



Sapienza Università di Roma
Dipartimento di Chimica e Tecnologie del Farmaco
Facoltà di Farmacia e Medicina
Anno Accademico 2017/2018

Corso di Laurea in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche
Corso di Analisi Chimico Farmaceutica e Tossicologica I (M-Z)

Dott. Giuseppe La Regina

Esercitazione di Laboratorio n. 4

Analisi sistematica dei cationi: III gruppo

Premessa

Il III gruppo dei cationi -comprende quegli elementi i cui idrossidi sono insolubili in tampone ammoniacale (pH \approx 9), quali Al^{3+} , Cr^{3+} , Fe^{3+} e Mn^{2+} , i quali vengono precipitati come idrossidi: $\text{Al}(\text{OH})_3$ (bianco), $\text{Cr}(\text{OH})_3$ (verde-grigio), $\text{Fe}(\text{OH})_3$ (rosso-bruno) e $\text{Mn}(\text{OH})_2$ (bianco, poi rapidamente bruno per formazione di ossidi a stato di ossidazione più elevato). L'esercitazione prevede il riconoscimento dei cationi $\text{Al}(\text{III})$, $\text{Fe}(\text{III})$ e $\text{Mn}(\text{II})$ ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 16\text{H}_2\text{O}$, $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, $\text{MnCO}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$).

Precauzioni e operazioni preliminari

Indossare camice, occhiali di protezione e guanti monouso. Eseguire tutte le operazioni descritte sotto cappa aspirante, incluso il prelievo delle polveri e dei liquidi quando necessario. Quando richiesto, indossare la maschera filtrante.

Attacco cloridrico

Porre 2-3 punte di spatola del campione in esame (\approx 10-15 mg) in una provetta da centrifuga, aggiungere circa 3-4 ml di acido cloridrico soluzione acquosa 2N, HCl, e scaldare a bagnomaria bollente per circa 10 minuti agitando con una bacchetta di vetro di tanto in tanto. Lasciare raffreddare e centrifugare, quindi scartare l'eventuale precipitato P1 ed utilizzare la soluzione cloridrica S1.

Precipitazione degli idrossidi

Alla soluzione S1 aggiungere ammonio(I) cloruro solido, NH_4Cl (da 1 a 3 punte di spatola a seconda del volume del liquido; \approx 5-15 mg) e porre a bagnomaria sino a dissoluzione completa del sale. Aggiungere goccia a goccia ammonio(I) idrossido soluzione acquosa concentrata, NH_4OH 30%, agitando con una bacchetta di vetro frequentemente, sino a pH 9-10 (\approx 2-3 ml). Il precipitato gelatinoso P2 che si forma contiene gli idrossidi di alluminio(III), $\text{Al}(\text{OH})_3$, ferro(III), $\text{Fe}(\text{OH})_3$, e manganese(II), $\text{Mn}(\text{OH})_2$.



Far digerire il precipitato, ponendo la sospensione a bagnomaria per 5-10 minuti allo scopo di favorirne la coagulazione e, quindi, raffreddare.

Dopo centrifugazione, scartare la soluzione S2 e lavare il precipitato P2 con tampone ammoniacale (1 ml di ammonio(I) cloruro soluzione acquosa 2M, NH₄Cl, ed una goccia di ammonio(I) idrossido soluzione acquosa concentrata, NH₄OH 30%). Centrifugare, separare il precipitato P2 e scartare la soluzione S3. Al precipitato P2 aggiungere alcune gocce (≈ 0,5 ml) di acido cloridrico soluzione acquosa concentrata, HCl 37%, e scaldare a bagnomaria sino a completa dissoluzione (soluzione S4).

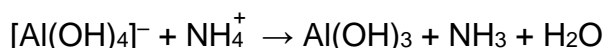
Analisi sistematica dei cationi del III gruppo

1. Separazione e ricerca dell'alluminio

Trattare la soluzione S4 con un eccesso di sodio(I) idrossido soluzione acquosa 2N, NaOH, sino a pH = 13-14 (≈ 3-4 ml) e scaldare a bagnomaria per 5-10 minuti, agitando con una bacchetta di vetro frequentemente. L'alluminio resta in soluzione come ione tetraidrossoalluminato, [Al(OH)₄]⁻ (soluzione S5), mentre gli altri elementi precipitano nuovamente come idrossidi (precipitato P3).

