

Sicurezza e procedure nel laboratorio di chimica

Introduzione al laboratorio di chimica
organica

la sicurezza sul lavoro



La sicurezza!

- Il laboratorio di chimica organica richiede precauzioni speciali a causa della natura degli esperimenti eseguiti
- **Prevedere** i rischi per **prevenire** gli incidenti è essenziale per lo svolgimento di ogni esperimento per quanto banale possa sembrare
- Risk assessment (valutazione del rischio)

La sicurezza in laboratorio

- Dispositivi di protezione individuale
Apparati atti a proteggere lo sperimentatore nel corso dell'esperimento
- Adeguata preparazione
conoscenza dei reattivi impiegati e dei processi coinvolti nelle reazioni
- Pianificazione accurata dell'esperimento
l'ordine con cui si eseguono le reazioni e come si manipolano materiali e reagenti

La sicurezza in laboratorio

- Smaltimento dei rifiuti secondo le norme di sicurezza ed antinquinamento
- Pulizia e manutenzione degli strumenti utilizzati e pulizia degli spazi di laboratorio per eliminare ogni possibile fonte di contaminazione

La sicurezza in laboratorio

- Conoscere e saper rintracciare velocemente il responsabile della sicurezza nel laboratorio
- Conoscere le procedure standard di soccorso nel caso di incidenti
- Conoscere la posizione dei dispositivi antincendio e il loro uso, vie di fuga e punti di assembramento
- Posizione telefoni e numeri telefonici di soccorso

La sicurezza in laboratorio

- Abbigliamento:
 - Occhiali di protezione (protezione da liquidi, fumi, particelle es. esplosione accidentale, schizzi di acidi o basi... etc.,)
 - Camice lungo a maniche lunghe possibilmente attillato (no maniche svolazzanti!! Perché??....)
 - Scarpe chiuse (protezione da liquidi e polveri versati direttamente o presenti sul pavimento per trascuratezza o incidente, protezione da vetri rotti)
 - Pantaloni lunghi

La sicurezza in laboratorio

Rischi connessi all'uso di azoto liquido: ustioni da freddo... poi cos'altro?..

Mai modificare o disattivare meccanismi di sicurezza!



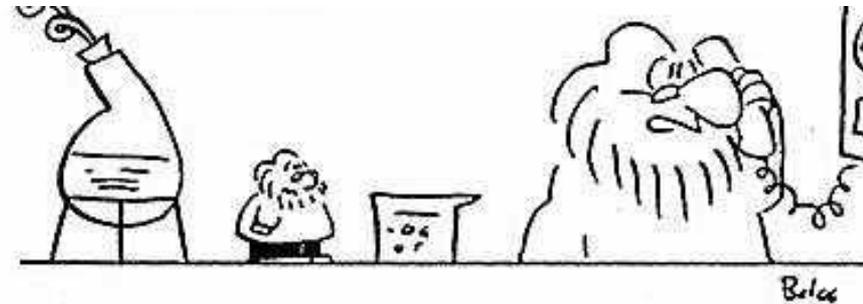
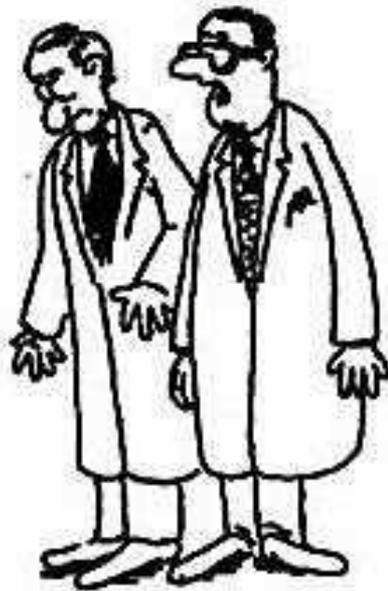
La sicurezza in laboratorio

Appropriato stoccaggio con separazione di sostanze che potrebbero reagire se a contatto



La sicurezza in laboratorio

Eeguire solo esperimenti autorizzati!!



