

Norme di comportamento

Gli operatori dovranno tenere durante lo svolgimento dell'attività di laboratorio un idoneo comportamento che l'esperienza ha codificato nelle seguenti regole:

- E' vietato fumare
- Non tenere in laboratorio quanto non sia strettamente necessario per lo svolgimento della propria attività
- Non lavorare mai da soli durante le attività che presentino un minimo rischio oppure fuori dall'orario convenzionale di lavoro
- Non usare i lavandini per scaricare i solventi
- Non modificare gli arredi e la strumentazione del laboratorio
- Non usare recipienti del laboratorio come contenitori per alimenti
- Non usare di lenti a contatto senza indossare occhiali di sicurezza
- non usare pipette aspirando direttamente con la bocca
- L'operatore chimico deve indossare in caso di lavorazioni pericolose dispositivi speciali protettivi (occhiali, visiere, schermi, maschere etc.)
- Usare esclusivamente camici di cotone o di materiale non infiammabile
- Rivolgere particolare attenzione alle apparecchiature che lavorano sotto vuoto o sotto pressione
- Il trasporto delle bombole di gas compresso deve avvenire tramite gli appositi carrelli
- Il trasporto di solventi o di sostanze pericolose deve essere effettuato con secchielli di protezione
- Maneggiare con cautela la vetreria di laboratorio eliminando quella che presenta "bolle" o "fratture"
- Prima di pulire strumenti in tensione staccare la corrente elettrica agendo sull'interruttore relativo
- Quando vengono usati prodotti chimici nuovi consultare attentamente le etichette dei contenitori e le relative schede di sicurezza
- Non stoccare all'interno dei laboratori i rifiuti delle lavorazioni
- Lo smaltimento dei RTN deve essere effettuato a norma di legge
- Chiudere sempre i rubinetti di erogazione dei gas tecnici a sperimentazione ultimata
- Non scaldare mai solventi infiammabili usando "fiamme libere"
- Non effettuare travasi di solvente all'interno dei laboratori
- Mantenere sempre pulite e in ordine le postazioni operative

Segnaletica di sicurezza

Colore	Significato o scopo	Indicazioni e precisazioni	esempi
Rosso	Segnali di divieto	Atteggiamenti pericolosi	
	Pericolo – allarme	Alt, arresto, dispositivi di interruzione d'emergenza sgombero	
	Materiali e attrezzature antincendio	Identificazione e ubicazione	
Giallo o Giallo-arancio	Segnali di avvertimento	Attenzione, cautela, verifica	
Azzurro	Segnali di prescrizione	Comportamento o azione specifica, - obbligo di portare un mezzo di sicurezza personale	
Verde	Segnali di salvataggio o soccorso	Porte, uscite, percorsi, materiali, postazioni, locali	
	Situazione di sicurezza	Ritorno alla normalità	

PHYSICAL HAZARDS

Hazard classes and hazard categories*	Label elements NEW**		Label elements OLD			
Explosives <ul style="list-style-type: none"> • Unstable explosives • Explosives, divisions 1.1 to 1.3 Self-reactive substances, mixtures, types A, B Organic peroxides, types A, B		H200 H201, H202, H203 H240, H241 H240, H241	Danger		(R2, R3) Explosive	
Explosives, division 1.4		H204	Warning	No classification		
Flammable gases, category 1 Flammable aerosols, category 1 Flammable liquids, category 1		H220 H222 H224	Warning / Danger		(R12) (R12) R12	Extremely flammable
Flammable liquids, category 2 Flammable solids, category 1 Flammable solids, category 2					R11 (R11) (R11)	Highly flammable
Flammable aerosols, category 2 Flammable liquids, category 3		H223 H226	Warning	No symbol No classification flashpoint 56-60°C	(R10) R10	Flammable
Pyrophoric liquids, category 1 Pyrophoric solids, category 1 Substances, mixtures which in contact with water emit flammable gases, categories 1, 2 and category 3		H250 H250 H260 H261 H261	Warning / Danger		R17 R17 (R15) (R15) (R15)	Highly flammable
Self-reactive substances, mixtures, type B Self-reactive substances, mixtures, types C, D and types E, F Self-heating substances, mixtures, category 1 and category 2					R12 R12	Highly flammable
Organic peroxides, type B Organic peroxides, types C, D Organic peroxides, types E, F					R7 R7	Oxidising
Oxidising gases, category 1 Oxidising liquids, categories 1, 2 and category 3 Oxidising solids, categories 1, 2 and category 3		H270 H271, H272 H272 H271, H272 H272	Danger / Warning		R8 R8, R9 R8, R9	Oxidising
Gases under pressure <ul style="list-style-type: none"> • Compressed gases • Liquefied gases • Refrigerated liquefied gases • Dissolved gases 		H280 H280 H281 H280	Warning	No classification		
Corrosive to metals, category 1		H290	Warning	No classification		

GHS - Globally Harmonised System of Classification and Labelling of Chemicals

The European Approach

HEALTH HAZARDS

Hazard classes and hazard categories*	Label elements NEW**			Label elements OLD		
Acute toxicity, categories 1, 2 <ul style="list-style-type: none"> • Oral • Dermal • Inhalation 		H300 H310 H330	Danger		R28 R27 R26	Very toxic
Acute toxicity, category 3 <ul style="list-style-type: none"> • Oral • Dermal • Inhalation 		H301 H311 H331			R25 R24 R23	Toxic
Germ cell mutagenicity, categories 1A, 1B Carcinogenicity, categories 1A, 1B Reproductive toxicity, categories 1A, 1B STOT***, single exposure, category 1 STOT***, repeated exposure, category 1		H340 H350 H360 H370 H372	Danger		R46 R45, R49 R60, R61 R39 R48	Toxic
Respiratory sensitisation, category 1 Aspiration hazard, category 1		H334 H304			R42 R65	
Germ cell mutagenicity, category 2 Carcinogenicity, category 2 Reproductive toxicity, category 2 STOT***, single exposure, category 2 STOT***, repeated exposure, category 2		H341 H351 H361 H371 H373	Warning		R68 R40 R62, R63 R68 R48	Harmful
Acute toxicity, category 4 <ul style="list-style-type: none"> • Oral • Dermal • Inhalation 		H302 H312 H332	Warning		R22 R21 R20	
Skin corrosion, categories 1A, 1B, 1C		H314	Danger		R34, R35	Corrosive
Serious eye damage, category 1		H318			R41	
Skin irritation, category 2 Eye irritation, category 2 Skin sensitisation, category 1 STOT*** after single exposure, category 3 <ul style="list-style-type: none"> • Respiratory tract irritation 		H315 H319 H317 H335	Warning		R38 R36 R43 R37	Irritant
• Narcotic effects		H336		No symbol	R67	

ENVIRONMENTAL HAZARDS

Hazardous to the aquatic environment, acute, category 1 Hazardous to the aquatic environment, chronic, category 1		H400 H410	Warning		R50 R50/53	Dangerous to the environment
Hazardous to the aquatic environment, chronic, category 2		H411			R51/53	

GHS – Hazard Pictograms and correlated exemplary Hazard Classes

Physical Hazards



Explosives



Flammable Liquids



Oxidizing Liquids



Compressed Gases



Corrosive to Metals

Health Hazards



Acute Toxicity



Skin Corrosion



Skin Irritation



CMR¹⁾, STOT²⁾,
Aspiration Hazard

Env. Hazards



Hazardous to the
Aquatic Environment

1) carcinogenic, germ cell mutagenic, toxic to reproduction / 2) specific target organ toxicity



PICTOGRAMS AND HAZARD CODES

Compared to the current EU system the most noticeable change are the pictograms (formerly: hazard symbols). While the most of the GHS pictograms have an equivalent in the old system, the pictograms GHS 04, GHS 07 and GHS 08 are completely new.

