

PRODOTTI CHIMICI

E

SICUREZZA IN LABORATORIO

Il laboratorio Chimico

Il cuore della chimica analitica è costituito da un insieme di operazioni e strumentazioni necessarie per il lavoro di laboratorio. La corretta esecuzione di una operazione analitica richiede:

- adeguata conoscenza delle proprietà delle sostanze chimiche e dei materiali di uso più comune, delle attrezzature di laboratorio, delle tecniche, metodi e procedure di analisi.
- massimo ordine e pulizia del banco su cui si opera e delle attrezzature utilizzate.

I solventi utilizzati dopo l'utilizzo vanno riposti negli armadi appositi, qualora i prodotti fossero volatili gli armadi sono refrigerati o dotati di una cappa di aspirazione.

CLASSIFICAZIONE DEI PRODOTTI CHIMICI COMMERCIALI

Purezza dei reagenti

- ruolo importante nell'accuratezza da raggiungere in un'analisi.
- il grado di purezza richiesto per un dato reagente dipende dal tipo di analisi a cui esso è destinato.

I prodotti chimici commerciali possono essere così classificati:

- grado tecnico
- grado reagente o grado di purezza analitico
- reagenti chimici per fini speciali
- grado standard primario

Quindi i reagenti si classificano in base al grado di purezza, esso dipende dal tipo di analisi che devo fare. Se una soluzione a concentrazione nota, come nella titolazione, per ottenere la soluzione a concentrazione esattamente nota, il reagente che viene utilizzato dovrà essere di grado standard primario, ossia deve essere un prodotto di elevatissima purezza (oltre 99,9%) che ad una certa quantità ed ad un certo volume darà esattamente quella concentrazione.

Il **GRADO TECNICO** viene definito con delle sigle come TECHN, RE quando il solvente è di qualità indeterminata (basso livello di purezza) che non potrà mai essere utilizzato per un lavoro analitico ma è utilizzato per pulire la vetreria. Quindi i prodotti chimici etichettati grado tecnico non sono adatti per un lavoro analitico.

Il **GRADO REAGENTE** o **GRADO DI PUREZZA ANALITICO** è quello più utilizzato ed è siglato RP, RPE, ACS o AnalR, è conforme allo standard minimo di purezza dichiarato dalla Commissione sui Reagenti Chimici della Società Chimica Americana (ACS) da utilizzare in un lavoro analitico. A secondo della ditta fornitrice sull'etichetta possono essere indicati:

- i limiti massimi di impurezza consentiti
- l'effettivo valore per le varie impurezze

I **REAGENTI CHIMICI PER FINI SPECIALI** (es RS= reagenti speciali) sono reagenti estremamente puri o esenti da determinate sostanze, da usare per applicazioni particolare.

Esempi: prodotti e solventi per:

- spettrofotometria
- cromatografia HPLC/GC

I dati forniti con un solvente spettrofotometrico, ad esempio, specificheranno la sua Assorbanza a varie lunghezze d'onda e la sua lunghezza d'onda limite (cut-off) nell'ultravioletto ed i risultati della sua analisi.

Il **GRADO STANDARD PRIMARIO** o **SOSTANZA MADRE** è un prodotto di straordinaria purezza (>99,95%), non è igroscopico e non reagisce con l'aria. Molti prodotti come NaOH o KOH non sono commercializzati come standard primari perché tali reagenti sia in soluzione come allo stato solido reagiscono avidamente con CO₂ atmosferica per produrre ioni carbonato, l'assorbimento di CO₂ modifica la concentrazione di una base forte. Quindi 40,00 grammi di NaOH non conteranno esattamente una mole di NaOH perché andranno persi nella reazione con CO₂, quindi non si avrà mai una concentrazione esattamente nota. Infatti la soluzione di NaOH servirà nella gran parte dei casi per l'analisi volumetrica acido-base ma bisogna conoscere esattamente il titolo di NaOH andando ad effettuare un'analisi su NaOH (standardizzarlo con una soluzione a titolo noto di acido). Lo standard primario qualora presente in commercio mi permette di preparare soluzioni a concentrazione esattamente nota. Se la sostanza non è sostanza madre preparerò soluzioni a concentrazione non esattamente nota.