Centrifugare e separare la soluzione contenente alluminio (S5) dal precipitato contenente ferro e manganese (P4). Dividere la soluzione S5 in 2 porzioni (S5' e S5'').

Porzione S5': idrolisi dello ione tetraidrossoalluminato. Alla soluzione S5' aggiungere ammonio(I) cloruro solido, NH₄Cl (2 punte di spatola o più, a seconda del volume della soluzione; ≈ 5-20 mg), e tenere a lungo a bagnomaria bollente. In presenza di alluminio si forma un precipitato bianco gelatinoso di alluminio(III) idrossido, Al(OH)₃:

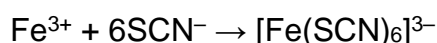


Porzione S5'': saggio con alizarina. Alla soluzione S5'' aggiungere alcune gocce di alizarina S soluzione acquosa 1%, C₁₄H₇NaO₇S: si sviluppa un'intensa colorazione violetta. Aggiungere, quindi, goccia a goccia acido acetico soluzione acquosa 2N, CH₃COOH, agitando con una bacchetta di vetro dopo ogni aggiunta, sino a che il colore della soluzione vira al rosa pallido (un eccesso di acido acetico potrebbe evitare l'idrolisi dello ione tetraidrossoalluminato). Portare la soluzione a bagnomaria bollente: entro 10 minuti ha luogo la formazione di un precipitato gelatinoso di colore rosso.

2. Ricerca del ferro

Dividere il precipitato P4 in 2 porzioni (P4' e P4''). Disciogliere la porzione P4' in 2 ml di acido cloridrico soluzione acquosa 2N, HCl, scaldando lievemente, se occorre. Dividere la soluzione così ottenuta in 2 porzioni (S6 e S7), nelle quali si ricerca il ferro.

Porzione S6: saggio con potassio(I) tiocianato, KSCN. Alla soluzione S6 aggiungere 2 gocce di soluzione di potassio(I) tiocianato soluzione acquosa 1M, KSCN. In presenza di ioni Fe³⁺ compare un'intensa colorazione rosso sangue, dovuta alla formazione dello ione complesso esatiocianatoferrato(III), [Fe(SCN)₆]³⁻:





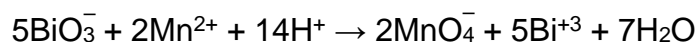
Porzione S7: saggio con potassio(I) esacianoferrato(II), $K_4Fe(CN)_6$. Su di un pezzo di carta da filtro depositare 1 goccia della soluzione cloridrica in esame ed una di soluzione di potassio(I) esacianoferrato(II) soluzione acquosa 0,25M, $K_4Fe(CN)_6$. In presenza di ioni Fe^{3+} si forma immediatamente una macchia blu scura del sale complesso $KFe[Fe(CN)_6]$, blu di Prussia, secondo la reazione:



3. Ricerca del manganese

La ricerca del manganese si basa sull'ossidazione $Mn^{2+} \rightarrow MnO_4^-$, il cui colore violetto è riconoscibile anche a grandi diluizioni.







In una provetta da centrifuga, aggiungere alla porzione P4'' una punta di spatola di sodio(I) bismutato(V), $NaBiO_3$, e 4-5 gocce di acido nitrico soluzione acquosa concentrata, HNO_3 70%. In presenza di manganese appare subito un'intensa colorazione violetta, che all'occorrenza può essere evidenziata centrifugando la soluzione:





Informazioni sulla sicurezza per le sostanze utilizzate durante l'esercitazione

Nella versione elettronica dell'esercitazione cliccando sulle voci sottolineate in azzurro si viene indirizzati ai corrispondenti dettagli. Per le schede di dati di sicurezza è necessaria una connessione internet.

