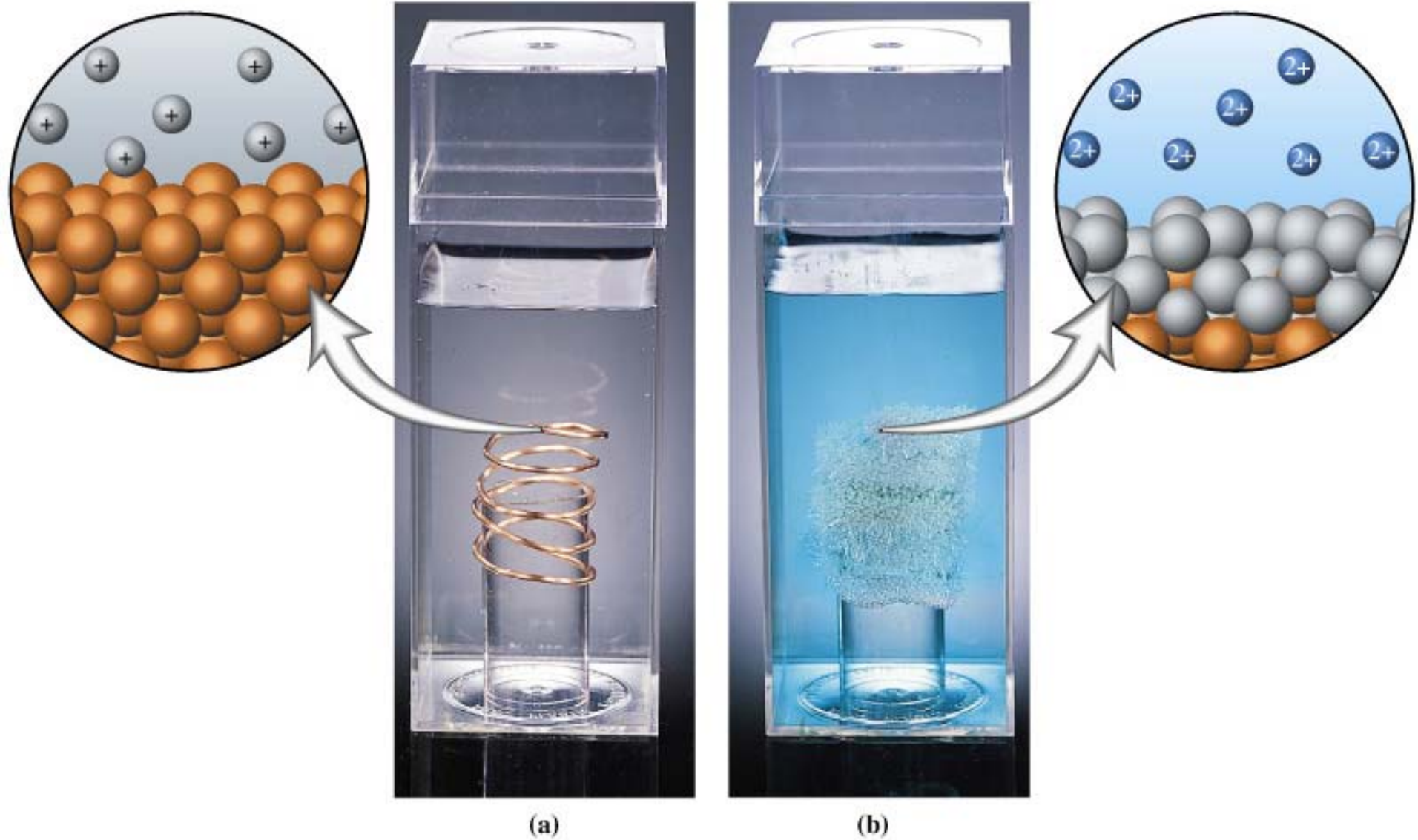


RIDUZIONE di Ag(I) con Cu metallico



PRODOTTI: Soluzione 0,1 M di *triossonitrato(V) di argento(I)* (*nitrato di argento*), filo di *rame*, *acqua* distillata, *acetone*.

ATTREZZATURA: Pipetta tarata da 5 cm³ o pipetta graduata, propipetta, provette, portaprovette, pipette Pasteur, tetterelle, spatola, pinza a ragno, imbuto a gambo lungo, beker, carta da filtro, bilancia analitica, piastra riscaldante

PROBLEMATICA: l'esperienza costituisce un buon esempio di reazione di ossido riduzione.