I suspect there's been a breakthrough.

"But, you can't cut our Federal grant *now!*"

La sicurezza in laboratorio

Appropriato uso della strumentazione (preceduto da training!!)

Centrifuga
“esplosa” a causa
dell’utilizzo del
rotore sbagliato

Le centrifughe
moderne hanno
sistemi di
sicurezza.....ma
meglio non fidarsi



La sicurezza in laboratorio

Capita raramente!

Polythene (also known as polyethene or polyethylene) was discovered in 1933 by Reginald Gibson and Eric Fawcett, two scientists working at ICI's research laboratory at Winnington, Durham, **as the result of a laboratory accident.**

La sicurezza in laboratorio

http://www.agric.usyd.edu.au/current/undergrad/lab_safety.shtml#emergency

- **Case study 1:**

Undergraduate student working in Lab A lacerated hand whilst inserting pipette into rubber bulb filler. Too much force was applied and the pipette snapped at the stem, which then extensively lacerated left hand holding the pipette filler.

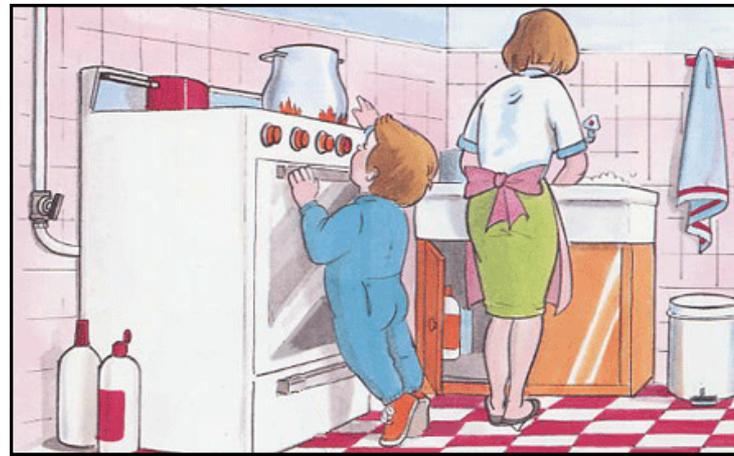
- **Case study 2:**

Postgraduate student working in a research laboratory splashed 1M NaOH solution into her eye from a syringe. The sodium hydroxide was being injected into a pump assisted chromatography column when some obstruction (?) was encountered resulting in the solution being sprayed backwards into the users eye.

La sicurezza in laboratorio... E in casa!

Molti incidenti di laboratorio sono simili agli incidenti domestici...

Cadute da sedie, stiramenti muscolari, cadute da scivolamento, scosse elettriche, ustioni, ingestione o inalazione di sostanze nocive



La sicurezza in laboratorio

- Dove sono??
- Estintori
- Docce oculari
- Docce di emergenza
- Kit di pronto soccorso

