



LABORATORIO DI CHIMICA

MANUALE PRATICO AD USO DELLE CLASSI DEGLI ISTITUTI TECNICI



ATTREZZATURA DI LABORATORIO

Le attrezzature e gli utensili che si trovano in un laboratorio chimico possono essere di materiale diverso: porcellana, plastica, sughero, gomma, vetro.

Il vetro

Parlando di recipienti in vetro, salvo diversa specificazione, intenderemo sempre riferirci ad un tipo particolare di vetro, e cioè il cosiddetto “vetro da fuoco”, che, in commercio in vari tipi e marche, presenta particolari caratteristiche di resistenza al calore e alle sollecitazioni termiche in genere. Ricordiamo, a titolo di esempio, il vetro di tipo Pyrex.

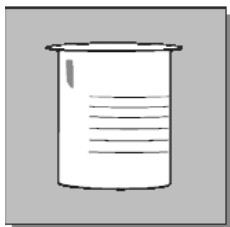
La porcellana

La porcellana trova il suo impiego ottimale nel laboratorio, ogniqualvolta si presenti la necessità di disporre di recipienti che debbano essere sottoposti a sollecitazioni termiche particolarmente intense. La porcellana, a differenza del vetro, è in grado di sopportare la fiamma diretta, ciò che la rende particolarmente utile nelle operazioni di fusione, calcinazione, ecc..



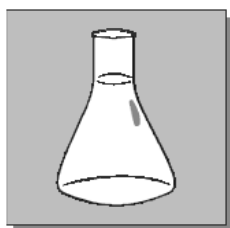
Attrezzatura in vetro

Becher (Becker)



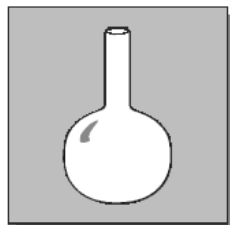
Il becher é un recipiente di uso praticamente universale; la sua forma lo rende infatti adatto al trasporto ed alla conservazione di soluzioni, alla preparazione delle stesse, al riscaldamento, ecc. È reperibile in un'ampia gamma di capacità: 50 - 100 - 250 - 400 - 600 - 1000 - 2000 ml. Può talvolta presentare, incisa sulla superficie esterna, una serie di tacche che ne indicano approssimativamente la capacità; parliamo in questo caso di becher graduati.

Beuta



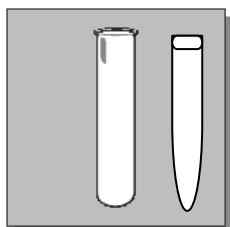
La beuta è un recipiente che, a causa della sua forma conica, risulta più adatto del becher nei casi in cui si debba sottoporre un liquido ad ebollizione prolungata: i vapori del liquido infatti, incontrando le pareti più fredde del recipiente, condensano e ricadono all'interno. Anche le beute sono disponibili in diverse capacità, e possono essere graduate.

Pallone



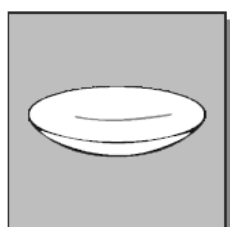
I palloni sono recipienti che fanno generalmente parte di apparecchiature complesse adibite allo svolgimento di particolari reazioni. La loro versatilità è dovuta principalmente alla particolare costruzione dell'imboccatura del collo, dotata di un inserto smerigliato a conicità definita ed unificata, tale da potersi raccordare con altra vetreria dotata di conicità corrispondente. I palloni possono inoltre essere muniti di due o più colli, per l'inserimento di particolari strumenti quali termometri o agitatori meccanici. Il fondo dei palloni può essere tondo oppure piatto.

Provetta



La provetta o tubo da saggio consiste in un tubo di vetro chiuso ad un'estremità, di vario diametro e lunghezza; essa consente di effettuare saggi (prove), su piccole quantità di sostanza. Viene impiegata quando i saggi vengono effettuati su quantità minime di reagenti. La provetta da centrifuga ha come caratteristica peculiare quella di avere il fondo a forma conica e le pareti particolarmente robuste; tali caratteristiche la rendono particolarmente adatta a sopportare le alte velocità di rotazione realizzate nella centrifuga. Le provette da centrifuga non tollerano il riscaldamento diretto, possono essere riscaldate a "bagnomaria".

