

Corso di Analisi Chimico Farmaceutica e Tossicologica I (M-Z)

*Corso di Laurea in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche
Facoltà di Farmacia e Medicina
Anno Accademico 2015/2016*

Dott. Giuseppe La Regina



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

*“Tu, disperato pilota, frangi ora fra gli scogli la mia
barca già stanca e squassata per tante tempeste!
A te accanto, mio amore! Oh schietto farmacista!
Efficace è la tua droga. Con questo bacio io muoio.”
W. Shakespeare. Giulietta e Romeo, Atto 5, Scena 3.*

Scheda di Dati di Sicurezza (SDS)

Caratteristiche

- La scheda di dati di sicurezza (SDS) o material safety data sheet (MSDS) deve consentire agli utilizzatori di agenti chimici di adottare le misure necessarie inerenti alla tutela della salute umana e della sicurezza sul luogo di lavoro nonché alla tutela dell'ambiente.
- La SDS accompagna obbligatoriamente tutti i prodotti pericolosi o considerati tali, posti in commercio ed è composta da 16 voci standardizzate e deve essere:

Scheda di Dati di Sicurezza (SDS)

Caratteristiche

- redatta nella lingua del Paese di impiego;
- fornita gratuitamente in formato elettronico o cartaceo;
- aggiornata tempestivamente, da parte dei fornitori, non appena si rendano disponibili nuove informazioni sulle misure per la gestione dei rischi e dei pericoli.

Scheda di Dati di Sicurezza (SDS)

Caratteristiche

- La SDS redatta in base all'allegato I del Regolamento 453/2010 deve contenere le seguenti informazioni:
 - 1. identificazione della sostanza o della miscela e della società/impresa;
 - 2. identificazione dei pericoli;
 - 3. composizione/informazioni sugli ingredienti;
 - 4. misure di primo soccorso;
 - 5. misure antincendio;

Scheda di Dati di Sicurezza (SDS)

Caratteristiche

- 6. misure in caso di rilascio accidentale;
- 7. manipolazione e immagazzinamento;
- 8. controllo dell'esposizione/protezione individuale;
- 9. proprietà fisiche e chimiche;
- 10. stabilità e reattività;
- 11. informazioni tossicologiche;
- 12. informazioni ecologiche;
- 13. considerazioni sullo smaltimento;

Scheda di Dati di Sicurezza (SDS)

Caratteristiche

- 14. informazioni sul trasporto;
- 15. informazioni sulla regolamentazione;
- 16. altre informazioni.

Scheda di Dati di Sicurezza (SDS)

Esempio

- Piombo nitrato, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$

Scheda di Dati di Sicurezza (SDS)

Fonti

- SigmaAldrich: www.sigmaaldrich.com
- CarloErba Reagenti: www.carloerbareagents.com
- MerckMillipore: www.merckmillipore.com
- AlfaAesar: www.alfa.com
- Acros Organics: www.acros.com

Etichettatura e Imballaggio

Agenti chimici

- L'etichettatura è uno strumento di prevenzione che grazie alle informazioni ed alla simbologia che riproduce, consente un immediato riconoscimento dei rischi chimico-fisici e tossicologici, strettamente legati all'utilizzo, alla manipolazione, all'imballaggio e alla conservazione di agenti chimici.
- Sull'etichetta, in base alle direttive nn. 67/548 e 1999/45 in vigore fino al 31/05/2015, figurano:

Etichettatura e Imballaggio

Agenti chimici

- denominazione della sostanza;
- nome e indirizzo del responsabile dell'immissione sul mercato;
- simboli e indicazioni di pericolo;
- frasi di rischio (R), consigli di prudenza (S);
- numero CE (se assegnato);
- indicazione "etichetta CE" (per determinate sostanze).