- Come usarli in maniera appropriata

La sicurezza in laboratorio

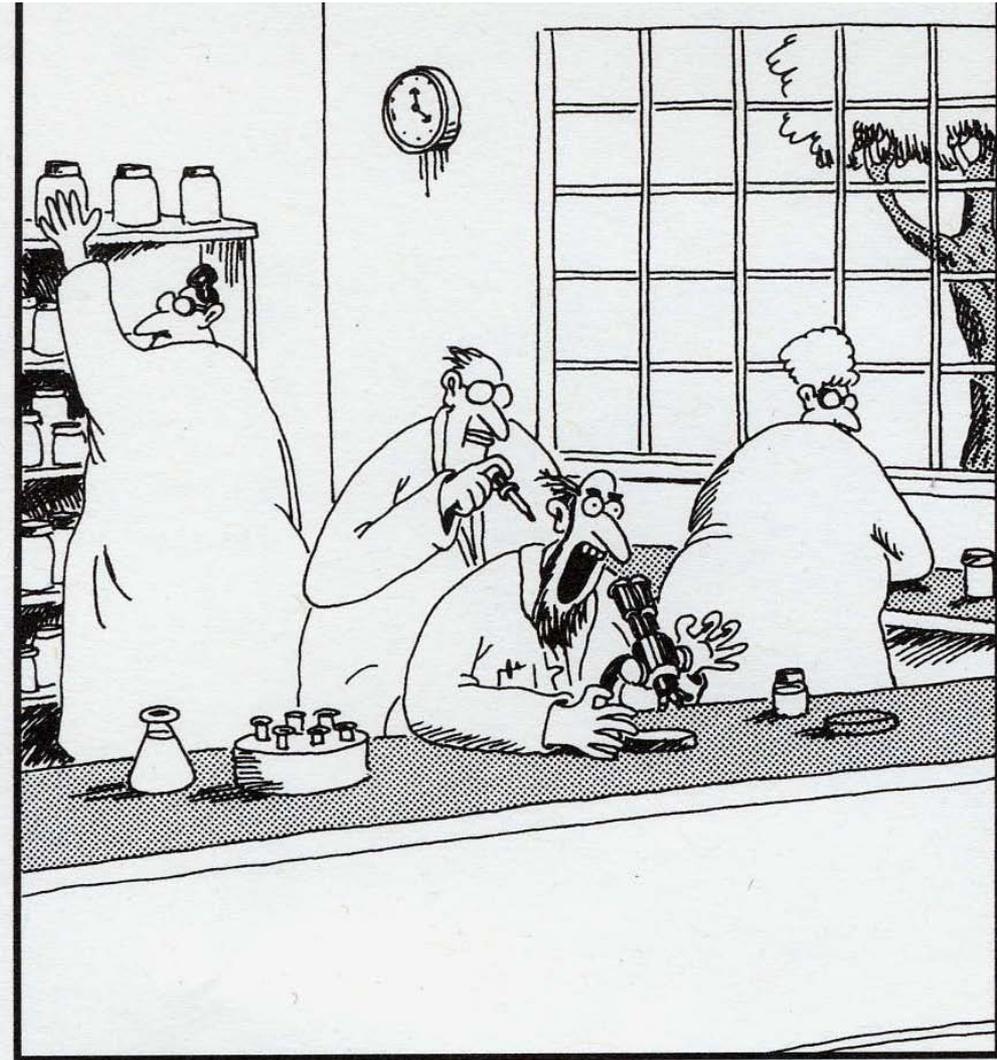
- Norme comportamentali
- Niente cibo nè bevande in laboratorio
- Indossare I guanti solo nei locali adibiti ad esperimenti, non contaminare spazi esterni e/o maniglie... (non toccare se stessi ed altri con guanti contaminati)

La sicurezza in laboratorio

- Non ci si siede nè ci si appoggia sui/ai banconi (evita di dover comprare pantaloni nuovi)
- Non lavorare da soli!! E fuori orario di lavoro (ottima scusa per non farvi sfruttare!!)
- Non eseguire operazioni senza l'adeguata protezione (DPI)
- Non fare niente di fretta (a parte le emergenze!)
- mai correre!
- Non si devono sollevare pesi eccessivi

La sicurezza in laboratorio

- Non si fanno scherzi!!



Professor Glickman, the lab practical joker, deftly places a single drop of hydrochloric acid on the back of Professor Bingham's neck.

La sicurezza in laboratorio

- I solventi organici sono spesso:
- volatili (evitare di respirarne i vapori, anche se..)
- Infiammabili
- Si accumulano nell'organismo e causano danni a lungo termine
- Sono difficilmente degradabili e danneggiano il fegato
- Sono cancerogeni

La sicurezza in laboratorio

- Uso dei solventi
- Usare le dovute cautele per la manipolazione (travasi, prelevamenti, etc.,) e lavorare sotto cappe chimiche
- Non rimettere reagenti nel contenitore di partenza (rischio contaminazione)
- Non versare in lavandini ma nei contenitori appositi facendo attenzione a cosa andiamo a miscelare!!
- Etichettare sempre i contenitori anche se si utilizzano per periodi brevi (es. Durante un esperimento)
- Stare lontani da fiamme libere... (....bottigliette con erogatore...)