Vetri da orologio



Devono la loro denominazione alla particolare forma a calotta sferica. Tale forma ne rende utile l'impiego quando sia necessario disporre, sul banco di lavoro, di piccole quantità di reagenti, liquidi o solidi. Possono inoltre servire come coperchi per becher contenenti liquidi in ebollizione, allo scopo di evitare schizzi.

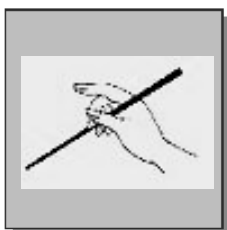


Imbuti (per filtrazione)



Gli imbuti, generalmente in vetro, possono avere gambo lungo o corto; gli imbuti a gambo corto svolgono l'evidente funzione di travaso di liquidi tra recipienti diversi, mentre gli imbuti a gambo lungo trovano la loro specifica applicazione nell'operazione denominata Filtrazione, che sarà oggetto di un apposito capitolo.

Bacchetta agitatrice

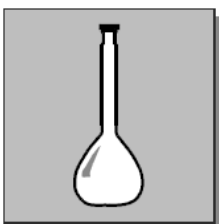


Bacchette di vetro pieno usate per miscelare soluzioni all'interno di becker, per travasare liquidi.

Strumenti di misura in vetro

La vetreria impiegata per le misure di volume è distinta in vetreria tarata e vetreria tarata e graduata .

Matracci tarati



Il matraccio tarato è un vero e proprio strumento di misura: viene infatti usato per la preparazione di soluzioni a concentrazione nota (soluzioni titolate). I matracci sono palloni a fondo piatto con collo lungo e stretto provvisti di tappo predisposti, all'atto della fabbricazione, per una determinata capacità (in genere 10 - 50 - 100 - 250 - 500 - 1000 ml); sul collo del matraccio viene incisa una tacca; quando il livello del liquido raggiunge la tacca, il suo volume corrisponderà esattamente alla capacità per la quale il matraccio è stato tarato. Attenzione: il matraccio non è costruito in vetro da fuoco, non dovrà quindi mai essere usato per il riscaldamento di soluzioni o liquidi di qualsiasi genere.

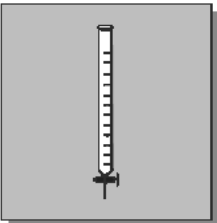


Cilindri graduati



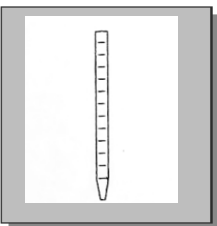
Anche i cilindri fanno parte della categoria degli strumenti di misura, per quanto le loro caratteristiche costruttive non consentano di ottenere gli stessi livelli di accuratezza e precisione garantite dai matracci tarati. I cilindri sono disponibili in svariate capacità, e la loro scala può essere suddivisa a vari livelli di sensibilità. Anche i cilindri non sono costruiti in vetro da fuoco, pertanto essi non dovranno mai essere esposti al riscaldamento.

Burette



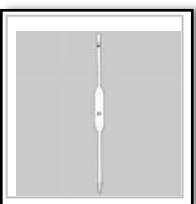
Le burette sono lunghi tubi graduati provvisti nella parte inferiore di un rubinetto, vengono fissate mediante apposite pinze ad un'asta di sostegno. Lo zero della scala graduata si trova in alto e permettono di misurare con accuratezza le quantità di liquido fatte defluire.

Pipette graduate



Le pipette graduate sono tubi di vetro dotati di una scala graduata che inizia con lo zero nella parte alta, permettono di aspirare un liquido (con l'ausilio della propipetta) e di farne poi scendere quantità misurate.

Pipette tarate



Le pipette tarate sono tubi di vetro con un rigonfiamento in centro, nella parte superiore del tubo una tacca indica con esattezza il volume fisso dichiarato. Servono per prelevare quantità fisse di liquido. Le pipette a svuotamento completo hanno una sola tacca ed il volume dichiarato corrisponde a quello che si lascia scolare liberamente tenendo in verticale la pipetta. Più esatte le pipette che portano due tacche rispettivamente una sopra e una sotto il rigonfiamento, la capacità corrisponde al volume compreso tra le due tacche.



