

Il laboratorio di Chimica

La sicurezza

Non tutte le scuole sono dotate di un laboratorio di Chimica attrezzato; a volte le esperienze pratiche vengono effettuate in classe o in laboratori di altre discipline, presi a prestito. Questo vale soprattutto per le succursali, accolte in edifici non progettati come Istituti scolastici e privi delle idonee strutture per lo svolgimento delle attività laboratoriali. In questi casi solo la disponibilità e la creatività del docente consentono di offrire agli studenti un minimo di attività pratica necessaria sia per motivarli allo studio della parte teorica sia per facilitare l'apprendimento attraverso una diretta esperienza dei fenomeni chimici.

Fatta questa premessa, il laboratorio che qui descriviamo è un laboratorio attrezzato, nel pieno rispetto delle norme legislative, in particolare quelle relative alla sicurezza, ovvero la cosiddetta “Legge 626” (in realtà è un decreto legislativo del 1994 – D.Lgs. n. 626/94 – successivamente confluito nel Testo Unico sulla Sicurezza sul Lavoro o TUSL – D.Lgs. 81/2008 – integrato dal D.Lgs. n. 106 del 3 agosto 2009).

Il laboratorio “a norma” deve essere dimensionato in funzione del numero di allievi che deve ospitare, in modo da garantire lo svolgimento di ogni attività in spazi adeguati e in sicurezza.



■ L'interno di un laboratorio di Chimica.

La sicurezza è garantita, oltre che dalla presenza di strutture e attrezzature “a norma di legge”, anche e soprattutto dal rispetto di norme comportamentali atte a evitare situazioni di pericolo per l'incolumità degli studenti e di tutto il personale che frequenta il laboratorio (assistenti tecnici, docenti, addetti alle pulizie).

Nel laboratorio è pertanto vietato fumare (come negli altri locali pubblici), mangiare, bere, assumere atteggiamenti “a rischio”, come correre, spingersi, distrarsi con i telefoni cellulari o ascoltare musica con i lettori mp3, giocare con oggetti o materiali pericolosi (infiammabili, esplosivi, taglienti, irritanti ecc.), in particolare in presenza di fiamme.

Al di là degli elementi di rischio, il comportamento degli studenti in laboratorio deve rispettare le regole per l'utilizzo dello stesso, permettendo alle classi delle ore successive di accedere al laboratorio che deve essere mantenuto in ordine.

Sicurezza e protezione: simboli di pericolo

Il laboratorio di Chimica è un ambiente all'interno del quale possono verificarsi incidenti che comportano danni personali e/o materiali anche di entità rilevante.

Pertanto, la frequenza del laboratorio implica un notevole senso di responsabilità nello svolgimento di ogni attività.

I maggiori pericoli sono rappresentati dalle fiamme vive (del Bunsen o del fornello ad alcol), corpi molto caldi come le piastre elettriche, la vetreria (che rompendosi può procurare ferite) e i reattivi.

Tra questi ultimi, quelli che espongono a rischi di vario genere presentano sulla loro etichetta simboli di pericolo come quelli qui indicati:



E = Esplosivo



O = Comburente
(o ossidante)



F = Facilmente
infiammabile



F+ = Estremamente
infiammabile



N = Pericoloso
per l'ambiente



T = Tossico



T+ = Molto tossico



C = Corrosivo



Xn = Nocivo



Xi = Irritante

Quando si opera in condizioni di rischio ci si deve proteggere, adottando accorgimenti adeguati al compito da svolgere: per questo in ambiente scolastico la sperimentazione non può essere "alla cieca", perché il docente deve essere consapevole dei rischi eventualmente presenti e sapere come prevenirli.