The GHS System is built on 16 physical, 10 health and 3 environmental hazard classes and comprises the following communication elements:

9 Pictograms

Description	Pictogram	Hazard class and hazard category:
Explosion Bomb GHS01		Unstable explosives Explosives of Divisions 1.1, 1.2, 1.3, 1.4 Self reactive substances and mixtures, Types A,B Organic peroxides, Types A,B
Flame GHS02		Flammable gases, category 1 Flammable aerosols, categories 1,2 Flammable liquids, categories 1,2,3 Flammable solids, categories 1,2 Self-reactive substances and mixtures, Types B,C,D,E,F Pyrophoric liquids, category 1 Pyrophoric solids, category 1 Self-heating substances and mixtures, categories 1,2 Substances and mixtures, which in contact with water, emit flammable gases, categories 1,2,3 Organic peroxides, Types B,C,D,E,F
Flame Over Circle GHS03		Oxidizing gases, category 1 Oxidizing liquids, categories 1,2,3
Gas Cylinder GHS04		Gases under pressure: - Compressed gases - Liquefied gases - Refrigerated liquefied gases - Dissolved gases
Corrosion GHS05		Corrosive to metals, category 1 Skin corrosion, categories 1A,1B,1C Serious eye damage, category 1



Skull and Crossbones
GHS06



Acute toxicity (oral, dermal, inhalation), categories 1,2,3

Exclamation Mark
GHS07



Acute toxicity (oral, dermal, inhalation), category 4
Skin irritation, category 2
Eye irritation, category 2
Skin sensitisation, category 1
Specific Target Organ Toxicity – Single exposure, category 3

Health Hazard
GHS08



Respiratory sensitization, category 1
Germ cell mutagenicity, categories 1A,1B,2
Carcinogenicity, categories 1A,1B,2
Reproductive toxicity, categories 1A,1B,2
Specific Target Organ Toxicity – Single exposure, categories 1,2
Specific Target Organ Toxicity – Repeated exposure, categories 1,2
Aspiration Hazard, category 1

Environment
GHS09



Hazardous to the aquatic environment
- Acute hazard, category 1
- Chronic hazard, categories 1,2



Indicazione di "PERICOLO" e "AVVISO, ATTENZIONE" (hazard e warning)

Ci sono 72 indicazioni di pericolo individuali e 17 indicazioni combinate -
Indicate da un codice alfanumerico unico formato da una lettera e tre numeri:

La lettera "H" ("hazard statement");

Il primo numero indica il tipo di pericolo:

- "2" pericoli fisici (esplosivi, infiammabili, ossidanti...)
- "3" pericoli per la salute (tossicità orale, per la pelle, teratogeno...)
- "4" pericoli per l'ambiente

I due numeri successivi corrispondono alla numerazione sequenziale dei pericoli derivanti dalle proprietà intrinseche della sostanza o miscela, ad esempio le proprietà esplosive (codici 200-210), infiammabilità (codici 220-230), ecc

Ci sono 116 indicazioni di prudenza individuali e 33 indicazioni combinate

Indicate da un codice alfanumerico unico formato da una lettera e tre numeri:

La lettera "P" ("Precautionary statement");

Il primo numero indica il tipo di precauzione:

- "1" prudenza in generale
- "2" prevenzione (speciali istruzioni prima dell'uso, tenere lontano da...,)
- "3" cosa fare (rimuovere i vestiti, immergere in acqua fredda.....)
- "4" precauzioni nell'immagazzinamento
- "5" precauzioni nello smaltimento

SCHEDA DI DATI DI SICUREZZA

secondo il Regolamento (CE) Num. 1907/2006

Versione 4.2 Data di revisione 23.12.2011

Data di stampa 05.03.2012

1. IDENTIFICAZIONE DELLA SOSTANZA O DELLA MISCELA E DELLA SOCIETÀ/IMPRESA**1.1 Identificatori del prodotto**

Nome del prodotto : Idrazinidrato, Soluzione

Codice del prodotto : 225819

Marca : Sigma-Aldrich

N. CAS : 10217-52-4

1.2 Usi pertinenti identificati della sostanza o miscela e usi sconsigliati

Usi identificati : Chimici di laboratorio, Produzione di sostanze chimiche

1.3 Informazioni sul fornitore della scheda di dati di sicurezzaSocietà : Sigma-Aldrich S.r.l.
Via Gallarate 154**2.1 Classificazione della sostanza o della miscela****Classificazione secondo il Regolamento (CE) n. 1272/2008 [EU-GHS/CLP]**

Tossicità acuta, Orale (Categoria 3)

Tossicità acuta, Inalazione (Categoria 3)

Tossicità acuta, Dermico (Categoria 4)

Corrosione cutanea (Categoria 1B)

Sensibilizzazione cutanea (Categoria 1)

Cancerogenicità (Categoria 1B)

Tossicità acuta per l'ambiente acquatico (Categoria 1)

Tossicità cronica per l'ambiente acquatico (Categoria 1)

Classificazione secondo le Direttive EU 67/548/CEE o 1999/45/CE

Tossico per inalazione, contatto con la pelle e per ingestione. Può provocare il cancro. Provoca ustioni.

Può provocare sensibilizzazione per contatto con la pelle. Altamente tossico per gli organismi acquatici,

può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico.

2.2 Elementi dell'etichetta**Etichettatura secondo il Regolamento (CE) n. 1272/2008 [CLP]**

Pittogramma



Avvertenza

Pericolo

Indicazioni di pericolo

H301

Tossico se ingerito.

H312

Nocivo per contatto con la pelle.

H314

Provoca gravi ustioni cutanee e gravi lesioni oculari.

H317

Può provocare una reazione allergica cutanea.

H331	Tossico se inalato.
H350	Può provocare il cancro.
H410	Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.
Consigli di prudenza	
P201	Procurarsi istruzioni specifiche prima dell'uso.
P261	Evitare di respirare la polvere/ i fumi/ i gas/ la nebbia/ i vapori/ gli aerosol.
P273	Non disperdere nell'ambiente.
P280	Indossare guanti/ indumenti protettivi/ Proteggere gli occhi/ il viso.
P301 + P310	IN CASO DI INGESTIONE: contattare immediatamente un CENTRO ANTIVELENI o un medico
P305 + P351 + P338	IN CASO DI CONTATTO CON GLI OCCHI: sciacquare accuratamente per parecchi minuti. Togliere le eventuali lenti a contatto se è agevole farlo. Continuare a sciacquare.

Descrizioni supplementari del rischio nessuno(a)

Unicamente ad uso di utilizzatori professionali.

Secondo la Direttiva Europea 67/548/CEE, e successive modifiche.

Simboli di pericolo



Frase "R"

R45	Può provocare il cancro.
R23/24/25	Anche tossico per inalazione, contatto con la pelle e per ingestione.
R34	Provoca ustioni.
R43	Può provocare sensibilizzazione per contatto con la pelle.
R50/53	Altamente tossico per gli organismi acquatici, può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico.