Sostanza (Formula)	CAS Registry Number	Pittogramma (Regolamento CLP 1272/2008)	Indicazione di pericolo	Consiglio di prudenza	Scheda di dati di sicurezza
Acido acetico (CH ₃ COOH)	64-19-7		H226 H314	P280 P305 + P351 + P338 P310	Vai
Acido cloridrico (HCl)	7647-01-0		H290 H314 H335	P260 P280 P303 + P361 + P353 P304 + P340 + P310 P305 + P351 + P338	Vai
Acido nitrico (HNO ₃)	7697-37-2		H272 H390 H314	P210 P220 P260 P280 P305 + P351 + P338 P370 + P378	Vai
Alizarina S (C ₁₄ H ₇ NaO ₇ S)	130-22-3	-	-	-	Vai
Alluminio(III) solfato esadecaidrato (Al ₂ (SO ₄) ₃ ·16H ₂ O)	16828-11-8		H290 H318	P305 + P351 + P338 P310 P280	Vai
Ammonio(I) cloruro (NH ₄ Cl)	12125-02-9		H302 H319	P301 + P312 + P330 P305 + P351 + P338	Vai
Ammonio(I) idrossido (NH ₄ OH)	1336-21-6		H302 H314 H335 H400	P273 P280 P303 + P361 + P353 P304 + P340 + P310 P305 + P351 + P338 P391	Vai



Ferro(III) solfato idrato ($\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$)	15244-10-7		H302 H315 H318	P280 P305 + P351 + P338	Vai
Manganese(II) carbonato idrato ($\text{MnCO}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$)	34156-69-9	-	-	-	Vai
Potassio(I) esacianoferrato(II) triidrato ($\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$)	14459-95-1	-	-	-	Vai
Potassio(I) tiocianato (KSCN)	333-20-0		H302 + H312 + H332 H412	P273 P280	Vai
Sodio(I) bismutato(V) (NaBiO_3)	12232-99-4		H302		Vai
Sodio(I) idrossido (NaOH)	1310-73-2		H290 H314	P280 P305 + P351 + P338 P310	Vai












Elenco delle sostanze preparate, delle attrezzature e del materiale messi a disposizione degli studenti

Elenco sostanze da utilizzare: alizarina S soluzione acquosa 1% x2, CH₃COOH soluzione acquosa 2N x2, HCl soluzione acquosa 2N x6, HCl soluzione acquosa 37% x6, HNO₃ soluzione acquosa 70% x6, K₄Fe(CN)₆ soluzione acquosa 0,25 M x2, KSCN soluzione acquosa 1M x2, miscela cationi III gruppo x6, NaBiO₃ x2, NaOH soluzione acquosa 2N x6, NH₄Cl soluzione acquosa 2M x2, NH₄Cl x6, NH₄OH soluzione acquosa 30% x6.

Elenco attrezzature e materiale laboratorio da mettere a disposizione: bagnomaria x6, carta da filtro in strisce x2, centrifuga x6, pipette pasteur x6.

Pittogrammi CLP

Pittogramma di pericolo e denominazione	Significato	Classificazione e precauzioni
 GHS01 ESPLOSIVO	<p>Esposivo instabile</p> <p>Esposivo; pericolo di esplosione di massa</p> <p>Esposivo: grave pericolo di protezione;</p> <p>Esposivo; pericolo di incendio, di spostamento d'aria o di proiezione.</p> <p>Pericolo di esplosione di massa in caso d'incendio.</p>	<p><i>Classificazione:</i> sostanze o preparazioni che possono esplodere a causa di una scintilla o che sono molto sensibili agli urti o allo sfregamento.</p> <p><i>Precauzioni:</i> evitare colpi, scuotimenti, sfregamenti, fiamme o fonti di calore.</p>
 GHS02 INFIAMMABILE	<p>Gas altamente infiammabile</p> <p>Gas infiammabile</p> <hr/> <p>Aerosol altamente infiammabile</p> <p>Aerosol infiammabile liquido e vapori facilmente infiammabili</p> <p>Liquido e vapori infiammabili</p> <p>Solido infiammabile</p>	<p><i>Classificazione:</i> Gas che possono surriscaldarsi e successivamente infiammarsi al contatto con l'aria a una temperatura compresa tra i 21 e i 55 °C; acqua; sorgenti di innesco (scintille, fiamme, calore...).</p> <p><i>Precauzioni:</i> evitare il contatto con materiali ignitivi (come aria e acqua).</p> <hr/> <p><i>Classificazione:</i> sostanze o preparazioni che possono incendiarsi al contatto con l'aria a una temperatura compresa tra i 21 e i 55 °C; acqua; sorgenti di innesco (scintille, fiamme, calore...).</p> <p><i>Precauzioni:</i> evitare il contatto con materiali ignitivi (come aria e acqua).</p>
 GHS03 COMBURENTE	<p>Può provocare o aggravare un incendio; comburente.</p> <p>Può provocare un incendio o un'esplosione; molto comburente</p>	<p><i>Classificazione:</i> Reagendo con altre sostanze questi prodotti possono facilmente ossidarsi o liberare ossigeno. Per tali motivi possono provocare o aggravare incendi di sostanze combustibili.</p> <p><i>Precauzioni:</i> evitare il contatto con materiali combustibili.</p>
 GHS04 GAS COMPRESSO	<p>Contiene gas sotto pressione; può esplodere se riscaldato.</p> <p>Contiene gas refrigerato; può provocare ustioni o lesioni criogeniche.</p>	<p><i>Classificazione:</i> bombole o altri contenitori di gas sotto pressione, compressi, liquefatti, refrigerati, disciolti che possono esplodere se riscaldati o causare ustioni criogeniche.</p> <p><i>Precauzioni:</i> trasportare, manipolare e utilizzare con la necessaria cautela.</p>
 GHS05 CORROSIVO	<p>Può essere corrosivo per i metalli</p> <p>Provoca gravi ustioni cutanee e gravi lesioni oculari</p>	<p><i>Classificazione:</i> questi prodotti chimici provocano gravi ustioni cutanee o gravi lesioni oculari.</p> <p><i>Precauzioni:</i> non inalare ed evitare il contatto con la pelle, gli occhi e gli abiti.</p>