Cappe chimiche

Aspiratore, può essere abbinato a filtri al carbone
Per la rimozione di inquinanti



Cose utili da imparare, non solo per il lab.!

- Come ottenere informazioni e registrare i dati
- Utilizzare strumenti informatici per accesso a banche dati e informazioni, etc.,
- Descrivere le osservazioni importanti durante lo svolgimento degli esperimenti (aiuta a capire se qualcosa non funziona)
- Sfruttare efficacemente il tempo (es. L'ordine con cui eseguire certe fasi dell'esperimento, utilizzo dei tempi morti)
- Valutare l'efficacia del metodo utilizzato e le possibili alternative
- Pianificare l'isolamento e purificazione delle sostanze ottenute (nel caso di sintesi)
- Ottimizzare l'uso delle risorse disponibili (riduzione costi e rifiuti) e del tempo utilizzato
- Lavorare in sicurezza (per sè, gli altri, l'ambiente)
- SHE acronimo inglese per Safety Health Environment = norme comportamentali da seguire sull'ambiente di lavoro ed altrove

Il quaderno di laboratorio

- Usare quaderni rilegati e non fogli sparsi per non perdere dati utili (evita di dover ripetere misure e/o esperimenti) scarabocchi e cancellature sono ammessi!
- Conoscere cosa si sta per fare è utile, leggere l'esperimento prima dell'inizio dell'esercitazione aiuta a non trovarsi spaesati e capire cosa sta succedendo e perchè.
- Utile la conoscenza della teoria che sta alla base dell'esperienza
- Prepararsi una scaletta con i vari passaggi del procedimento a cui si possono aggiungere note delle fasi salienti (precauzioni particolari etc.,)

Durante l'esperimento

- Annotare i vari passaggi eseguiti e le misure sperimentali (pesate, volumi ordine di aggiunta dei reagenti)
- Scrivere le osservazioni di ciò che avviene ad ogni passaggio
- Tutti i calcoli effettuati (utile per scoprire errori in caso di riuscita negativa)
- Relazione finale (descrizione particolareggiata)

Uso delle attrezzature

- Vetreria
- Strumenti
- Pulizia
- Preparazione e montaggio
- Funzionamento
- Manutenzione