Potrà così rendersi necessario l'utilizzo di maschere protettive, guanti di lattice per proteggere la pelle (sono però infiammabili e poco indicati se si opera vicino a fiamme libere, per esempio quella di un Bunsen); guanti ignifughi, pinze portaprovette ecc.; operare sotto cappa se si prevede lo sviluppo di gas nocivi o maleodoranti; il laboratorio (la scuola) dovrà essere dotato anche di una cassetta di primo soccorso per un tempestivo intervento in caso di incidenti (ustioni, ferite ecc.). Particolare attenzione si dovrà porre nel caso di contatti accidentali tra reagenti e gli occhi (sciacquare tempestivamente con abbondante acqua, utilizzando, se presente un adeguato dispositivo sciacqua-occhi (vedi foto a lato).

Sulle etichette dei reagenti chimici sono riportati i codici di rischio delle sostanze pericolose e i codici dei consigli di prudenza da seguire con attenzione.

Riportiamo, per esteso, l'elenco delle frasi di rischio (R), dei consigli di prudenza (S) e delle loro relative combinazioni, tratto dal portale "Sicurezzaonline.it" (all'indirizzo www.sicurezzaonline.it):



■ Fontanella sciacqua-occhi.

ELENCO DELLE FRASI DI RISCHIO R

- R 1** Esplosivo allo stato secco.
- R 2** Rischio di esplosione per urto, sfregamento, fuoco o altre sorgenti d'ignizione.
- R 3** Elevato rischio di esplosione per urto, sfregamento, fuoco o altre sorgenti d'ignizione.
- R 4** Forma composti metallici esplosivi molto sensibili.
- R 5** Pericolo di esplosione per riscaldamento.
- R 6** Esplosivo a contatto o senza contatto con l'aria.
- R 7** Può provocare un incendio.
- R 8** Può provocare l'accensione di materie combustibili.
- R 9** Esplosivo in miscela con materie combustibili.
- R10** Infiammabile.
- R11** Facilmente infiammabile.
- R12** Estremamente infiammabile.
- R14** Reagisce violentemente con l'acqua.
- R15** A contatto con l'acqua libera gas estremamente infiammabili.
- R16** Pericolo di esplosione se mescolato con sostanze comburenti.
- R17** Spontaneamente infiammabile all'aria.
- R18** Durante l'uso può formare con aria miscele esplosive/infiammabili.
- R19** Può formare perossidi esplosivi.
- R20** Nocivo per inalazione.
- R21** Nocivo a contatto con la pelle.
- R22** Nocivo per ingestione.
- R23** Tossico per inalazione.
- R24** Tossico a contatto con la pelle.
- R25** Tossico per ingestione.
- R26** Molto tossico per inalazione.
- R27** Molto tossico a contatto con la pelle.
- R28** Molto tossico per ingestione.
- R29** A contatto con l'acqua libera gas tossici.
- R30** Può divenire facilmente infiammabile durante l'uso.
- R31** A contatto con acidi libera gas tossico.
- R32** A contatto con acidi libera gas altamente tossico.
- R33** Pericolo di effetti cumulativi.
- R34** Provoca ustioni.
- R35** Provoca gravi ustioni.
- R36** Irritante per gli occhi.
- R37** Irritante per le vie respiratorie.
- R38** Irritante per la pelle.
- R39** Pericolo di effetti irreversibili molto gravi.
- R40** Possibilità di effetti cancerogeni - Prove insufficienti.
- R41** Rischio di gravi lesioni oculari.
- R42** Può provocare sensibilizzazione per inalazione.
- R43** Può provocare sensibilizzazione per contatto con la pelle.
- R44** Rischio di esplosione per riscaldamento in ambiente confinato.
- R45** Può provocare il cancro.
- R46** Può provocare alterazioni genetiche ereditarie.
- R48** Pericolo di gravi danni per la salute in caso di esposizione prolungata.
- R49** Può provocare il cancro per inalazione.
- R50** Altamente tossico per gli organismi acquatici.
- R51** Tossico per gli organismi acquatici.
- R52** Nocivo per gli organismi acquatici.
- R53** Può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico.
- R54** Tossico per la flora.
- R55** Tossico per la fauna.
- R56** Tossico per gli organismi del terreno.
- R57** Tossico per le api.
- R58** Può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente.
- R59** Pericoloso per lo strato di ozono.
- R60** Può ridurre la fertilità.
- R61** Può danneggiare i bambini non ancora nati.
- R62** Possibile rischio di ridotta fertilità.
- R63** Possibile rischio di danni ai bambini non ancora nati.
- R64** Possibile rischio per i bambini allattati al seno.
- R65** Può causare danni polmonari se ingerito.
- R66** L'esposizione ripetuta può provocare secchezza e screpolatura della pelle.
- R67** L'inalazione dei vapori può provocare sonnolenza e vertigini.
- R68** Possibilità di effetti irreversibili.