Etichettatura e Imballaggio

Agenti chimici

The diagram shows a yellow rectangular label for Acetone. On the left is a hazard pictogram for F+ (Facilmente infiammabile) showing a flame. On the right is a hazard pictogram for Xi (Irritante) showing a black X on a red background. The label text includes the manufacturer's name and address (UNGUIS srl, Via Dal Corno, 9 Cornuda (TV), Tel. 0423-020311), the product name (ACETONE), and a list of hazard and safety phrases (R11, R36, R66, R67, S2, S9, S16, S26). The volume (125 ml) and CE marking are also present. Four callout boxes on the right point to specific parts of the label: the manufacturer information, the Xi pictogram, the R phrases, and the S phrases.

F+
Facilmente infiammabile

Xi
Xi Irritante

UNGUIS srl
Via Dal Corno, 9 Cornuda (TV)
Tel. 0423-020311

ACETONE

R11 Facilmente infiammabile.
R36 Irritante per gli occhi.
R66 L'esposizione ripetuta può provocare secchezza e screpolature della pelle.
R67 L'inalazione dei vapori può provocare sonnolenza e vertigini.

S2 Conservare fuori dalla portata dei bambini.
S9 Conservare il recipiente in luogo ben ventilato.
S16 Conservare lontano da fiamme e scintille – Non fumare.
S26 In caso di contatto con gli occhi lavare immediatamente e abbondantemente con acqua e consultare un medico.

Etichettatura CE

125 ml

Il nome l'indirizzo, il numero telefonico del fabbricante, distributore, importatore

I pericoli più importanti segnalati da questi simboli

Frase R
I rischi particolari del prodotto

Frase S
Consigli di prudenza e condotta in caso d'incidente

Etichettatura e Imballaggio

Agenti chimici

- Sull'etichetta in base al nuovo Regolamento CLP già in vigore e che sostituirà definitivamente le precedenti Direttive dal 01/06/2015, figurano:
 - nome, indirizzo e numero di telefono del fornitore o dei fornitori;
 - la quantità nominale della sostanza o miscela contenuta nel collo messo a disposizione del pubblico, se tale quantità non è indicata altrove nel collo;
 - gli identificatori del prodotto (ad es. la denominazione e il numero di identificazione attribuito);

Etichettatura e Imballaggio

Agenti chimici

- i pittogrammi di pericolo;
- le avvertenze, indicate dalle parole: pericolo o attenzione;
- le indicazioni di pericolo (hazard statement) che sostituiscono le frasi di rischio “R” che vengono indicate con la lettera “H”;
- i consigli di prudenza (precautionary statement) che sostituiscono i consigli di prudenza “S” che vengono indicati con la lettera “P”;
- una sezione per eventuali informazioni supplementari.

Etichettatura e Imballaggio

Agenti chimici

The diagram shows a rectangular label for Acetone. At the top left is a flame hazard pictogram (F+), and at the top right is a general hazard pictogram (H). Below the pictograms is the supplier information: UNGUIS srl, Via Dal Corno, 9 Cornuda (TV), Tel. 0423-020311. The chemical name 'ACETONE' is centered. Below it is the hazard level 'PERICOLO' in red. The label contains several hazard statements (H225, H319, H336), precautionary statements (P102, P210, P280, P305+P351+P338, P403+P233), and an EUH066 statement. A CE mark with the number 200-662-2 is at the bottom right. On the right side, five callout boxes with arrows point to specific elements: 'Pittogrammi di pericolo.' points to the pictograms; 'Avvertenza. Indica il grado di pericolo.' points to 'PERICOLO'; 'Indicazioni di pericolo H.' points to the H statements; 'Consigli di prudenza P.' points to the P statements; and 'Ulteriori informazioni di pericolo EUH.' points to the EUH066 statement.

UNGUIS srl
Via Dal Corno, 9 Cornuda (TV)
Tel. 0423-020311

ACETONE

PERICOLO

H225 Liquido e vapori facilmente infiammabili.
H319 Provoca grave irritazione oculare.
H336 Può provocare sonnolenza o vertigini.

