

Laurea Triennale in Geologia
226SM - CHIMICA GENERALE CON
LABORATORIO ED ELEMENTI DI
ORGANICA

Laboratorio di Chimica Generale

Dr. Tiziano Montini
Edificio C11
5° piano
tmontini@units.it
0405583981

**Ricevimento su
appuntamento**

Programma

Lezioni Introduttive:

1. Note tecniche
Errori nelle misure
Apparecchiature ed operazioni di laboratorio
2. Classificazione delle sostanze chimiche
Sicurezza in laboratorio
Regole di comportamento

Esperienze di laboratorio:

- 4 esperienze per GEO

Classificazione

I prodotti chimici si classificano sulla base di:

- **Composizione**
- **Purezza**
- **Stato fisico**
- **Pericolosità**

Composizione

SOSTANZA CHIMICA

Materia di determinata composizione chimica che le conferisce particolari caratteristiche o proprietà

- **Elemento**
Specie chimica composta da atomi dello stesso tipo.
- **Composto**
Specie chimica composta da atomi diversi combinati tra loro.

Composizione

CAS number **(Chemical Abstract Service)**

Identificativo numerico che individua in maniera univoca una sostanza chimica.

Tre sequenze di numeri separati da trattini

H₂O 7732-18-5 Ni(NO₃)₂ • 6H₂O

NaCl 7647-14-5 13478-00-7

- Ordine progressivo
- Diverso per i vari isomeri

Composizione

MISCELA **Insieme di più sostanze chimiche**

- **omogenea**
Miscela di composizione uniforme (soluzioni).
- **eterogenea**
Miscela di composizione non uniforme (miscuglio).

Purezza

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

Purezza

STANDARD PRIMARIO **o sostanza madre**

Composto, sufficientemente puro, dal quale si può preparare la soluzione standard pesandone direttamente una certa quantità e diluendo fino ad un volume definito di soluzione in un matraccio.

- elevata purezza (>99,95%)
- stabilità all'aria
- ragionevole solubilità nel mezzo di titolazione
- con peso molecolare sufficientemente alto in maniera tale da rendere trascurabile l'errore nella pesata
- disponibile a costo modesto

Purezza

STANDARD SECONDARIO

Sostanza la cui concentrazione è stata determinata in riferimento ad uno standard primario.

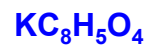
Soluzioni di HCl

Preparate a partire da HCl ~ 37%:
concentrazione non esattamente nota

Soluzioni di NaOH

Preparate a partire da NaOH solido:
IGROSCOPICO ed assorbe CO₂.

Si standardizzano con:



Stato fisico

- Solido
- Liquido
- Gas

Diverso
confezionamento e
modalità di
manipolazione

Solidi & Liquidi

- Contenitori di plastica / vetro / alluminio con tappo a vite.
- Trasferire una piccola quantità in un altro contenitore e da questa prelevare quanto necessario.



Gas

- Bombole in alluminio o acciaio.



| GAS CON COLORAZIONE INDIVIDUALE | | VECCHIA | NUOVA | RAL |
|---------------------------------|----------|---------------|---------------|------|
| Acetilene | C_2H_2 | arancione | marrone ross. | 3009 |
| Anmoniac | NH_3 | verde | giallo* | 1018 |
| Argon | Ar | amaranto | verde scuro | 6001 |
| Azoto | N_2 | nero | nero | 9005 |
| Diossido di Carbonio | CO_2 | grigio chiaro | grigio | 7037 |
| Cloro | Cl_2 | giallo | giallo* | 1018 |
| Elio | He | marrone | marrone | 8008 |
| Idrogeno | H_2 | rosso | rosso | 3000 |
| Ossigeno | O_2 | bianco | bianco | 9010 |
| Protossido d'Azoto | N_2O | blu | blu | 5010 |

*Colorazione per tutto il gruppo gas tossici o corrosivi.

Pericolosità

Ogni composto chimico rappresenta un potenziale **pericolo** ed impiegarlo ci espone a dei **rischi**.

Pericolo

Potenziale danno derivante dall'essere venuti in contatto con un determinato composto chimico.
È una «proprietà» intrinseca del composto di interesse.

Rischio

Probabilità che la situazione di pericolo si verifichi.
Nella maggior parte dei casi, è legato all'uso improprio del composto chimico di interesse.