Frase "S"

S53	Evitare l'esposizione - procurarsi speciali istruzioni prima dell'uso.
S26	In caso di contatto con gli occhi, lavare immediatamente e abbondantemente con acqua e consultare un medico.
S36/37/39	Usare indumenti protettivi e guanti adatti e proteggersi gli occhi/la faccia.
S45	In caso di incidente o di malessere consultare immediatamente il medico (se possibile, mostrargli l'etichetta).
S61	Non disperdere nell'ambiente. Riferirsi alle istruzioni speciali/schede informative in materia di sicurezza.

Unicamente ad uso di utilizzatori professionali.



SIGMA-ALDRICH

Hydrazine hydrate

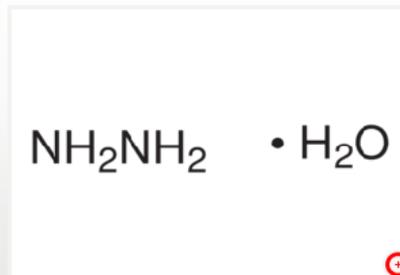
225819 - reagent grade, N₂H₄ 50-60 %

◇ DOWNLOAD MSDS (PDF)

Synonym: Hydrazinium hydroxide

CAS Number: 10217-52-4 | Linear Formula: NH₂NH₂ · xH₂O | Molecular Weight: 32.05 (anhydrous basis)

MDL number: MFCD00149931 | PubChem Substance ID: 24853525



Acquisto Sicurezza e Documentazione  Protocolli e Riferimenti 2 Valutazioni e recensioni

Documenti

- > Prodotti Bulk OffertaOrdine
- > MSDS (PDF)
- > Specifiche tecniche

Certificato d'analisi

Inserisci il numero di Ic 

Certificato d'origine

Inserisci il numero di Ic Structure Search 

Informazioni sulla sicurezza

Symbol	 GHS05, GHS06, GHS08, GHS09
Signal word	Danger
Hazard statements	H301-H312-H314-H317-H331-H350-H410
Precautionary statements	P201-P261-P273-P280-P301 + P310-P305 + P351 + P338
Personal Protective Equipment	Faceshields, full-face respirator (US), Gloves, Goggles, multi-purpose combination respirator cartridge (US), type ABEK (EN14387) respirator filter
Hazard Codes	T,N
Risk Statements	45-23/24/25-34-43-50/53
Safety Statements	53-26-36/37/39-45-60-61

- H301- Tossico se ingerito.**
H312- Nocivo per contatto con la pelle
H314- Provoca gravi ustioni cutanee e gravi lesioni oculari
H317- Può provocare una reazione allergica cutanea.
H331- Tossico se inalato.
H350- Può provocare il cancro
H410- Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata



SIGMA-ALDRICH

Chloroform

C2432 - contains amylenes as stabilizer, ≥99%

[DOWNLOAD MSDS \(PDF\)](#)

Synonym: Methylidyne trichloride, Trichloromethane

CAS Number: 67-66-3 Empirical Formula (Hill Notation): CHCl₃ Molecular Weight: 119.38

Beilstein Registry Number: 1731042 EC Number: 200-663-8 MDL number: MFCD00000826

PubChem Substance ID: 24892487



Acquisto

Sicurezza e Documentazione

Protocolli e Riferimenti 7

Valutazioni e recensioni

Documenti

- > Prodotti Bulk OffertaOrdine
- > MSDS (PDF)
- > Specifiche tecniche

Certificato d'analisi

Inserisci il numero di IC >

Certificato d'origine

Inserisci il numero di IC >

C2432 - Product Information
Sheet (27 KB)

Informazioni sulla sicurezza

Symbol	GHS07, GHS08
Signal word	Warning
Hazard statements	H302-H315-H351-H373
Precautionary statements	P281
Personal Protective Equipment	Eyeshields, Faceshields, full-face respirator (US), Gloves, multi-purpose combination respirator cartridge (US)
Hazard Codes	Xn
Risk Statements	22-38-40-48/20/22
Safety Statements	36/37
RIDADR	UN 1888 6.1/PG 3

H302 Nocivo se ingerito.**H315 Provoca irritazione cutanea.****H351 Sospettato di provocare il cancro.****H373 Può provocare danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta.**

Alcuni tipi di solventi in commercio:

SIGLA	DEFINIZIONE	USO PRINCIPALE
RPE	Reagente di grado analitico	Per analisi generali ed usi scientifici
RS	Reagente speciale	Per applicazioni speciali con garanzia di alta purezza
RHP	Reagente di grado Farmaceutico	Conforme alle specifiche delle diverse farmacopee
RE	Reagente di grado industriale	Sintesi e usi diversi

SOSTANZE ESPLOSIVE (GHS01)



Sono classificate come tali le sostanze che possono esplodere in determinate condizioni sperimentali, in particolare per esposizione a fonti di calore, e che sono più sensibili del nitrobenzene agli urti ed agli attriti.

Esplosione: reazione chimica o cambiamento di stato che avviene in un intervallo di tempo molto breve e che genera un notevole innalzamento di temperatura e generalmente una grande quantità di gas.

La sua pericolosità è principalmente data da:

a) **vampata di calore** che può provocare ustioni anche molto gravi, l'incendio di vapori, liquidi e solidi, la fusione e la sublimazione dei solidi, l'espansione dell'aria con onda d'urto, lo spostamento ad alta velocità di corpi solidi;

b) **produzione incontrollata di sostanze nocive** a causa dell'alta temperatura che si sviluppa.

Attenzione: alcuni reattivi, di per sé non esplosivi, tendono a decomporsi per dare sostanze esplosive per semplice esposizione all'aria ed alla luce: per questo caso bisogna prestare particolare attenzione ai prodotti ossigenati come i perossidi (H_2O_2 ad esempio), ed ai solventi organici come etere dietilico, etere diisopropilico, tetraidrofurano.

Alcune sostanze quando sono seccate possono esplodere molto facilmente.

- Possono esplodere per semplice urto: perclorato di ammonio, acido picrico, 2,4-dinitrofenilidrazina, dicromato di ammonio, 2,3,6-trinitrofenolo,

-Possono esplodere se mescolati con combustibili: i perclorati di Na, K, Mg, Ba, i nitrati, i bromati, i persolfati di Na e K, il perossido di benzoile, etc,.....

-Possono esplodere per semplice riscaldamento: acido perclorico, perclorati, azidi, ipocloriti organici, diazo composti, N-cloroammine,...

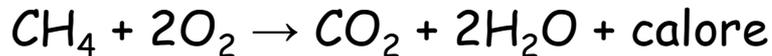
maneggiarle sotto cappa indossando occhiali ed usando schermi protettivi

SOSTANZE INFIAMMABILI (GHS02)



Si definisce combustione la reazione spontanea ed esotermica nella quale una sostanza riducente (il combustibile) reagisce con un ossidante (il comburente che di solito è l' O_2 presente nell'aria) e viene parzialmente o completamente ossidata da questi.

Ad esempio nella combustione degli idrocarburi contenenti C e H si formano sempre come prodotti CO_2 e H_2O e calore: benché la reazione sia spontanea ($\Delta G < 0$) tuttavia è talvolta necessario innescarla (ad esempio riscaldando con la fiamma di un fiammifero) perché l'energia di attivazione è piuttosto elevata: seguono due esempi con il metano (CH_4) e con il butano (C_4H_{10}):



Il fenomeno, dunque, avviene solo se sono co-presenti 3 distinti fattori:

- 1) combustibile (riducente);
- 2) comburente (un ossidante come O_2);
- 3) sorgente di accensione con temperatura sufficiente a superare l'energia di attivazione e quindi ad innescare la reazione (fiamma libera, urto, sfregamento, scintilla, riscaldamento, luce, ...).