COMBINAZIONI DELLE FRASI DI RISCHIO R

R 14/15 Reagisce violentemente con l'acqua liberando gas estremamente infiammabili.

R 15/21 A contatto con l'acqua libera gas tossici estremamente infiammabili.

R 20/21 Nocivo per inalazione e contatto con la pelle.

R 20/22 Nocivo per inalazione e ingestione.

R 20/21 Nocivo per inalazione, contatto con la pelle e per ingestione.
/22

R 21/22 Nocivo a contatto con la pelle e per ingestione.

R 23/24 Tossico per inalazione e contatto con la pelle.

R 23/25 Tossico per inalazione e ingestione.

R 23/24 Tossico per inalazione, contatto con la pelle e per
/25 ingestione.

R 24/25 Tossico a contatto con la pelle e per ingestione.

R 26/27 Molto tossico per inalazione e contatto con la pelle.

R 26/28 Molto tossico per inalazione e per ingestione.

R 26/27 Molto tossico per inalazione, contatto con la pelle e per
/28 ingestione.

R 27/28 Molto tossico a contatto con la pelle e per ingestione.

R 36/37 Irritante per gli occhi e le vie respiratorie.

R 36/38 Irritante per gli occhi e la pelle.

R 36/37/38 Irritante per gli occhi, le vie respiratorie e la pelle.

R 37/38 Irritante per le vie respiratorie e la pelle.

R 39/23 Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione.

R 39/24 Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi a contatto con la pelle.

R 39/25 Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per ingestione.

R 39/23 Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per
/24 inalazione e a contatto con la pelle.

R 39/23 Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per
/25 inalazione e ingestione.

R 39/24 Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi a
/25 contatto con la pelle e per ingestione.

R 39/23 Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per
/24/25 inalazione, a contatto con la pelle e per ingestione.

R 39/26 Molto tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione.

R 39/27 Molto tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per contatto con la pelle.

R 39/28 Molto tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per ingestione.

R 39/26 Molto tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi
/27 per inalazione e a contatto con la pelle.

R 36/26 Molto tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi
/28 per inalazione e ingestione.

R 39/27 Molto tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi
/28 a contatto con la pelle e per ingestione.

R 39/26 Molto tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi
/27/28 per inalazione, a contatto con la pelle e per ingestione.

R 40/20 Nocivo: possibilità di effetti irreversibili per inalazione.

R 40/21 Nocivo: possibilità di effetti irreversibili a contatto con la pelle.

R 40/22 Nocivo: possibilità di effetti irreversibili per ingestione.

R 40/20 Nocivo: possibilità di effetti irreversibili per inalazione e
/21 a contatto con la pelle.

R 40/20 Nocivo: possibilità di effetti irreversibili per inalazione e
/22 ingestione.

R 40/21 Nocivo: possibilità di effetti irreversibili a contatto con la
/22 pelle e per ingestione.

R 40/20 Nocivo: possibilità di effetti irreversibili per inalazione, a
/21/22 contatto con la pelle e per ingestione.

R 42/43 Può provocare sensibilizzazione per inalazione e contatto con la pelle.