Pericolosità



Pericolo

Bombola di gas

Rischio

Modalità di trasporto

Pericolosità

- Intrinseca
- **Correlata alle condizioni d'impiego**

I pericoli derivanti dalle sostanze chimiche possono riguardare:

- La **sicurezza dell'individuo** (incendio, esplosione, corrosione)
- La **salute** (effetti acuti o cronici)
- L'**ambiente naturale** (inquinamento o evento accidentale)

Vie di penetrazione dei prodotti chimici nell'organismo umano:

- Il **contatto** (pelle, mucose, ferite)
- L'**inalazione** (naso, bocca, pori)
- L'**ingestione** (bocca)

Frafi H

Regolamento (CE) 1272/2008

Classificazione, etichettatura e imballaggio delle sostanze e delle miscele

Le **frasi H** (*Hazard statements*) rappresentano indicazioni di pericolo relative a sostanze chimiche.

- La lettera "H" ("hazard statement");
- Un numero designativo del tipo di pericolo:
 - 2 : pericolo fisico
 - 3 : pericolo per la salute
 - 4 : pericolo per l'ambiente
- 2 numeri corrispondenti alla numerazione sequenziale dei pericoli derivanti dalle proprietà intrinseche delle sostanze o delle miscele.

Elenco delle frasi H

Frasi P

Regolamento (CE) 1272/2008

Classificazione, etichettatura e imballaggio delle sostanze e delle miscele

Le **frasi P** (*Precautionary statements*) sono norme di natura sanitaria e rappresentano consigli di prudenza relativi a sostanze chimiche.

- La lettera "P" ("precautionary statement");
- Un numero designativo del tipo di precauzione:
 - 1 : consigli di carattere generale
 - 2 : prevenzione
 - 3 : reazione
 - 4 : conservazione
 - 5 : smaltimento
- 2 numeri corrispondenti alla numerazione sequenziale dei consigli di precauzione.

Elenco delle frasi P

Pittogrammi



Esplosivi



Infiammabili



Ossidante



Gas compressi



Corrosivi

Pittogrammi



Tossicità acuta



Tossico / Irritante



Pericolo per la salute



Pericolo per l'ambiente

Etichetta

CAS No. 75-05-8 MF: C₂H₃N
 pcode 30004303

34851-2L Lot# BBDU0034

Acetonitrile
 Acetonitril® Acetonitril® Acetonitril® Acetonitril®
 Acetonitril® Acetonitril® Acetonitril® Methyl cyanide® ACN

41.05 g/mol; mp: -48 °C; bp: 81-82 °C; Fp: 2.0 °C; d: 0.786 g/mL @ 25 °C; n_D 20/D: 1.3446 (20); C: 0 mg/kg (20 °C)

Assay Spec: 99.9%
 F test: 0.001%
 Absorbance: 0.5 mAU HPLC gradient (264 nm), 0.5 mAU HPLC gradient (210 nm)

free acid (as CH₃COOH): 0.001%
 free alkali (as NaOH): 0.0005%
 non-volatile matter: 0.0005%
 water: 0.02% (Karl Fischer)
 fluorescence @ 365 nm: 0.5 ppb (ppm)
 fluorescence @ 254 nm: 1.5 ppb (ppm)

CHROMASOLV® gradient grade, for HPLC

Safety statement is available. For MSD see only for this, restricted or other uses.

SIGMA-ALDRICH

Scheda di sicurezza

Una **scheda di sicurezza (SDS)** è un documento legale in cui vengono elencati tutti i pericoli per la salute dell'uomo e dell'ambiente di un prodotto chimico. In particolare vi sono elencate le componenti, il produttore, i rischi per il trasporto, per l'uomo e per l'ambiente, le indicazioni per lo smaltimento, le frasi H ed i consigli P, i limiti di esposizione TLV/TWA e le protezioni da indossare per il lavoratore (Dispositivi di Protezione Individuale) che ne entra in contatto.

1. Identificazione della sostanza/preparato e della società/impresa
2. Identificazione dei pericoli
3. Composizione/informazioni sugli ingredienti
4. Misure di primo soccorso
5. Misure antincendio
6. Misure in caso di rilascio accidentale
7. Manipolazione e immagazzinamento
8. Controllo dell'esposizione
9. Proprietà fisiche e chimiche
10. Stabilità e reattività
11. Informazioni tossicologiche
12. Informazioni ecologiche
13. Considerazioni sullo smaltimento
14. Informazioni sul trasporto
15. Informazioni sulla regolamentazione
16. Altre informazioni

SDS CH₃CN

Protezione

Dispositivi di Protezione Individuale

I prodotti che hanno la funzione di salvaguardare la persona che li indossa o comunque li porti con sé da rischi per la salute e la sicurezza, sia in ambito domestico, sia in ambito sportivo, sia in ambito ricreativo e, ovviamente, in campo lavorativo.

