione scientifica Arrotondamento	58
- <i>Sostanze corrosive e radioattive</i>	10	Come costruire un grafico	59
Sostanze pericolose effetti sulla salute. <i>Cromo, piombo, mercurio nichel. Prodotti della combustione</i>	10	Come compilare una relazione	60
Classi di pericolosità aggiornati	12	Modulo per la compilazione	61
Fraasi di rischio	13	ESPERIENZE DI LABORATORIO	
Consigli di prudenza	14	IV CAPITOLO LE SOSTANZE PURE	
La nuova classificazione delle sostane regolamento ce n.1272/2008	16	La densità dei solidi	63
- <i>Nuovi pittogrammi</i>	18	Densità dei liquidi	66
- <i>Classi di pericolo</i>	19	Densità dei gas	68
Norme elementari per la manipolazione di apparecchiature e attrezzature	20	Misure di densità variando la temperatura	70
Norme elementari per la manipolazione di sostanze e preparati	21	Approfondimento densità e temperature	71
Dispositivi di protezione individuali. <i>Camice, guanti, mascherine, schermi e autorespiratori</i>	22	Approfondimento la spinta di Archimede	72
Dispositivi di protezione collettivi. <i>Elettrovalvola, lavaocchi, doccia di sicurezza, cappa</i>	23	Misura della densità con picnometro	73
La scheda di sicurezza	24	Misura della densità con la bilancia idrostatica di Mohr e Westphal	74
<i>Esercizi verifica dell'apprendimento</i>	26	- <i>Dei liquidi (con densità superiore a 1)</i>	75
CAPITOLO II MATERIALE E STRUMENTI		- <i>Dei liquidi (con densità inferiore a 1) e dei solidi</i>	76
Il vetro da laboratorio	27	Calore e temperatura	78
Materiale <i>becher e beute</i>	28	<i>Esperienza sul calcolo della quantità di calore</i>	
- <i>Matracchi, beute da vuoto imbuto Buchner</i>	29	Passaggi di stato	79
- <i>Provette, portaprovette, pipetta Pasteur e cilindri</i>	30	La sublimazione dello iodio	79
- <i>Spatole, bacchettine, spruzzetta, Ranvier, vetrino e bottiglie</i>	31	La fusione del tiosolfato di sodio	80
- <i>Imbuti</i>	32	Curva di fusione-ebollizione dell'acqua pura e con NaCl innalzamento ebullioscopico, abbassamento crioscopico	83
- <i>Crogiuolo, triangolo refrattario, treppiede, retine e Bunsen</i>	33	<i>Determinazione del punto di fusione con strumenti</i>	85
- <i>Capsule, mortai, foratappi, tappi, essiccatore e pinze per termometro</i>	34	<i>Esercizi verifica dell'apprendimento</i>	86
- <i>Sostegno, pinza ragno, supporti e sostegni per imbuto, pinze a branche e in legno</i>	35	CAPITOLO V LE TECNICHE DI SEPARAZIONE	
- <i>Vari tipi di pinze</i>	36	Miscugli omogenei e miscugli eterogenei	87
Strumenti. <i>Bilancia</i>	37	La decantazione e la filtrazione semplice	88
- <i>Bilancia analitica, stufa e termometri</i>	38	La filtrazione sotto vuoto	89
- <i>Burette, pipette tarate e graduate</i>	39	Crogiuoli filtranti e centrifuga (esperienza)	90
- <i>Aspiratori, portapipette e pipette a stantuffo</i>	40	Separazione di un miscuglio sabbia-cloruro di sodio	91
- <i>Taratura, accuratezza, tolleranza, portata e sensibilità di alcuni strumenti volumetrici</i>	41	La distillazione introduzione e cenni storici	93
- <i>la calibrazione di strumenti volumetrici</i>	42	<i>La distillazione materiale</i>	94
- <i>Aerometri: densimetri, alcolometro, mostimetro latte densimetro di Quevenne. Picnometri</i>	43	<i>La distillazione seplce</i>	95
- <i>Piastra riscaldante, agitatore magnetico, mantello riscaldante e bagno di sabbia</i>	44	<i>La determinazione del grado alcolico del vino</i>	95
- <i>Bagno maria, calorimetro e pHmetro</i>	45	<i>La distillazione frazionata</i>	96
Materiale di consumo	46	<i>La distillazione a pressione ridotta. Estrazione dell'olio essenziale di rosmarino o basilico</i>	97
<i>Esercizi verifica dell'apprendimento</i>	48	<i>La distillazione in corrente di vapore. Estrazione dell'olio essenziale di camomilla</i>	98
CAPITOLO III RIFERIMENTI DI BASE		La cromatografia degli inchiostri	99
Organizzazione posto di lavoro	49	La cromatografia di alcuni vegetali	100
Errore sperimentale	51	Estrazione con solvente	101
		<i>Imbuto separatore (iodio esano acqua)</i>	101
		<i>Estrattore Soxhlet</i>	
		La cristallizzazione, gruppi e sistemi cristallini	102
		La purificazione del solfato di rame	104