Esistono varie categorie di sostanze infiammabili:

- a) solidi che s'infiammano per accensione e che continuano a bruciare anche se la sorgente di accensione viene allontanata.
- b) liquidi con temperatura di infiammabilità $< 21\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- c) gas che si infiammano per semplice contatto con l'aria a pressione atmosferica (1 atm).
- d) sostanze che a contatto con aria umida o con H_2O danno gas infiammabili (esempio Na, K).

Tutte queste sostanze vanno tenute lontano da fonti di calore, fiamme o scintille, aria (c) ed umidità (c e d). Vanno conservate in recipienti chiusi e riempiti per non più di $3/4$ del loro volume totale e posti in ambienti ben ventilati.

È buona norma di sicurezza tenere in laboratorio solo la quantità minima indispensabile di prodotti infiammabili.

Le sostanze infiammabili vanno riscaldate o evaporate con estrema cautela, sempre sotto cappa e ben lontano dalle fiamme libere, da scintille, da motori elettrici e da piastre molto calde.

Certe sostanze si ossidano all'aria fino a raggiungere spontaneamente la temperatura di ignizione: ad esempio P bianco, PH_3 , certi composti metallorganici, alcuni metalli quando sono finemente suddivisi come Mg, Al, Ni: queste sostanze vanno conservate in atmosfera di gas inerte (N_2 o Ar).

I metalli alcalini (Na, K, Li) ed alcuni idruri metallici vanno tenuti rigorosamente lontani dall'acqua e dall'umidità perché reagiscono molto violentemente con essi formando H_2 che si può incendiare per il calore della reazione.

L'infiammabilità è caratterizzata da tre parametri:

- 1) **Punto di infiammabilità (flash point):** è la temperatura minima alla quale, a pressione di 1 atm, la sostanza produce vapori in una quantità tale da dare una miscela con l'aria che in contatto con una scintilla o una fiamma può infiammarsi o esplodere.
- 2) **Temperatura di ignizione o autoaccensione (ignition temperature):** è la temperatura minima richiesta per iniziare e auto-sostenere la combustione di una miscela dei vapori della sostanza, indipendentemente dalla sorgente di calore.
- 3) **Campo di infiammabilità:** intervallo di composizione della miscela aria - sostanza in cui quest'ultima è infiammabile.

ESTREMAMENTE INFIAMMABILI

Liquidi con punto di infiammabilità $< 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $T_{\text{ebolliz.}} < 35\text{ }^{\circ}\text{C}$.

**Punto di infiammabilità (flash point) dei solventi più comuni:
(T° alla quale il liquido genera vapori infiammabili)**

SOLVENTI	C°
Etere di petrolio (40-60°)	-49
Etere etilico	-45
Solfuro di carbonio	-30*
Etere diisopropilico	-28
Cicloesano	-20
Acetone	-18
THF	-17
Toluene	4
Acetonitrile	6
Metanolo	10
1,4-diossano	12
2-Propanolo	12
Etanolo	12

*Il Solfuro di carbonio ha una T° di autoaccensione (ignition temperature) molto bassa (100°C), i suoi vapori possono incendiarsi a contatto con linee di vapore o con bagni d'acqua bollenti

SOSTANZE COMBURENTI O OSSIDANTI (GHS03)



Provocano una reazione esotermica quando vengono a contatto con altre sostanze soprattutto se infiammabili: possono incendiare le sostanze combustibili.

Esempi di comburenti:

O₂ puro o in miscela nell'aria, nitrati, clorati, ..

GAS in BOMBOLE (GHS04)

Pittogramma nuovo viene usato per:

Gas compressi

Gas liquefatti

Gas refrigerati

Gas disciolti



SOSTANZE CORROSIVE (GHS05)



Sono quelle che esercitano azione distruttiva sui tessuti vivi e sulle attrezzature (metalli): evitare assolutamente il contatto con la pelle, gli occhi e la bocca.

Rientrano in questa categoria tutti gli acidi e gli alcali concentrati più comuni: esempio H_2SO_4 , HNO_3 , HCl , HF , $HClO_4$, $NaOH$, KOH , $LiOH$, CaO , NH_3 ,...

E' obbligatorio l'uso degli occhiali di protezione, e dei guanti. Se sono volatili usare la cappa aspirante.

Vanno conservate in recipienti chiusi e di materiale in ogni caso opportuno. Ad esempio $NaOH$ si conserva in recipienti di plastica e non di vetro che viene intaccato.

SOSTANZE TOSSICHE (GHS06 e GHS07)



Sono sostanze che a seguito di ingestione o inalazione o assorbimento attraverso la pelle possono essere causa di gravi danni alla salute ed anche di morte. Molte sostanze sono tossiche, tuttavia l'entità dei loro effetti sull'organismo dipende fortemente da alcuni fattori qui sotto elencati:

- 1) natura della sostanza;
- 2) quantità introdotta nell'organismo;
- 3) intervallo di tempo di contatto con la sostanza.

SOSTANZE NOCIVE

In seguito ad inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo provocano danni limitati. E' necessario seguire le prescrizioni riportate nelle etichette e seguire le indicazioni date per l'uso delle sostanze corrosive. Ad esempio è nocivo KMnO_4 .

SOSTANZE IRRITANTI

Possono provocare reazioni infiammatorie ed allergiche in seguito a contatto con la pelle. E' necessario seguire le prescrizioni riportate nelle etichette e seguire le indicazioni date per l'uso delle sostanze corrosive. Ad esempio è irritante il solvente tetraidrofurano.

SOSTANZE CANCEROGENE, MUTAGENE (GHS08)



Sostanze che per inalazione, ingestione o penetrazione cutanea possono provocare il cancro o aumentarne la frequenza. L'informazione sull'azione cancerogena presunta o certa di alcune sostanze viene, purtroppo, spesso sottovalutata o trascurata dalle ditte produttrici ed anche dai libri di testo.

Usare tutte le norme di buon senso, cautela e prevenzione adatte, tra le quali ricordiamo: adoperare estrema cautela e parsimonia nel loro uso e stoccaggio, indossare sempre i guanti e gli occhiali, maneggiare i recipienti sotto cappa, evitare qualunque contatto ed inalazione dei vapori, prestare attenzione particolare alla distruzione dei residui, aggiungere sui contenitori etichette supplementari di avvertimento, etc.

Le etichette dei contenitori di tali sostanze riportano la specifica

CMR: cancerogenicità, mutagenicità sulle cellule germinali o tossicità per la riproduzione (**C**arcinogenic, **M**utagenic, toxic to **R**eproduction)

STOT: tossicità specifica per organi bersaglio (**S**pecific **T**arget **O**rgan **T**oxicity) per singola esposizione o per ripetuta esposizione.

Una esposizione troppo lunga a certi prodotti chimici (esempio solventi organici come benzene o Pb e Hg) può causare degli avvelenamenti cronici che rientrano nelle malattie professionali. Gli effetti nocivi di tali sostanze sono talora avvertibili solo a lunga scadenza, quando il danno è ormai irreparabile. Si comprende dunque come in questi casi la prevenzione risulta essere la migliore soluzione.

Evitare di respirare i vapori, di toccare e di ingerire tali sostanze, lavorare in ambienti ben ventilati o meglio sotto la cappa, usare gli occhiali protettivi ed i guanti, lavarsi spesso le mani con acqua e sapone, non usare solventi organici per pulirsi da una eventuale contaminazione, perché questi potrebbero sciogliere la sostanza e disperderla facilitando il suo assorbimento attraverso la pelle.