R 48/20 Nocivo: pericolo di gravi danni per la salute in caso di esposizione prolungata per inalazione.

R 48/21 Nocivo: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata a contatto con la pelle.

R 48/22 Nocivo: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per ingestione.

R 48/20 Nocivo: pericolo di gravi danni alla salute in caso di
/21 esposizione prolungata per inalazione e a contatto con la pelle.

R 48/20 Nocivo: pericolo di gravi danni alla salute in caso di
/22 esposizione prolungata per inalazione e ingestione.

R 48/21 Nocivo: pericolo di gravi danni alla salute in caso di
/22 esposizione prolungata a contatto con la pelle e per ingestione.

R 48/20 Nocivo: pericolo di gravi danni alla salute in caso di
/21/22 esposizione prolungata per inalazione, a contatto con la pelle e per ingestione.

R 48/23 Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione.

R 48/24 Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata a contatto con la pelle.

R 48/25 Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per ingestione.

COMBINAZIONI DELLE FRASI DI RISCHIO R

R 48/23 Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione e a contatto con la pelle.

R 48/23 Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione e ingestione.

R 48/24 Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata a contatto con la pelle e per ingestione.

R 48/23 Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione, a contatto con la pelle e per ingestione.

R 50/53 Altamente tossico per gli organismi acquatici, può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico.

R 51/53 Tossico per gli organismi acquatici, può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico.

R 52/53 Nocivo per gli organismi acquatici, può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico.

R 68/20 Nocivo: possibilità di effetti irreversibili per inalazione.

R 68/21 Nocivo: possibilità di effetti irreversibili a contatto con la pelle.

R 68/22 Nocivo: possibilità di effetti irreversibili per ingestione.

R 68/20 Nocivo: possibilità di effetti irreversibili per inalazione e a contatto con la pelle.

R 68/20 Nocivo: possibilità di effetti irreversibili per inalazione e ingestione.

R 68/21 Nocivo: possibilità di effetti irreversibili a contatto con la pelle e per ingestione.

R 68/20 Nocivo: possibilità di effetti irreversibili per inalazione, a contatto con la pelle e per ingestione.

ELENCO DEI CONSIGLI DI PRUDENZA S

S 1 Conservare sotto chiave.

S 2 Conservare fuori della portata dei bambini.

S 3 Conservare in luogo fresco.

S 4 Conservare lontano da locali di abitazione.

S 5 Conservare sotto (liquido appropriato da indicarsi da parte del fabbricante).

S 6 Conservare sotto (gas inerte da indicarsi da parte del fabbricante).

S 7 Conservare il recipiente ben chiuso.

S 8 Conservare al riparo dall'umidità.

S 9 Conservare il recipiente in luogo ben ventilato.

S 12 Non chiudere ermeticamente il recipiente.

S 13 Conservare lontano da alimenti o mangimi e da bevande.

S 14 Conservare lontano da (sostanze incompatibili da precisare da parte del produttore).

S 15 Conservare lontano dal calore.

S 16 Conservare lontano da fiamme e scintille - Non fumare.

S 17 Tenere lontano da sostanze combustibili.

S 18 Manipolare e aprire il recipiente con cautela.

S 20 Non mangiare né bere durante l'impiego.

S 21 Non fumare durante l'impiego.

S 22 Non respirare le polveri.

S 23 Non respirare i gas/fumi/vapori/aerosol [termine(i) appropriato(i) da precisare da parte del produttore].

S 24 Evitare il contatto con la pelle.

S 25 Evitare il contatto con gli occhi.

S 26 In caso di contatto con gli occhi, lavare immediatamente e abbondantemente con acqua e consultare il medico.

S 27 Togliersi di dosso immediatamente gli indumenti contaminati.

S 28 In caso di contatto con la pelle lavarsi immediatamente e abbondantemente (con prodotti idonei da indicarsi da parte del fabbricante).