REAGENTI	SIGLE	USO PRINCIPALE
GRADO TECNICO	✓ TECHN ✓ RE	Per pulizia ed analisi approssimate
GRADO REAGENTE o GRADO DI PUREZZA ANALITICO	✓ RP ✓ RPE ✓ ACS ✓ Anal-R	Per analisi ed usi scientifici generali
REAGENTI CHIMICI PER FINI SPECIALI	✓ RS	Per applicazioni speciali con garanzia di alta purezza
GRADO STANDARD PRIMARIO	✓ RPE ✓ PA	Per preparazione di soluzioni standard (titolo esattamente noto)
PRODOTTI CONFORMI ALLA FARMACOPEA	✓ RPH	Conforme alle specifiche delle diverse Farmacopee

I **PRODOTTI CONFORMI ALLA FARMACOPEA** sono prodotti sottoposti all'analisi di Farmacopea siglati RPH, Reag.Ph e sono conformi alle specifiche delle diverse Farmacopee.

LA SICUREZZA NEI LABORATORI DIDATTICI

Il **Decreto Legislativo del 2008 n° 81 (DLgs. 81/08)** si occupa di tutta la tutela e della sicurezza nei luoghi di lavoro, ossia definisce i requisiti per garantire la tutela nei luoghi di lavoro. Un **regolamento di ateneo (D.M. 363/98)** reca delle norme per l'individuazione delle particolari esigenze delle università, quello del nostro ateneo individua i lavoratori ed i responsabili della sicurezza.

Nell'ambito universitario vi sono **figure responsabili della sicurezza** descritte dal Regolamento di ateneo, che vede al vertice il Rettore, il direttore del dipartimento ed i RAdoR (responsabili dell'attività di didattica o di ricerca). I **soggetti equiparati** sono sia i tirocinanti che gli studenti che frequentano i laboratori, essi sono equiparati ai lavoratori. I RAdoR devono essere in grado di informare, trasferire le informazioni ai lavoratori equiparati, formare e informare tutti i soggetti esposti al rischio dello stare in un laboratorio, inoltre devono sorvegliare e verificare l'operato insieme al tecnico di laboratorio.

Il **PERICOLO** di un prodotto chimico è rappresentato dalla sua proprietà o qualità intrinseca di causare potenzialmente un effetto nocivo (un danno) sugli esseri umani e/o sull'ambiente.

Il **DANNO** è la lesione fisica o l'alterazione dello stato di salute causata dal pericolo. Noi non siamo in grado di modificare la pericolosità di un dato prodotto; possiamo però minimizzare (idealmente annullare) i rischi connessi con il suo impiego.

Il **RISCHIO** è la probabilità che tale effetto si verifichi o meglio è la probabilità che sia raggiunto il livello potenziale di danno nelle situazioni effettive di lavoro e nelle condizioni di impiego o di esposizione ad un determinato agente.

La **VALUTAZIONE DEL RISCHIO** è la valutazione globale e documentata di tutti i rischi per la salute e sicurezza dei lavoratori presenti nell'ambito dell'organizzazione in cui essi prestano la propria attività, finalizzata ad individuare le adeguate misure di prevenzione e di protezione e ad elaborare il programma delle misure atte a garantire il miglioramento nel tempo dei livelli di salute e sicurezza.

La valutazione del rischio dovrà comportare una valutazione della probabilità che possa accadere un fatto dannoso per la salute o per l'ambiente. I modi di effettuare questa valutazione, che ha lo scopo principale di stabilire una scala delle priorità e delle urgenze, possono essere diversi. Il metodo più usato utilizza 4 scale di probabilità e 4 scale di danno. Definiti il danno e la probabilità, il rischio viene automaticamente graduato mediante la formula **$R = P \times D$** .

EVOLUZIONE DEL QUADRO NORMATIVO DELLE SOSTANZE CHIMICHE

La valutazione del rischio comporta la conoscenza normativa del DLgs. 81/08 e dei regolamenti di ateneo, ma fondamentale è anche conoscere 2 regolamenti delle sostanze chimiche: il **regolamento REACH** del 2006 ed il **regolamento CLP** del 2008.

Il **regolamento REACH** è un sistema integrato di: registrazione, valutazione, autorizzazione e restrizione delle sostanze chimiche, in particolare il regolamento REACH tende a portare ad una protezione della salute umana e dell'ambiente.

Il **regolamento CLP** ha introdotto un nuovo sistema di classificazione, etichettatura ed imballaggio delle sostanze chimiche e delle miscele e viene gestito a livello europeo insieme al regolamento REACH dall'**Agenzia europea per le sostanze chimiche ECHA** alla quale si interfaccia anche il

Ministero della Salute, l'Istituto Superiore di Sanità, quindi è un processo complicatissimo che ha portato alla conoscenza di tutte le sostanze chimiche che circolano in Europa.

Il regolamento CLP nasce da un sistema di armonizzazione globale che riguarda la classificazione e l'etichettatura delle sostanze chimiche ossia il CLP nasce dal **GHS** (*Global Harmonization System of Classification and Labelling of Chemicals*), è stato pubblicato nel 2003 ma il processo era partito già nel 1992, la necessità di avere un sistema armonizzato derivava da una situazione in cui una sostanza X che aveva tossicità acuta veniva classificata nei vari paesi del mondo in maniera diversa (per il Canada e Stati Uniti era tossica, per l'UE era nocivo, in Cina era non pericoloso e così via).