Accertarsi che ogni eventuale residuo sia stato eliminato dai recipienti e dal banco di lavoro.

Le sostanze tossiche devono essere conservate in recipienti sigillati posti in armadi chiusi a chiave e con l'indicazione del pericolo molto ben visibile.

Sono stati definiti i valori limite di esposizione a molte sostanze in base a dati epidemiologici e di laboratorio che sono raccolte in apposite pubblicazioni.

TLV (Threshold Limit Value): è la massima concentrazione di una certa sostanza alla quale una persona può esser esposta giornalmente (per 8 ore) o settimanalmente (40 ore) senza risentire di alcun danno.

TLV-STEL (Short Term Exposure Limit): è la massima concentrazione di una certa sostanza alla quale una persona può esser esposta per un tempo di 15 minuti al massimo senza risentire di alcun danno. Talora tali limiti sono superabili se poi la persona rimane a lungo lontano dall'esposizione a tale sostanza in modo che il suo organismo abbia il tempo per smaltirla.

TLV - C (Ceiling): è la concentrazione che non deve mai essere superata in ogni caso.

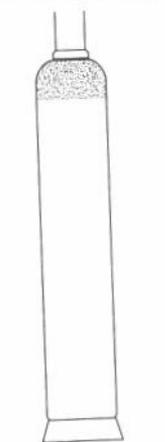


PERICOLOSE PER L'AMBIENTE (GSH09)

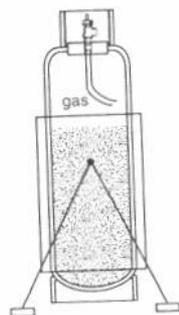
Sostanze che possono provocare grave rischio a breve (acuto) o lungo tempo per l'ambiente (cronico).

RISCHI DI ESPLOSIONI E/O INCENDI

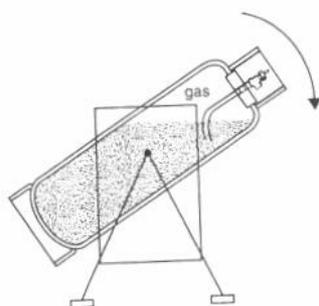
ESPLOSIVI	<p>Acetilene, acetiluri M pesanti, Ag, Cu Azidi org/inorg Sali diazonio e diazocomposti Nitrati inorganici, polinitrocomposti (picrati di M⁺ pesanti) Perossidi e H₂O₂ conc.</p>	<p>Attenzione urti, attriti; uso in piccola scala, controllo della T°. Attenzione al contatto con sost. Facilmente ox (Alcool)</p>
	<p>Sostanze ossidanti: HClO₄, ClO₃⁻, ClO₄⁻ An. Cromica, CrO₄⁼, Cr₂O₇⁼ HNO₃, MnO₄⁻ H₂O₂ conc</p>	
	<p>Sostanze che possono generare comp. Esplosivi Eteri-----Perossidi NaNH₂, K-----Ossidi Na, K, Li, Al, Mg-----mai lavarli con solv. alogenati. Uso estintori a sabbia N₂ liq (p.eb° -196)-----O₂ impurezza Vetreria non perfetta---evaporazioni Bombole gas compressi---perdite</p>	
INFIAMMABILI	<p>Solventi (T° autoaccensione, infiammabilità) Metalli alcalini e loro idruri</p>	
SOSTANZE INORGANICHE REATTIVE CORROSIVE	<p>HCl, HBr, HF (sol., gas) HNO₃, HClO₄, H₂SO₄, ClSO₃H CaO, KOH, NaOH, NH₃, N₂H₄</p>	<p>Aumento della T° a contatto con H₂O Sol. Diluita di NaHCO₃ Sol. 2% AcOH Sol. 1% ac. boricò</p>



Gas compresso



Gas liquefatto
prelievo parte gassosa



Gas liquefatto
prelievo parte liquida



Carrello porta bombole



Fissaggio della bombola
al bancone

Gas tecnici:

Purezza espressa con lettera
R, indica contenuto di H_2O , O_2 inf 10ppm
U, indica contenuto di H_2O , O_2 inf 5ppm

Gas ad alta purezza:

N seguita da numero a due cifre
Es: Elio N56 (puro al 99.9996%)
5= numero di nove presenti
6= ultima cifra della purezza %

Non svuotare mai la bombola, ma lasciare sempre 2-3 atm.