S 29 Non gettare i residui nelle fognature.

S 30 Non versare acqua sul prodotto.

S 33 Evitare l'accumulo di cariche elettrostatiche.

S 35 Non disfarsi del prodotto e del recipiente se non con le dovute precauzioni.

S 36 Usare indumenti protettivi adatti.

S 37 Usare guanti adatti.

S 38 In caso di ventilazione insufficiente, usare un apparecchio respiratorio adatto.

S 39 Proteggersi gli occhi/la faccia.

S 40 Per pulire il pavimento e gli oggetti contaminati da questo prodotto, usare... (da precisare da parte del produttore).

S 41 In caso di incendio e/o esplosione non respirare i fumi.

ELENCO DEI CONSIGLI DI PRUDENZA S

- S 42** Durante le fumigazioni/polimerizzazioni usare un apparecchio respiratorio adatto [termine(i) appropriato(i) da precisare da parte del produttore].
- S 43** In caso di incendio usare... (mezzi estinguenti idonei da indicarsi da parte del fabbricante. Se l'acqua aumenta il rischio precisare "Non usare acqua").
- S 45** In caso di incidente o di malessere consultare immediatamente il medico (se possibile, mostrargli l'etichetta).
- S 46** In caso d'ingestione consultare immediatamente il medico e mostrargli il contenitore o l'etichetta.
- S 47** Conservare a temperatura non superiore a... °C (da precisare da parte del fabbricante).
- S 48** Mantenere umido con... (mezzo appropriato da precisare da parte del fabbricante).
- S 49** Conservare soltanto nel recipiente originale.
- S 50** Non mescolare con... (da specificare da parte del fabbricante).
- S 51** Usare soltanto in luogo ben ventilato.
- S 52** Non utilizzare su grandi superfici in locali abitati.
- S 53** Evitare l'esposizione - procurarsi speciali istruzioni prima dell'uso.
- S 56** Smaltire questo materiale e relativi contenitori in un punto di raccolta rifiuti pericolosi o speciali autorizzato.
- S 57** Usare contenitori adeguati per evitare l'inquinamento ambientale.
- S 59** Richiedere informazioni al produttore/fornitore per il recupero/riciclaggio.
- S 60** Questo materiale e il suo contenitore devono essere smaltiti come rifiuti pericolosi.
- S 61** Non disperdere nell'ambiente. Riferirsi alle istruzioni speciali schede informative in materia di sicurezza.
- S 62** Non provocare il vomito: consultare immediatamente il medico e mostrargli il contenitore o l'etichetta.
- S 63** In caso di incidente per inalazione, allontanare l'infortunato dalla zona contaminata e mantenerlo a riposo.
- S 64** In caso di ingestione sciacquare la bocca con acqua (soltamente se l'infortunato è cosciente).

COMBINAZIONI DEI CONSIGLI DI PRUDENZA S

- S 1/2** Conservare sotto chiave e fuori della portata dei bambini.
- S 3/7** Tenere il recipiente ben chiuso in luogo fresco.
- S 3/9** Conservare in luogo fresco e ben ventilato lontano da...
/14 (materiali incompatibili da precisare da parte del fabbricante).
- S 3/9** Conservare soltanto nel contenitore originale in luogo
/14/49 fresco e ben ventilato lontano da... (materiali incompatibili da precisare da parte del fabbricante).
- S 3/9** Conservare soltanto nel contenitore originale in luogo
/49 fresco e ben ventilato.
- S 3/14** Conservare in luogo fresco lontano da... (materiali incompatibili da precisare da parte del fabbricante).
- S 7/8** Conservare il recipiente ben chiuso e al riparo dall'umidità.
- S 7/9** Tenere il recipiente ben chiuso e in luogo ben ventilato.
- S 7/47** Tenere il recipiente ben chiuso e a temperatura non superiore a... °C (da precisare da parte del fabbricante).
- S 20/21** Non mangiare, né bere, né fumare durante l'impiego.
- S 24/25** Evitare il contatto con gli occhi e con la pelle.
- S 29/56** Non gettare i residui nelle fognature.
- S 36/37** Usare indumenti protettivi e guanti adatti.
- S 36/37** Usare indumenti protettivi e guanti adatti e proteggersi
/39 gli occhi/la faccia.
- S 36/39** Usare indumenti protettivi adatti e proteggersi gli occhi/la faccia.
- S 37/39** Usare guanti adatti e proteggersi gli occhi/la faccia.
- S 47/49** Conservare soltanto nel contenitore originale a temperatura non superiore a... °C (da precisare da parte del fabbricante).
- S 47/49** Conservare soltanto nel contenitore originale a temperatura non superiore a... °C (da precisare da parte del fabbricante).