Apparecchiature

I prodotti che hanno la funzione di salvaguardare la persona che li indossa o comunque li porti con sé da rischi per la salute e la sicurezza, sia in ambito domestico, sia in ambito sportivo, sia in ambito ricreativo e, ovviamente, in campo lavorativo.

DPI

Camice



Guanti

Lattice



Nitrile



Occhiali di sicurezza



Visiera protettiva



Apparecchiature

Cappa aspirante



- Serve a proteggere l'operatore da eventuali vapori e/o gas sprigionati durante la manipolazione di sostanze chimiche o lo svolgimento di reazioni chimiche.
- Ambiente controllato dotato di aspirazione dell'aria ed emissione verso l'esterno (diluizione nell'ambiente).
- Apertura del saliscendi solo per quanto necessario.

Apparecchiature

Cappa aspirante

Modello per sostanze cancerogene:

- Adeguate filtri prima dell'emissione dell'aria nell'ambiente esterno.

Cappa a flusso laminare



Modello da banco con filtri:

- Composti poco tossici
- Materiale biologico

Rifiuti chimici

Si intende per "rifiuto" qualsiasi sostanza od oggetto di cui il detentore si disfi o abbia l'intenzione o l'obbligo di disfarsi".

I rifiuti sono disciplinati dalla parte IV del D.Lgs. 3 Aprile 2006 n.152 e s.m.i., cosiddetto Testo Unico Ambientale.

L'Università di Trieste è un **PRODUTTORE** di rifiuti e deve provvedere al corretto conferimento a terzi autorizzati, compreso il servizio pubblico di raccolta, compresa la raccolta differenziata, ai sensi delle disposizioni vigenti.

Rifiuti chimici

Ogni attività di laboratorio produce rifiuti contaminati da sostanze chimiche.

Vanno raccolti e smaltiti correttamente per evitare gli sversamenti nell'ambiente.

I diversi tipi di rifiuti sono stati classificati in diversi gruppi, con opportune modalità di raccolta e smaltimento e sono etichettati secondo il **Catalogo Europeo dei Rifiuti (codici C.E.R.)**.

Rifiuti chimici

Piccole quantità di sostanze chimiche **NON TOSSICHE** e **NON PERICOLOSE** possono essere smaltite nello scarico del lavandino, avendo cura di far scorrere abbondante acqua dal rubinetto per diluirle.

Rifiuti chimici

C.E.R. 150202

Rifiuti consentiti:

- Dispositivi di protezione individuale (guanti, mascherine, ecc..)
- Carta e stracci contaminati
- Carta da filtro
- Filtri
- Lastre TLC....
+
- Residui di filtrazioni



Rifiuti chimici

C.E.R. 150110

Rifiuti consentiti:

- Vetreria rotta (contaminata e pulita)
- Siringhe
- Puntali
- Vials
- Provette
- Capillari ...



Rifiuti chimici

Sostanze chimiche

Rifiuti consentiti:

- Sostanze chimiche di laboratorio e miscele di sostanze chimiche contenenti o costituite da sostanze pericolose

Se liquido



Se solido

Rifiuti chimici

Raccolta rifiuti liquidi in laboratorio



Rifiuti chimici

C.E.R. 070703

Rifiuti consentiti:

- Solventi alogenati
- Soluzioni di lavaggio
- Acque madri



Rifiuti chimici

C.E.R. 070704

Rifiuti consentiti:

- Altri solventi organici
- Soluzioni di lavaggio
- Acque madri



Rifiuti chimici

C.E.R. 160506

Rifiuti consentiti:

- Soluzioni di metalli pesanti
- Soluzioni di lavaggio
- Acque madri



ATTENZIONE!!!

**Porre massima attenzione a smaltire ogni rifiuto
nel contenitore corretto!!!!**

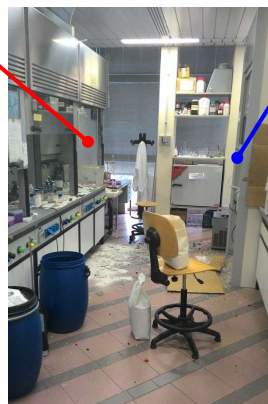
ATTENZIONE!!!

Porre massima attenzione a smaltire ogni rifiuto nel contenitore corretto!!!!



ATTENZIONE!!!

**Quasi
incidente**



NORME DI COMPORTAMENTO

1) Avere ben chiaro ed in forma scritta tutto lo schema delle operazioni da svolgere prima di iniziare qualunque esperienza:

non iniziare alcun esperimento se si ha qualche dubbio in merito. Programmare tutta la sequenza delle operazioni da svolgere e preparare ordinatamente ed in tempo tutta l'attrezzatura da usare.