P102 Tenere fuori dalla portata dei bambini.
P210 Tenere lontano da fonti di calore / scintille / fiamme libere / superfici riscaldate.
Non fumare.
P280 Indossare guanti / indumenti protettivi / Proteggere gli occhi / il viso.
P305+P351+P338 In caso di contatto con gli occhi sciacquare accuratamente per parecchi minuti. Togliere le lenti a contatto se è agevole farlo. Continuare a sciacquare.
P403+P233 Tenere il recipiente ben chiuso in luogo ben ventilato

EUH066 L'esposizione ripetuta può provocare secchezza o screpolature della pelle

N° CE. 200-662-2

Pittogrammi di pericolo.

Avvertenza. Indica il grado di pericolo.

Indicazioni di pericolo H.

Consigli di prudenza P.

Ulteriori informazioni di pericolo EUH.

Valori Limite di Esposizione

Definizione

- I valori limite di esposizione rappresentano il valore limite della concentrazione di un agente chimico, ovvero di una sostanza o miscela pericolosa, dispersa nell'aria all'interno di una zona, oltre il quale si può verificare un danno da esposizione durante il lavoro.
- I TLV (threshold limit value, valore limite di soglia) sono elaborati dalla Conferenza Americana degli Igienisti Industriali (ACGIH-USA).

Valori Limite di Esposizione

Definizione

- I TLV vengono aggiornati annualmente e possono essere di tre tipi:
 - 1: TLV-TWA (time-weighted average): è il valore massimo consentito per un'esposizione prolungata - 8 ore al giorno e/o 40 ore a settimana; viene comunemente indicato semplicemente come TLV, sottintendendo l'altro termine;

Valori Limite di Esposizione

Definizione

- 2: TLV-STEL (short-term exposure limit): è il valore massimo consentito per esposizioni brevi - non oltre 15 minuti - ed occasionali - non oltre quattro esposizioni nelle 24 ore, intervallate almeno ad un'ora di distanza l'una dall'altra.
- 3: TLV-C (ceiling): è il valore limite che non deve essere mai oltrepassato in nessun caso.

Valori Limite di Esposizione

Definizione

- Altri indicatori sono argomentati dal D.Lgs. n. 81/2008 che:
 - art. 222, lett. d: per gli agenti chimici, definisce il *valore limite di esposizione professionale*: se non diversamente specificato, il limite della concentrazione media ponderata nel tempo di un agente chimico nell'aria all'interno della zona di respirazione di un lavoratore, in relazione ad un determinato periodo di riferimento (un primo elenco di tali valori è riportato nell'allegato XXXVIII);

Valori Limite di Esposizione

Definizione

- art. 222, lett. e: definisce il *valore limite biologico* (BEI): il limite della concentrazione del relativo agente, di un suo metabolita, o di un indicatore di effetto, nell'appropriato mezzo biologico (un primo elenco di tali valori è riportato nell'allegato XXXIX);

Valori Limite di Esposizione

Definizione

- art. 234, lett. c: per gli agenti cancerogeni e mutageni, definisce il *valore limite*: se non altrimenti specificato, il limite della concentrazione media, ponderata in funzione del tempo, di un agente cancerogeno o mutageno nell'aria, rilevabile entro la zona di respirazione di un lavoratore, in relazione ad un periodo di riferimento determinato, stabilito nell'allegato XLIII;
- art. 254, punto 1: per l'amianto, indica il *valore limite di soglia*.

Valori Limite di Esposizione

Definizione

- Ulteriori riferimenti sono:
 - i valori limite indicativi di esposizione professionale stabiliti dalla Direttiva 2000/39/CE;
 - l'IDLH - Immediately Dangerous to Life and Health (*livello immediatamente pericoloso per la salute e la vita*), indicante la concentrazione di sostanza immediatamente pericolosa per la vita o la salute (se inalata per 30 minuti provoca danni gravi alla salute);

Valori Limite di Esposizione

Definizione

- il NOAEL - No-Observed Adverse Effect Level (*livello senza effetto avverso osservabile*) e il LOAEL - Lowest Observed Adverse Effect Level (*livello più basso in cui si osserva un effetto avverso*) che sono indicatori di tossicità cronica caratteristici della dose di sostanza chimica alla quale non vi sono (o iniziano ad essere osservati), dal punto di vista statistico o biologico, incrementi significativi in frequenza o gravità di effetti nocivi nella popolazione esposta rispetto al campione di controllo (possono essere prodotti degli effetti ma non sono considerati negativi).