Le attrezzature

Per lo svolgimento delle diverse esperienze, il laboratorio è dotato di strutture di base fondamentali, come i **banconi**, la **cappa aspirante** e gli **armadi** dove vengono riposti i reagenti chimici.

I banconi. Le esperienze di Chimica vengono in genere condotte sui banconi, la cui superficie è in materiale inerte (plastica o ceramica), resistente al calore, agli acidi e ad altre sostanze corrosive. Per lo svolgimento delle attività, sul bancone troviamo le prese di corrente, i rubinetti per l'acqua e i rubinetti del gas, a cui vengono collegati i Bunsen (bruciatori a gas). Se la scuola non ha un impianto per il gas collegato alla rete distributiva possono essere utilizzati Bunsen "portatili", dotati di bomboletta a gas per l'alimentazione.



■ Bunsen portatile, cappa aspirante, armadio con aspiratore per reagenti.

La cappa. Tutte le esperienze nelle quali è previsto lo sviluppo o l'utilizzo di sostanze gassose devono essere effettuate "sotto cappa". La cappa aspirante ha una superficie attrezzata come un bancone (con prese della corrente, rubinetti dell'acqua e del gas), ma è chiusa in alto da un box provvisto di un'anta di vetro, o plexiglass, che scorre verticalmente (si abbassa per non far inalare eventuali gas, che vengono aspirati da una ventola collegata a un motore elettrico, situata nella parte alta della cappa e collegata a un tubo di scarico, che convoglia all'esterno i gas prodotti, nel rispetto della sicurezza).

Gli armadi. Tutti i reagenti utilizzati per le esperienze di Chimica devono essere conservati in sicurezza, chiusi a chiave all'interno di appositi armadi, provvisti di un sistema aspirante (almeno i più moderni), per eliminare eventuali esalazioni. Se possibile, sarebbe opportuno disporre in armadi separati:

1. i reagenti che non richiedono particolari precauzioni (sali, ossidi, acidi e basi deboli, non corrosivi);
2. gli acidi forti o concentrati (H_2SO_4 , HCl , HNO_3 , H_3PO_4 ecc.);
3. le basi forti (NaOH , KOH ecc.) e altre sostanze corrosive;
4. le sostanze infiammabili (solventi organici come l'esano, gli eteri, l'alcol etilico, l'acetone);
5. le sostanze comburenti (come il perclorato di sodio NaClO_4 , lo iodato di potassio o triossoiodato di potassio KIO_3 ecc.).