Esempio



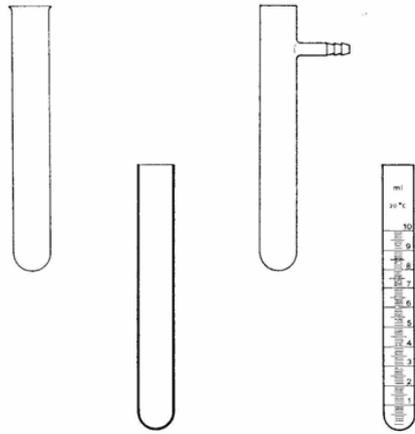


Fig. I - Provette

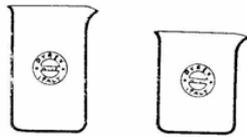


Fig. 2 - Becher

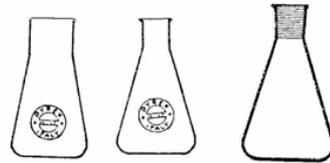


Fig. 3 - Beute

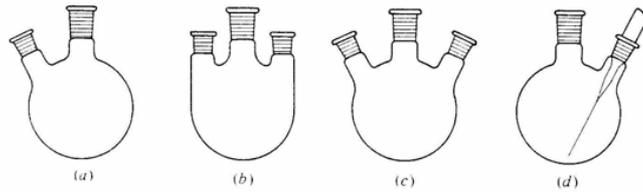


Fig. 4 - Palloni da reazione a più colli



Fig. 5 - Beute da vuoto

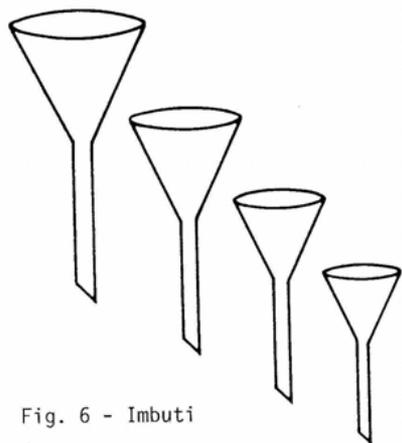
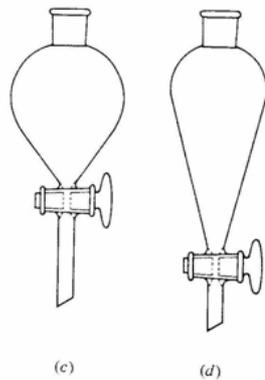


Fig. 6 - Imbuti



(c)

(d)

Fig. 7 - Imbuti separatori

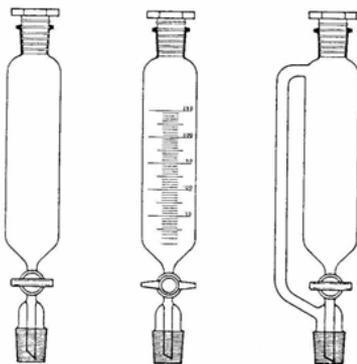
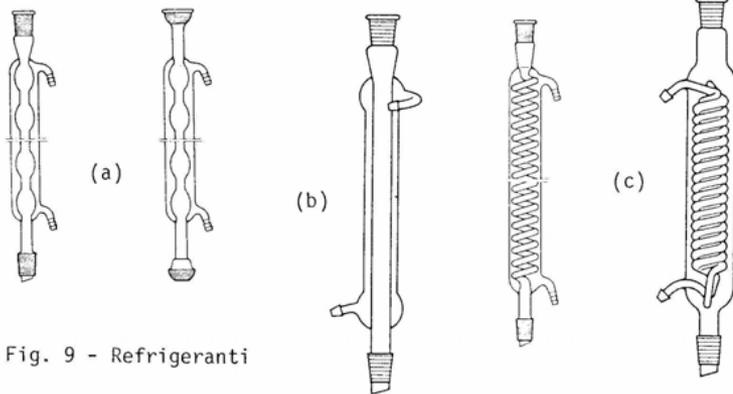


Fig. 8 - Imbuti gocciolatori



(a)

(b)

(c)