Dispositivi di Protezione Individuale

Definizione

- La protezione dei lavoratori da tutti i rischi per la loro salute e sicurezza è in generale l'obiettivo centrale del D.Lgs. n. 81/2008.
- Anche per i rischi correlati agli agenti chimici questo obiettivo è raggiungibile attraverso la pratica della prevenzione, ovvero l'attuazione di un complesso di attività e procedure, tra le quali, anzitutto, misure organizzative e di natura tecnica che permettono di intervenire efficacemente sull'origine o fonte del rischio, relativamente all'ambiente di lavoro, alle macchine e alle attrezzature impiegate.

Dispositivi di Protezione Individuale

Definizione

- Subito dopo e, quindi, per integrare i metodi e le protezioni già attive e per contrastare i possibili rischi residuali, si prevede l'utilizzo dei cosiddetti Dispositivi di Protezione Individuale o D.P.I.
- Per *dispositivo di protezione individuale* si intende qualsiasi attrezzatura, o complemento accessorio, destinata ad essere indossata dal lavoratore allo scopo di proteggerlo contro uno o più rischi.

Dispositivi di Protezione Individuale

Definizione

- I D.P.I. devono essere conformi alle norme di cui al D.Lgs. n. 475 del 4 Dicembre 1992 e successive modifiche ed integrazioni, nonché:
 - essere idonei ai rischi da prevenire, senza comportare di per sé un rischio maggiore;
 - essere adeguati alle condizioni esistenti sul luogo di lavoro;
 - tenere conto delle esigenze ergonomiche e di salute del lavoratore;

Dispositivi di Protezione Individuale

Definizione

- poter essere adattati all'utilizzatore secondo le sue necessità;
- essere mantenuti efficienti con controlli e manutenzione periodica e sostituiti in caso di usura o danneggiamento.
- Il datore di lavoro assicura una formazione adeguata e organizza, se necessario, uno specifico addestramento circa l'uso corretto e l'utilizzo pratico dei D.P.I.
- Al momento dell'individuazione e selezione dei DPI con i requisiti appropriati, il datore di lavoro tiene conto:

Dispositivi di Protezione Individuale

Definizione

- della valutazione dei rischi ambientali;
- della pericolosità degli agenti chimici utilizzati;
- delle modalità di utilizzo e dei livelli di esposizione dei lavoratori addetti.

Segnaletica di Sicurezza

Definizione

- La segnaletica di sicurezza è uno strumento basato sull'immediatezza del messaggio visivo che trasmette informazioni riferite a specifiche situazioni lavorative.
- La trasmissione dei messaggi viene affidata alla forma, ai colori e al significato dei segnali e la loro classificazione è determinata dalla combinazione di questi elementi.
- L'utilizzo della segnaletica rientra tra le misure generali di prevenzione per ottimizzare il livello di sicurezza dei luoghi di lavoro.

Segnaletica di Sicurezza

Esempi



Segnaletica di Sicurezza

Esempi



Segnaletica di Sicurezza

Esempi



Misure Comportamentali Laboratori Chimici

Definizione

- Nel momento in cui si entra in un laboratorio per lavorare occorre dapprima familiarizzare con il nuovo ambiente, ed in particolare:
 - 1. Prendere visione delle procedure di emergenza, delle vie di esodo, e del punto di raccolta esterno.
 - 2. Individuare dove sono collocati nel laboratorio, o nelle immediate vicinanze, docce d'emergenza, lavaggi oculari, cassetta di pronto soccorso, telefono con elenco dei numeri utili.
 - 3. Individuare nel laboratorio dove sono riposti il kit di emergenza ed i materiali adsorbenti.