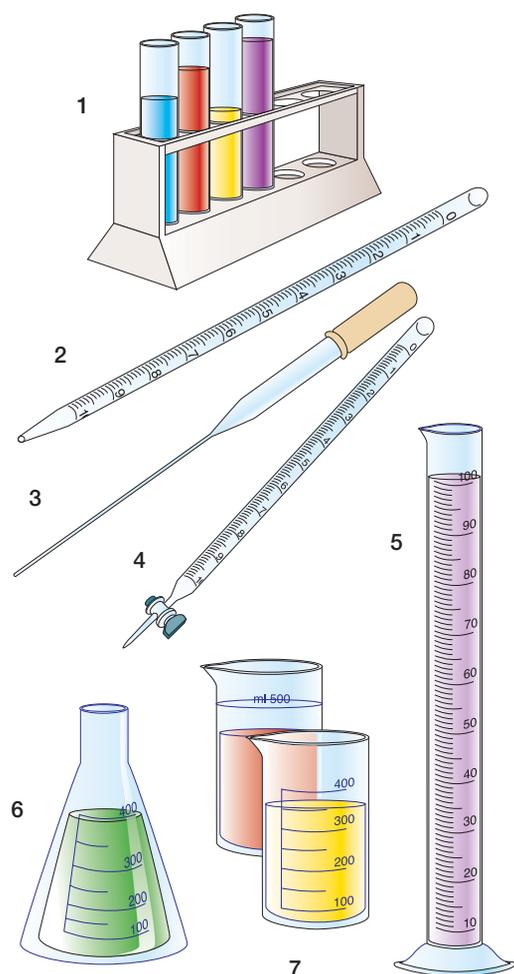
I vetri in laboratorio

Il laboratorio di chimica utilizza sostanze solide, spesso in polvere, che vengono disciolte in liquidi per formare soluzioni. Le soluzioni vengono poi mescolate e spesso riscaldate per ottenere le reazioni chimiche, che generano nuove sostanze, i prodotti della reazione.

Nel laboratorio si utilizzano perciò vari contenitori di vetro (in genere resistenti al calore) di forme diverse e utilizzati per scopi diversi. L'insieme dei contenitori di vetro costituisce la vetreria del laboratorio.

Alcuni contenitori sono "graduati", ossia presentano delle linee che indicano i diversi volumi raggiunti dalla soluzione.

Altri contenitori sono, invece, "tarati", ossia presentano una sola "tacca" a livello della quale si raggiunge il volume segnato (da 50 ml, da 100 ml, da 10 ml ecc.).



1. Provette. Tubi sottili cilindrici con fondo tondeggian-
te; utilizzate per effettuare prove di reazioni chimiche
in proporzioni ridotte. In genere, vengono inserite nei
portaprovette.

2. Pipette. Sono lunghi tubicini di vetro, tarati, che con-
sentono di aspirare piccole quantità di liquidi.

3. Pipetta Pasteur. È una piccola pipetta con la punta
assottigliata come un capillare; all'altra estremità può
essere applicato un gommino per l'aspirazione.

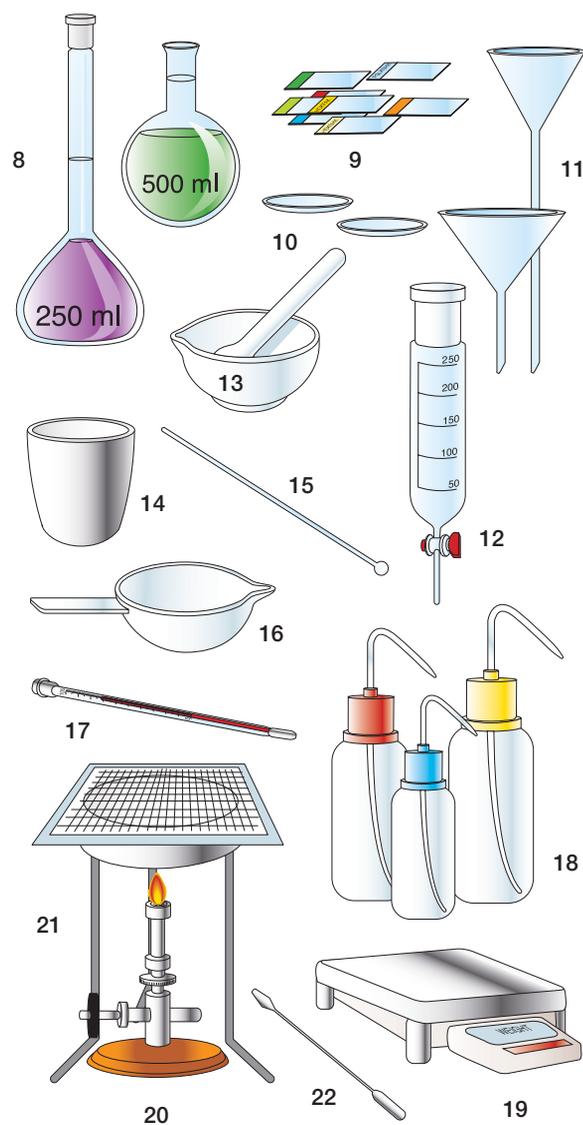
4. Burette. Tubo di vetro graduato, aperto superiormente
e dotato di un rubinetto all'estremità inferiore. Serve
per dosare con precisione i volumi dei liquidi, anche
goccia a goccia. Un altro tipo di buretta, "a campanel-
la", ha l'estremità inferiore chiusa.