2) Non prendere mai iniziative isolate ed alternative a ciò che l'esperimento prevede: qualunque modifica va discussa preliminarmente col docente.

3) Non ingombrare i passaggi né le porte né le zone in cui sono presenti i mezzi antincendio. In caso d'emergenza si potrebbe verificare di dover evacuare velocemente i locali.

Note tecniche



Cosa portare in laboratorio:

TESTO DELL'ESPERIENZA

Quaderno o block-notes (non a fogli mobili)

Penna

Calcolatrice

MASCHERINA

Comportamento

4) Indossare il camice che rappresenta una protezione da incendi e sostanze pericolose: deve essere facilmente sfilabile.

5) Indossare gli occhiali di sicurezza: gli occhi sono la parte più delicata del corpo e vanno difesi con occhiali di plastica resistente agli urti che vanno indossati sempre, perché eventuali lesioni possono derivare, non solo quando si compiono manipolazioni pericolose, ma anche come conseguenza di operazioni pericolose compiute da altre persone.

6) Indossare guanti protettivi quando si opera con sostanze pericolose: di solito sono fatti in lattice di gomma e sono monouso. Attenzione che, soprattutto se sono bagnati, possono risultare scivolosi per cui è più facile perdere la presa.

Comportamento

7) Non restare mai soli in laboratorio: un incidente anche di lieve entità può diventare serio se si è soli e non s'interviene con immediatezza e decisione.

8) Prendere visione della posizione del quadro elettrico principale e di quelli secondari, dei mezzi antincendio, delle porte di sicurezza, delle valvole di controllo dell'acqua e del gas: in caso di reale pericolo, se si è colti dal panico, è più difficile ragionare e trovare la loro posizione. Farsi spiegare il funzionamento dei sistemi di sicurezza.

9) Avvertire sempre preventivamente l'insegnante ed i colleghi se si è allergici a certi prodotti chimici. Ad esempio talune persone manifestano allergia all'aspirina e ad i suoi precursori e derivati.

Comportamento

10) In laboratorio è vietato:

- **Mangiare**
- **Fumare**
- **Correre**
- **Giocare e farsi scherzi**

11) Non assaggiare, né toccare assolutamente i reattivi con le mani né annusarli: numerose sostanze sono irritanti, caustiche, velenose ecc... e possono anche essere assorbite dalla pelle. Gli effetti possono manifestarsi anche dopo qualche tempo.

12) È tassativamente vietato prelevare liquidi con pipette aspirando con la bocca: usare sempre propipette automatiche o aspiratori in gomma: il liquido potrebbe finire in bocca, soprattutto se nella pipetta si formano bolle d'aria, con conseguenze potenzialmente drammatiche.

Comportamento

13) Allontanarsi immediatamente dal banco di lavoro avvertendo i colleghi vicini ed il docente in caso di malessere.

14) Non cercare di nascondere gli effetti di un incidente anche se ritenuto di lieve entità. La persona che subisce un infortunio talvolta lo sottovaluta (o lo sopravvaluta) per motivi psicologici. Avvertire sempre il docente ed i colleghi vicini. Tra l'altro, il docente è obbligato per legge ad avvertire gli organi competenti in caso d'incidente.

15) Lavorare sotto la cappa aspirante indossando anche gli occhiali di sicurezza soprattutto se si usano sostanze pericolose, tossiche, solventi organici, acidi e/o alcali concentrati, o si seguono reazioni che sviluppano gas tossici o maleodoranti o che siano esotermiche o potenzialmente esplosive.

Comportamento

17) Tenere pulito ed in ordine il proprio banco di lavoro: lasciare sul banco solo l'attrezzatura indispensabile per lo svolgimento dell'esperienza in corso.

18) Rimanere al proprio posto e muoversi solo lo stretto indispensabile. Ciò vale soprattutto se è in corso una reazione chimica e se si sta riscaldando qualcosa. Non girare tra i banchi e non toccare la strumentazione che non si conosce.

19) Usare con attenzione la vetreria:

- 1) si possono prendere forti scottature perché la vetreria calda non è visivamente distinguibile da quella fredda;
- 2) il vetro può facilmente rompersi in frammenti molto taglienti.

Comportamento

20) Tenere raccolti i capelli per chi li ha lunghi.

21) Non indossare le lenti a contatto!!!

22) Lavorare su quantità limitate di sostanze per limitare i pericoli in caso di incidente.

23) Non appoggiare mai recipienti, bottiglie o apparecchiature vicino al bordo del tavolo: quando meno uno se lo aspetta tendono a cadere giù.