Attrezzatura in porcellana

Mortaio (con pestello)



Il mortaio è un recipiente in porcellana impiegato allo scopo di polverizzare reagenti solidi. Inoltre consente di miscelare intimamente miscugli di reagenti preparandoli per gli eventuali successivi trattamenti. Il mortaio, a causa del consistente spessore delle sue pareti, non tollera sbalzi termici, di conseguenza non dovrà mai essere portato alla fiamma.

Capsula



La capsula, a fondo piatto o tondo, è un recipiente in porcellana adatto a tutte le circostanze nelle quali sia necessario riscaldare intensamente reagenti solidi o soluzioni; la capsula viene supportata sulla fiamma da un apposito triangolino in refrattario, che, appoggiando sul treppiede metallico, ne consente il riscaldamento diretto. Le capsule sono disponibili in varie grandezze.

Crogiolo



Il crogiolo è un recipiente in porcellana, dalla forma approssimativamente cilindrica, destinato all'uso in condizioni di temperatura elevata.

Imbuto di Buckner



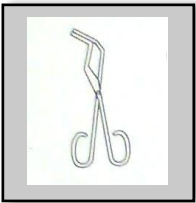
E' un imbuto in porcellana dalle pareti cilindriche, che presenta sul suo fondo un setto forato sul quale può essere posato un disco di carta da filtro. E' usato nella filtrazione sotto vuoto.



Attrezzatura in materiale vario

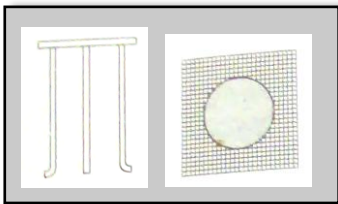
Oltre agli oggetti visti finora, è possibile disporre nel laboratorio di una vasta gamma di accessori.

Pinze



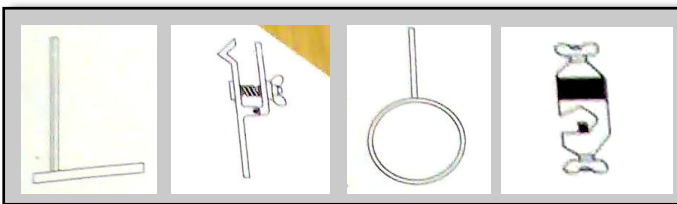
In legno o in ferro, utilizzate per il maneggio di oggetti caldi.

Treppiedi



Treppiedi e retina frangifiamma, che sorreggono i recipienti sulla fiamma e ne diffondono il calore su di una superficie più ampia.

Pinze e sostegni



Pinze e sostegni, per sostenere burette, palloni e altre parti di apparecchiature.

Spatola



Può essere in acciaio inox o plastica. E' utilizzata per prelevare sostanze solide.

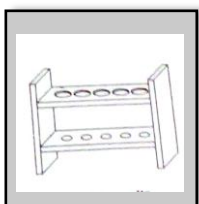


Spruzzetta



E' in plastica, generalmente contiene acqua distillata o deionizzata.

Porta provette



Può essere in legno, metallo o plastica. E' fornito di una serie di fori in cui inserire le provette.

PULIZIA DELLA VETRERIA

È facilmente intuibile che nella pratica del laboratorio chimico occorre osservare la più scrupolosa pulizia della vetreria in particolare, e in genere di tutto il materiale necessario per le esperienze.

Spesso, è sufficiente una traccia di reattivo rimasta aderente alle pareti del becker o dell'agitatore che vengono usati nell'esperienza per falsare completamente i risultati dell'esperimento che si sta conducendo. È quindi indispensabile utilizzare sempre vetreria accuratamente pulita. Perciò, dopo l'uso di un oggetto (recipiente, cilindro, agitatore...), questo deve essere lavato con acqua e detersivo quindi risciacquato molto bene con acqua del rubinetto e successivamente più volte con poca acqua distillata o deionizzata.



CARATTERISTICHE FONDAMENTALI COMUNI A TUTTI GLI STRUMENTI DI MISURA

PORTATA indica il valore massimo della misura effettuabile dallo strumento.

Bilancia analitica	200 g
Bilancia pesa persone	150 Kg
Pesa per bestiame	2000 Kg

SENSIBILITA' è la minima variazione della grandezza che lo strumento è in grado di apprezzare.

