

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

**Laurea Triennale in Scienze e
Tecnologie per l'Ambiente e la
Natura**
042SM - CHIMICA GENERALE CON
LABORATORIO

**Ricevimento su
appuntamento**

Laboratorio di Chimica Generale

Dr. Tiziano Montini
Edificio C11
5° piano

tmontini@units.it
0405583981

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
- 4 Esperienze per STAN

Classificazione

I prodotti chimici si classificano sulla base di:

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

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.

CAS number
(Chemical Abstract Service)

Identificativo numerico che individua in maniera univoca una sostanza chimica.

Tre sequenze di numeri separati da trattini

H ₂ O	7732-18-5	Ni(NO ₃) ₂ • 6H ₂ O
NaCl	7647-14-5	13478-00-7

- Ordine progressivo
- Diverso per i vari isomeri

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

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

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 ₂ H ₂		arancione		marrone ross.	3009
Ammoniac	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 ₂ O		blu		blu	5010

*Colorazione per tutto il gruppo gas tossici o/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)

Frasi 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



Inflammabili



Ossidante



Gas compressi



Corrosivi

Pittogrammi



Tossicità acuta



Tossico / Irritante



Pericolo per la salute



Pericolo per l'ambiente

Etichetta



CAS No. 75-05-8 MF: C₃H₃N
pcode 30004303

34851-2L Lot# BBBU0054

Acetonitrile

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



41.05 g/mol, mp: -43 °C, bp: 81 - 82 °C, Fp:
2.5 °C, d: 0.786 g/mL at 25 °C
n_D 20°: 1.344(N), Vp: 72.8 mmHg(20° °C)

Assay Spec. 99.9%
Form 3485
Clear
Absorbance 10.5 mAU HPLC-
gradient 254 nm,
13 mAU HPLC-gradient
210 nm,
Free acid (as CH₃COOH) 10.00%,
Free alkali (as NaOH) 10.000%,
non-volatile matter 10.000%,
water 10.02%, Karl Fischer
fluorescence at 365 nm 10.5 ppb (quinine)
fluorescence at 254 nm 11 ppb (quinine)

CHROMASOLV™ gradient grade, for HPLC

CC 3000000, 000000
EN Storage: Keep in a cool, dry place. Avoid contact with skin.
Hazard: Irritant. Causes serious eye irritation. May cause drowsiness or dizziness.
P201+P202 Hazard identification: Attention. Read the label and take all necessary precautions.
P273 Release to the environment: Avoid release to the environment.
P280 Wear protective gloves/protective clothing/eye protection/face protection.
P303+P361+P353 In case of contact with skin, wash thoroughly with plenty of water.
P305+P351+P338 In case of contact with eyes, rinse immediately with plenty of water and seek medical advice.
P308+P313 In case of inhalation, move to fresh air and rest. Seek medical advice if symptoms persist.
P312 Call a poison centre or doctor if you feel unwell.
P314 Call a poison centre or doctor if you feel unwell, even if you do not have any symptoms.
P330 Rinse mouth.
P332 Apply soothing lotion.
P337 Hold eye open and rinse slowly and gently for at least 15 minutes. Remove contact lenses, if you wear them, and continue rinsing.
P362 Take off contaminated clothing.
P373 Avoid contact with skin.
P380 Keep away from heat, open flames, hot surfaces. Prohibit smoking.
P390 Hazardous to the environment.
P403 Store in a cool, dry place.
P405 Store in a secure place.
P501 Dispose of contents and container according to local, national, and international regulations.
Hazard: Irritant. Causes serious eye irritation. May cause drowsiness or dizziness.
P201+P202 Hazard identification: Attention. Read the label and take all necessary precautions.
P273 Release to the environment: Avoid release to the environment.
P280 Wear protective gloves/protective clothing/eye protection/face protection.
P303+P361+P353 In case of contact with skin, wash thoroughly with plenty of water.
P305+P351+P338 In case of contact with eyes, rinse immediately with plenty of water and seek medical advice.
P308+P313 In case of inhalation, move to fresh air and rest. Seek medical advice if symptoms persist.
P312 Call a poison centre or doctor if you feel unwell.
P314 Call a poison centre or doctor if you feel unwell, even if you do not have any symptoms.
P330 Rinse mouth.
P332 Apply soothing lotion.
P337 Hold eye open and rinse slowly and gently for at least 15 minutes. Remove contact lenses, if you wear them, and continue rinsing.
P362 Take off contaminated clothing.
P373 Avoid contact with skin.
P380 Keep away from heat, open flames, hot surfaces. Prohibit smoking.
P390 Hazardous to the environment.
P403 Store in a cool, dry place.
P405 Store in a secure place.
P501 Dispose of contents and container according to local, national, and international regulations.

Safety data sheet is available. For MSD see only for drug, household 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 | 9. Proprietà fisiche e chimiche |
| 2. Identificazione dei pericoli | 10. Stabilità e reattività |
| 3. Composizione/informazioni sugli ingredienti | 11. Informazioni tossicologiche |
| 4. Misure di primo soccorso | 12. Informazioni ecologiche |
| 5. Misure antincendio | 13. Considerazioni sullo smaltimento |
| 6. Misure in caso di rilascio accidentale | 14. Informazioni sul trasporto |
| 7. Manipolazione e immagazzinamento | 15. Informazioni sulla regolamentazione |
| 8. Controllo dell'esposizione | 16. Altre informazioni |

SDS CH₃CN

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



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.

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.

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



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



C.E.R. 070703

Rifiuti consentiti:

- Solventi alogenati
- Soluzioni di lavaggio
- Acque madri



C.E.R. 070704

Rifiuti consentiti:

- Altri solventi organici
- Soluzioni di lavaggio
- Acque madri



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!!!

**Quasi
incidente**



NORME DI COMPORTAMENTO

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

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.