Gas con colorazione
individuale

**Vecchia
colorazione**

**Nuova
colorazione**

ACETILENE

C₂H₂



*ogiva
arancione*



*ogiva
marrone rossiccio*

AMMONIACA

NH₃



*ogiva
verde*



*ogiva
giallo**

ARGON

Ar



*ogiva
amaranto*



*ogiva
verde scuro*

AZOTO

N₂



*ogiva
nero*



*ogiva
nero*

BIOSSIDO DI CARBONIO

CO₂



*ogiva
grigio chiaro*



*ogiva
grigio*

CLORO

Cl₂



*ogiva
giallo*



*ogiva
giallo**

ELIO

He



*ogiva
marrone*



*ogiva
marrone*

IDROGENO

H₂



*ogiva
rosso*



*ogiva
rosso*

OSSIGENO

O₂



*ogiva
bianco*



*ogiva
bianco*

PROSSIDO D'AZOTO

N₂O



*ogiva
blu*



*ogiva
blu*

Altri gas e miscele con colorazione
per gruppo di pericolo

**Vecchia
colorazione
(solo per miscele)**

**Nuova
colorazione**

INERTI



*ogiva
alluminio*



Nuova colore
*ogiva
verde brillante*

INFIAMMABILI



*ogiva
alluminio*



Nuova colore
*ogiva
rosso*

OSSIDANTI



*ogiva
alluminio*



Nuova colore
*ogiva
blu chiaro*

TOSSICI E/O CORROSIVI

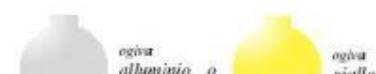


*ogiva
alluminio o
ogiva
giallo*



*ogiva
giallo*

TOSSICI E INFIAMMABILI

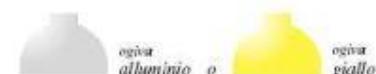


*ogiva
alluminio o
ogiva
giallo*



Nuova colore
*ogiva
giallo + rosso*

TOSSICI E OSSIDANTI



*ogiva
alluminio o
ogiva
giallo*



Nuova colore
*ogiva
giallo + blu chiaro*

ARIA INDUSTRIALE



*ogiva
bianco + nero*



Nuova colore
*ogiva
verde brillante*

Miscele ad uso respiratorio

**Vecchia
colorazione**

**Nuova
colorazione**

ARIA RESPIRABILE



*ogiva
bianco + nero*



Nuova colore
*ogiva
bianco + nero*

MISCELE ELIO-OSSIGENO



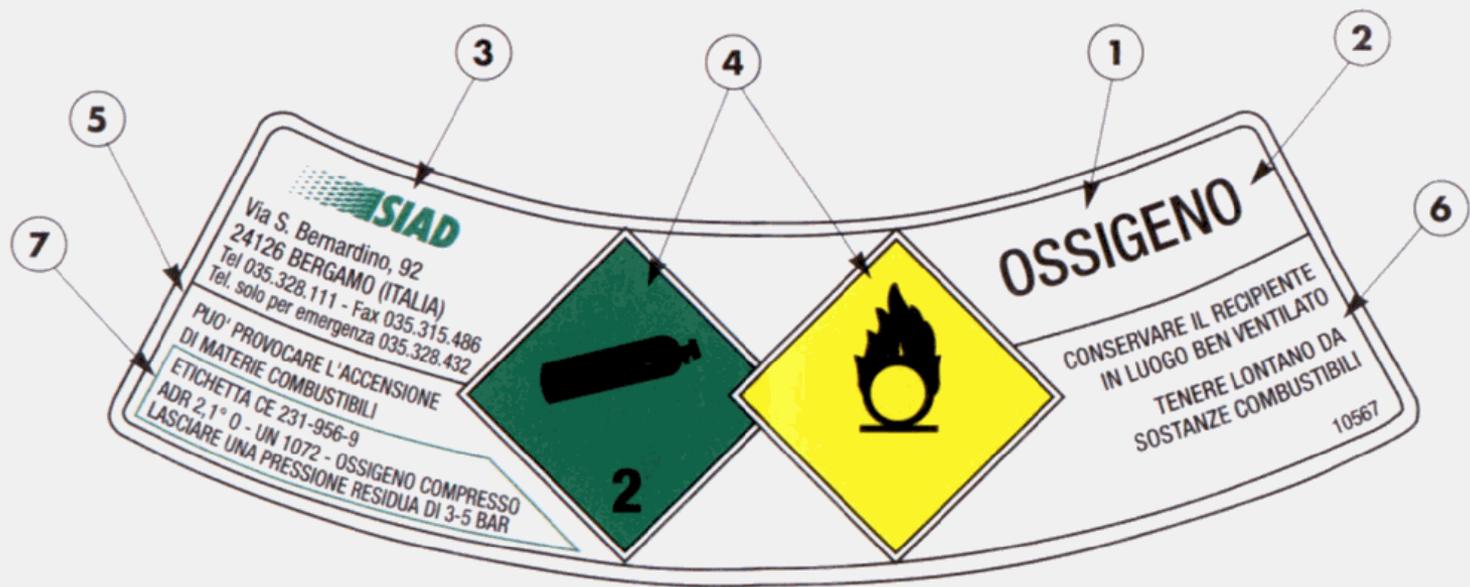
*ogiva
alluminio*



Nuova colore
*ogiva
bianco + marrone*

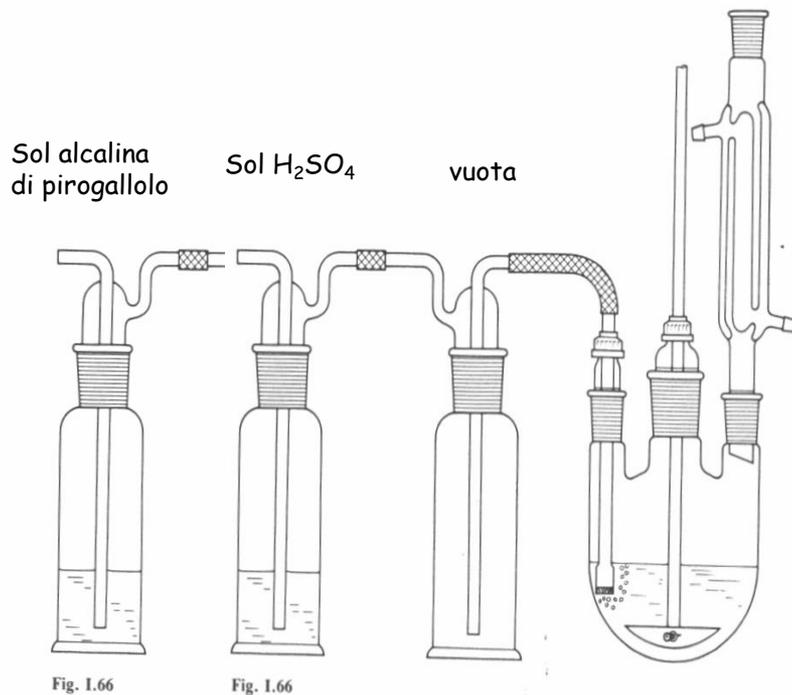
* Colorazione per tutto il gruppo gas tossici e/o corrosivi

Nota Bene: Per individuare il gas è essenziale riferirsi sempre all'etichetta apposta sulla bombola



- | | |
|--|---|
| 1. N° ONU e denominazione del gas | 4. Simboli di pericolo del gas |
| 2. Composizione del gas o della miscela | 5. Frasi di rischio |
| 3. Nome, indirizzo e numero di telefono del fabbricante o del distributore | 6. Consigli di prudenza |
| | 7. Numero CE per la sostanza singola o indicazione "miscela di gas" |

Essiccamento e neutralizzazione dei gas



* Vedi la Sezione 1.3 per le raccomandazioni circa l'allestimento di un laboratorio per le operazioni pericolose.

HCl gas (Cloruro di idrogeno), Cl₂, CO₂, N₂

Anidrificati per passaggio su Drechsel H₂SO₄ conc.

Neutralizzati per passaggio su torri di calce sodata, KOH, NaOH o gorgogliamento in soluzioni HCl attenzione

NH₃ gas liquefatto, molto solubile in H₂O

Anidrificati per passaggio su Drechsel KOH, CaO, BaO.

Neutralizzati per passaggio su soluzioni acide per H₂SO₄

REAZIONI A BASSA TEMPERATURA

SALE	Grammi di sale da aggiungere	T° finale (°C)
Na₂CO₃	20	-2
KCl	30	-11
NH₄Cl	25	-15
NaCl	33-100	-20/-22
CaCl₂·6H₂O	150-500	-49/-54

Glicole etilenico	-13.2
Glicole etilenico/ghiaccio secco	-15
Acetone/ghiaccio secco	-78
Azoto liquido	-195

REAZIONI CON NH_3 LIQUIDA

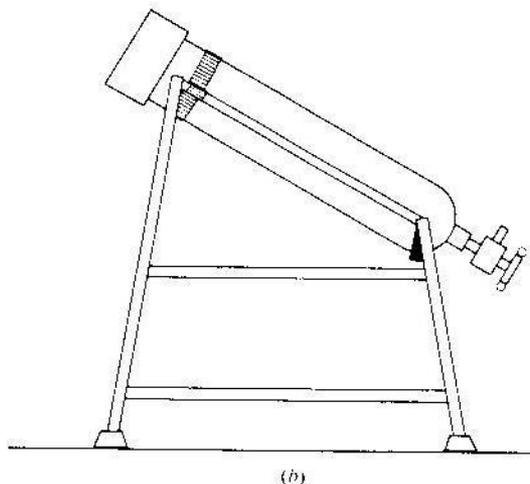
p.e. -33°C

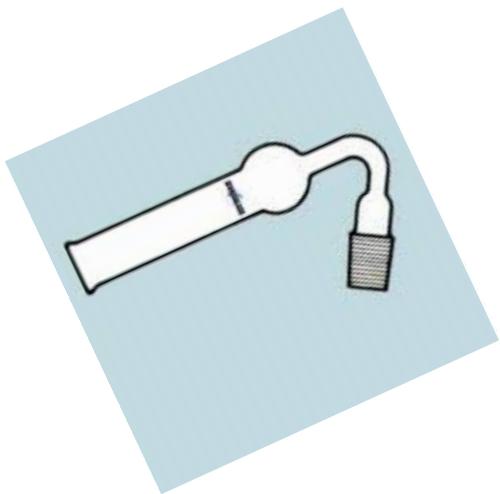
Ottimo solvente per Li, K, Ca e per molti composti organici

Sintesi di LiNH_2 , KNH_2 , NaNH_2 in presenza di Fe^{III} catalizzatore

Attenzione all'umidità, presenza di H_2O evidenziata dall'aggiunta di Na

Anidrifcazione: Dewar con CO_2 /Acetone
Tappo a calce sodata





Nel caso in cui la reazione deve essere mantenuta in ambiente anidro, si mette in alto al refrigerante un tappo riempito con CLORURO DI CALCIO.