INDICE

ARGOMENTO	Pag	ARGOMENTO	Pag
La purificazione del salgemma	105	CAPITOLO VIII LA MOLE	
La cristallizzazione del solfato di sodio	106	La mole, introduzione	139
Formazione dell'allume di rocca	107	-Calcoli sulla mole	140
La preparazione dell'allume ferrico- ammonico	109	<i>Esercizi verifica dell'apprendimento</i>	141
<i>Allume ferrico di potassio e altri allumi</i>	110	Verifica sperimentale del numero di Avogadro	142
La preparazione del sale doppio, rame e potassio solfato	111	Disidratazione del solfato di rameico idrato	144
La preparazione del sale doppio di rame e ammonio cloruro e di rame e potassio cloruro	113	Disidratazione del cloruro rameico idrato metodo analitico	146
<i>Esercizi verifica dell'apprendimento</i>	114	CAPITOLO VIII LA MOLE E LA STECHIOMETRIA	
CAPITOLO VI LE TRASFORMAZIONI CHIMICHE		La stechiometria, prima parte	148
Trasformazione chimice e fisica, tiosolfato e saccarosio	115	La preparazione del cloruro di sodio	150
Trasformazione chimiche di sintesi	116	La preparazione del solfato rameico pentaidrato	152
<i>La formazione dell'ossido di rame</i>		La preparazione di Mohr	154
<i>La formazione dell'ossido di magnesio</i>		La formazione di un metallo prezioso: l'argento	156
<i>La formazione del cloruro di ammonio</i>	117	La formazione di un gas: l'anidride carbonica	158
<i>La formazione dello ioduro ferroso</i>		IX LA STRUTTURA ATOMICA	
<i>La formazione di un ioduro</i>		Il saggio alla fiamma	159
Trasformazioni chimiche di decomposizione	118	Anali incognita ricerca dei cationi	161
<i>La decomposizione dell'acqua ossigenata</i>		Spettroscopio a reticolo	162
<i>La decomposizione del carbonato di calcio</i>		I tubi di Crookes	163
<i>La decomposizione del carbonato di argento</i>	119	Le sostanze fluorescenti e fosforescenti	164
<i>La decomposizione dell'idrossido di rame</i>		CAPITOLO X I LEGAMI	
Trasformazioni chimiche	120	Elementi del I gruppo reazione con l'acqua	165
<i>La combustione del metano</i>		La conducibilità elettrica	166
<i>Bicarbonato e aceto</i>		Prove di polarità, solubilità e miscibilità	168
Trasformazione chimica di scambio semplice	121	<i>Esercizi verifica dell'apprendimento</i>	170
<i>Ferro più solfato di rame</i>		ESPANSIONE ONLINE	
<i>Rame più nitrato di argento</i>		<i>Esercizi interattivi online e integrazioni</i>	
Trasformazioni chimiche di doppio scambio	122	http://www.editoremannarino.it/page4.html	
<i>La formazione di cloruro ioduro e bromuro di argento</i>		- Esperimenti da fare a casa	
<i>La formazione del solfato di bario</i>	123	- Sicurezza	
<i>La formazione dell'idrossido ferrico e ferroso</i>		- Materiale e strumenti	
<i>La formazione del tiocianato di ferro e la formazione del ferricianuro di potassio</i>		- Grandezze, cifre significative e arrotondamento	
<i>Esercizi verifica dell'apprendimento</i>	124	- Densità	
CAPITOLO VII LE LEGGI DELLA CHIMICA		- Passaggi di stato	
Leggi che regolano le trasformazioni chimiche	125	- Miscugli e tecniche di separazione	
Verifica sperimentale della legge di Lavoisier	126	- Trasformazioni chimiche e leggi della chimica	
- Carbonato di calcio più acido cloridrico	126	- La mole e la stechiometria	
- Fosfato di sodio più solfato ferrico		- La struttura atomica	
- Solfato ferroso più idrossido di sodio	127	- La configurazione elettronica	
- Solfato ferrico più idrossido di sodio		- I legami chimici	
- Solfato rameico più idrossido di sodio		http://www.editoremannarino.it/page3.html	
Verifica sperimentale della legge di Proust, delle proporzioni definite. Magnesio più acido cloridrico	128	Guida sulla sicurezza nei laboratori chimici 40 pagine pdf da scaricare gratuitamente	
Verifica sperimentale della legge di Dalton, delle proporzioni multiple. Cloruro rameico e rameoso	130		
CAP. VIIA LE LEGGI DELLA CHIMICA. I GAS			
Legge dei rapporti di combinazione fra gas Joseph Louis Gay-Lussac - verifica sperimentale del principio di Avogadro	132		
Verifica della legge di Graham	133		
Volume molare acido cloridrico più magnesio	135		
La legge di Boyle	137		
La legge di Charles - Gay Lussac	138		