Il CLP stabilisce i criteri per

- **Identificare e classificare il pericolo**, ossia definisce la classe di pericolo e la categoria di pericolo
- **Comunicare il pericolo** attraverso l'etichettatura ed attraverso le schede di sicurezza SDS.

La **classificazione del pericolo** viene fatta per il pericolo fisico, tossicologico ma anche per l'ambiente. Inoltre vengono classificate le **categorie di pericolo** (ossia la suddivisione dei criteri entro ciascuna classe di pericolo, che specifica la gravità del pericolo). Le classi di pericoli di natura fisica sono 16 introdotte nel CLP (nella Vecchia Direttiva ne erano solo 5), nell'ambito delle classi abbiamo il tipo di categoria (categoria 1 è più pericolosa delle 2 e 3). Le classi/categorie di pericolo sulla salute comprendono 10 classi e per ogni classe vediamo le categorie. Le classi/categorie di pericolo per effetti sull'ambiente comprendono solo 2 classi:

1. Pericolo per l'ambiente acquatico
 - Tossicità acuta (Categoria 1)
 - Tossicità cronica (Categorie 1, 2, 3 e 4)
2. Pericolo per lo strato di ozono.

INDICAZIONE DI PERICOLO

In base alla CLASSIFICAZIONE nelle diverse Classi e Categorie di pericolo, prodotti vengono di conseguenza caratterizzati con delle **indicazioni di pericolo, consigli di prudenza, avvertenze e pittogrammi**.

Le **indicazioni di pericolo** consistono in una frase attribuita a una classe e categoria di pericolo che descrive la natura del pericolo di una sostanza o miscela pericolosa (*descrive la natura/proprietà intrinseca di un prodotto pericoloso*) e, se del caso, il grado di pericolo. Iniziano con il **codice H** (HAZARD) e sono tabulate, sono seguite da un numero che indica il gruppo (2= pericoli fisici, 3= pericoli per la salute, 4= pericoli per l'ambiente), e dal terzo numero (numero progressivo) che indica il tipo di pericolo.

CONSIGLI DI PRUDENZA

Il consiglio di prudenza è una frase che descrive la misura/misure raccomandate per ridurre al minimo o provenire gli effetti nocivi dell'esposizione a una sostanza o miscela pericolosa conseguente al suo impiego o smaltimento. Iniziano con il **codice P** (PRECAUTION) e sono tabulate ossia seguite anche in questo caso dai numeri, il primo numero indica il gruppo che va da 1 a 5 (1= in generale, 2= prevenzione, 3= reazione, 4= deposito, 5= smaltimento) e sono seguiti dal numero progressivo.

AVVERTENZA

L'avvertenza è una parola che indica il grado relativo di gravità del pericolo per segnalare al lettore un potenziale pericolo; si distinguono due gradi di pericolo:

- PERICOLO*: avvertenza per le categorie **più gravi** (Categoria 1 e 2)
- ATTENZIONE*: avvertenza per le categorie di pericolo **meno gravi** (Categoria 3 e 4)

Pittogramma di pericolo

Consiste in una composizione grafica comprendente un simbolo ed altri elementi grafici, ad esempio un bordo, motivo o colore di fondo destinata a comunicare informazioni specifiche sul pericolo in questione.



Il pittogramma TOSSICO indica un avvelenamento mortale, ossia si riferisce a quelle sostanze che provocano *danni estremamente gravi* (temporanei o permanenti) per la salute o la morte anche in piccole quantità (tramite la pelle, inalate e ingerite).

Il pittogramma TOSSICO A LUNGO TERMINE indica gravi danni alla salute, potenzialmente cancerogeni.

Il pittogramma IRRITANTE e NOCIVO indica quei rischi per la salute che comprendono infiammazioni ed irritazioni della cute o allergie da contatto, di breve o lunga durata.

ETICHETTE

L'etichetta costituisce per l'operatore la prima fonte d'informazione sul prodotto. L'operatore deve, quindi, essere in grado di leggerla e di capirla.

- L'etichetta è scritta nella lingua o nelle lingue ufficiali dello Stato membro o degli Stati membri in cui la sostanza o miscela è immessa sul mercato salvo altrimenti previsto dallo Stato membro o dagli Stati membri in questione.
- I fornitori possono utilizzare nell'etichetta più lingue di quelle prescritte dagli Stati membri, purché in tutte le lingue utilizzate siano riportate le stesse informazioni