In particolari casi (es sintesi dei Grignard e Li derivati) la reazione deve essere protetta anche dalla CO_2 , in questo caso il tappo in alto al refrigerante deve essere riempito con CALCE SODATA (detta anche sodalime, mix di CaO , $NaOH$ e $Ca(OH)_2$)

Per allontanare l' O_2 si usa «spazzare» l'ambiente di reazione con l' N_2

TECNICHE DI PURIFICAZIONE

CRISTALLIZZAZIONE
SUBLIMAZIONE

DISTILLAZIONE

ESTRAZIONE

ISOLAMENTO: FILTRAZIONE

PURIFICAZIONE PRODOTTI SOLIDI

CRISTALLIZZAZIONE

- Scelta del sovente
 - Inerte
 - Alto potere solvente a caldo e basso a freddo
 - $P_{eb}^{\circ} < p.f.^{\circ}$ del grezzo
 - Volatilità
- Impurezze
 - Solubili/insolubili

• OTTENERE SOLUZIONE SATURA A CALDO

• PROVA DI CRISTALLIZZAZIONE

• Solv. polari/apolari

• QUANTITA' DI SOLVENTE

• MIX SOLVENTI

• PECCI, CATRAMI



RICRISTALLIZZAZIONE

I composti organici solidi sono purificati mediante *ricristallizzazione*.

La tecnica consiste nella dissoluzione del solido in un opportuno solvente (o miscela di solventi) *a caldo*, e la successiva formazione di un solido cristallino *per lento raffreddamento*.

La cristallizzazione si basa sul fatto che i solidi organici sono in genere *più solubili* in un solvente *caldo* e *meno solubili* in un solvente *freddo*.

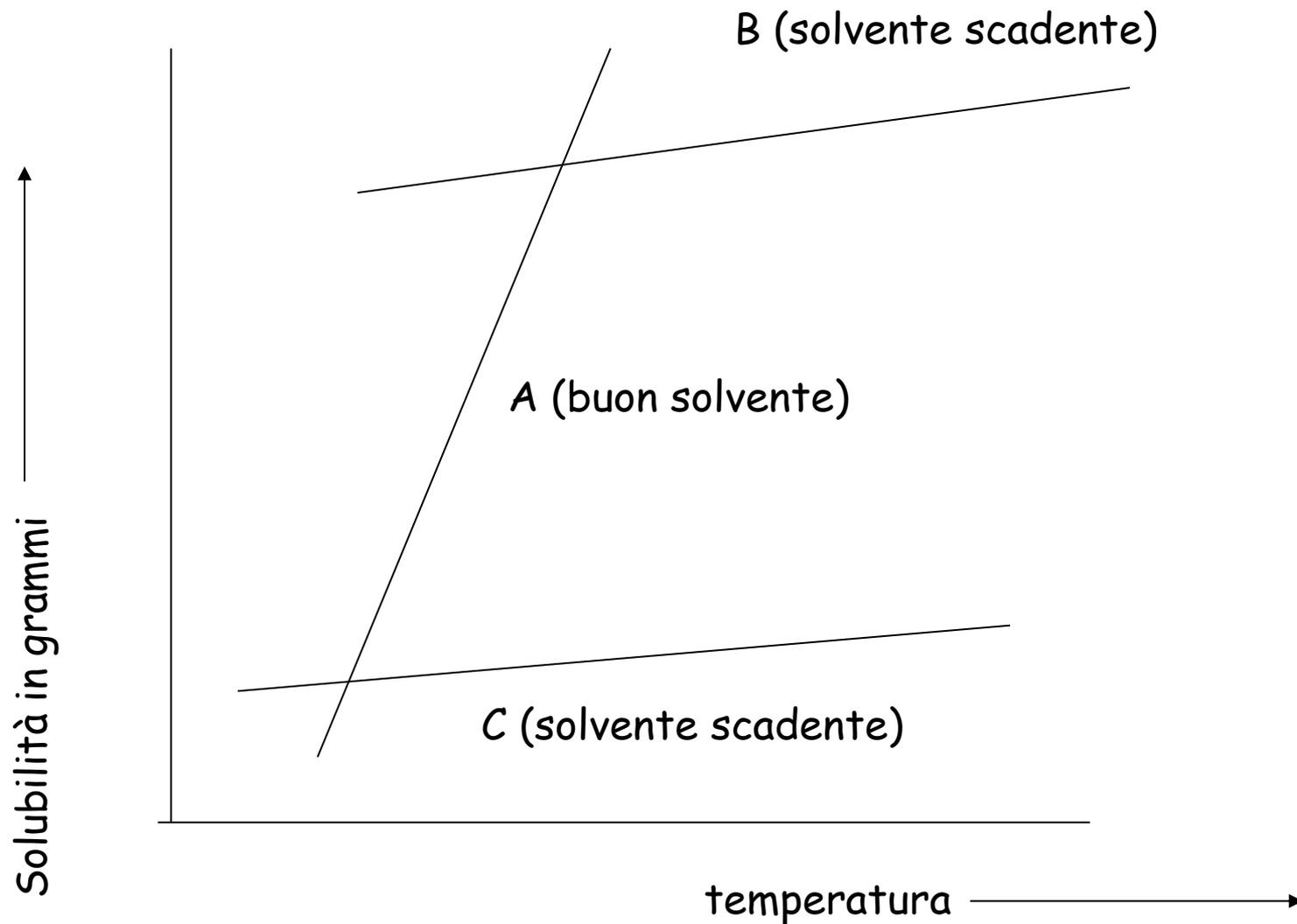
Ricordiamo che la **solubilità** (che si esprime in g/L) dei composti organici dipende dalla polarità sia del solvente che del soluto (simile scioglie simile) e aumenta con la temperatura.

L'efficienza della cristallizzazione dipende dalla diversa **solubilità** del composto nel solvente alle due diverse temperature.

Durante il raffreddamento diminuisce la solubilità, le molecole di soluto tendono ad aggregarsi a formare il germe cristallino che si ingrossa lentamente per dare il cristallo puro.