 <p>GHS06 TOSSICO ACUTO</p>	<p>Letale se ingerito Letale per contatto con la pelle Letale se inalato Tossico: se ingerito Tossico per contatto con la pelle Tossico se inalato.</p>	<p><i>Classificazione:</i> sostanze o preparazioni che, per inalazione, ingestione o penetrazione nella pelle, possono implicare la morte o intossicazioni. <i>Precauzioni:</i> deve essere evitato il contatto con il corpo.</p>
 <p>GHS08 TOSSICO A LUNGO TERMINE</p>	<p>Può essere letale in caso di ingestione e di penetrazione nelle vie respiratorie Provoca danni agli organi Può provocare danni agli organi Può nuocere alla fertilità o al feto. Sospettato di nuocere alla fertilità o al feto Può provocare il cancro Sospettato di provocare il cancro Può provocare alterazioni genetiche Sospettato di provocare alterazioni genetiche Può provocare sintomi allergici o asmatici o difficoltà respiratorie se inalato</p>	<p><i>Classificazione:</i> sostanze o preparazioni che, per inalazione, ingestione o assorbimento attraverso la pelle, provocano rischi gravi per l'uomo. <i>Precauzioni:</i> deve essere evitato il contatto con il corpo, l'inalazione e l'ingestione, nonché un'esposizione continua o ripetitiva anche a basse concentrazioni della sostanza o preparato.</p>
 <p>GHS07 IRRITANTE NOCIVO</p>	<p>Può irritare le vie respiratorie Può provocare sonnolenza o vertigini Può provocare una reazione allergica cutanea Provoca grave irritazione oculare Provoca irritazione cutanea</p>	<p><i>Classificazione:</i> sostanze o preparazioni non corrosive che, al contatto immediato, prolungato o ripetuto con la pelle o le mucose possono provocare un'azione irritante. <i>Precauzioni:</i> i vapori non devono essere inalati e il contatto con la pelle deve essere evitato.</p>
 <p>GHS07 IRRITANTE NOCIVO</p>	<p>Nocivo se ingerito Nocivo per contatto con la pelle Nocivo se inalato Nuoce alla salute e all'ambiente distruggendo l'ozono dello strato superiore dell'atmosfera</p>	<p><i>Classificazione:</i> sostanze o preparazioni che, per inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo, possono implicare rischi per la salute non mortali. <i>Precauzioni:</i> i vapori non devono essere inalati e il contatto con la pelle deve essere evitato.</p>
 <p>GHS09 PERICOLOSO PER L'AMBIENTE</p>	<p>Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata Tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.</p>	<p><i>Classificazione:</i> il contatto dell'ambiente con queste sostanze o preparazioni può provocare danni agli organismi acquatici. <i>Precauzioni:</i> le sostanze non devono essere disperse nell'ambiente.</p>