Bilancia analitica	10-4 g
Bilancia pesa persone	0,5 Kg
Pesa per bestiame	10 Kg

ACCURATEZZA Scostamento tra la misura effettuata ed il "valore vero".

PRECISIONE Capacità di uno strumento di dare, misurando più volte la stessa grandezza, lo stesso valore.

ATTENZIONE: *Uno strumento può essere preciso ma non necessariamente altrettanto accurato. Un altro può essere poco preciso, ma discretamente accurato sul valore medio. Accuratezza e precisione non sono sinonimi!*

LA BILANCIA

Lo strumento impiegato per la misura della massa è la BILANCIA.

Le bilance normalmente usate in laboratorio vengono classificate in base alla loro sensibilità. Distinguiamo così due categorie principali di bilance: bilancia tecnica e bilancia analitica.

	bil. TECNICA	bil. ANALITICA
<i>sensibilità</i>	10^{-2} g o <	10^{-3} g o >
<i>portata</i>	200 g o >	200 g o <

La scelta della categoria di bilancia da usare dipende dalle caratteristiche dell'operazione che si sta effettuando: in tutte le determinazioni qualitative, o comunque che non richiedano un elevato grado di accuratezza, è conveniente usare la bilancia tecnica.

In tutti gli altri casi viene usata la bilancia analitica, tenendo presente che per le sue caratteristiche richiede da parte dell'operatore un'attenzione ed una perizia superiori.



LA LAMPADA BUNSEN

La lampada, o becco bunsen è, essenzialmente, un bruciatore di gas combustibile, le cui caratteristiche lo rendono particolarmente adatto all'impiego in un laboratorio chimico.

La lampada bunsen è formata da una base sulla quale viene fissato un ugello collegato tramite un corto tubo laterale alla condotta del gas combustibile. Al corpo dell'ugello è avvitato un cannello metallico di circa 10 cm di lunghezza, che presenta alla sua base due fori diametralmente opposti; una ghiera, anch'essa forata e libera di ruotare, completa l'apparecchio.

Avendo i fori del cannello e della ghiera lo stesso diametro, è evidente che, ruotando quest'ultima, è possibile chiudere completamente l'afflusso dell'aria nella parte basale del cannello, oppure regolarlo in modo graduale; (l'aria viene "aspirata" all'interno del cannello dal gas che fuoriesce a pressione dall'ugello). A seconda della quantità di aria con cui viene miscelato il gas prima che questo venga incendiato, si possono verificare diverse situazioni:

A) fori completamente chiusi

il gas non viene miscelato con una sufficiente quantità di aria (e quindi, ricordiamolo, di ossigeno), di conseguenza la sua combustione non sarà completa, e darà luogo ad una fiamma luminosa, instabile e non molto calda, che chiamiamo "**fiamma riducente**".

B) fori completamente aperti

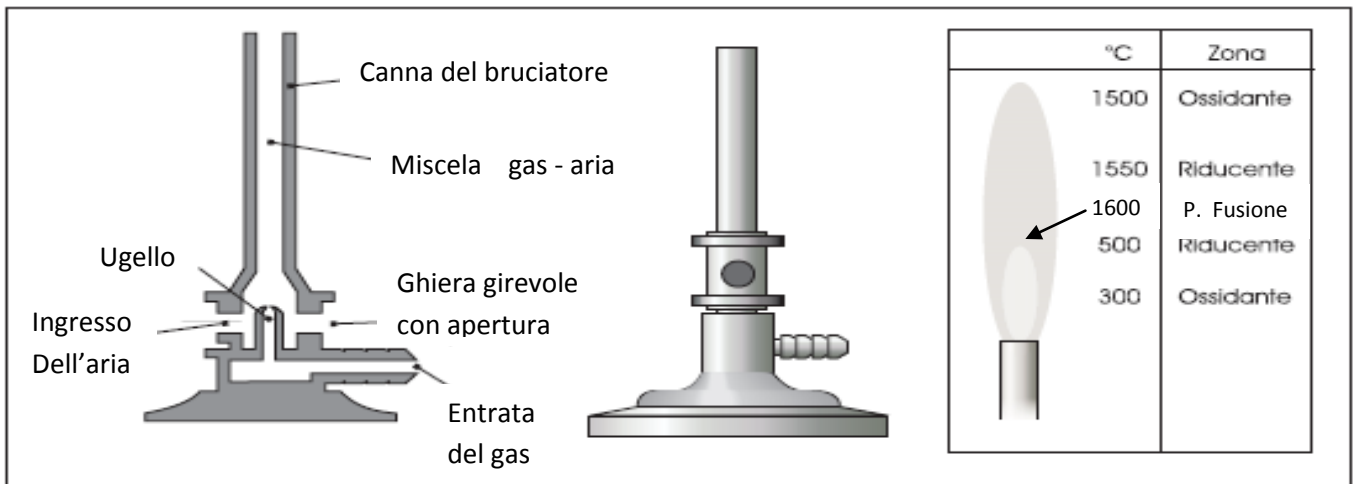
il gas arriva all'uscita del cannello già miscelato con un'abbondante quantità di ossigeno; tale circostanza dà luogo ad una combustione completa, causa di una fiamma incolore, stabile e molto calda, chiamata "**fiamma ossidante**".