La tecnica della ricristallizzazione implica i seguenti passaggi

- Scelta del solvente
- Dissoluzione del solido da purificare alla temperatura di ebollizione del solvente
- Filtrazione della soluzione calda per eliminare le impurezze insolubili; eventuale aggiunta di carbone decolorante.
- Lento raffreddamento e formazione del solido cristallino dalla soluzione
- Separazione del solido mediante filtrazione
- Essiccamento dei cristalli



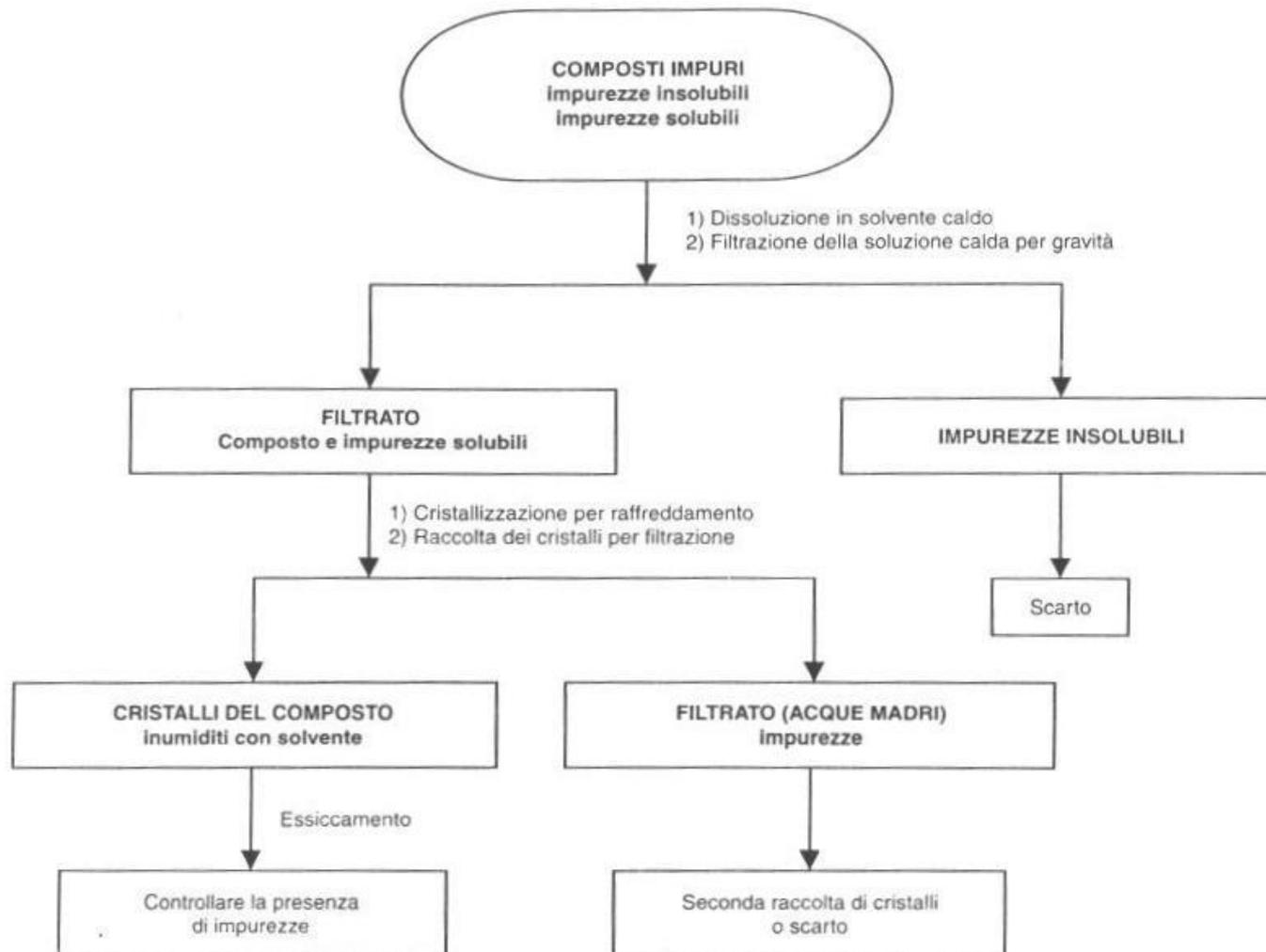
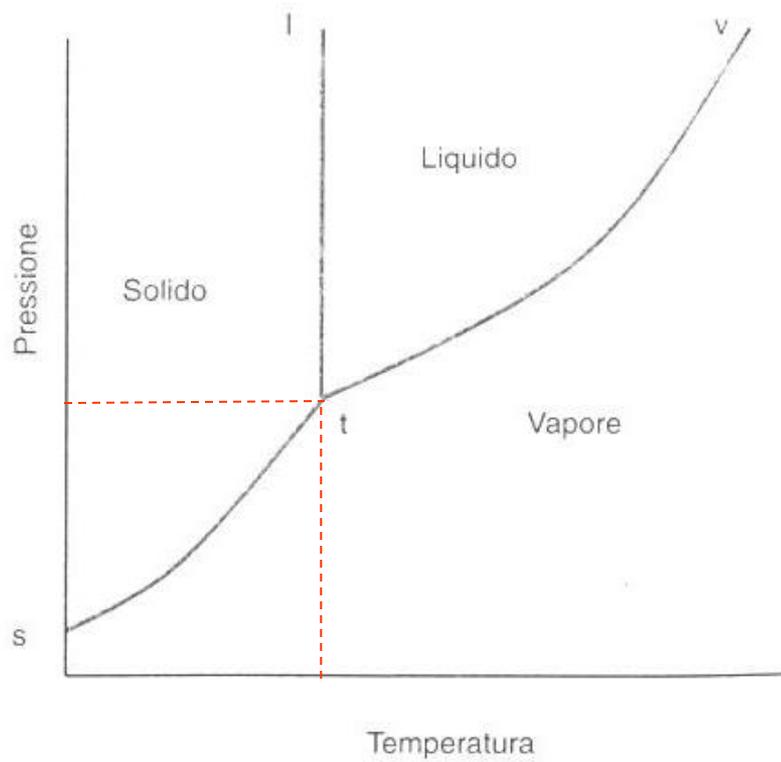


Figura 2.2.1 Schema semplificato di un processo generico di cristallizzazione di un composto organico.

Nel caso di composti solidi con solubilità molto diverse è possibile effettuare una cristallizzazione frazionata



SUBLIMAZIONE



- Basso P_m
- Non avere legami intermolecolari
- Tensione di vapore elevata ad una $T^\circ < T^\circ_{pf}$, ma $P < P_+$, raffreddato ad una $T < T_+$
- Elevata simmetria
- Impurezze
- $P \text{ atm se } P_+ > 760 \text{ mmHg}$
(CO_2 , $P_+ 5 \text{Atm}$, $T_+ 56.4$)
- Se $P_+ < 760 \text{ mmHg}$ sotto vuoto

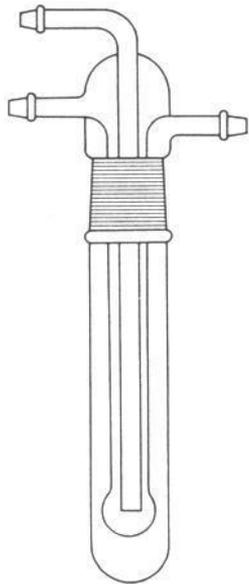
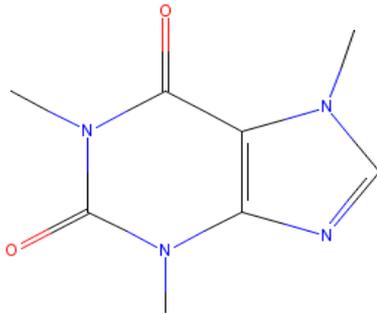
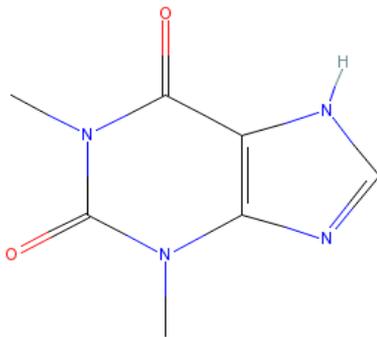


Fig. I.88



CAFFEINA p.f° 235

Sublima a 178°C sotto vuoto



TEOFILLINA p.f° 270