Misure Comportamentali Laboratori Chimici

Definizione

- 4. Essere informati sui DPI a disposizione del laboratorio e sul loro corretto modo di utilizzo.
- 5. Essere informati sul corretto metodo di raccolta dei rifiuti in laboratorio e sul loro smaltimento.

Misure Comportamentali Laboratori Chimici

Definizione

- Nei laboratori è sempre necessaria cura e attenzione, non sono ammessi giochi, scherzi o attività non previste fra cui la preparazione di cibi.
- Le apparecchiature devono essere utilizzate solo per lo scopo per cui sono state previste.
- Legare i capelli lunghi , indossare scarpe chiuse, non applicare cosmetici.
- Non pipettare con la bocca i prodotti chimici, ma utilizzare le apposite attrezzature.

Misure Comportamentali Laboratori Chimici

Definizione

- Usare sempre dispositivi di protezione individuale (DPI) appropriati per ogni tipo di rischio (camici, guanti adatti per l'agente che si deve manipolare, occhiali di sicurezza, visiere, maschere adatte per l'agente da cui devono proteggere, calzature, etc.) che devono essere utilizzati correttamente e tenuti sempre in buono stato di manutenzione.
- Non lavorare da soli in laboratorio.

Misure Comportamentali Laboratori Chimici

Definizione

- Comunicare alle altre persone presenti nel laboratorio la lavorazione che si effettua nel caso in cui essa presenti particolari pericoli.
- Mantenere ordine e pulizia nel laboratorio. Evitare la presenza eccessiva di apparecchi, strumenti e materiali sui piani di lavoro. Rimuovere prontamente vetreria e attrezzature quando non servono più. Provvedere a smaltire appropriatamente tutta la vetreria danneggiata. Evitare la conservazione di prodotti chimici che non servono.

Misure Comportamentali Laboratori Chimici

Definizione

- Lavarsi sempre le mani e le parti della pelle esposte dopo l'uso di prodotti chimici.
- Non introdurre in laboratorio materiali ed oggetti estranei all'attività lavorativa.
- Non permettere a persone estranee alla struttura di entrare in laboratorio e mai a bambini ed animali.
- Astenersi dal mangiare, bere, e dal detenere alimenti o bevande in laboratorio.
- Non fumare.

Misure Comportamentali Laboratori Chimici

Definizione

- Non odorare o assaggiare i prodotti chimici.
- Riferire sempre prontamente al Responsabile condizioni di non sicurezza o eventuali incidenti, anche se non hanno avuto conseguenze.
- Non ostruire i quadri elettrici ed i quadri contenenti i dispositivi di intercettazione e regolazione dei fluidi (gas da bombole, metano, acqua).
- Non ostruire le attrezzature antincendio e di soccorso, non ostruire né bloccare le uscite d'emergenza.

Misure Comportamentali Laboratori Chimici

Definizione

- Non tenere nelle tasche forbici, provette di vetro o altro materiale tagliente o contundente.
- Leggere preventivamente ed attentamente le etichette sui contenitori.
- Leggere preventivamente ed attentamente le schede di sicurezza (SDS) dei prodotti chimici che si intende utilizzare. Attenersi alle indicazioni riportate per la manipolazione, stoccaggio e smaltimento.

Misure Comportamentali Laboratori Chimici

Definizione

- Etichettare sempre ed in modo corretto tutti i contenitori, in modo da poterne riconoscere in ogni momento il contenuto e la sua pericolosità.
- Qualora si intenda riutilizzare un contenitore precedentemente usato con prodotti diversi da quelli che si intende introdurre, bonificarlo accuratamente, rimuovere completamente l'etichetta relativa al vecchio prodotto, ed applicare quella del nuovo.
- Mantenere sempre perfettamente chiusi tutti i contenitori con prodotti chimici.