REGOLAMENTO (CE) N. 1272/2008

Indicazioni di pericolo

Pericoli fisici

- H200 Esplosivo instabile.
- H201 Esplosivo; pericolo di esplosione di massa.
- H202 Esplosivo; grave pericolo di proiezione.
- H203 Esplosivo; pericolo di incendio, di spostamento d'aria o di proiezione.
- H204 Pericolo di incendio o di proiezione.
- H205 Pericolo di esplosione di massa in caso d'incendio.
- H220 Gas altamente infiammabile.
- H221 Gas infiammabile.
- H222 Aerosol altamente infiammabile.
- H223 Aerosol infiammabile.
- H224 Liquido e vapori altamente infiammabili.
- H225 Liquido e vapori facilmente infiammabili.
- H226 Liquido e vapori infiammabili.
- H228 Solido infiammabile.
- H240 Rischio di esplosione per riscaldamento.
- H241 Rischio d'incendio o di esplosione per riscaldamento.
- H242 Rischio d'incendio per riscaldamento.
- H250 Spontaneamente infiammabile all'aria.
- H251 Autoriscaldante; può infiammarsi.
- H252 Autoriscaldante in grandi quantità; può infiammarsi.
- H260 A contatto con l'acqua libera gas infiammabili che possono infiammarsi spontaneamente
- H261 A contatto con l'acqua libera gas infiammabili.
- H270 Può provocare o aggravare un incendio; comburente.
- H271 Può provocare un incendio o un'esplosione; molto comburente.
- H272 Può aggravare un incendio; comburente.
- H280 Contiene gas sotto pressione; può esplodere se riscaldato.
- H281 Contiene gas refrigerato; può provocare ustioni o lesioni criogeniche.
- H290 Può essere corrosivo per i metalli.

Pericoli per la salute

- H300 Letale se ingerito.
- H301 Tossico se ingerito.
- H302 Nocivo se ingerito.
- H304 Può essere letale in caso di ingestione e di penetrazione nelle vie respiratorie.

- H310 Letale per contatto con la pelle.
- H311 Tossico per contatto con la pelle.
- H312 Nocivo per contatto con la pelle.
- H314 Provoca gravi ustioni cutanee e gravi lesioni oculari.
- H315 Provoca irritazione cutanea.
- H317 Può provocare una reazione allergica cutanea.
- H318 Provoca gravi lesioni oculari.
- H319 Provoca grave irritazione oculare.
- H330 Letale se inalato.
- H331 Tossico se inalato.
- H332 Nocivo se inalato.
- H334 Può provocare sintomi allergici o asmatici o difficoltà respiratorie se inalato.
- H335 Può irritare le vie respiratorie.
- H336 Può provocare sonnolenza o vertigini.
- H340 Può provocare alterazioni genetiche <indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo>.
- H341 Sospettato di provocare alterazioni genetiche <indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo>.
- H350 Può provocare il cancro<indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo>.
- H351 Sospettato di provocare il cancro <indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo>.
- H360 Può nuocere alla fertilità o al feto <indicare l'effetto specifico, se noto><indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo>.
- H361 Sospettato di nuocere alla fertilità o al feto <indicare l'effetto specifico, se noto> indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo>.
- H362 Può essere nocivo per i lattanti allattati al seno.
- H370 Provoca danni agli organi <o indicare tutti gli organi interessati, se noti> <indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo>.
- H371 Può provocare danni agli organi <o indicare tutti gli organi interessati, se noti> <indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo>.
- H372 Provoca danni agli organi <o indicare tutti gli organi interessati, se noti> in caso di esposizione prolungata o ripetuta <indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo>.

H373 Può provocare danni agli organi <o indicare tutti gli organi interessati, se noti> in caso di esposizione prolungata o ripetuta <indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo>.

Pericoli per l'ambiente

H400 Molto tossico per gli organismi acquatici.
H410 Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.
H411 Tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.
H412 Nocivo per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.
H413 Può essere nocivo per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.

Informazioni supplementari sui pericoli

Proprietà fisiche

EUH 001 Esplosivo allo stato secco.
EUH 006 Esplosivo a contatto con l'aria.
EUH 014 Reagisce violentemente con l'acqua.
EUH 018 Durante l'uso può formarsi una miscela vapore-aria esplosiva/infiammabile.
EUH 019 Può formare perossidi esplosivi.
EUH 044 Rischio di esplosione per riscaldamento in ambiente confinato.