♣ **ARGOMENTO DI STUDIO:** Concentrazione delle soluzioni. Reazioni chimiche, con particolare riferimento alle reazioni di ossido riduzione. Reazioni complete. Reagenti in difetto o in eccesso rispetto al rapporto stechiometrico di reazione.

Difficoltà inerenti la preparazione di soluzioni a titolo noto e possibile soluzione.

Velocità delle reazioni: innesco e catalisi.

♣ **APPROFONDIMENTO ed INFORMAZIONI PER IL DOCENTE**

PREPARAZIONE E STANDARDIZZAZIONE DI UNA SOLUZIONE 0,1 N DI AgNO₃

PROCEDIMENTO:

1. *Preparazione della soluzione standard di AgNO₃ ~ 0,1 N:*

Si pesano ~ 17 g di sale commerciale, si sciolgono in acqua e si portano al volume di un litro con acqua. Le soluzioni di AgNO₃ vanno conservate in recipienti di vetro scuro e al riparo dalla luce per evitare la decomposizione fotochimica.

2. *Titolazione della soluzione di AgNO₃ ~ 0,1 N:*

viene eseguita utilizzando come sostanza madre NaCl puro (M.M = M.E. = 58,46 g/mol).

La soluzione standard di NaCl viene preparata facendo essiccare in stufa il sale a 150°C per circa 1 h, si lascia raffreddare in essiccatore e quindi si pesa alla bilancia analitica la quantità teorica di sale puro. Si

scioglie in acqua esente da cloruri e si titola direttamente, oppure si porta a volume in un matraccio tarato da cui si possono prelevare varie aliquote per la titolazione.

CONSIDERAZIONI TEORICHE:

Il nitrato di argento può comportarsi da standard primario perché facilmente purificabile. AgNO_3 commerciale si può ottenere allo stato puro per ricristallizzazione da una soluzione diluita in acido nitrico. Si filtra su crogiolo filtrante, quindi si fa seccare a $110\text{ }^\circ\text{C}$ e poi si riscalda per circa 15 minuti a $220\text{-}250\text{ }^\circ\text{C}$. Si ha così la fusione del sale e l'eliminazione dell'acqua di cristallizzazione.

Bisogna aver cura di non scaldare più a lungo e a temperature superiori a $250\text{ }^\circ\text{C}$, poiché AgNO_3 verrebbe parzialmente ridotto a AgNO_2 . Si fa quindi raffreddare in essiccatore, si pesa alla bilancia analitica la quantità necessaria, si scioglie in acqua e si porta a volume in un matraccio tarato.

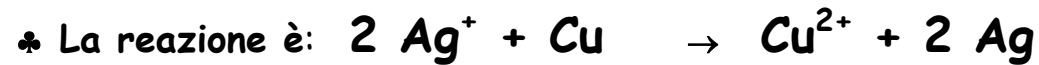
La soluzione di AgNO_3 , ottenuta utilizzando il prodotto puro, è a concentrazione nota e può quindi essere usata come standard.

Nella pratica si preferisce preparare soluzioni acquose a concentrazione approssimata, partendo da AgNO_3 commerciale che vengono poi titolate con una soluzione standard di NaCl .

TOSSICITA': Il nitrato di argento è un composto di interesse tossicologico, usato, talora, come disinfettante o cauterizzante sotto forma di lapis (pietra infernale) o in soluzione acquosa all'1-3%. L'azione caustica sulla pelle e sulle mucose viene attuata dalla formazione di complessi insolubili e non si estende in profondità. La presenza di cloruri trasforma il nitrato in cloruro, insolubile. La frazione assorbita si accumula in parte nel fegato in parte nel rene sotto forma di argento ridotto. La dose tossica del nitrato di argento è circa 2.5 g; dosi superiori sono causa di gravi danni e grave sintomatologia, 10 g sono potenzialmente letali. Il continuo contatto professionale con composti di argento è causa di argirismo, danno estetico caratterizzato da pigmentazione bruna della pelle esposta alla luce, colorazione dovuta al deposito di minuscole particelle di solfuro d'argento o argento ridotto.