Misure Comportamentali Laboratori Chimici

Definizione

- Non abbandonare materiale chimico non identificabile nelle aree di lavoro.
- Adottare sempre il criterio di sostituire ciò che è pericoloso con ciò che non lo è o che è meno pericoloso.
- Lavorare su piani di lavoro (banchi e cappe) dotati di bordi di contenimento e di materiali adatti.
- Detenere in laboratorio quantità di sostanze infiammabili molto limitate, sufficienti per il lavoro di alcuni giorni, lasciando i quantitativi maggiori negli appositi locali di deposito.

Misure Comportamentali Laboratori Chimici

Definizione

- Conservare le sostanze pericolose entro gli appositi armadi di sicurezza adatti al tipo di pericolo (per prodotti pericolosi per la salute i suddetti armadi devono essere muniti di aspirazione anche in relazione a tipologia e quantità); all'esterno degli armadi devono essere riportati i simboli di pericolo propri del contenuto ed un elenco delle sostanze ivi riposte.

Contatto Accidentale Agenti Chimici

Introduzione

- Le possibili vie di assorbimento e/o contatto con agenti chimici pericolosi sono:
 - tratto gastro-intestinale;
 - cute;
 - albero respiratorio.

Contatto Accidentale Agenti Chimici

Introduzione

- La gravità dell'intossicazione o lesione è funzione della distribuzione, della concentrazione e del meccanismo di azione dell'agente tossico nei tessuti e negli organi del corpo umano.
- In ogni tipologia di incidente con sostanze pericolose è necessario, ove sia possibile, reperire nel minor tempo possibile la scheda di sicurezza della sostanza o del preparato dove consultare le avvertenze tossicologiche e da conservare a disposizione del personale sanitario professionista.

Contatto Accidentale Agenti Chimici

Ingestione

- In caso di ingestione accidentale non provocare il vomito, ma non ostacolarlo se spontaneo.
- Un'indicazione sulla natura della sostanza ingerita può essere dedotta dalle condizioni dell'infortunato.
- Nel caso di ingestione da caustici o corrosivi saranno presenti lesioni e necrosi nella bocca e nelle gola, in caso di solventi non acquosi sarà presente un odore etereo o aromatico nell'alito.

Contatto Accidentale Agenti Chimici

Ingestione

- In caso di bruciore o dolore intenso a bocca, gola e retrosternale, far bere se possibile 1 o 2 albumi d'uovo con un bicchiere di acqua.
- Non somministrare in nessun caso bicarbonato (sviluppando CO_2 dilaterrebbe la mucosa gastrica lesa).
- Contattare quanto prima il centro antiveleni più vicino: Policlinico Umberto I 06490663, Policlinico Gemelli 063054343.

Contatto Accidentale Agenti Chimici

Cute

- In caso di ustioni con sostanze chimiche la gravità dell'ustione dipende dalla concentrazione della sostanza e dal tempo di contatto con la cute.
- Diluire più velocemente possibile la sostanza lavando abbondantemente con acqua o con soluzione fisiologica.
- Rimuovere i vestiti della zona colpita.
- Continuare il lavaggio con acqua durante il trasporto dell'accentato.

Contatto Accidentale Agenti Chimici

Cute

- Determinare quale sostanza ha determinato l'ustione.
- In caso di causticazione lavare con acqua corrente per 10-15 minuti.
- In caso di causticazione da acido applicare soluzione di bicarbonato di sodio.
- In caso di causticazione da alcali applicare aceto.
- Non lavare mai un'ustione da fosforo, perché può determinare una perdita di tessuto, ma tamponare delicatamente con acqua.

Contatto Accidentale Agenti Chimici

Inalazione

- Allontanare l'infortunato dalla zona contaminata e condurlo all'aria aperta o in zona aerata.
- In caso di asfissia, praticare la respirazione artificiale.
- Non somministrare aria o ossigeno da contenitori a pressione utilizzati in laboratorio.
- Contattare quanto prima il centro antiveneni più vicino:
Policlinico Umberto I 06490663, Policlinico Gemelli 063054343.