Proprietà pericolose per la salute

EUH 029 A contatto con l'acqua libera un gas tossico.
EUH 031 A contatto con acidi libera gas tossici.
EUH 032 A contatto con acidi libera gas molto tossici.
EUH 066 L'esposizione ripetuta può provocare secchezza o screpolature della pelle.
EUH 070 Tossico per contatto oculare.
EUH 071 Corrosivo per le vie respiratorie.

Proprietà pericolose per l'ambiente

EUH 059 Pericoloso per lo strato di ozono.

Elementi dell'etichetta e informazioni supplementari per talune sostanze e miscele

- EUH 201 Contiene piombo. Non utilizzare su oggetti che possono essere masticati o succhiati dai bambini.
- EUH 201A Attenzione! Contiene piombo.
- EUH 202 Cianoacrilato. Pericolo. Incolla la pelle e gli occhi in pochi secondi. Tenere fuori dalla portata dei bambini.
- EUH 203 Contiene Cromo (VI). Può provocare una reazione allergica.
- EUH 204 Contiene isocianati. Può provocare una reazione allergica.
- EUH 205 Contiene componenti epossidici. Può provocare una reazione allergica.
- EUH 206 Attenzione! Non utilizzare in combinazione con altri prodotti. Possono liberarsi gas pericolosi (cloro).
- EUH 207 Attenzione! Contiene cadmio. Durante l'uso si sviluppano fumi pericolosi. Leggere le informazioni fornite dal fabbricante. Rispettare le disposizioni di sicurezza.
- EUH 208 Contiene <denominazione della sostanza sensibilizzante>. Può provocare una Reazione allergica.
- EUH 209 Può diventare facilmente infiammabile durante l'uso.
- EUH209A Può diventare infiammabile durante l'uso.
- EUH 210 Scheda dati di sicurezza disponibile su richiesta.
- EUH 401 Per evitare rischi per la salute umana e per l'ambiente, seguire le istruzioni per l'uso.

REGOLAMENTO (CE) N. 1272/2008
Consigli di prudenza

Consigli di prudenza di carattere generale

- P101 In caso di consultazione di un medico, tenere a disposizione il contenitore o l'etichetta del prodotto.
- P102 Tenere fuori dalla portata dei bambini.
- P103 Leggere l'etichetta prima dell'uso.

Consigli di prudenza – Prevenzione

- P201 Procurarsi istruzioni specifiche prima dell'uso.
- P202 Non manipolare prima di avere letto e compreso tutte le avvertenze.
- P210 Tenere lontano da fonti di calore/scintille/fiamme libere/superfici riscaldate – Non fumare.
- P211 Non vaporizzare su una fiamma libera o altra fonte di accensione.
- P220 Tenere/conservare lontano da indumenti/.../materiali combustibili.
- P221 Prendere ogni precauzione per evitare di miscelare con sostanze combustibili
- P222 Evitare il contatto con l'aria.
- P223 Evitare qualsiasi contatto con l'acqua: pericolo di reazione violenta e di infiammazione spontanea.
- P230 Mantenere umido con....
- P231 Manipolare in atmosfera di gas inerte.
- P232 Proteggere dall'umidità.
- P233 Tenere il recipiente ben chiuso.
- P234 Conservare soltanto nel contenitore originale.
- P235 Conservare in luogo fresco.
- P240 Mettere a terra/massa il contenitore e il dispositivo ricevente.
- P241 Utilizzare impianti elettrici/di ventilazione/d'illuminazione/.../a prova di esplosione.
- P242 Utilizzare solo per utensili antiscintillamento.
- P243 Prendere precauzioni contro le scariche elettrostatiche.
- P244 Mantenere le valvole di riduzione libere da grasso e olio.
- P250 Evitare le abrasioni/gli urti/.../gli attriti.
- P251 Recipiente sotto pressione: non perforare né bruciare, neppure dopo l'uso.
- P260 Non respirare la polvere/i fumi/i gas/la nebbia/i vapori/gli aerosol.
- P261 Evitare di respirare la polvere/i fumi/i gas/la nebbia/i vapori/gli aerosol.
- P262 Evitare il contatto con gli occhi, la pelle o gli indumenti.
- P263 Evitare il contatto durante la gravidanza/l'allattamento.
- P264 Lavare accuratamente.... dopo l'uso.