Fig. 9 - Refrigeranti

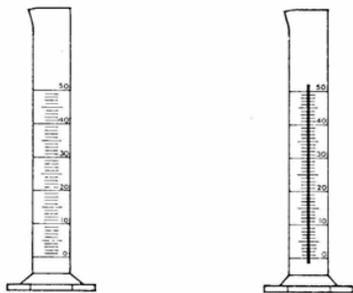


Fig. 10 - Cilindri graduati



Fig. II - Cristallizzatori

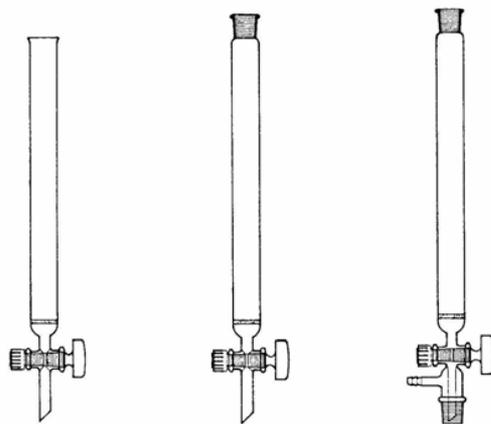


Fig. I2 - Colonne cromatografiche



Fig. 13 - Capsule di porcellana

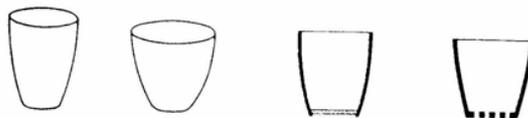


Fig. I4 - Crogioli

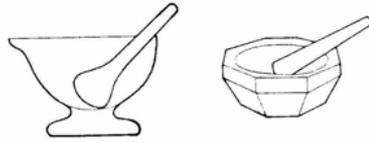


Fig. 15 - Mortai

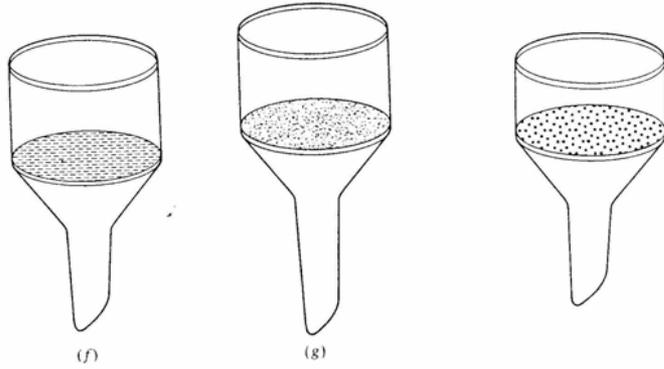


Fig. 16 - Imbuti Buchner

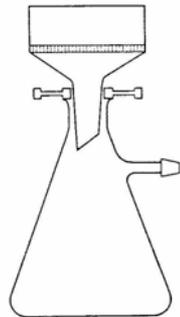


Fig. 17 - Uso di un Buchner con beuta da vuoto



Fig. 18 - Imbuto di Hirsch



Fig. 19 - Sostegno

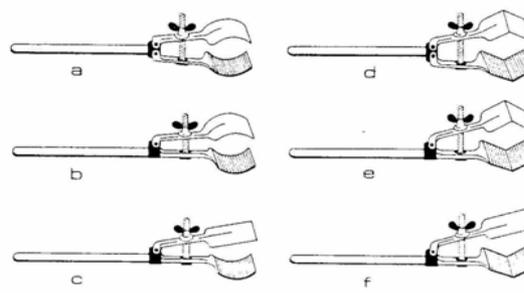


Fig. 20 - Pinze per apparecchiature

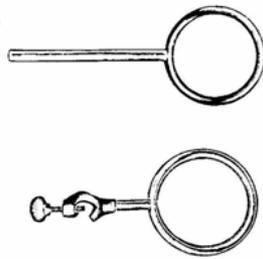


Fig. 21 - Anelli

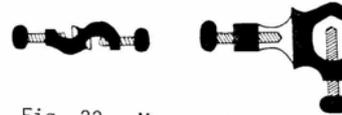


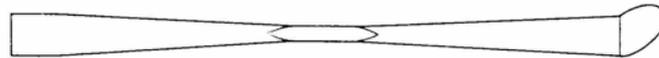
Fig. 22 - Morsetti



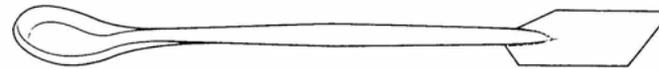
Fig. 23 - Pinze da crogiolo



(a)



(b)



(c)



Fig. 24 - Spatole

Fig. 25 - Anelli di sughero



Fig. 26 - Treppiede

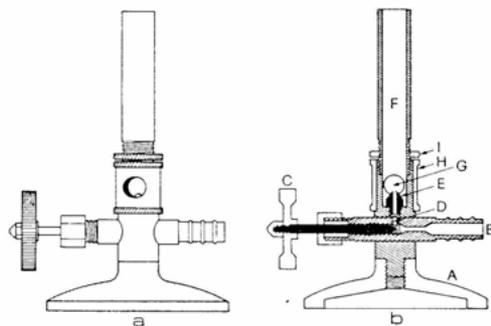
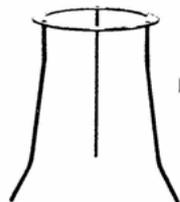