La fiamma completamente riducente non presenta particolare interesse, al contrario sarà interessante soffermarsi sulle caratteristiche della fiamma ossidante.

Questa, all'osservazione, risulta divisa nettamente in due zone: un cono esterno, ed un cono interno. In queste due zone esiste un'ulteriore suddivisione in zone a diversa temperatura. Il cono interno, debolmente colorato in azzurro è, a tutti gli effetti, praticamente freddo.

Al contrario, il cono esterno raggiunge temperature dell'ordine dei 1000 - 1200 °C, ciò che ne consente l'utilizzazione in molte operazioni classiche del laboratorio chimico.

Ricordiamo che nell'uso normale della fiamma bunsen come fonte di calore per il riscaldamento di soluzioni, la fiamma da utilizzare è quella ottenuta chiudendo i fori del cannello a metà circa, onde evitare un surriscaldamento eccessivo della vetreria.





Istruzioni per l'uso

- Chiudere la ghiera per l'entrata dell'aria.
- Aprire parzialmente la manopola del gas.
- Premere il pulsante blu, accendere portando il fiammifero o l'accendino lateralmente all'estremità superiore del cannello.
- Dopo circa 10 secondi lasciare il pulsante.
- Lavorare ruotando la ghiera in modo da avere l'entrata dell'aria (fiamma ossidante).

N.B. NON ACCENDERE I BUNSEN TRA LORO.

N.B. IL FIAMMIFERO SI BUTTA DOPO AVERNE SPENTO LA FIAMMA SOFFIANDO E DOPO AVERLO MESSO SOTTO IL GETTO DELL'ACQUA CORRENTE DI UN RUBINETTO.

Sicurezza nell'uso del becco bunsen e nel riscaldamento delle sostanze

- Prima di accendere la fiamma del becco bunsen, accertarsi che non vi siano sostanze infiammabili nelle vicinanze (ad esempio alcol, acetone, etere).
- Accendere il becco bunsen con prudenza tenendo la testa e gli abiti lontani dalla canna del bruciatore.
- Il bunsen deve essere tenuto acceso solo per il tempo necessario all'uso.
- Se occorre sospendere momentaneamente l'utilizzo del bunsen, occorre rendere la fiamma visibile e luminosa (fiamma riducente) chiudendo i fori per l'entrata dell'aria.
- Riscaldare soltanto vetreria idonea al riscaldamento (vetro Pirex).
- Ricorda che il vetro caldo non si distingue alla vista da quello freddo ma, se toccato, può provocare ustioni dolorose.
- Gli oggetti di vetro o di ceramica molto caldi non devono essere appoggiati direttamente sul piano di lavoro perché potrebbero subire sbalzi termici e rompersi.
- Non scaldare mai un recipiente chiuso.
- Quando si scalda una sostanza contenuta in una provetta, assicurarsi che la sua imboccatura non sia diretta verso di voi o verso un compagno.
- Non guardare mai all'interno di un recipiente mentre viene scaldato.
- Servirsi delle apposite pinze per sostenere i contenitori da scaldare o da spostare dopo il riscaldamento.
- Se il liquido da scaldare è contenuto in una provetta, questa deve essere riempita per meno di un quarto del suo volume e deve essere agitata continuamente sopra la fiamma perché il surriscaldamento di una zona del recipiente in vetro può provocare una dilatazione non omogenea e quindi la rottura.