- P270 Non mangiare, né bere, né fumare durante l'uso.
- P271 Utilizzare soltanto all'aperto o in luogo ben ventilato.
- P272 Gli indumenti da lavoro contaminati non devono essere portati fuori dal luogo di lavoro.
- P273 Non disperdere nell'ambiente.
- P280 Indossare guanti/indumenti protettivi/Proteggere gli occhi/il viso.
- P281 Utilizzare il dispositivo di protezione individuale richiesto.
- P282 Utilizzare guanti termici/schermo facciale/Proteggere gli occhi.
- P283 Indossare indumenti completamente ignifughi o in tessuti ritardanti di fiamma.
- P284 Utilizzare un apparecchio respiratorio.
- P285 In caso di ventilazione insufficiente utilizzare un apparecchio respiratorio.
- P231+P232 Manipolare in atmosfera di gas inerte. Tenere al riparo dall'umidità.
- P235+P410 Tenere in luogo fresco. Proteggere dai raggi solari.

Consigli di prudenza – Reazione

- P301 in caso di ingestione.
- P302 in caso di contatto con la pelle.
- P303 IN CASO DI CONTATTO CON LA PELLE (o con i capelli).
- P304 IN CASO DI INALAZIONE.
- P305 IN CASO DI CONTATTO CON GLI OCCHI.
- P306 IN CASO DI CONTATTO CON GLI INDUMENTI.
- P307 IN CASO di esposizione:
- P308 IN CASO di esposizione o di possibile esposizione.
- P309 IN CASO di esposizione o di malessere.
- P310 Contattare immediatamente un CENTRO ANTIVELENI o un medico.
- P311 Contattare un CENTRO ANTIVELENI o un medico.
- P312 In caso di malessere, contattare un CENTRO ANTIVELENI o un medico.
- P313 Consultare un medico.
- P314 In caso di malessere, consultare un medico.
- P315 Consultare immediatamente un medico.
- P320 Trattamento specifico urgente (vedere.....su questa etichetta).
- P321 Trattamento specifico (vedere....su questa etichetta).
- P322 Misure specifiche (vedere....su questa etichetta).
- P330 Sciacquare la bocca.
- P331 NON provocare il vomito.
- P332 In caso di irritazione della pelle:
- P333 In caso di irritazione o eruzione della pelle:
- P334 Immergere in acqua fredda/avvolgere con un bendaggio umido.
- P335 Rimuovere le particelle depositate sulla pelle.

- P336 Sgelare le parti congelate usando acqua tiepida. Non sfregare la parte interessata.
- P337 Se l'irritazione degli occhi persiste:
- P338 Togliere le eventuali lenti a contatto se è agevole farlo. Continuare a sciacquare.
- P340 Trasportare l'infortunato all'aria aperta e mantenerlo a riposo in posizione che favorisca la respirazione .
- P341 Se la respirazione è difficile, trasportare l'infortunato all'aria aperta e mantenerlo a riposo in posizione che favorisca la respirazione.
- P342 In caso di sintomi respiratori:
- P350 Lavare delicatamente e abbondantemente con acqua e sapone.
- P351 Sciacquare accuratamente per parecchi minuti.
- P352 Lavare abbondantemente con acqua e sapone.
- P353 Sciacquare la pelle/fare una doccia.
- P360 Sciacquare immediatamente e abbondantemente gli indumenti contaminati e la pelle prima di togliersi gli indumenti.
- P361 Togliersi di dosso immediatamente tutti gli indumenti contaminati.
- P362 Togliersi di dosso gli indumenti contaminati e lavarli prima di indossarli nuovamente.
- P363 Lavare gli indumenti contaminati prima di indossarli nuovamente.
- P370 In caso di incendio:
- P371 In caso di incendio grave e di quantità rilevanti:
- P372 Rischio di esplosione in caso di incendio.
- P373 NON utilizzare mezzi estinguenti se l'incendio raggiunge materiali esplosivi.
- P374 Utilizzare i mezzi estinguenti con le precauzioni abituali a distanza ragionevole.
- P375 Rischio di esplosione. Utilizzare i mezzi estinguenti a grande distanza.
- P376 Bloccare la perdita se non c'è pericolo.
- P377 In caso d'incendio dovuto a perdita di gas, non estinguere a meno che non sia possibile bloccare la perdita senza pericolo.
- P378 Estinguere con....
- P380 Evacuare la zona.
- P381 Eliminare ogni fonte di accensione se non c'è pericolo.
- P390 Assorbire la fuoriuscita per evitare danni materiali.
- P391 Raccogliere il materiale fuoriuscito.
- P301+P310 In caso di ingestione contattare immediatamente un CENTRO VELENI o un medico.
- P301+P312 In caso di ingestione accompagnata da malessere: contattare un Centro Antiveneni o un medico.
- P301+P330+P331 In caso di ingestione: sciacquare la bocca. NON provocare il vomito.