Fig. 27 a - Becco Bunsen

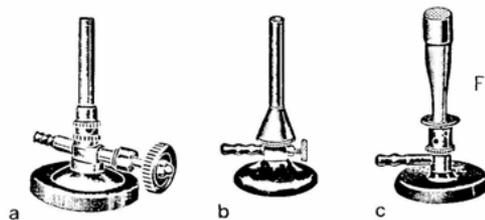


Fig. 27 b - Lampade Bunsen, Teclu, Meker

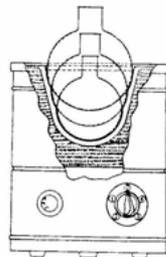


Fig. 28 - Mantelli riscaldanti elettrici

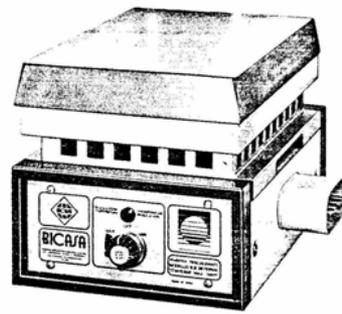


Fig. 29 - Piastra riscaldante-
Agitatore magnetico

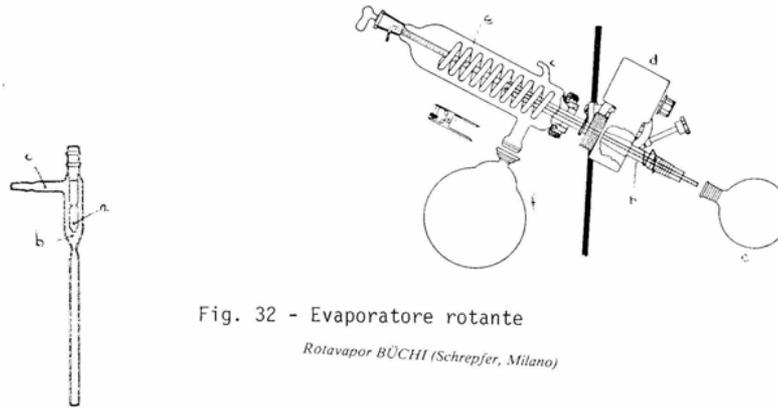


Fig. 32 - Evaporatore rotante

Rotavapor BÜCHI (Schrepfer, Milano)

Fig. 30 - Pompa da vuoto a caduta d'acqua

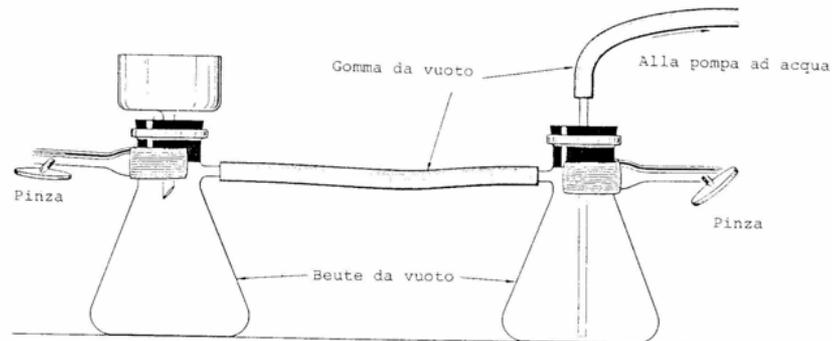


Fig. 31 - Filtrazione sotto vuoto

Perché è utile il laboratorio di chimica organica?

Spider-man ha imparato la cromatografia su carta durante le esercitazioni!