Viene usato al 5 ‰ per la disinfezione delle ustioni, considerata la sua proprietà di impedire la contaminazione batterica (batteriostatico)

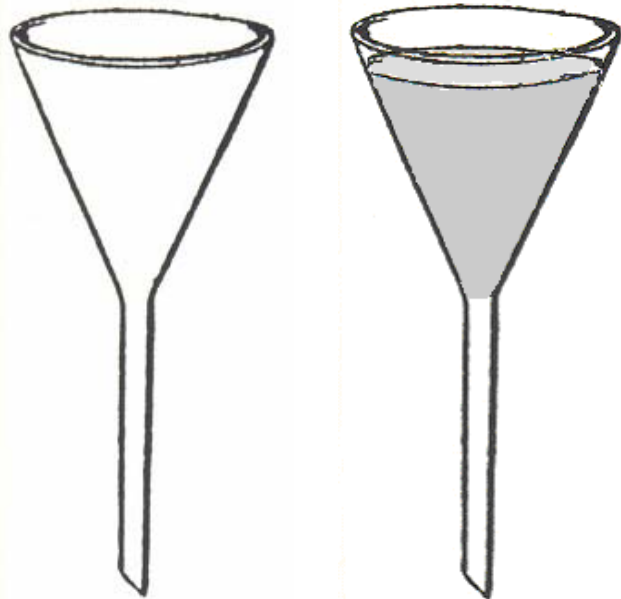
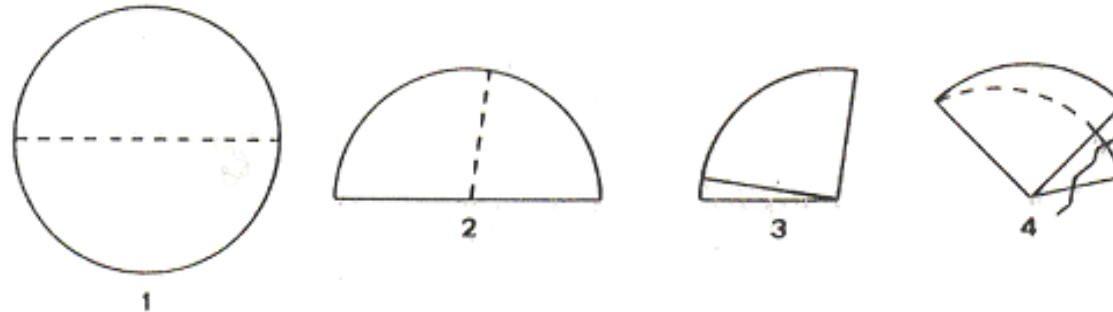
ESECUZIONE:



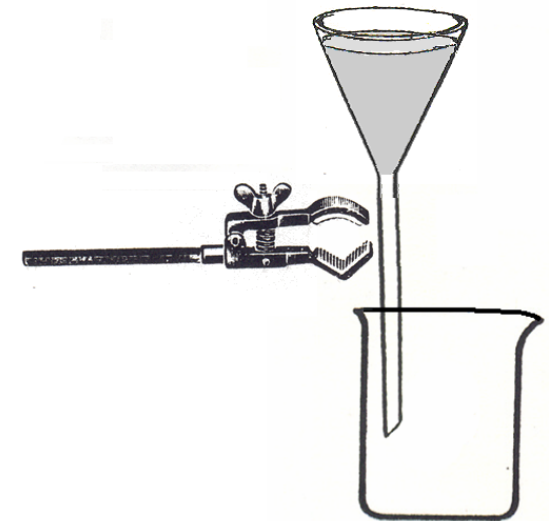
- Usando la pipetta tarata da 5 cm^3 - o, alternativamente una pipetta graduata - e la propipetta prelevare 5.0 cm^3 della soluzione a titolo noto di AgNO_3 ponendoli in una provetta.
- La provetta viene posta nel portaprovette o sospesa alla rastrelliera mediante pinza a ragno.
- Guardare attentamente il filo di rame da utilizzare ed assicurarsi che non sia ricoperto da guaine isolanti o plastiche.
- Approntare con un filo di rame una spirale. A tale scopo il filo di rame viene avvolto intorno ad una pipetta. Assicurarsi che la spirale così ottenuta possa essere sospesa all'interno della provetta in modo da rimanere immersa nella soluzione di nitrato di argento.
- Pesare su bilancia analitica la spirale di filo di rame e annotarne la massa.
- Il filo di rame viene sospeso all'interno della provetta (se ne ripieghi un poco oltre il bordo della provetta). Qualora la spirale non sia completamente immersa, aggiungere un poco di acqua distillata ed agitare con moderazione.
- La reazione inizia immediatamente e si osserva il formarsi di argento sul filo di rame. Scuotendo un poco la provetta, l'argento va a depositarsi sul fondo. La soluzione va colorandosi in azzurro (questo può essere evidenziato sospendendo la provetta contro un foglio bianco) per il formarsi dell'acquoione $\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6^{2+}$.

- Si lascia reagire per 1 ora.
- Si prepari il necessario per la filtrazione. Mentre la reazione procede preparare il filtro e pesarlo. Annotarne la massa.

PREPARAZIONE di un FILTRO PIANO

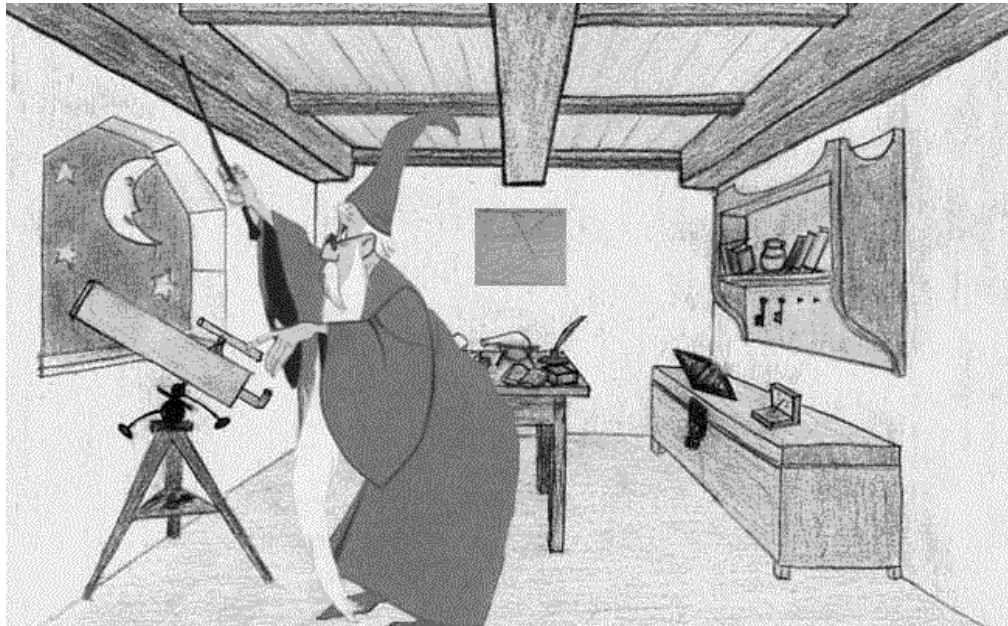


- Il filtro deve essere sistemato in modo da non superare l'orlo dell'imbuto.
- L'imbuto viene sosteso alla rastrelliera con una pinza a ragno, sopra al beker.



- Al termine della reazione scuotere bene la provetta in modo da distaccare la maggior quantità possibile di argento. Togliere il filo di rame dalla soluzione. Filtrare la soluzione versandola con attenzione nell'imbuto già dotato del filtro.
 - Dopo la prima filtrazione i residui rimasti nella provetta devono essere raccolti. Si eseguono lavaggi con acqua distillata.
 - Si lava il solido raccolto nel filtro con acqua distillata fino a che non si è completamente eliminata la soluzione di reazione.
 - Si getta via la soluzione contenuta nel beker e si riposiziona il tutto per gli ultimi lavaggi del solido contenuto nel filtro. I lavaggi finali si effettuano con acetone.
 - Terminati i lavaggi si attende che il tutto asciughi. Per velocizzare il processo togliere il filtro dall'imbuto e posarlo sulla piastra tiepida (deve sempre essere possibile appoggiare la mano sulla piastra senza scottarsi).
- *Questa procedura non è del tutto ortodossa e dovrebbe essere evitata. La si effettua in questa sede per la scarsità del tempo a disposizione.**
- L'argento ottenuto, dopo essiccamento, viene pesato insieme al filtro. Verificare l'eventuale perdita di peso durante l'essiccamento. Si ripete la pesata fino a peso costante.
 - Pesare il filo di rame residuo.
 - Presentare come risultato la massa di argento ottenuta, la massa di rame consumata. Calcolare la quantità di argento (in mol) ottenuta e confrontare con la la quantità di rame (in mol) consumata. Indicare la resa della reazione in percentuale in massa.
- Discutere le diverse fasi dell'esperienza e le possibili fonti di errore.

Precipitazione e ricristallizzazione di PbI_2



PRODOTTI: Soluzione 0,1 M di *triossonitrato(V) di piombo(II)* (*nitrato di piombo(II)*), Soluzione 0,1 M di *ioduro di potassio(I)*, *acqua* distillata.

ATTREZZATURA: Pipetta tarata da 5 cm³ o pipetta graduata, pipetta tarata da 1 cm³ o pipetta graduata propipetta, beker da 100 cm³ o 150 cm³, pipette, tettarelle, piastra riscaldante e agitatore magnetico, ancorotta magnetica

PROBLEMATICA: l'esperienza costituisce un buon esempio di reazione di precipitazione.

♣ **ARGOMENTO DI STUDIO:** Concentrazione delle soluzioni. Reazioni chimiche, con particolare riferimento alle reazioni di precipitazione. Ridiscioglimento dei precipitati. Ricristallizzazione.

ESECUZIONE:

♣ La reazione ionica netta è: $\text{Pb}^{2+} + 2 \text{I}^{-} \rightarrow \text{PbI}_2$

- Usando la pipetta tarata da 5 cm³ si prelevano 5 cm³ della soluzione 0.10 M di *triossonitrato(V) di piombo(II)* e si pongono nel beker.
- Usando la pipetta tarata da 1 cm³ si prelevano 2,6 cm³ della soluzione 0.10 M di *ioduro di potassio* mettendoli in una provetta.
- Sotto agitazione - con un'ancoretta magnetica su agitatore magnetico con piastra riscaldante, si aggiunge lentamente, con l'ausilio di una pipetta Pasteur, la soluzione di KI a quella del Pb(NO₃)₂. Precipita un solido giallo, non facilmente filtrabile.

- Si aggiunge un piccolo volume di acqua e si riscalda a 70-80 °C, sotto agitazione. Il precipitato inizia a sciogliersi. Si ottiene una soluzione limpida e incolore.
- Qualora fosse necessario aggiungere acqua, ma sempre con moderazione. Quando il solido si è completamente disciolto si ferma l'agitazione, si toglie l'ancoretta magnetica, e si lascia raffreddare lentamente la soluzione.
- Per velocizzare la procedura si può raffreddare la soluzione con acqua o con ghiaccio.
- **Si osserva il formarsi di un precipitato cristallino giallo.**

III Esperienza

PRECIPITAZIONE DEL PbI_2

Obiettivo dell'esperimento	Scopo di questa esperienza è di precipitare un sale a partire da due soluzioni di sali molto solubili.
Materiale occorrente	Baeker (n° 2) Ancoretta magnetica Agitatore magnetico con piastra riscaldante Bilancia analitica Navicella per pesata Pipette Pasteur Spatola Pinza Beuta per filtrazione Imbuto Carta da filtro
Reagenti	Nitrato di piombo $Pb(NO_3)_2$ Ioduro di potassio KI Acqua distillata Soluzione di acido acetico
Procedimento	Usando la navicella si pesano 0,150 g di $Pb(NO_3)_2$, che vengono quindi versati nel beaker. La navicella viene accuratamente lavata. Usando la navicella e la spatola si pesa la quantità stechiometrica di KI (0,170 g), che viene posta nell'altro baeker. La navicella viene accuratamente lavata con acqua distillata circa 15 ml in modo che il liquido finisca nel beaker. Sotto agitazione si aggiunge lentamente la soluzione di KI a quella del $Pb(NO_3)_2$. Dopo breve decantazione della sospensione si

	<p>separa un solido giallo. Si aggiungono 10-15 ml di acqua e si riscalda a 70-80 °C. Quindi quando si ottiene una soluzione limpida, si ferma l'agitazione e si lascia raffreddare lentamente la soluzione. Quindi mediante un imbuto e un filtro a pieghe, si recupera il precipitato.</p> $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{KI} \longrightarrow 2 \text{KNO}_3 + \text{PbI}_2 \downarrow$
Smaltimento	<p>Gli ioni Pb^{2+} e il PbI_2 sono sostanze tossiche. Al termine dell'esperimento versate tutte le soluzioni e i precipitati recuperati negli appositi contenitori per lo smaltimento dei rifiuti speciali.</p>
Conclusioni	
Nella relazione	<p>Scrivere e bilanciare le reazioni che avvengono. Calcolare la resa della reazione</p>
Argomenti correlati	<p>Reazioni di precipitazione Prodotto di solubilità Resa di una reazione Stechiometria delle reazioni</p>

VERIFICA DELLA LEGGE DI LAVOISIER (II)

OBIETTIVI: verificare la legge di Lavoisier tramite una reazione chimica di precipitazione.

MATERIALI: 1.66 grammi di ioduro di potassio (KI), 1.64 grammi di nitrato di piomboso $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ una beuta riempita d'acqua distillata con un tappo, una provetta con dell'acqua distillata. Cucchiaino per prendere le due sostanze, una bilancia elettronica ed una pipetta.

PROCEDIMENTO: abbiamo versato lo ioduro di potassio nella beuta ed il nitrato piomboso nella provetta sciogliendoli in acqua distillata. Dopo aver atteso il perfetto scioglimento di queste 2 sostanze, abbiamo posto delicatamente la provetta nella beuta di vetro senza rovesciarne il contenuto e chiuso con il tappo in modo da far reagire le 2 sostanze. Poi l'abbiamo pesata (310,7g). Abbiamo rovesciato la beuta tenendo ben chiuso il tappo e dopo la reazione abbiamo rilevato il peso (310,7g).

RISULTATI: abbiamo notato che le 2 sostanze reagiscono tra loro dando origine ad una precipitazione e che si formava una sostanza gialla.



CONCLUSIONE: il peso iniziale rimane invariato in seguito alla reazione (310,7grammi) ed abbiamo quindi constatato che la legge di Lavoisier è verificata.

I prodotti della reazione sono ioduro di piombo e nitrato di potassio.



Laboratorio di alchimia



Nel XVI secolo l'analisi dei metalli aveva molto più in comune con le moderne tecniche metallurgiche che non con gli attuali metodi di analisi chimica. Lo si vede, ad esempio, da questa illustrazione di un laboratorio del tempo, la cui strumentazione base per la raffinazione dei metalli consisteva in una serie di fornaci di vario genere. Al centro, un alchimista sintetizza acido nitrico, necessario per separare l'oro e l'argento.

Dr. Jeremy Burgess/Science Source/Photo Researchers, Inc.

<http://dept.chem.polimi.it/~citterio/Sillabus/>

Scheda di sicurezza

ai sensi della Dir.2001/58/CE recepita dal D.M. 7/9/2002

Stampato il: 28.02.2003

Vers. N° 1

Data di aggiornamento: 28.02.2003

* 1 Identificazione della sostanza/preparato e della società/impresa

Dati del prodotto

Formula molecolare: Ag N O3

Formula di struttura: Ag N O3

Denominazione commerciale: Argento nitrato

SDS N°: CH0106

Utilizzazione della Sostanza / del Preparato Reagente per Laboratorio

Produttore/fornitore:

Carlo Erba Reagenti
Strada Rivoltana Km 6/7
I-20090 Rodano
Tel.: 0039 02 953251

Informazioni fornite da: Q.A / Normative

* 2 Composizione/informazione sugli ingredienti

Caratteristiche chimiche:

Numero CAS

7761-88-8 nitrato d'argento

Numero/i di identificazione

Numero EINECS: 231-853-9

Numero CEE: 047-001-00-2

* **3 Identificazione dei pericoli**

Classificazione di pericolosità:

C Corrosivo

N Pericoloso per l'ambiente

Indicazioni di pericolosità specifiche per l'uomo e l'ambiente:

R 34 Provoca ustioni.

R 50/53 Altamente tossico per gli organismi acquatici, può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico.

4 Interventi di primo soccorso

Indicazioni generali:

Allontanare immediatamente gli abiti contaminati dal prodotto.

Inalazione:

Se il soggetto è svenuto provvedere a tenerlo durante il trasporto in posizione stabile su un fianco.

Contatto con la pelle:

Lavare immediatamente con acqua e sapone sciacquando accuratamente.

Contatto con gli occhi:

Lavare con acqua corrente per diversi minuti tenendo le palpebre ben aperte e consultare il medico.

Ingestione:

Non provocare il vomito, chiamare subito il medico.

Bere abbondante acqua e sostare in zona ben areata.

Indicazioni per il medico:

Possono manifestarsi i seguenti sintomi: Disturbi gastrointestinali

5 Misure antincendio

Mezzi di estinzione idonei:

CO₂, polvere o acqua nebulizzata. Estinguere gli incendi di grosse dimensioni con acqua nebulizzata o con schiuma resistente all'alcool.

Mezzi protettivi specifici:

Non sono richiesti provvedimenti particolari.

6 Provvedimenti in caso di dispersione accidentale

Misure cautelari rivolte alle persone:

Indossare equipaggiamento protettivo. Allontanare le persone non equipaggiate.

In caso di vapori/polvere/aerosol adottare protezioni respiratorie.

Misure di protezione ambientale:

Impedire infiltrazioni nella fognatura/nelle acque superficiali/nelle acque freatiche.

Metodi di pulitura/assorbimento:

Utilizzare mezzi di neutralizzazione.

Smaltimento del materiale contaminato conformemente al punto 13.

Raccogliere con mezzi meccanici.

Provvedere ad una sufficiente areazione.

Per polveri fini usare un aspirapolvere.

7 Manipolazione ed immagazzinamento

Manipolazione:

Indicazioni per una manipolazione sicura:

Accurata captazione delle polveri.

In caso di formazione di polvere procedere all'aspirazione.

Indicazioni per prevenire incendi ed esplosioni:

Non sono richiesti provvedimenti particolari.

Stoccaggio:**Requisiti dei magazzini e dei recipienti:**

Materiale sconsigliato per contenitori: alluminio.

Utilizzare contenitori in polietilene.

Indicazioni sullo stoccaggio misto: Non necessario.

Ulteriori indicazioni relative alle condizioni di immagazzinamento:

Mantenere i recipienti ermeticamente chiusi.

*** 8 Protezione personale / controllo dell'esposizione****Ulteriori indicazioni sulla struttura di impianti tecnici:**

Nessun dato ulteriore, vedere punto 7.

**Componenti i cui valori limite devono essere tenuti sotto controllo
negli ambienti di lavoro:**

Argento nitrato

TLV: 0,01 (Ag) mg/m³

Ulteriori indicazioni:

Le liste valide alla data di compilazione sono state usate come base.

Mezzi protettivi individuali: -**Norme generali protettive e di igiene del lavoro:**

Tenere lontano da cibo, bevande e foraggi.

Togliere immediatamente gli abiti contaminati.

Lavarsi le mani prima dell'intervallo o a lavoro terminato.

Evitare il contatto con gli occhi e la pelle.

Maschera protettiva:

Filtro P3, in caso di lavorazioni che producono polvere.

Guanti protettivi: Guanti protettivi

Materiale dei guanti Guanti leggeri monouso in PVC o PE

Tempo di permeazione del materiale dei guanti

Richiedere dal fornitore dei guanti il tempo di passaggio preciso il quale deve essere rispettato.

Occhiali protettivi: Occhiali protettivi a tenuta

9 Proprietà fisiche e chimiche

Peso molecolare: 169,87 g

Forma: Cristallino

Colore: Incolore

Odore: Inodore

Valore/Ambito Unità Metodo

Cambiamento di stato

Temperatura di fusione/ambito di fusione: 210 ° C

Temperatura di ebollizione/ambito di ebollizione:
444 dec. ° C

Punto di infiammabilità: Non applicabile.

Infiammabilità (solido, gassoso):

Sostanza non infiammabile.

Pericolo di esplosione: Prodotto non esplosivo.

Densità: a 20 ° C 4,35 g/cm³

Solubilità in/Miscibilità con

acqua: a 20 ° C 2192 g/l

solventi organici: Solubile in alcoli.

valori di pH:

(100 g/l) a 20 ° C 6

10 Stabilità e reattività

Decomposizione termica/ condizioni da evitare:

Il prodotto non si decompone se utilizzato secondo le norme.

Reazioni pericolose

Reazioni con perossidi e altri formatori di radicali.

Decomposizione di acqua ossigenata.

Può reagire pericolosamente con sostanze riducenti o infiammabili in massa.

Prodotti di decomposizione pericolosi: Gas nitrosi

***11 Informazioni tossicologiche**

Tossicità acuta:

Valori LD/LC50 rilevanti per la classificazione:

Orale: LD50: 50 mg/kg (Topo)

Effetto irritante per gli occhi: Draize test: ++ (coniglio)

Irritabilità primaria:

sulla pelle: Corrosivo sulla pelle e sulle mucose.

sugli occhi: Fortemente corrosivo.

Sensibilizzazione: Non si conoscono effetti sensibilizzanti.

Ulteriori dati (relativi alla tossicità sperimentale):

Non disponibili altri dati rilevanti.

Ulteriori dati tossicologici:

Se ingerito provoca forte corrosione della cavità orale e della faringe con rischio di perforazione dell'esofago e dello stomaco.

***12 Informazioni ecologiche**

Effetti tossici per l'ambiente:

Tossicità acquatica:

LC50 aq.: <0,1 (48h) mg/l (dafnie)

LC50 aq.: <1 (48h) mg/l (pesci)

Osservazioni:

Effetti localizzati: può causare variazioni del pH con danni alla vita acquatica.

ppt. AgCl, AgS ecc.

Osservazioni: Inibizione batteri

Ulteriori indicazioni:

Pericolosità per le acque classe 3 (WGK tedeschi) (Classif. secondo le liste): molto pericoloso

Non immettere nelle acque freatiche, nei corsi d'acqua o nelle fognature, anche in piccole dosi.

Non immettere il prodotto non diluito o non neutralizzato nelle acque di scarico e nei canali di raccolta.

Pericolo per le acque potabili anche in caso di perdite nel sottosuolo di quantità minime di prodotto.
Tossico per pesci e plancton.

13 Osservazioni sullo smaltimento

Prodotto:

Consigli:

Non smaltire il prodotto insieme ai rifiuti domestici Non immettere nelle fognature.
Riciclare se possibile altrimenti rivolgersi ad azienda autorizzata per smaltimento rifiuti industriali.

Imballaggi non puliti:

Consigli:

Smaltimento in conformità con le disposizioni amministrative.
Lavare con acqua da inviare a depurazione e smaltimento.

Detergente consigliato:

Acqua eventualmente con l'aggiunta di detersivi.

***14 Informazioni sul trasporto**

Trasporto stradale/ferroviario ADR/RID (oltre confine):

Classe ADR/RID-GGVS/E: 5.1 Materie comburenti

Numero Kemler: 50

Numero ONU: 1493

Gruppo di imballaggio: II

Descrizione della merce:

1493 NITRATO DI ARGENTO

Trasporto marittimo IMDG:

Classe IMDG: 5.1

Numero ONU: 1493

Label 5.1

Gruppo di imballaggio: II

Numero EMS: F-A,S-Q

Denominazione tecnica esatta:
SILVER NITRATE

Trasporto aereo ICAO-TI e IATA-DGR:

Classe ICAO/IATA: 5.1

Numero ONU/ID: 1493

Label 5.1

Gruppo di imballaggio: II

Denominazione tecnica esatta:
SILVER NITRATE

***15 Informazioni sulla normativa**

Classificazione secondo le direttive CE:

Il prodotto è classificato e codificato conformemente alle direttive CE / norme sui prodotti pericolosi / dir. 67/548 25°

adeguamento / dir.88/379 4° adeguamento

Sigla ed etichettatura di pericolosità del prodotto:

C Corrosivo N Pericoloso per l'ambiente

Natura dei rischi specifici (frasi R):

34 Provoca ustioni.

50/53 Altamente tossico per gli organismi acquatici, può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico.

Consigli di prudenza (frasi S):

45 In caso di incidente o di malessere consultare immediatamente il medico (se possibile, mostrargli l'etichetta).

53 Evitare l'esposizione – procurarsi speciali istruzioni prima dell'uso.

60 Questo materiale e il suo contenitore devono essere smaltiti come rifiuti pericolosi.

61 Non disperdere nell'ambiente. Riferirsi alle istruzioni speciali/ schede informative in materia di sicurezza.

Disposizioni nazionali:

Classe di pericolosità per le acque:

Pericolosità per le acque classe 3 (WGK3) (Classif. secondo le liste): molto pericoloso.

16 Altre informazioni

Scheda rilasciata da: Q.A / Normative

I dati sono
riportati sulla
base delle
nostre
conoscenze
attuali, non
rappresentano

tuttavia
alcuna
garanzia delle
caratteristiche
del prodotto e
non motivano
alcun
rapporto
giuridico
contrattuale.

Interlocutore: Telefono di emergenza: 0039 2 953251

Riferimenti bibliografici

ECDIN (Environmental Chem. Data and Information Network)

IUCLID (International Uniform Chemical Information Database)

NIOSH - Registry of Toxic Effects of Chemical Substances

Roth - Wassergefährdende Stoffe

Verschueren - Handbook of Environmental Data on Organic Chemicals

ChemDAT - Safety Data Sheets from E.Merck on CD-ROM

Merian - Metals and their compounds in the environment

*** Dati modificati rispetto alla versione precedente**



[home](#)