- P302+P334 In caso di contatto con la pelle: immergere in acqua fredda/avvolgere con un bendaggio umido.
- P302+P350 In caso di contatto con la pelle: lavare delicatamente e abbondantemente con acqua e sapone.
- P302+P352 In caso di contatto con la pelle: lavare abbondantemente con acqua e sapone.
- P303+P361+P353 In caso di contatto con la pelle (o con i capelli): togliersi di dosso immediatamente tutti gli indumenti contaminati. Sciacquare la pelle/fare una doccia.
- P304+P340 In caso di inalazione: trasportare l'infortunato all'aria aperta e mantenerlo a riposo in posizione che favorisca la respirazione.
- P304+P341 In caso di inalazione: se la respirazione è difficile, trasportare l'infortunato all'aria aperta e mantenerlo a riposo in posizione che favorisca la respirazione.
- 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.
- P306+P360 In caso di contatto con gli indumenti: sciacquare immediatamente e abbondantemente gli indumenti contaminati e la pelle prima di togliersi gli indumenti.
- P307+P311 In caso di esposizione, contattare un centro antiveleni o un medico.
- P308+P313 In caso di esposizione o di possibile esposizione, consultare un medico.
- P309+P311 In caso di esposizione o di malessere, contattare un centro antiveleni o un medico.
- P332+P313 In caso di irritazione della pelle: consultare un medico.
- P333+P313 In caso di irritazione o eruzione della pelle: consultare un medico.
- P335+P334 Rimuovere le particelle depositate sulla pelle. Immergere in acqua fredda/avvolgere con un bendaggio umido.
- P337+ P313 Se l'irritazione degli occhi persiste, consultare un medico.
- P342+P311 In caso di sintomi respiratori: contattare un Centro Antiveleni o un medico.
- P370+ P376 In caso di incendio: bloccare la perdita se non c'è pericolo.
- P370+P378 In caso di incendio: estinguere con....
- P370+P380 Evacuare la zona in caso di incendio.
- P370+P380+P375 In caso di incendio: evacuare la zona. Rischio di esplosione. Utilizzare i mezzi estinguenti a grande distanza.
- P371+P380+P375 In caso di incendio grave e di grandi quantità: evacuare la zona. Rischio di esplosione. Utilizzare i mezzi estinguenti a grande distanza.

Consigli di prudenza – Conservazione

- P401 Conservare....
- P403 Conservare in luogo asciutto.
- P403 Conservare in luogo ben ventilato.
- P404 Conservare in un recipiente chiuso.
- P405 Conservare sotto chiave.
- P406 Conservare in un recipiente resistente alla corrosione/.... Provvisto di rivestimento interno resistente.
- P407 Mantenere uno spazio libero tra gli scaffali/i pallet.
- P410 Proteggere dai raggi solari.
- P411 Conservare a temperature non superiori a....°C....°F.
- P412 Non esporre a temperature superiori a 50 °C/122 °F.
- P413 Conservare le rinfuse di peso superiore a....kg/....lb a temperature non superiori a°C/°F.
- P420 Conservare lontano da altri materiali.
- P422 Conservare sotto....
- P402+P404 Conservare in luogo asciutto e in recipiente chiuso.
- P403+P233 Tenere il recipiente ben chiuso e in luogo ben ventilato.
- P403+P235 Conservare in luogo fresco e ben ventilato.
- P410+P403 Proteggere dai raggi solari. Conservare in luogo ben ventilato.
- P410+P412 Proteggere dai raggi solari. Non esporre a temperature superiori a 50 °C/122 °F.
- P411+P235 Conservare in luogo fresco a temperature non superiori a°C/....°F.

Consigli di prudenza – Smaltimento

- P501 Smaltire il prodotto/recipiente in....