5. Cilindro graduato. Di forma cilindrica, serve per misu-
rare il volume dei liquidi. Per "leggere" accuratamente
il volume bisogna mettersi con gli occhi all'altezza della
superficie libera del liquido, considerando il livello al
centro del tubo e non quello raggiunto dal liquido sulle
pareti del cilindro stesso. Quanto più il cilindro è sottile,
tanto più è preciso.

6. Beuta. Contenitore conico con collo cilindrico, resisten-
te al calore.

7. Becher. Bicchieri cilindrico, tarato o graduato, con bec-
cuccio che permette di versare un liquido con facilità.

- 8. Pallone e matraccio.** Recipienti sferici o con fondo piatto, con collo lungo; sono entrambi tarati.
- 9. Vetrini** per microscopio: portaoggetti e coprioggetti.
- 10. Vetrino da orologio.** Circolare e concavo, serve per pesare o contenere piccole quantità di sostanze.
- 11. Imbuti** di vario diametro.
- 12. Imbuto separatore.** Serve per separare due liquidi non miscibili e di densità diversa, come l'acqua e l'olio.
- 13. Mortaio.** In porcellana, serve per polverizzare sostanze da utilizzare per le reazioni chimiche.
- 14. Crogiolo.** Contenitore in porcellana (nichel o platino) resistente alle alte temperature della fiamma di un fornello.
- 15. Bacchettina di vetro.** Serve per mescolare.
- 16. Capsula di porcellana.** Resistente al calore; anche in nichel o in platino: si utilizza per far evaporare tutta l'acqua e portare a secchezza qualcosa, tenendola direttamente sul fuoco con una pinza o appoggiandola sul treppiede.
- 17. Termometro.**
- 18. Bottiglie.**



Tra i materiali da laboratorio non in vetro, vanno ricordate le **balance** (19), a due piatti oppure elettroniche digitali; i fornelli ad alcol o a gas, come il **becco Bunsen** (20), che possiede un anello che regola l'afflusso di aria, variando le caratteristiche della fiamma; i **treppiedi** (21) con reticella metallica per mantenere sopra la fiamma il contenitore; e poi ancora le **spatole** (22), in acciaio o in porcellana, utilizzate per prelevare sostanze in polvere o granelli; le pinze, per oggetti (provette ecc.) che scottano; i morsetti, gli anelli, i sostegni con base.

Scheda per la relazione su un'attività di laboratorio

Nome e Cognome Classe Data

Titolo dell'esperimento:

Definizione del problema (ipotesi):

Materiali e strumenti utilizzati:

Esecuzione dell'esperimento:

Descrivete dettagliatamente tutte le fasi dell'esperimento facendovi aiutare dell'insegnante

1.
2.
3.
4.
5.
6.

Osservazioni e raccolta dati:

Conclusioni:

