

Treball de recerca

Recuperació de plata de residus fotogràfics per a la fabricació de reflectors solars



2n de Batxillerat

ÍNDEX

1. Introducció	7
-----------------------------	----------

2. Objectius

2.1. Objectius generals	8
2.2. Objectius específics	8

3. Aspectes fonamentals de les matèries primeres: el film fotogràfic

3.1. Composició química	10
3.1.1. Els halurs de plata	10
3.1.2. Els defectes cristal·lins	10
3.1.3. L'estructura cristal·lina a causa de la fotoquímica.....	11
3.2. L'estructura del film fotogràfic.....	11
3.2.1. L'emulsió	11
3.2.2. La gelatina.....	12
3.2.3. El suport plàstic i la làmina antihalo.....	12
3.3. Propietats.....	12
3.3.1. La fotosensibilitat.....	12
3.3.2. El revelat fotogràfic	13

4. Reaccions químiques utilitzades

4.1. Tipus	15
4.1.1. Reaccions redox	15
4.1.1.1. Definició.....	15
4.1.1.2. El número d'oxidació	16

4.1.1.3.	Balanç pel mètode ió electró i ajust de l'equació molecular	17
4.1.2.	Compostos de coordinació.....	18
4.1.3.	Reaccions de doble substitució	21
4.1.3.1.	Exemplificació en el projecte d'emmirallament	21
4.2.	Mecanismes de reacció	22
4.2.1.	Reaccions en cadena	22
4.2.1.1.	Definició.....	22
4.2.1.2.	Exemplificació en el projecte d'emmirallament.....	22

5. Forn solar i propietats de les paràboles

5.1.	Els miralls	24
5.1.1.	Concepte de mirall	24
5.1.2.	L'evolució dels miralls	24
5.1.3.	Química dels miralls, fabricació	25
5.2.	L'estructura parabòlica	25
5.3.	La reflexió de la llum.....	27

6. Estudi d'aplicacions reals de la recerca

6.1.	Visita a l'empresa de tractament de residus fotogràfics	29
6.1.1.	L'obtenció de rendibilitat.....	29
6.1.2.	La cadena d'extracció de la plata.....	29
6.1.3.	Flux de material	30
6.1.4.	Evolució de la indústria	31
6.2.	El forn solar d'Odeillo	31

7. Part experimental: Emmirallament

7.1.	Estudis experimentals fets a Mount Vernon Nazarene University	33
7.1.1.	Extracció de plata metàl·lica d'una radiografia	33
7.2.	Estudis experimentals fets a l'institut	36
7.2.1.	Procés d'emmirallament	36
7.2.2.	Estudi de les condicions de treball.....	36
7.2.3.	Càlcul estequiomètric per a la preparació de les solucions	37
7.2.4.	Estudi experimental de les relacions entre reactius	37
7.2.5.	Estudi experimental de l'emmirallat amb materials diferents	38
7.2.5.1.	Emmirallat d'un vas de Pyrex® al bany maria.....	38
7.2.5.2.	Emmirallat d'un vidre comú	39
7.2.5.3.	Emmirallat d'una làmina de metacrilat.....	39
7.2.5.4.	Emmirallat d'una càpsula de petri	40
7.2.5.5.	Conclusions dels materials.....	40
7.2.6.	Fabricació d'un reflector solar	41

8. Part experimental: test d'un reflector solar

8.1.	Tests de potència i rendiment	45
8.1.1.	Test 1 del reflector de 20 cm de diàmetre.....	45
8.1.2.	Test 2 del reflector de 20 cm de diàmetre.....	46
8.1.3.	Test del reflector de 66 cm de diàmetre.....	48
8.2.	Tests de precisió focal.....	49
8.2.1.	Gràfica de precisió focal	50

9. Conclusions

51

10. Bibliografia

53

1. Introducció

En el moment que em va tocar triar el tema del treball de recerca jo estava vivint als Estats Units i de treballs de recerca no en tenia ni idea. Vaig començar a pensar en temes que em cridaven l'atenció, en general. Se'm va ocórrer de tractar temes que anaven des de la recerca espacial fins a la física d'un parc d'atraccions o les armes de foc. Llavors em va arribar la notícia que un treball de recerca havia de tenir una part pràctica, i que de fet era la més important. Una part pràctica en els temes que jo havia estat pensant era molt difícil d'aconseguir, per no dir impossible. Va ser llavors quan, des de l'institut em va arribar la proposta d'intentar fabricar un concentrador solar parabòlic utilitzant la plata reciclada dels residus fotogràfics. A primer cop d'ull la proposta semblava més mediambiental que res, però com més m'ho mirava més veia que aquest treball tocava la gran majoria de camps en els quals jo sempre he estat interessat. Física, matemàtiques, química i, fins i tot, tecnologia, del temari de primer i segon de batxillerat eren presents en l'elaboració. Finalment, m'hi vaig decidir. Vaig trobar que seria molt interessant investigar temes que no m'havia plantejat mai, com l'elaboració de miralls o el perquè de la concentració de raigs en el focus d'una paràbola. Així és com vaig començar l'elaboració del meu treball de recerca.

2. Objectius

2.1 Objectius generals

- 1/ Fer recerca en la que hi intervingui treball al laboratori
- 2/ Analitzar dificultats en cada moment i obtenir solucions
- 3/ Aconseguir unes conclusions útils en casos reals en relació a l'aprofitament de materials i l'aprofitament d'energia
- 4/ Afavorir el reciclatge per evitar la contaminació del medi

2.2 Objectius específics

- 1/ Definir el concepte de reacció química, els reactius i els productes de la reacció en qüestió
- 2/ Recercar sobre la composició química del film fotogràfic
- 3/ Identificar canvis químics i escriure'ls en forma d'equació
- 4/ Analitzar un procés de reaccions consecutives
- 5/ Ajustar les equacions químiques per tempteig. Utilitzar un ajustament sistemàtic
- 6/ Realitzar càlculs estequiomètrics a partir d'equacions químiques igualades que continguin substàncies gasoses i substàncies en solucions
- 7/ Identificar el reactiu limitant i el reactiu en excés per un canvi químic determinat
- 8/ Presentar càlculs estequiomètrics per reaccions amb un rendiment determinat i/o reactius amb un cert grau de puresa
- 9/ Classificar les diverses reaccions químiques segons el mecanisme de recombinació: síntesi, descomposició, substitució o desplaçament, intercanvi o doble desplaçament
- 10/ Estudiar les propietats de la paràbola
- 11/ Debatre sobre les reaccions químiques que s'utilitzen en el món de la indústria química.
- 12/ Realitzar les experiències al laboratori de forma quantitativa i calcular el rendiment del procés
- 13/ Demostrar la presència de plata metàl·lica en el film fotogràfic revelat
- 14/ Aconseguir aïllar químicament aquesta plata de la resta del residu de la placa
- 15/ Utilitzar la plata per a la fabricació de miralls
- 16/ Tallar el mirall fabricat en peces triangulars
- 17/ Comprendre l'experimentació per determinar la riquesa d'un reactiu

- 18/ Cobrir una antena parabòlica amb els miralls triangulars fabricats per tal de concentrar els rajos solars en el seu focus
- 19/ Demostrar que l'energia concentrada en el focus és aprofitable
- 20/ Comparar la distància focal, diàmetre i energia concentrada de diferents reflectors
- 21/ Posar en pràctica el mètode científic en totes les etapes de la investigació

3. Aspectes fonamentals de les matèries primeres: el film fotogràfic

Per explicar aquest punt és necessari estudiar la formació de l'estructura de compostos com els halurs de plata i conceptes bàsics com els de defectes cristal·lins, fotosensibilitat i imatge latent.

3.1 Composició química

L'únic compost químic inorgànic utilitzat en el film fotogràfic són els halurs de plata, que, gràcies a les seves propietats, permeten el funcionament del procés.

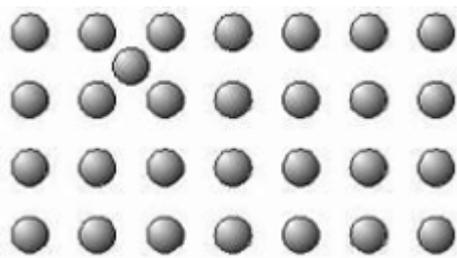
3.1.1 Els halurs de plata

Els halurs de plata són aquells compostos formats per la combinació de plata metàl·lica i qualsevol element de la columna 17 de la taula periòdica. L'àtom de plata té tendència a perdre un electró i formar un ió positiu o catió, mentre que els halògens en guanyen un i formen un ió negatiu o anió. La atracció d'aquests ions dóna lloc a un sòlid iònic cristal·lí. En una estructura cristal·lina els àtoms i els ions tenen una posició teòrica fixa i regular. A la pràctica, però, els cristalls d'halur de plata presenten imperfeccions o defectes cristal·lins que els confereixen les propietats necessàries per a la fotografia.

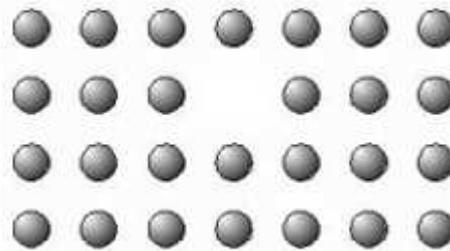
En el moment que un fotó incideix en la superfície d'un cristall de bromur de plata, aquest fa que el brom alliberi un electró i, per tant, produeix un electró lliure i un àtom neutre de brom. Aquest fenomen és anomenat forat positiu.

3.1.2 Els defectes cristal·lins

Els defectes cristal·lins són aquells relacionats amb l'estructura del cristall. N'hi ha d'intersticials, en els quals un àtom ocupa una posició la qual teòricament no és ocupada, i de vacants, que són aquells en què falten àtoms en llocs teòricament ocupats. La combinació dels dos defectes és anomenada defecte Frenkel.



Defecte intersticial



Vacant en cristall

3.1.3 L'estructura cristal·lina a causa de la fotoquímica

El primer defecte, el d'alliberament d'un electró no pot ser aconseguit per qualsevol freqüència de llum. Es requereix una quantitat d'energia determinada per desprendre un electró de la seva òrbita. La quantitat d'energia que porta la radiació lluminosa és quantificada per Einstein: $E=h\nu$, on ν és la freqüència d'ona. D'aquí es dedueix que l'energia és directament proporcional a la freqüència i aquelles ones que tinguin una freqüència massa baixa o massa alta no produiran cap canvi en l'halur de plata. Dins de l'espectre visible, les diferents freqüències donen lloc a diferents colors, per tant, es pot dir que els halurs de plata només són reactius a certs colors. El groc del bromur de plata indica que aquest compost és altament sensible al color blau.

3.2 L'estructura del film fotogràfic

El film fotogràfic modern està constituït per una capa de gelatina endurida exterior que s'usa per protecció. Per sota de la capa de protecció hi ha situada l'emulsió d'halur de plata. Sota d'aquesta, hi ha una capa de gelatina adherent per tal de mantenir junts el suport plàstic i l'emulsió. Finalment, a la base hi ha una làmina de funció antihalo i antibucle.

3.2.1 L'emulsió

Una emulsió fotogràfica és una dispersió de cristalls d'halur de plata en un medi gelatinós. La grandària dels cristalls de plata és directament proporcional a la fotosensibilitat de l'emulsió. També conté altres substàncies anomenades sensibilitzadors que amplien les

propietats fotosensibles dels cristalls. Hi ha dos tipus de sensibilitzadors. Els sensibilitzadors químics, com el cas dels tiosulfats (XS_2O_3 , X sent una espècie qualsevol) o l'al·litiourea ($\text{C}_4\text{H}_8\text{N}_2\text{S}$), els quals augmenten la magnitud d' absorció de fotons i també fent propiciant la creació de centres d'imatge latent. En canvi els sensibilitzadors espectrals, com la sal sòdica d'aurina o la cianina, ambdós colorants, augmenten la varietat de freqüència d'ona que el cristall és capaç d'absorbir.

3.2.2 La gelatina

La gelatina és el material utilitzat per dispersar els cristalls en l'emulsió. És constituïda per una mescla de proteïnes solubles en aigua que s'expandeix en contacte amb aquesta. S'obté normalment a partir d'ossos animals. Les propietats que fan que sigui escollida com a dispersant és que no reacciona, és inerta i, a més, és transparent i no interfereix en la visualització de la imatge.

3.2.3 El suport plàstic i la làmina antihalo.

El suport plàstic és la làmina que fa que el conjunt de la pel·lícula tingui rigidesa i resistència, a la vegada que li dóna la flexibilitat necessària perquè no es trenqui. Al final del suport plàstic hi ha la làmina antihalo i antibucle que prevé la reflexió de la llum dins de la càmera (efecte halo) i les deformacions de la pel·lícula (efecte bucle).

3.3 Propietats del film

El film fotogràfic actua com a tal gràcies a unes propietats concretes que permeten tant la captació de la imatge com el posterior revelat.

3.3.1 Fotosensibilitat

Un material fotosensible és aquell que experimenta canvis químics en ser exposat a la llum. Els materials fotosensibles més utilitzats per la fabricació de film fotogràfic són els halurs de plata. Altres sals inorgàniques fotosensibles són el iodur de mercuri, el iodur de plom i les sals fèrriques.

La sensibilitat d'un halur de plata és relativament alta i, el que és més important en fotografia, el procés és estable i no és reversible. Una emulsió d'halur de plata té la propietat de produir una anomenada imatge latent. La imatge latent és una empremta al material causada per la llum i que no es pot veure a simple vista. Mitjançant el procés de revelat, però, aquesta imatge pot amplificar-se enormement i crear la imatge definitiva. Els halurs de plata activats per efecte de la llum i, més tard, potenciats per l'acció del revelador, es converteixen en plata metàl·lica negra. En estat bàsic són fotosensibles a les zones de l'espectre que van des de la zona visible d'alta freqüència fins a la llum ultraviolada. Aquesta sensibilitat es pot estendre mitjançant el procés de sensibilització espectral, que consisteix en l'addició de colorants a l'emulsió. D'aquesta manera, tècnicament es poden enregistrar imatges visibles a l'ull humà de qualsevol tipus de raig de l'espectre i fins i tot de radiació ionitzant.

Segons la teoria Gurney-Mott, que és la més acceptada, en el moment que un fotó entra en contacte amb un cristall de bromur de plata, un electró es desprèn de l'anió bromur. Aquest electró lliure és atrapat per un centre d'imatge latent, que és un defecte cristal·lí normalment situat a la superfície del cristall. Els ions de plata en posició intersticial són atrets a aquests centres d'imatge latent i absorbeixen l'electró per formar plata metàl·lica. L'àtom Ag, però, és inestable i es transforma ràpidament en Ag^+ si està aïllat. En el moment que uns quants d'aquests àtoms es formen al mateix temps, el conjunt passa a ser estable i es forma un anomenat nucli revelable. El fet que els defectes sensibles estiguin situats en la superfície del cristall n'afavoreix l'accessibilitat dels agents reveladors.

3.3.2 El revelat fotogràfic

El revelat és el conjunt de processos i reaccions necessaris per tal d'amplificar la imatge latent aconseguida en l'exposició de la pel·lícula a la llum. El líquid revelador ha de poder actuar com a reductor de l' Ag^+ de l'emulsió. Hi ha dos tipus de revelat, el revelat físic i el revelat químic. El revelat físic es diferencia del químic perquè la solució reveladora ja conté ions plata, els quals el dissolvent redueix només en les zones de l'emulsió en què ha estat duta a terme la reacció fotoquímica. En aquest procés, la plata en la imatge latent és un catalitzador de la reacció. El procés químic, el més utilitzat, aprofita la plata ja present a l'emulsió. El revelador aïlla l'ió plata del conjunt halur i li proporciona l'electró necessari per

ser estable mentre que s'enduu el bromur el qual es combina amb un àtom d'hidrogen, de la següent manera:



En realitat, el que passa és que en el procés d'aïllament d'àtoms plata, es produeix un residu d'hidrogen que s'equilibra combinant-se amb els ions brom expulsats del cristall. Cal recordar que tot aquest procés és dut a terme exclusivament en les zones afectades per la reacció fotoquímica en el procés d'exposició de la pel·lícula a la llum. D'aquesta manera, l'ennegritament només es produeix en el lloc adient. Per tal d'aturar el revelat s'ha de procedir a immergir-lo en el líquid d'atur que normalment consisteix en una solució d'àcid acètic de concentració 1 a 3%, per tal d'invertir l'estat alcalí del conjunt i així anul·lar els efectes del revelador restant.

4. Reaccions químiques utilitzades

4.1 Tipus

4.1.1 Reaccions Redox

Aquest tipus de reacció té lloc en el procés de platejat en el procés següent:



4.1.1.1 Definició

Una reacció redox o d'oxidació-reducció és aquella en què, com a mínim, un dels reactants perd electrons i l'altre en guanya. La substància que ha perdut electrons, augmenta el núm. d'oxidació i s'oxida. És el reductor perquè provoca la reducció de l'altra/es substància/es. De la mateixa manera, la substància que ha guanyat electrons es redueix, disminueix el núm. d'oxidació i s'anomena oxidant perquè provoca l'oxidació a l'altra substància.

Un procés de reducció no existeix sense un procés d'oxidació simultani, i el conjunt s'anomena reacció redox o d'oxidació-reducció. En l'exemple $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$, l'àtom de magnesi Mg perd els dos electrons de la capa exterior per adquirir un octet i es converteix en Mg^{2+} , s'oxida. L'oxigen el que fa és guanyar dos electrons per tal de completar la seva capa exterior, en la qual aquests hi mancaven per aconseguir l'estructura estable. Es redueix i és l'oxidant. Sense un oxidant, però, el magnesi no hauria estat capaç d'alliberar els electrons de la mateixa manera que sense un reductor, l'oxigen no hauria tingut electrons per captar.

Inicialment, el concepte d'oxidació era entès com la combinació d'una substància amb l'oxigen, la qual cosa feia que tal substància perdés electrons. Un exemple d'aquesta reacció és la combinació del magnesi amb l'oxigen donant lloc a l'òxid de magnesi de la següent manera: $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$. Més tard es va observar que en certes reaccions amb compostos d'hidrogen, l'oxigen en comptes de combinar-se, el que feia era prendre l'hidrogen a la molècula original com per exemple: $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$. En base a aquestes observacions es va definir com a reducció la pèrdua d'hidrogen patida per una substància. En alguns casos, però, ni l'oxigen ni l'hidrogen no intervenen en el procés de reducció oxidació

com és el cas del clorur de ferro. Per tant actualment, s'anomena oxidació a la introducció d'àtoms electronegatius en un sistema, i reducció a la pèrdua d'aquests àtoms.

- La suma algebraica dels nombres d'oxidació per un compost és sempre igual a la càrrega d'aquest compost.

Per exemple, en H_2SO_4 , l'hidrogen té una càrrega de +1 i l'oxigen, de -2. La càrrega del compost és igual a 0 per tant el nombre d'oxidació del sofre pot ser calculat de la següent manera: $2(+1) + X + 4(-2) = 0$. Per tant $X = +6$.

4.1.1.2 El número d'oxidació

El número d'oxidació d'un element en una molècula la càrrega que aquest tindria si tal molècula estigués formada per ions. En un compost iònic el número d'oxidació és igual a la valència de l'element. En un compost covalent, però, es considera que els enllaços són iònics i es calcula la valència d'aquesta manera, que coincideix amb el nombre d'oxidació. Així, el número d'oxidació del fòsfor en un compost és 3^+ perquè ha adquirit tres electrons en respecte al seu estat aïllat.

Les normes de càlcul de l'estat d'oxidació són:

- El nombre d'oxidació d'un àtom en una substància elemental és sempre igual a 0.
- El nombre d'oxidació dels elements del grup IA en qualsevol compost és igual a +1. El del grup IIA en qualsevol compost és +2.
- El nombre d'oxidació del Fluor F és sempre -1 en qualsevol compost.
- El nombre d'oxidació del clor, el brom i el iode és sempre -1 en qualsevol compost de dos elements.
- El nombre d'oxidació dels elements que formen compostos covalents binaris s'assigna segons el següent gràfic, en el qual l'element que té la càrrega negativa es troba més a la dreta de la seqüència:

Assignació de càrrega negativa



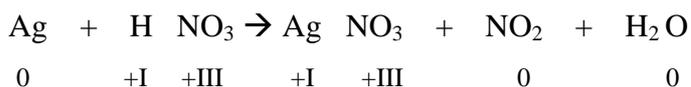
Si, B, Sb, As, P, H, C, N, Te, Se, I, Br, Cl, O, F

- El nombre d'oxidació de l'oxigen és -2 en tots els compostos excepte els peròxids, que és -1.
- El nombre d'oxidació de l'hidrogen en tots els compostos és +1 excepte en els hidrurs metàl·lics, que és -1

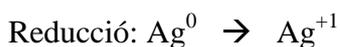
4.1.1.3 Balanç pel mètode ió electró i ajust de l'equació molecular

Aquest mètode és el més utilitzat en el balanç redox i consisteix en 7 processos, que s'aplicaran a la reacció duta a terme en el procés d'emmirallament:

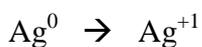
1. Determinar el nombre d'oxidació de tots els àtoms per separat (covalents i òxids no es separen):



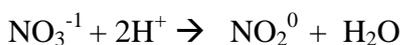
2. Escriure les equacions de les semireaccions d'oxidació i de reducció



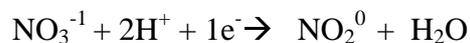
3. Igualar el nombre d'àtoms d'oxigen (en medi àcid)



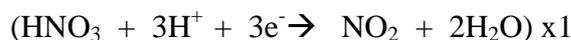
4. Igualar nombre d'àtoms d'hidrogen



5. Igualar càrregues

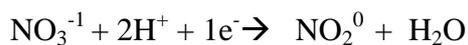


6. Igualar el nombre d'electrons



En aquest cas les càrregues ja estan igualades

7. Sumar les dues reaccions



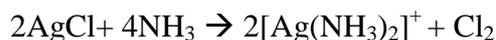
On el número estequiomètric del reactiu HNO_3 és marcat per el nombre de protons H^+ i l' Ag^{+1} del producte queda compensat per l'excés d' NO_3 del reactiu:



4.1.2 Compostos de coordinació

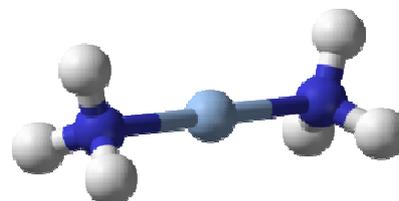
Químicament, un compost de coordinació o complex es forma quan un àtom o ió central té orbitals de valència no ocupats. Això li permet unir-se per mitjà d'un enllaç covalent a un cert nombre de molècules o ions (ligands), que tenen parells d'electrons no compartits, els quals poden ocupar els orbitals buits del grup central.

Una molècula d'aquest tipus es forma en el procés d'emmirallament quan es du a terme la següent reacció:



El nombre de parells d'electrons que és capaç d'acceptar l'àtom central és el nombre de coordinació. Aquest determina el nombre total d'anions o molècules que poden estar directament associades al catió o ió positiu que forma el grup central. El nombre de coordinació està relacionat amb la simetria del compost.

En el compost diamin plata, que és el que s'obté en el procés químic de platejat d'un vidre, el catió Ag^+ té nombre de coordinació 2, el qual no és gaire comú. La geometria del catió central i els dos lligands, que són dues molècules d'amoníac, està estructurada de forma lineal (imatge 1)



Imatge 1: diamin plata

La major part de complexos té com grup central un ió metàl·lic carregat positivament (catió), i molts d'ells pertanyen als metalls de transició com la plata (Ag), però també hi ha complexos formats a partir d'àtoms no metàl·lics com a grup central, amb ions negatius (anions) i fins i tot amb gasos nobles o molècules. La raó del predomini dels complexos amb un catió central és la proporció que tenen aquests entre el radi atòmic i la càrrega dels seus nuclis, on el radi és massa extens i la força d'atracció del nucli no pot mantenir els electrons, que es desprenen. Això fa que el conjunt disminueixi el radi i augmenti la càrrega elèctrica. Quan es produeix aquest canvi, l'equilibri termodinàmic de l'espècie afectada disminueix, i aquesta té tendència a combinar-se amb altres ions, àtoms o molècules, per tal de recuperar l'equilibri termodinàmic. Si el catió es combina amb molècules neutres, com és el cas del diamin plata, el conjunt adquireix estabilitat termodinàmica. Però si el catió es combina amb ions negatius, a més d'aquesta estabilitat també aconsegueix estabilitat elèctrica per l'aportació de càrrega negativa al conjunt.

Les molècules o ions que actuen com a lligands i que proporcionen estabilitat a l'àtom central actuen com a bases de Lewis, donant electrons. Solen ser anions o molècules polars o fàcilment polaritzables, com l'aigua, l'amoníac o ions d'àtom halògens. En molts casos l'agent lligant que forma el complex sol ser el seu dissolvent.

Moltes sals metàl·liques dels grups principals i de transició es troben hidratades. Les molècules d'aigua d'hydratació actuen com a lligands que rodegen al metall, unint-se amb ell per un parell d'electrons no compartit de l'aigua. Un exemple serien les sals de cobalt que serveixen per predir la humitat del temps. El cobalt es troba coordinat per un nombre de

molècules d'aigua que canvia amb la humitat ambiental i el canvi en la coordinació del cobalt comporta un canvi de color de la sal de blau a rosa en augmentar la humitat i al revés en disminuir-la.

L'avenç en l'estudi dels complexos es va iniciar amb Alfred Werner (1866-1919) . Va proposar que els àtoms podien presentar més d'un tipus de valència. La 1^a part de la seva teoria es pot resumir en 3 postulats:

1. La majoria d'elements químics presenten dos tipus de valència, la primària o unió ionitzable, coneguda avui com nombre d'oxidació, i la valència secundària o unió no ionitzable, coneguda com nombre de coordinació.
2. Els elements tendeixen a compensar tant la valència primària com la secundària.
3. La valència secundària o nombre de coordinació, està distribuïda en posicions fixes de l'espai.

La nomenclatura dels complexos segueix les següents normes bàsiques per la seva correcta identificació:

a/ En primer lloc s'escriu el nom dels lligands que varia amb la seva càrrega:

Neutres: El nom corrent, excepte en algunes excepcions com l' NH_3 amin o l' H_2O aquo

Anions: El nom corrent, excepte els acabats en $-\text{ur}$ o $-\text{it}$, que són substituïts per $-\text{o}$: Cl^- cloro, o^{2-} oxo...

Ambidentats: Aquests reben dos noms diferents depenent de la forma que hagin adquirit en formar el complex. Per exemple: NO_2^- nitro , ONO^- nitrit.

b/ El nombre de lligands iguals s'escriu amb el prefix grec corresponent a davant.

c/ Per tal de anomenar el complex es fa escrivint els lligands primer en ordre alfabètic del lligand, no del prefix, i després el nom de l'ió central sense canvis si és un catió o un àtom neutre, i acabat en $-\text{at}$ si es tracta d'un anió.

Per anomenar el complex format per dos amoníacs com a lligand i un ió plata com a centre s'escriu primer el prefix de quantitat de lligands di-, a continuació el nom del lligand – amin (excepció), i finalment el nom de l'ió central plata, diamin plata.

Per escriure'n la fórmula, s'escriu primer l'ió central seguit dels lligands per ordre alfabètic i es tanca el conjunt amb claus, escrivint la càrrega del conjunt, si en té, a fora de la clau i com a superíndex.

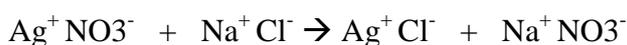
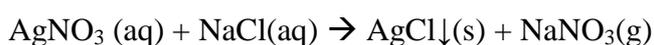
La química dels complexos serveix per explicar fenòmens de diferents tipus, com el color de les pedres precioses, l'elaboració industrial de polímers, pigments, vidres incolors i de color, electrodipòsit de metalls, formulació de polidors de metalls, detergents i netejadors, el tractament d'algunes intoxicacions i moltes reaccions enzimàtiques que permeten l'existència de la vida.

4.1.3 Reaccions de doble substitució

Aquest tipus de reacció té lloc quan dues molècules iòniques diferents es descomponen en els seus ions en una dissolució. En el cas que els anions de la primera molècula estiguin més atrets als cations de la segona molècula, i que els anions de la segona molècula estiguin més atrets als cations de la primera molècula, aquests intercanvien posicions de la manera següent: $AB(aq) + CD(aq) \rightarrow AC + BD$ on AC té més atracció que AB i CD té més atracció que BD.

4.1.3.1 Exemplificació en el projecte d'emmirallament

En el procés d'extracció de plata de la placa fotogràfica s'ha de dur a terme la següent reacció:



On l'Ag i l'Na intercanvien posicions en la dissolució.

4.2 Mecanismes de reacció

4.2.1 Reaccions en cadena

4.2.1.1 Definició

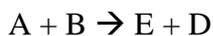
Una cadena de reaccions elementals és aquella en què els productes de la teòrica reacció que hauria de tenir lloc tornen a reaccionar amb el reactiu restant creant així la cadena, fins que el reactiu és exhaurit. Aquest tipus de reaccions es subdivideixen en les seves reaccions anomenades elementals o intermèdies d'aquesta manera:

$A + B \rightarrow E + D$ en la qual el producte parcial E pot reaccionar amb el reactiu sobrant A.

$A + E \rightarrow H$ en la qual el producte parcial H pot reaccionar amb el reactiu sobrant B.

$H + B \rightarrow C$ on el reactiu C és ja estable.

Aquestes tres reaccions tenen lloc simultàniament i s'expressen de manera conjunta sumant els reactius i productes d'ambdues bandes:



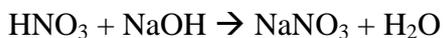
$2A + 2B \rightarrow C + D$ Essent aquesta la manera correcta d'expressar la reacció.

4.2.2.2 Exemplificació en el projecte d'emmirallament

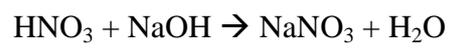
Durant la reacció que té lloc entre AgNO_3 i NaOH , el producte no és AgOH sinó Ag_2O . Això es pot explicar mitjançant una cadena de reaccions elementals:



Però si l'àcid nítric és produït en presència d'hidròxid de sodi:



Per tant la reacció correcta és la següent:



5. Forn solar i propietats de les paràboles

Un forn solar parabòlic és un aparell dissenyat per reflectir radiació solar en un punt per tal d'aconseguir temperatures suficientment altes per la funció que han estat designats. La funció més comú és la de la cocció d'aliments. Un forn solar en disseny parabòlic pot superar fàcilment els 200°C de temperatura, més que suficient per, per exemple, coure aliments. Els materials reflectors més utilitzats en el procés de construcció d'un forn solar parabòlic són l'alumini i els miralls amb base de nitrat de plata. Pel que fa a la base qualsevol material suficientment sòlid i resistent a altes temperatures pot ser utilitzat.

Últimament la comercialització d'aquest tipus d'aparell ha anat en augment aprofitant la preocupació general per l'estalvi d'energia i la difusió per part dels mitjans de comunicació dels avantatges de les energies netes o renovables. El model ICO-GE, comercialitzat a l'estat espanyol per l'empresa generador-electrico.com, és un dels dissenys més efectius del mercat, amb un diàmetre d'1,4 metres i una temperatura màxima de 270 °C.

5.1 Els miralls

5.1.1 Concepte de mirall

Un mirall és una superfície composta generalment d'una base de vidre amb una làmina metàl·lica adherida en una de les dues bases, que és destinada a reproduir imatges per acció de la reflexió dels rajos de llum. Un mirall pla, per exemple, dona una imatge simètrica de l'objecte respecte al pla del mirall.

5.1.2 L'evolució dels miralls.

Els objectes amb una funció de mirall més antics descoberts fins ara provenen de l'imperi egipci i són formats per un disc de bronze, or o plata amb una prolongació de fusta utilitzada com a agafador. Els grecs van introduir els miralls en els quals el mànec era una sola peça amb el cos, però encara utilitzant discs metàl·lics per tal de reflectir la llum. Els primers indicis de miralls amb lluna de vidre es troben a l'imperi bizantí, on recobrien el vidre amb una mescla de mercuri i estany.

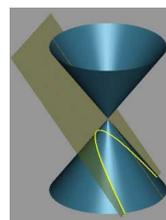
L'estructura moderna amb base de vidre va originar-se a Nuremberg, al voltant del segle XV, i es va estendre a Murano, Venècia l'any 1507. Els pioners de la fabricació de miralls en vidre van ser dos artesans coneguts amb el nom de Dominico i Andrea. En un punt, a Venècia es va establir una llei que castigava amb pena de mort qualsevol ciutadà que revelés el procés de fabricació dels miralls a un estranger. Tot i així el secret es va filtrar a l'imperi Francès, que ben aviat es va convertir en el principal exportador de miralls en lluna de vidre del món.

5.1.3 Química dels miralls, fabricació

Primerament es neteja químicament un vidre pla utilitzant òxid de ceri i una esponja convencional. A continuació es procedeix a esbandir amb aigua destil·lada i sense assecar-se es col·loca sobre una superfície plana. Seguidament es procedeix a la preparació del complex diamin plata de fórmula $[Ag(NH_3)_2]^+$ a partir de nitrat de plata i amoníac. A la solució s'hi afegeix glucosa, que fa la funció de reductor. S'aboca el líquid sobre el vidre i es reparteix uniformement en tota la superfície. Es deixa actuar de 10 a 15 minuts i s'esbandeix suaument amb aigua destil·lada. La fórmula de tot el procés és la següent: $CH_2OH(CHOH)_4COH + 2[Ag(NH_3)_2]^+ + 3OH \rightarrow 2Ag_{(s)} + CH_2OH(CHOH)_4COO^- + 4NH_3 + 2H_2O$. Les quantitats de reactiu necessàries varien en funció de la grandària del mirall però per un mirall d'un decímetre quadrat són les següents: 60g de nitrat de plata en 1000 cc d'aigua destil·lada, 90g de nitrat amònic en 1000 cc d'aigua destil·lada o 70g de glucosa en 1000 cc d'aigua destil·lada.

5.2 L'estructura parabòlica.

Una paràbola, per definició, és la forma de la secció cònica que s'obté en la intersecció d'un con tridimensional regular i un pla paral·lel a la superfície d'aquest. Donat un punt, el focus i una línia recta, la directriu, el conjunt de punts que equidisten ambdós elements forma una paràbola. La línia perpendicular a la directriu i que passa pel focus és l'eix de simetria. El punt de la paràbola que talla l'eix és anomenat vèrtex.



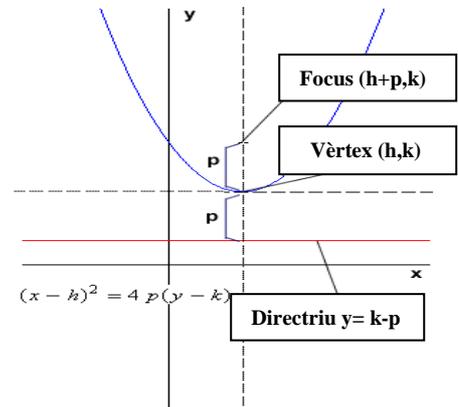
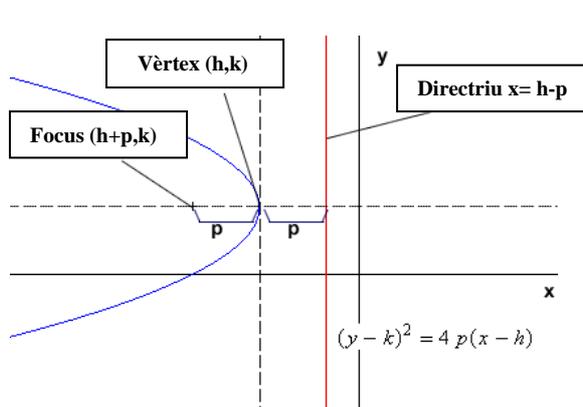
Una paràbola pot ser determinada utilitzant l'equació $(x-h)^2 = 4p(y-k)^*$, en el cas que la paràbola es tracti d'una funció, és a dir, que tingui un eix de simetria vertical, que s'obri "amunt" o "avall". Si no es tracta d'una funció, i per tant, té un eix de simetria horitzontal, la paràbola és determinada per la funció $(y-k)^2 = 4p(x-h)^*$. En el cas que $4p$ tingui un valor negatiu la paràbola s'obrirà cap "avall" si té l'eix de simetria vertical, o cap a l'esquerra si té l'eix horitzontal. L'equació general de la paràbola és $Ax^2 + Cy^2 + Dx + Ey + F = 0$ on $A \neq 0$ i $C \neq 0$.

* $(x-h)^2 = 4p(y-k)$

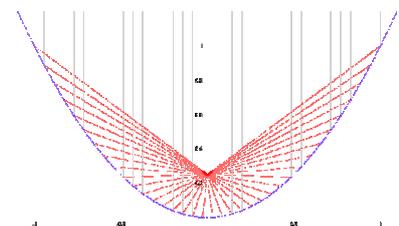
$(y-k)^2 = 4p(x-h)$

- p és igual a la distància entre el vèrtex i el focus o el vèrtex i la directriu.

-(h,k) són les coordenades del vèrtex



En una paràbola, qualsevol raig paral·lel a l'eix de simetria és reflectit de manera que la nova trajectòria passa pel focus. En el cas de la llum solar, una gran quantitat de radiació arriba a la terra, i la inclinació de la paràbola es pot ajustar fàcilment perquè una quantitat considerable

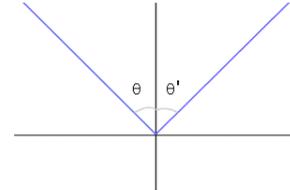


d'aquests rajos incideixin paral·lelament a l'eix de la mateixa. Per tant en una aplicació pràctica l'objecte que ha de ser escalfat s'ha de situar al punt imaginari del focus de la paràbola per tal d'obtenir el màxim rendiment calorífic de l'aparell. La paràbola també ha de ser adequadament dirigida al Sol, de manera que la línia imaginària que va des del vèrtex fins al Sol sigui perpendicular a la directriu de la paràbola, per tal d'utilitzar la major quantitat de radiació possible. La forma parabòlica és totalment imprescindible per a la concentració de rajos al focus, per tant, una forma de tall d'esfera no tindria el focus tan nítid. De la mateixa

manera, una gran quantitat de vidres plans disposats en forma parabòlica no serà mai tan precís com ho seria un mirall totalment parabòlic. Per això es descarta l'opció de recobrir una antena parabòlica amb vidres, i s'opta per buscar un vidre parabòlic.

5.3 La reflexió de la llum.

La segona llei de la reflexió de la llum estableix que l'angle d'incidència (θ) d'un raig de llum en una superfície plana és igual a l'angle de reflexió (θ') d'aquest raig.



En el cas d'un pla inclinat l'angle de reflexió de la llum respecte al pla inclinat també és igual a l'angle d'incidència. Per tant, si es vol calcular l'angle de reflexió en base a un eix horitzontal x només s'han de sumar l'angle d'incidència del raig relatiu al pla inclinat i l'angle del pla inclinat mateix respecte a l'eix de referència. L'angle de reflexió es pot calcular restant l'angle d'incidència relatiu al pla i l'angle que el pla mateix té amb l'eix de referència. El mecanisme en una paràbola funciona de la mateixa manera i, per tant, s'hi pot aplicar la llei de reflexió en un pla. Tenint una paràbola es pot comprovar que l'angle d'incidència (α) de la llum respecte a la recta tangent derivada d'un punt de la paràbola és igual a l'angle de reflexió (β) del mateix raig en aquesta recta. Per tal de justificar-ho es pot seleccionar una paràbola qualsevol, en aquest cas $y = x^2$ i treballar en base al principi que estableix que qualsevol raig perpendicular a la directriu es reflecteix a la paràbola i passa pel focus.

En primer lloc, es selecciona un punt qualsevol de la paràbola triada. En aquest exemple es farà servir el punt (2,4). Per tal de determinar la pendent, i consegüentment l'angle de la recta tangent derivada en respecte a la directriu, s'utilitza el mètode de derivació d'una funció en un punt de la següent manera:

$$y'(2) = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - f(2)}{x - 2} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x - 2} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\cancel{(x-2)}(x+2)}{\cancel{(x-2)}} = 4$$

En aquest cas el pendent de la recta tangent derivada del punt (2,4) és 4 per tant l'angle (α_1) de la recta en relació a la directriu és l'arc tangent de 4 o $\tan^{-1}4 = 75.96^\circ$. Un raig

que apareix perpendicular a la directriu, és a dir, que hi incideix formant un angle (α_2) de 90° incidiria la recta tangent derivada en un angle α igual a $\alpha_2 - \alpha_1$ de $(90 - 75.96)^\circ$ o 14.04° .

A continuació es determina la posició del focus de la paràbola:

$$(x - h)^2 = 4p(y - 0)$$

$$(x - 0)^2 = 1(y - 0)$$

$$\text{Vèrtex} = (h, k) = (0, 0)$$

$$\text{Focus} = (h, k+p) = (0, 1/4)$$

Després d'obtenir el punt del focus es calcula el pendent entre el focus i el punt triat anteriorment:

$$\vec{v} = ((x_2 - x_1), (y_2 - y_1)) = (2, 15/4)$$

$$m = \frac{(15/4)}{2} = \frac{15}{8}$$

Amb el pendent de la recta es calcula l'angle d'inclinació (β_2):

$$\text{Tan}^{-1} 15/8 = 61,96^\circ$$

Finalment es pot utilitzar l'equació $\beta = 180^\circ - (\beta_2 + \beta_3)$ que, tenint en compte que $\beta_3 = 180^\circ - \beta_1$ i que $\beta_1 = \alpha_1$ es pot expressar utilitzant l'exemple anterior de manera següent:

$$\beta = 180^\circ - [61,96^\circ + (180^\circ - 75,96^\circ)] = 14$$

$$\beta = 14$$

$$\alpha = 14,04$$

$$\beta \approx \alpha$$

6. Estudi d'aplicacions reals de la recerca

6.1 Visita a l'empresa de tractament de residus fotogràfics

6.1.1 L'obtenció de rendibilitat

Una empresa de tractament de residus fotogràfics obté la seva rendibilitat principalment mitjançant la venda dels materials obtinguts en el procés de reciclatge de film fotogràfic, en especial la plata, i tractant els líquids utilitzats en el revelat per tal que puguin ser abocats de manera segura per al medi ambient. La principal font de beneficis d'una empresa d'aquest caràcter és l'obtenció i venda de la plata restant en el film després de ser revelat. Una part de les empreses de tractament de residus d'aquest tipus es dediquen exclusivament a l'obtenció d'aquest metall. D'altres, també tracten i comercialitzen els polímers utilitzats per la base de la imatge i fins i tot el líquid fixador purificat.

6.1.2 La cadena d'extracció de la plata

El film fotogràfic, després de ser utilitzat, s'emmagatzema i es transporta a una empresa de tractament de residus fotogràfics. Les fotografies en color, no contenen plata i per tant no formen part del procés de recuperació.

El film es tritura fins que adquireix una mida aproximada d'un centímetre quadrat (imatge 1). Es situa dins de bosses de malla i és submergit en un primer recipient en una solució d'àcid clorhídric i clorur de ferro per tal d'invertir el procés de fixació que ha tingut lloc en el revelat i tornar a obtenir sals de



Imatge 1: residus film fotogràfic

plata en comptes de plata metàl·lica. A continuació les bosses es situen en un recipient amb aigua corrent per tal de desfer-se dels productes indesitjats del primer procés. Després, els residus es traslladen a un tercer recipient que conté líquid fixador de revelat. Aquest líquid,

com en el procés de revelat, dissoldrà la sal de plata i l'extraurà de la base del film. Finalment, el residu restant es torna a banyar en aigua i s'incinera. El líquid fixador es sotmet a un procés de separació per electròlisi per tal d'obtenir la plata en estat pur.

Els cristalls de plata obtinguts (imatge 2) estan envoltats d'impureses de sofre. Per desfer-se d'aquestes impureses, la plata es sotmet a un últim procés de fosa. L'aigua utilitzada en l'últim procés es centrifuga per aprofitar qualsevol resta de plata que pugui haver quedat després de la dissolució amb fixador.



Imatge 2: cristall plata

També és freqüent que l'empresa rebi líquid fixador usat en el procés de revelat de petits negocis. En aquest cas, s'aplica la separació per electròlisi de la mateixa manera que el fixador utilitzat en el procés de tractament dels residus sòlids.

6.1.3 Flux de material

Les empreses de tractament de residus fotogràfics obtenen els materials que han de ser tractats principalment de tres fonts. La primera font i la que més residus aporta és la indústria de les arts gràfiques. Una gran quantitat de film fotogràfic és utilitzat en l'elaboració de les etiquetes d'ampolles de la nostra aigua preferida o en l'estampat del paper utilitzat per embolicar els regals que rebem per Nadal. En segon lloc en quantitat aportada, els hospitals i centres mèdics, que aporten les radiografies antigues periòdicament quan realitzen una neteja d'arxiu. Finalment, la indústria fotogràfica particular, que consta principalment dels carrets vells que es produeixen (o es produïen) en l'utilització d'una càmera de fotos domèstica. La majoria d'aquests residus arriben a les empreses tractadores per mitjà de les deixalleries públiques.

A l'altra banda de la cadena, en la venda de la matèria obtinguda, els principals compradors de plata són els negocis de joieria, els laboratoris de producció de químics i, evidentment, les empreses de producció de film fotogràfic verge.

L'única opció de venda que tenen els materials polimèrics són les empreses de comercialització de plàstic i les d'envasament de productes. El líquid fixador es revèn a empreses de distribució o a petits negocis de revelat fotogràfic.

6.1.4 Evolució de la indústria

La indústria de tractament de residus fotogràfics va néixer poc després de la popularització a Espanya de l'ús de film fotogràfic per diverses funcions. En aquell moment les empreses van ser creades exclusivament per la comercialització lucrativa del residu de plata, en cap cas per raons de medi ambient. Es pot considerar el tram final de la dècada dels seixanta com a data de consolidació de les empreses de recuperació de plata. Aquella època va ser, també, la més bona econòmicament per aquestes empreses perquè en el període comprès entre el final dels anys seixanta i el final dels setanta, les empreses de producció de film feien servir quantitats de plata molt més grans que les vistes en èpoques posteriors. La raó de la baixada va ser la gran escalada de preus que la plata va patir només començar la dècada dels vuitanta, en què el preu per quilo de plata va pujar de 100€ a 721€. Actualment la plata es cotitza entre 300 i 400 € per quilo. L'estabilització de quantitat de plata per radiografia de la dècada dels 90 va donar a les empreses una quantitat de material constant.

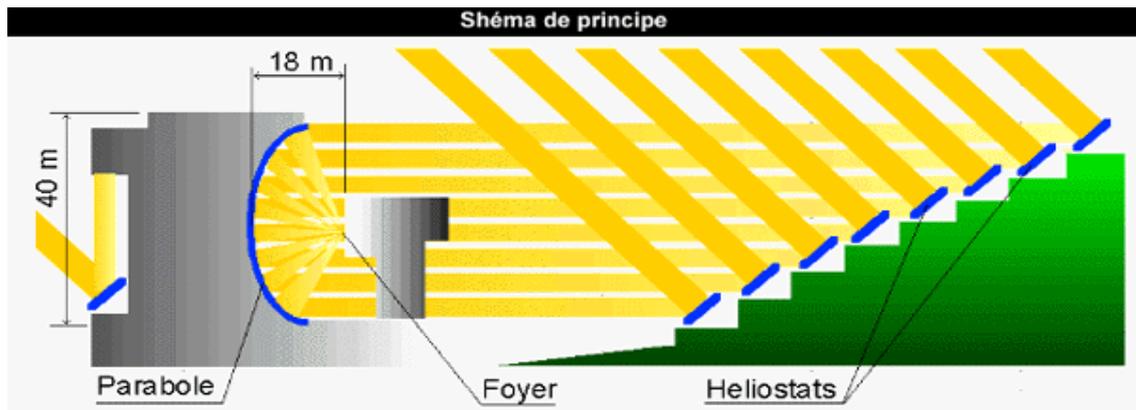
El procés de digitalització de radiografies per rajos X i fotografies domèstiques ha minvat en un 50% la quantitat de film que les empreses reben. Aquest fet obliga les empreses de tractament de film fotogràfic a experimentar en altres camps com per exemple en la purificació de detergents i dissolvents perquè es preveu que el negoci de recuperació de plata de residus fotogràfics desaparegui totalment entre l'any 2010 i el 2015.

6.2 El forn solar d'Odeillo

El forn solar d'Odeillo (imatge 3) és una gran infraestructura científica situada als Pirineus Orientals, al sud de França. El seu funcionament consisteix en una sèrie de miralls situats en un angle clau per reflectir els rajos solars sobre una gran paret de 40 metres d'alçada, també emmirallada i de forma parabòlica, que al seu torn reflecteix aquests rajos sobre un focus, aconseguint altíssimes temperatures (imatge 4).



Imatge 3:forn d'Odeillo



Imatge 4

El forn és utilitzat pel “Centre national de la recherche scientifique”, CNRS, per tal de dur a terme recerques científiques diverses, aprofitant la potència solar de 1000kw que el reflector ofereix. La seva situació, amb un ambient gairebé totalment net d'impureses químiques, permet testar els materials a altes temperatures amb un grau molt alt de fiabilitat. Una de les últimes recerques que s'han dut a terme al forn solar d'Odeillo és la prova de materials aïllants per vehicles espacials, que han de suportar radiacions solars molt altes un cop fora de l'atmosfera terrestre.

7. Part experimental

En aquest apartat es descriuen tots els processos experimentals duts a terme per tal d'acomplir els objectius del treball.

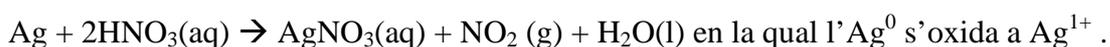
7.1 Estudis experimentals fets a Mount Vernon Nazarene University

Els processos següents han estat duts a terme a la universitat Mount Vernon Nazarene, dotat amb un equipament molt modern i amb les mesures de seguretat necessàries per les reaccions de risc.

7.1.1 Extracció de plata metàl·lica d'una radiografia

L'objectiu d'aquesta pràctica és extreure la plata present a una radiografia i aconseguir-la en estat pur.

En primer lloc, es va extreure la capa superior d'emulsió fotogràfica d'una radiografia usada de 30 x 42 cm. Se'n va poder extreure una quantitat de 1,02 grams. Fent ús d'aquest material inicial que contenia plata en estat pur es va dur a terme el següent procés:



Aquesta s'havia de dur a terme amb una solució 2M (2mols HNO_3 / dm^3 de solució) de àcid nítric. Al laboratori hi havia en disposició una solució 6M per tant es va procedir a dur a terme els càlculs següents per tal d'obtenir la molaritat necessària per a la reacció:

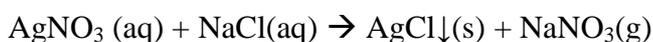
$$2\text{M} = \frac{\text{X mols HNO}_3}{1 \times 10^{-3} \text{ dm}^3} \quad \text{X} = 2 \times 10^{-3} \text{ mols} \quad \frac{6 \times 10^{-3} \text{ dm}^3}{2 \times 10^{-3} \text{ mols}} = 3$$
$$6\text{M} = \frac{\text{X mols HNO}_3}{1 \times 10^{-3} \text{ dm}^3} \quad \text{X} = 6 \times 10^{-3} \text{ dm}^3$$

(tot tenint en compte que es parteix d'1 cm³ 6M)

3 és la proporció per la qual s'ha de multiplicar el volum de solució mantenint la quantitat de solut per tal d'obtenir una solució 2M a partir d'una solució 6 M. Per tant s'ha d'afegir 2 cm³ d'aigua a la solució 6M per obtenir 3 cm³ de solució 2M.

En el transcurs d'aquesta reacció es produeix diòxid de nitrogen, que té un índex de toxicitat elevada, per tant es va dur a terme sota una campana extractora de gasos amb el filtre corresponent i fent ús d'una mascareta protectora.

La solució resultant es va mesclar amb una solució de clorur de sodi 6M per tal que reaccionés de la següent manera:

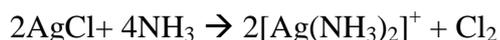


D'aquesta manera es va obtenir un precipitat de clorur de plata (imatge 1) que posteriorment es va filtrar utilitzant la tècnica de filtrat al buit per tal d'accelerar el procés i optimitzar-lo i es va deixar assecar durant dos dies. Se'n va obtenir una quantitat de 0,8 g.



Imatge 1: precipitat AgCl

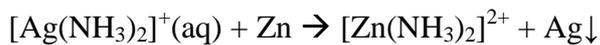
En aquest punt existeixen dos processos diferents per aconseguir plata en estat pur. El primer és la formació del complex ditiosulfatargentat (I), i la segona opció, i la més ràpida de dur a terme és la formació d'un altre complex, en aquest cas el diaminoargentat o diamin plata [Ag(NH₃)₂]⁺. Per tant es va procedir amb la reacció que donaria lloc al complex diaminat, que es forma a partir d'una sal insoluble, en aquest cas el clorur de plata, en contacte amb un excés d'amoniac:



Aquesta reacció s'optimitza amb augment de temperatura per tant es va utilitzar un escalfador de líquids per augmentar la velocitat del procés.

El producte Cl_2 és de toxicitat elevada i la reacció es va dur a terme sota una campana extractora amb el filtre de gasos tòxics pertinent i fent ús d'una mascareta protectora.

Finalment es va procedir a fer reaccionar el complex diaminat amb un ió metàl·lic, en aquest cas Zn per forçar la substitució simple i obtenir Ag.



El precipitat format es va filtrar al buit utilitzant el mateix mètode que amb el clorur de plata obtingut en la reacció anterior i es va deixar assecar del tot. Se'n va obtenir una quantitat de 0,49 g.

Per acabar es va calcular la quantitat experimental de grams d'Ag que es pot extreure de la radiografia per cada metre quadrat de la següent manera:

$$A_r = b_r \times h_r = 126 \text{ cm}^2 \quad 126 \text{ cm}^2 \times \frac{1 \text{ m}^2}{10000 \text{ cm}^2} = 1,26 \times 10^{-2} \text{ m}^2$$
$$1,26 \times 10^{-2} \text{ m}^2 \times \frac{0,49 \text{ g}}{1 \times 10^{-4}} = 61,74 \text{ g Ag per cada m}^2 \text{ de radiografia.}$$

(Tot el procés s'ha dut a terme amb la protecció d'ulleres de laboratori i guants de làtex a més de les necessàries durant els processos amb expulsió de gasos tòxics).

Interpretació dels resultats:

Si tenim en compte que el preu actual de la plata ronda els 350 €/kg , per cada radiografia es pot arribar a obtenir una rendibilitat de:

$$0,49 \text{ g} = 4,9 \times 10^{-4} \text{ kg} \quad 4,9 \times 10^{-4} \text{ kg} \times 350 \text{ €/kg} = 0,17 \text{ € per radiografia.}$$

Per tant no es pot utilitzar el procés descrit anteriorment per obtenir plata en estat pur i comercialitzar-la ja que el cost dels reactius i del temps de mà d'obra excedeix de molt el

rendiment obtingut. Hi ha altres mètodes que sí que permeten l'obtenció de rendibilitat econòmica, però aquests estan explicats en l'apartat 6.1.2 - La cadena d'extracció de la plata.

7.2 Estudis experimentals fets a l'institut

7.2.1 Procés d'emmirallament

Les reaccions a realitzar per l'obtenció d'una superfície de vidre emmirallada a les instal·lacions de l'institut és el següent:



On el diamin plata precipita sobre el vidre quan s'hi afegeix calor i el grup aldehyd és glucosa. L'Ag inicial es pot obtenir, tal com s'ha demostrat anteriorment, de residus fotogràfics i de film revelador.

En la segona reacció, s'afegeixen gotes d'NaOH fins que es forma el precipitat Ag_2O . En la tercera reacció s'afegeix NH_4OH fins que aquest precipitat torni a dissoldre's.

Les concentracions de cada solució són les següents:

HNO_3 – 2M

NaOH – 2 M

AgNO_3 – 0,2M

NH_4OH – 2M

7.2.2 Estudi de les condicions de treball

L'objectiu de l'estudi és determinar si és factible el procés amb les instal·lacions disponibles al laboratori de l'institut.

Després de repassar les reaccions necessàries per a l'emmirallament, partint de residu fotogràfic, es va detectar l'emissió de gasos en el procés que, per normativa, requerien el seu

tractament amb una campana que disposés de filtre de gasos tòxics. El gas en qüestió, NO_2 , es produeix en la reacció d'obtenció de AgNO_3 a partir del residu fotogràfic:



Com que l'institut no disposava de campana de gasos tòxics, es va decidir comprar AgNO_3 sòlid i continuar el procés des d'aquell punt.

El nitrat de plata provoca taques negres a la pell i a la taula molt difícils d'eliminar, per tant s'ha d'utilitzar guants i protecció per la taula per tal de no danyar el material del laboratori.

7.2.3 Càlcul estequiomètric per a la preparació de les solucions

Al laboratori es disposava de 25g d' AgNO_3 sòlid i es va procedir al càlcul següent per obtenir la quantitat necessària d' AgNO_3 per 250cm^3 de solució 0,2 M:

$$\frac{0,2 \text{ mol}}{1 \text{ L}} \times 0,25 \text{ L} \times \frac{170 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 8,5 \text{ g } \text{AgNO}_3 \text{ per cada } 250\text{cm}^3 \text{ de solució.}$$

Per a 250cm^3 de solució 2M de NaOH, disposant d'NaOH sòlid:

$$\frac{0,2 \text{ mol}}{1 \text{ L}} \times 0,25 \text{ L} \times \frac{40 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 20 \text{ g NaOH per cada } 250\text{cm}^3 \text{ de solució}$$

Per a 250cm^3 de solució 2M de NH_4OH , disposant d' NH_4 líquid de densitat $0,92 \text{ g/cm}^3$

$$\frac{2 \text{ mol}}{1 \text{ L}} \times 0,25 \text{ L} \times \frac{35 \text{ g}}{1 \text{ mol}} \times \frac{100 \text{ g solució}}{20 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ cm}^3}{0,92 \text{ g}} = 46,17 \text{ cm}^3 \text{ d'NH}_4 \text{ líquid}$$

7.2.4 Estudi experimental de les relacions entre reactius

En aquesta pràctica l'objectiu és determinar experimentalment la proporció òptima de reactiu per l'emmirallament.



Imatge 2: precipitat d' Ag_2O

En primer lloc es va omplir un vas de precipitats amb 6ml la solució d'AgNO₃ i s'hi va afegir gotes d'NaOH fins que una quantitat acceptable de precipitat d'Ag₂O es va formar (imatge 2).

Es va constatar que la proporció de gotes d'NaOH per mil·lilitre d'AgNO₃ era de 1:2.

A continuació es va afegir NH₄OH fins que el precipitat va tornar-se a dissoldre en la solució. La quantitat d'NH₄OH es va afegint fins que el precipitat desapareix, no hi ha proporció.

Per determinar la quantitat de glucosa es van preparar 3 vasos de precipitats més, de la mateixa manera que el primer. A continuació s'hi va afegir glucosa en pols en les proporcions grams de glucosa/ ml d'AgNO₃ següents:

Emmirallat núm. 1 - 3:1

Emmirallat núm. 2 - 2: 1

Emmirallat núm. 3 - 1,5:1

Emmirallat núm. 4 - 1:1

L'emmirallat, realitzat al bany maria, que va donar millor resultat va ser el que es va fer en proporció 1:1 de grams de glucosa per cm³ d'AgNO₃ (imatge 3).

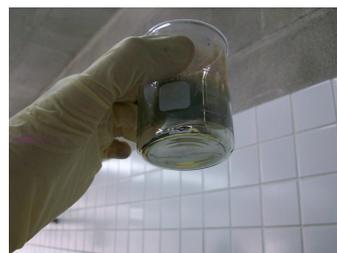


Imatge 3: Emmirallat d'un tub d'assaig

7.2.5 Estudi experimental de l'emmirallat amb materials diferents

7.2.5.1 Emmirallat d'un vas de Pyrex® al bany maria

El Pyrex és el material que s'utilitza per a la fabricació de recipients de laboratori. Aquest tipus de vidre pot suportar grans temperatures abans de quedar danyat. En aquesta pràctica es vol demostrar que és possible d'emmirallar un vas de precipitats de Pyrex.



Imatge 4: Emmirallat d'un vas de precipitats

Es va procedir a omplir un vas de precipitats amb 12ml d'AgNO₃ i s'hi van afegir els altres reactius en les proporcions recercades en l'apartat 7.2.4.

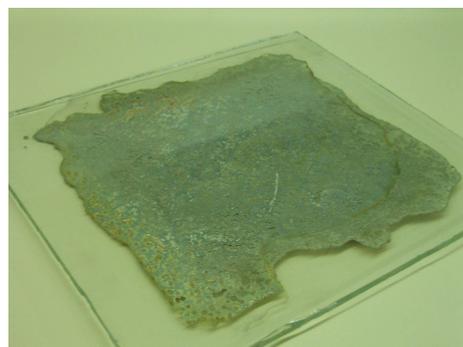
El resultat va ser un emmirallament molt uniforme per la superfície del vas, que ens porta a concloure que el Pyrex és un material apte per a l'emmirallament (imatge 4).

7.2.5.2 Emmirallat d'un vidre comú

En aquesta pràctica l'objectiu era demostrar que és possible emmirallar un vidre comú. Per tal d'acomplir l'objectiu es va dur a terme el mateix procés que en la pràctica

La solució es va abocar sobre el vidre amb cura de no vessar-la pels costats i es va col·locar sobre l'escalfador de laboratori durant uns 20 minuts. Un cop passat aquest temps es va desconnectar l'escalfador i es va esperar que el vidre recuperés la temperatura ambient.

El resultat va ser un platejat bastant uniforme sobre la superfície del vidre, però que es va degradar en un període d'un dia (imatge 5). Tot i així el platejat no va quedar tan clar com el del vas de Pyrex.



Imatge 5: Emmirallat d'un vidre pla

7.2.5.3 Emmirallat d'una làmina de metacrilat.

En aquest intent es va investigar si era possible l'emmirallament en base a un plàstic enlloc d'un vidre, pels avantatges d'elasticitat i pes que això comportaria.

Utilitzant les proporcions correctes, es va procedir a obtenir la solució del reactiu de Tollens utilitzant 12ml d'AgNO₃. Un cop es va preparar la solució es va abocar sobre una safata de poliestirè expandit i es va situar la làmina de plàstic sobre la solució. La safata es va col·locar sobre un radiador del laboratori i es va deixar precipitar durant 1 dia.



Imatge 6: Emmirallat del metacrilat

El resultat va ser un fluid negre que va precipitar d'una manera molt poc uniforme sobre el vidre (imatge 6)

7.2.5.4 Emmirallat d'una càpsula de petri

L'objectiu d'aquesta pràctica era recerocar si la impossibilitat de platejar plàstic de l'apartat anterior era a causa del material en si o de la quantitat de calor que s'hi va afegir.

Es va utilitzar 10 ml d'AgNO₃ inicials, amb les proporcions adients dels altres reactius. En aquest cas, però, a l'hora de deixar precipitar la solució final es va fer sobre un escalfador de laboratori per tal de donar a la reacció molta més quantitat de calor. Es va procedir de la manera següent:



Imatge 7: Escalfant la càpsula

Es va abocar la solució dins la càpsula de petri i aquesta es va situar dins d'un recipient de vidre per tal que no es fongués o deformés en posar-la sobre l'escalfador (imatge 7). Es va engegar l'escalfador i es va deixar precipitar la solució durant 20 minuts.

El resultat va ser un platejat molt poc uniforme i de color massa fosc sobre la capsula de Petri (imatge 8).



Imatge 8: Emmirallat de la càpsula de petri

7.2.5.5 Conclusions dels materials

En aquesta pràctica s'ha demostrat que el plàstic no és un material vàlid com a base d'un platejat. També s'ha constatat que el Pyrex respon molt millor al procés d'emmirallament que no pas un vidre convencional. A causa de la impossibilitat de trobar un vidre parabòlic de Pyrex, però, s'optarà per un vidre convencional com a material a utilitzar.

7.2.6 Fabricació d'un reflector solar

En aquesta pràctica l'objectiu és platejar un vidre parabòlic que permeti concentrar una quantitat de rajos suficient per poder aprofitar-ne l'energia, i col·locar aquest reflector sobre un suport que en permeti la fàcil mobilitat. Aquest experiment va ser dut a terme sobre un vidre corbat de 39,5 cm de diàmetre. El suport és una paella de 40 cm de diàmetre, amb anses, que permet transportar i inclinar molt millor el reflector.

En primer lloc, es va intentar determinar el mètode per platejar aquest vidre, ja que no es podia fer en cap dels recipients del laboratori a causa de la seva mida. En un primer intent es va utilitzar un recipient de plàstic de 45 cm de diàmetre que s'anava estrenyent a mesura que s'acostava a la base. La idea era encaixonar el vidre dins del recipient, de manera còncava, amb el vèrtex en un nivell superior que el focus, i després abocar el líquid a sobre i escalfar-lo amb un focus de llum fins que precipités. En el moment que es va encaixonar el vidre, s'hi va abocar una mica d'aigua a sobre per determinar si el tancament era hermètic, i es va veure que perdia una quantitat massa gran de líquid per les vores.

Per intentar reduir les pèrdues, es va omplir d'aigua el recipient fins al límit del mirall, d'aquesta manera, ja no s'hi podria filtrar més líquid, per efecte de la pressió de l'aire que havia quedat atrapat entre el vidre i l'aigua. Es va tornar a provar el sistema afegint aigua a la part superior del vidre. Un cop el vidre estava totalment cobert d'aigua, la pressió de l'aire de l'interior feia que es desencaixés i es tombés dins del recipient.

Així es va determinar que l'única manera de mantenir el líquid sobre el vidre sense que es filtrés era segellar les juntes amb algun material. Es va elegir la silicona perquè era la més fàcil d'utilitzar. Així doncs es va procedir a segellar les juntes entre el cubell i el vidre (imatge 9).



Imatge 9: Segellat del vidre

Un cop es va haver segellat el recipient es va tornar a abocar aigua sobre el vidre per determinar si encara seguia havent-hi filtracions. Es va determinar que l'aigua seguia filtrant encara que les juntes s'haguessin cobert de silicona. Després d'una estona es va detectar que

els porus per on filtrava l'aigua no deixaven escapar l'aire de l'interior, i que d'aquesta manera, l'aigua només filtrava fins al punt que la pressió interior era prou forta per mantenir-la sobre del vidre. D'aquesta manera es va aconseguir trobar el mètode per mantenir el líquid sobre el vidre suficient temps perquè la plata pogués precipitar.

En aquest punt es van preparar les dissolucions necessàries amb les proporcions recercades anteriorment. Es va necessitar tres litres d'AgNO₃, mig litre d'NH₄OH, 250cl d'NaOH i 2kg de glucosa, per poder cobrir el vidre fins dalt de solució. Un cop es va haver preparat el reactiu, es va abocar sobre el vidre i s'hi va situar un focus de 500W a sobre, per proporcionar calor, durant 2 hores i mitja. Es va desconnectar el focus i es va deixar reposar durant tota la nit.

L'endemà es va abocar el líquid sobrant en un altre recipient de plàstic i es va assecar la part superior del vidre amb un assecador.

Un cop va quedar assecada la capa de plata, es va tallar la silicona amb un cúter i es va extreure el mirall del recipient. El resultat va ser un platejat molt poc uniforme, i de color excessivament fosc. D'aquesta manera es va constatar que el mètode utilitzat no era vàlid pel platejat i que se'n havia d'utilitzar un altre. Es va deduir que la causa del fracàs va ser la manca de calor.

Per tal d'aportar molta més calor al líquid, es va abocar tot el líquid dins de la paella que havia de servir de suport pel reflector. Es va col·locar el vidre dins de la paella de manera convexa. Es va observar que el vidre flotava, i s'hi va situar una ampolla plena d'aigua a sobre per augmentar-ne el pes. La paella es va col·locar sobre un fogó portàtil i



Imatge 13: Emmirallament en paella

es va encendre. Després de deu minuts es va començar a apreciar un platejat a tota la superfície del vidre que quedava en contacte amb el líquid (imatge 13).

El foc es va mantenir encès fins que el platejat es va observar de manera consistent a tota la superfície del mirall (imatge 14).

El mirall es va extreure del líquid i es va assecar amb un assecador la capa de plata precipitada. Un cop va quedar seca, es va fixar amb laca de cabells per evitar-ne el despreniment o l'oxidació (imatge 15).



Imatge 14: Fi de l'emmirallament



El resultat va ser finalment un platejat molt uniforme i de color molt clar, que reflectia les imatges i la llum perfectament, que es va fixar a la paella amb l'ajut de massilla de bricolatge (imatge 16).

Imatge 15: Aspecte posterior del mirall



Imatge 16: Mirall acabat

Per tal d'aconseguir tres litres d'AgNO₃, tenint en compte que la quantitat de plata que es pot extreure utilitzant el procediment de l'apartat 7.1.1 és d'un gram per radiografia s'ha d'extreure la plata d'unes 43 radiografies:

% en massa d'Ag en AgNO₃:

Massa total: 169,86 amu

Massa Ag: 107,86 amu

% de massa = $(107,86/169,86) \times 100 = 63,5\%$

Massa necessària d'AgNO₃:

$8,5\text{g}/0,25\text{l} = 68\text{g}/3\text{l}$

Massa necessària d'Ag:

$68\text{g} \times 63,5/100 = 43,18\text{g Ag} \approx 43$ radiografies

8. Part experimental: test d'un reflector solar

8.1 Tests de potència i rendiment

8.1.1 Test 1 del reflector de 20 cm de diàmetre

L'objectiu d'aquesta pràctica és calcular experimentalment el rendiment i el treball efectuats per un reflector parabòlic de 20 cm de diàmetre i comprovar que l'energia reflectida pot tenir un ús pràctic. Per complir l'objectiu es va col·locar el mirall de manera que la directriu quedés perpendicular a la direcció d'incís dels rajos solars. Amb l'ajut d'un piranòmetre es va mesurar la potència del sol. Es va omplir un recipient de vidre amb 45 g d'aigua i es va mesurar la temperatura inicial. Es va situar el recipient amb aigua al focus de la paràbola i es va deixar escalfar durant 10 minuts (imatge 1). En acabar es va mesurar la temperatura final de l'aigua.



Imatge 1: Escalfament en el focus

- Aquesta pràctica s'ha de dur a terme amb ulleres de sol en tot moment per evitar lesions.

Dades:

Potència solar: $975,6 \text{ W/m}^2$

T_i Aigua: 19°C

T_f Aigua: 34°C

Temps: 600 s

Massa aigua: 0,045 Kg

C_e Aigua: 4180 J/Kg

Radi mirall: 0,1 m

Càlculs:

$$P_{\text{forn}} = W / t$$

$$W = C_e m \Delta t$$

$$\eta = P_{\text{total}} / P_{\text{forn}}$$

$$P_{\text{total}} = P_{\text{solar}} \times A_{\text{forn}}$$

Treball:

$$W = 4180 \times 0,045 \times 15 = 2821,5 \text{ J}$$

Potència del forn

$$P_{\text{forn}} = 2821,5 / 600 = 4,7 \text{ W}$$

Potència total rebuda:

$$P_{\text{total}} = 975,6 \times (\pi 0,1^2) = 30,65 \text{ W}$$

Rendiment:

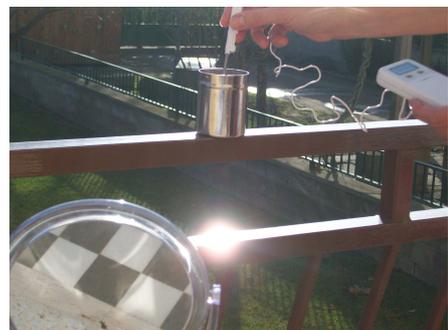
$$\eta = 4,7 / 30,65 = 0,15$$

Conclusions:

Durant la pràctica s'ha demostrat que l'energia recollida pel forn solar pot ser utilitzada per escalfar aigua. El càlcul experimental del rendiment denota una pèrdua de potència del 85%, xifra bastant acceptable tractant-se d'un sistema tèrmic.

8.1.2 Test 2 del reflector de 20 cm de diàmetre

L'objectiu d'aquesta pràctica és la comprovació dels resultats obtinguts a l'apartat 8.1 amb diferents nivells de potència solar, quantitat d'aigua diferent i utilitzant un vas de metall enlloc d'un de vidre (imatge 2). Per complir aquest objectiu es va tornar a aplicar el



Imatge 2: Escalfament en el focus

procés de l'apartat 8.1 l'endemà de la primera prova, canviat la quantitat d'aigua a 100 grams i col·locant-la dins d'un recipient metàl·lic.

-Aquesta pràctica també s'ha de dur a terme amb ulleres de sol.

Dades:

Potència solar: 960 W/m^2

T_i Aigua: $18,9^\circ\text{C}$

T_f Aigua: $25,9^\circ\text{C}$

Temps: 600 s

Massa aigua: 0,1 Kg

C_e Aigua: 4180 J/Kg

Radi mirall: 0,1 m

Càlculs:

$$P_{\text{forn}} = W / t \quad W = C_e m \Delta t$$

$$\eta = P_{\text{total}} / P_{\text{forn}} \quad P_{\text{total}} = P_{\text{solar}} \times A_{\text{forn}}$$

Treball:

$$W = 4180 \times 0,1 \times 7 = 2926 \text{ J}$$

Potència del forn

$$P_{\text{forn}} = 2926 / 600 = 4,87 \text{ W}$$

Potència total rebuda:

$$P_{\text{total}} = 960 \times (\pi 0,1^2) = 30,16 \text{ W}$$

Rendiment:

$$\eta = 4,87 / 30,16 = 0,16$$

Conclusions:

La diferència en el rendiment del reflector és gairebé negligible (0,15-0,16), per tant es demostra que els resultats obtinguts són acurats i que el canvi en el material del recipient és poc influent en el funcionament del sistema.

8.1.3 Test del reflector de 66 cm de diàmetre

L'objectiu d'aquesta pràctica és calcular experimentalment el rendiment i el treball efectuats per un reflector parabòlic de 66 cm de diàmetre, i comparar els resultats als obtinguts amb un reflector de 20 cm de diàmetre. Per complir els objectius es va reproduir la segona experiència duta a terme amb el reflector solar de 20 cm, canviant-lo pel de 66 cm (imatge 3).



Imatge 3: Escalfament en el focus

Dades:

Potència solar: 980 W/m^2

T_i Aigua: $18,7^\circ\text{C}$

T_f Aigua: 39°C

Temps: 600 s

Massa aigua: 0,1 Kg

C_e Aigua: 4180 J/Kg

Radi mirall: 0,33 m

Càlculs:

$$P_{\text{forn}} = W / t$$

$$W = C_e m \Delta t$$

$$\eta = P_{\text{total}} / P_{\text{forn}}$$

$$P_{\text{total}} = P_{\text{solar}} \times A_{\text{forn}}$$

Treball:

$$W = 4180 \times 0,1 \times 20,3 = 8485,4 \text{ J}$$

Potència del forn

$$P_{\text{forn}} = 8485,4 / 600 = 14,14 \text{ W}$$

Potència total rebuda:

$$P_{\text{total}} = 980 \times (\pi \cdot 0,33^2) = 335,2 \text{ W}$$

Rendiment:

$$\eta = 14,4 / 335,28 = 0,043$$

Conclusions:

El reflector solar de 66 cm és aproximadament 3 cops més potent que el de 20 cm. Això coincideix amb la proporció del radi dels dos reflectors però no amb la proporció de potència rebuda d'ambdós. El reflector de 66 cm és 3,5 vegades menys efectiu que el de 20 cm. Això pot ser degut a les pèrdues relacionades amb el funcionament d'un sistema tèrmic, i a que la superfície del reflector de 66 cm de diàmetre és notablement més uniforme que la del reflector de 20 cm.

8.2 Tests de precisió focal

En aquesta pràctica l'objectiu és determinar la precisió focal de diversos reflectors. Per dur-la a terme, s'utilitzaran els dos reflectors fets servir pel test de potència, a més d'un mirall telescòpic industrial fabricat amb la màxima precisió (imatge 4) i el reflector fabricat al laboratori.



Imatge 4: Vidre telescòpic

Per tal de determinar la precisió dels reflectors, es va utilitzar un full de paper de color i es va mesurar el temps que tardava a cremar-se, un cop el focus hi estava concentrant els rajos.

Dades:

Temps del reflector de 20 cm: 7 segons

Temps del reflector de 66 cm: 40 segons

Temps del reflector telescòpic: 1 segon

Temps del reflector fabricat: 4 segons

Observacions:

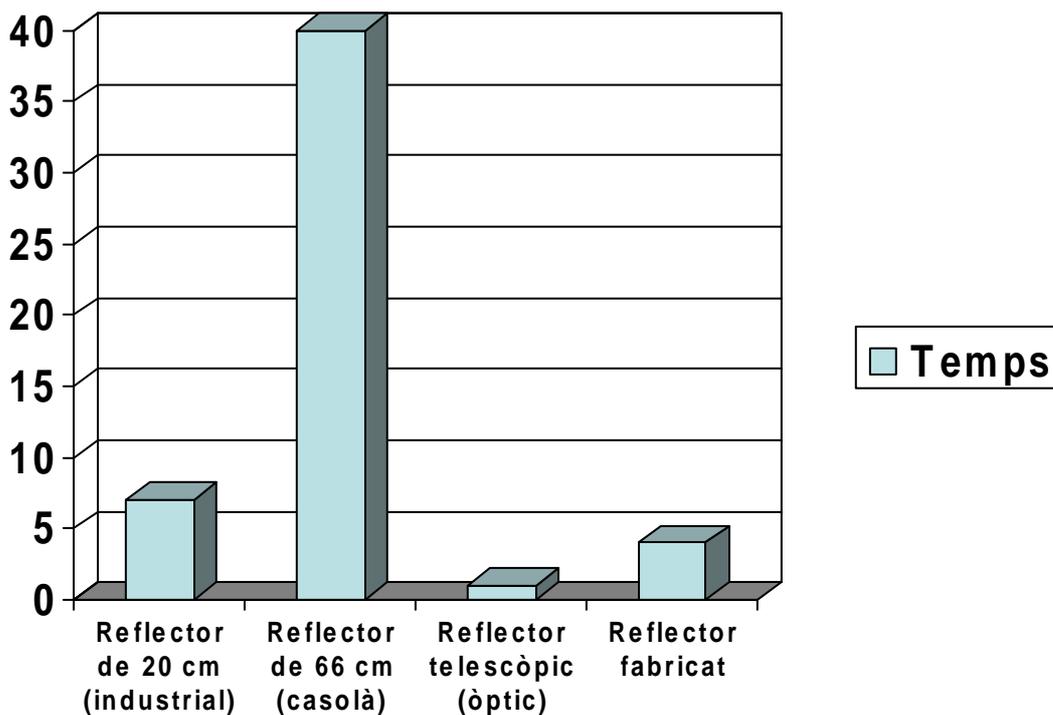
El reflector de 66cm té un focus molt difós, que no permet la correcta concentració de rajos en un punt i que dificulta l'augment de temperatura necessari perquè el paper es cremi.

El reflector telescòpic té un focus extremament precís, que concentra molt bé els rajos. El reflector fabricat al laboratori també té un focus bastant precís, tot i que se situa en un punt una mica desviat, a causa de la inclinació del reflector respecte al suport.

Conclusions:

La precisió en la fabricació de la curvatura del mirall és proporcional a la precisió del focus d'aquest.

8.2.1 Gràfica de precisió focal



9. Conclusions

En el transcurs d'aquest treball de recerca s'han acomplert gran part dels objectius fixats i els que no s'han dut a terme han variat per millorar el rendiment final del reflector, així com la seva estructura. També hi ha hagut variacions en el procés químic per evitar riscos de contaminació mediambiental.

En primer lloc, es va aconseguir trobar un sistema per aïllar químicament la plata metàl·lica dels residus fotogràfics eficaçment, i calcular el rendiment d'aquest procés. Això es va poder dur a terme sense cap tipus de repercussió mediambiental gràcies als filtres de gasos tòxics proporcionats per Mount Vernon Nazarene University. Es va demostrar que el procés no era rendible econòmicament. Es va constatar que en el transcurs del procés d'extracció s'alliberava una quantitat massa gran de gasos nocius, per tant es va procedir al platejat de superfícies amb nitrat de plata en pols, ja que a l'institut no es disposava dels aparells necessaris per evitar l'emissió d'aquests gasos a l'ambient. Es va aconseguir ajustar les quantitats de reactiu òptimes pel platejat utilitzant el mètode de precipitat del reactiu de Tollens, on la proporció de grams de glucosa per cm^3 de solució quedava 1:1. Fent ús d'aquest procés, es va demostrar que el platejat només era factible en superfícies de vidre, i que no es podia aconseguir sobre làmines de plàstic. Es va determinar que la quantitat de radiografies que s'havien d'utilitzar per fabricar un reflector era de 43.

Es va demostrar matemàticament la confluència de rajos al focus de la paràbola i es va desestimar el recobriment d'un cos parabòlic amb petits miralls per la poca precisió focal que en resultaria, però que també era una opció. D'aquesta manera es va determinar que platejar directament un vidre corbat era la millor opció. També es va trobar que la forma parabòlica del reflector era imprescindible per aconseguir un focus nítid, i que un tall d'esfera no donava els mateixos resultats, segons l'empresa proveïdora de vidres corbats. Per tant, es va cercar un vidre òptic parabòlic per a l'emmirallament però es va desestimar per l'excessiu gruix. En la fabricació de miralls telescòpics, l'emmirallament, es fa per la banda que ha de reflectir la imatge, per tant el gruix no és cap inconvenient pel procés que s'utilitza industrialment. Aquest no és el cas de l'emmirallament per precipitat del reactiu de Tollens, que s'ha de dur a terme al costat contrari del vidre a emmirallar. Finalment, es va optar per

un vidre corbat, no exactament parabòlic, però que era accessible tant de mides com econòmicament. Un cop constatat el procés i el material, es va emmirallar el vidre corbat.

Es va demostrar que la producció de plata, així com la fabricació de reflectors solars, no era rendible econòmicament, pel cost dels reactius utilitzats i les hores de treball necessàries.

Durant els tests de diferents reflectors es va demostrar que era possible utilitzar l'energia concentrada per un reflector solar de manera útil i es va calcular la potència del sistema, que va quedar en gairebé 5 W pel reflector de 20cm de diàmetre, i 14 W pel de 66cm de diàmetre. En cap cas el rendiment potència útil/potència consumida va superar el 15%. També es va demostrar que la precisió del focus d'un reflector depenia de la precisió de la seva curvatura.

10. Bibliografía

Artesanía- Cómo hacer un espejo. 19 agost 2009.

<<http://www.todoexpertos.com/categorias/arte-y-ocio/artesania/respuestas/492119/como-hacer-un-espejo>>

Balaneo de reacciones redox. 1 maig 2009.

<http://depa.pquim.unam.mx/amyd/archivero/serie3BalanceoRedox_6817.pdf>

El espejo de plata- Laboratorio virtual. 19 agost 2009.

< http://www.ua.es/dpto/dqino/docencia/lab_virtual/espejo/index.html>

Fichas de datos de seguridad de sustancias químicas peligrosas. 25 desembre 2009.

<<http://www.fichasdeseguridad.com/>>

Fichas de seguridad. 25 desembre 2009.

<<http://www.panreac.com/new/esp/catalogo/catalogo01.htm>>

La parábola. 5 juliol 2009

<<http://conicas.solomatematicas.com>>

Nomenclatura de complejos. 4 gener 2009.

<<http://www.udc.es/dep/qf/es/Qi/docencia/QI2/tr2.PDF>>

Química. Castells, Pere-Andreu, Francesc-Riba, Núria. Barcelona: Mc Graw Hill 1999

Química fotogràfica bàsica. Torrent, Joan. Barcelona: Edicions UPC 1999

Tema 6: Reacciones de transferencia de electrones. 30 abril 2009.

<<http://ieslospedroches.com/FQ/QU/Tema%206%20-%20Reacciones%20RedOx.pdf>>

The law of reflexion. 5 juliol 2009

<<http://www.glenbrook.k12.il.us/gbssci/phys/CLass/refln/u1311c.html>>

The silver institute. 10 juliol 2009

<<http://www.silverinstitute.org/19791980.php>>

3. Cristalogénesis: Nucleación y crecimiento de los cristales. 10 agost 2009.

<recursos.cnice.mec.es/.../imagenes/atomo.gif>

Treball de recerca

ANNEX

Recuperació de plata de residus fotogràfics per a la fabricació de reflectors solar

2n de Batxillerat

ANNEX

- Fitxes de seguretat
 - Àcid nítric
 - Diòxid de nitrogen
 - Nitrat de plata
 - Òxid de plata
 - Clorur de plata
 - Hidròxid de sodi
 - Nitrat de sodi
 - Amoníac
 - Clor
 - Zinc
 - Mescla cròmica
 - Substitut a mescla cròmica

- Quantitat de residus fotogràfics produïts segons el “Plan Nacional Integrado de Residuos” 2008-2015

- Gestió recomanada dels residus fotogràfics segons el “Manual de Buenas Prácticas” del ministeri de sanitat

- Entrevista a José Barreto, Gerent de l’empresa Tratamiento de Residuos Fotográficos, S.L.

Ficha de Datos de Seguridad
Según Reglamento (CE) 1907/2006

182112 **Acido Nítrico 2 mol/l (2N) SV**

1. Identificación de la sustancia/preparado y de la sociedad o empresa

1.1 Identificación de la sustancia o del preparado

Denominación:

Acido Nítrico 2 mol/l (2N)

1.2 Uso de la sustancia o preparado:

Para usos de laboratorio, análisis, investigación y química fina.

1.3 Identificación de la sociedad o empresa:

PANREAC QUIMICA, S.A.U.

C/Garraf, 2

Polígono Pla de la Bruguera

E-08211 Castellar del Vallès

(Barcelona) España

Tel. (+34) 937 489 400

e-mail: product.safety@panreac.com

Urgencias:

Número único de teléfono para llamadas de urgencia: 112 (UE)

Tel.:(+34) 937 489 499

2.

2. Identificación de los peligros

Provoca quemaduras.

3.

3. Composición/Información de los componentes

Solución acuosa

Acido Nítrico fumante (dil. 5-15%)

CAS [7697-37-2] Fórmula: HNO₃ M.=63,01

Número CE (EINECS): 231-714-2

Número de índice CE: 007-004-00-1

R: 8-35

4.

4. Primeros auxilios

4.1 Indicaciones generales:

En caso de pérdida del conocimiento nunca dar a beber ni provocar el vómito.

4.2 Inhalación:

Trasladar a la persona al aire libre. En caso de que persista el malestar, pedir atención médica.

4.3 Contacto con la piel:

Lavar abundantemente con agua. Quitarse las ropas contaminadas. En caso de irritación, pedir atención médica. Extraer el producto con un algodón impregnado en polietilenglicol 400.

4.4 Ojos:

Lavar con agua abundante (mínimo durante 15 minutos), manteniendo los párpados abiertos. Pedir inmediatamente atención médica.

4.5 Ingestión:

Beber agua abundante. Evitar el vómito (existe riesgo de perforación). Pedir inmediatamente atención médica. No neutralizar.

5.

5. Medidas de lucha contra incendio

5.1 Medios de extinción adecuados:

Los apropiados al entorno.

5.2 Medios de extinción que NO deben utilizarse:

5.3 Riesgos especiales:

Incombustible. En caso de incendio pueden formarse vapores tóxicos de NOx. En contacto con metales puede formarse hidrógeno gaseoso (existe riesgo de explosión). En caso de incendio pueden formarse vapores tóxicos. Precipitar los vapores formados con agua. Refrigerar los recipientes con agua. No permitir el paso del agua de extinción a acuíferos superficiales o subterráneos.

5.4 Equipos de protección:

6.

6. Medidas a tomar en caso de vertido accidental

6.1 Precauciones individuales:

No inhalar los vapores. Procurar una ventilación apropiada. Evitar el contacto con la piel, los ojos y la ropa.

6.2 Precauciones para la protección del medio ambiente:

Prevenir la contaminación del suelo, aguas y desagües.

6.3 Métodos de recogida/limpieza:

Recoger con materiales absorbentes (Absorbente General Panreac, Kieselguhr, etc.) o en su defecto arena o tierra secas y depositar en contenedores para residuos para su posterior eliminación de acuerdo con las normativas vigentes. Limpiar los restos con agua abundante. Neutralizar con sodio hidróxido diluido.

7.

7. Manipulación y almacenamiento

7.1 Manipulación:

Sin indicaciones particulares.

7.2 Almacenamiento:

Recipientes bien cerrados. En local bien ventilado. Protegido de la luz. Temperatura ambiente. No almacenar en recipientes metálicos.

8.

8. Controles de exposición/protección personal

8.1 Medidas técnicas de protección:

8.2 Control límite de exposición:

VLA-ED: 2 ppm ó 5,2 mg/m³ (HNO₃)

VLA-EC: 4 ppm ó 10 mg/m³ (HNO₃)

8.3 Protección respiratoria:

En caso de formarse vapores/aerosoles, usar equipo respiratorio adecuado. Filtro B. Filtro NOx. Filtro P.

8.4 Protección de las manos:

Usar guantes apropiados

8.5 Protección de los ojos:

Usar gafas apropiadas.

8.6 Medidas de higiene particulares:

Usar equipo de protección completo. Quitarse las ropas contaminadas. Lavarse manos y cara antes de las pausas y al finalizar el trabajo.

8.7 Controles de la exposición del medio ambiente:

Cumplir con la legislación local vigente sobre protección del medio ambiente.

El proveedor de los medios de protección debe especificar el tipo de protección que debe usarse para la manipulación del producto, indicando el tipo de material y, cuando proceda, el tiempo de penetración de dicho material, en relación con la cantidad y la duración de la exposición.

9.

9. Propiedades físicas y químicas

Aspecto:

Líquido transparente e incoloro.

Olor:

Inodoro.

pH <1

Densidad (20/4): 1,07

Solubilidad: Miscible con agua

10.

10. Estabilidad y reactividad

10.1 Condiciones que deben evitarse:

Temperaturas elevadas.

10.2 Materias que deben evitarse:

Acidos. Amoníaco. Soluciones alcalinas. Compuestos oxidables. Disolventes orgánicos. Metales y sus aleaciones. Metales alcalinos. Metales alcalinotérreos.

10.3 Productos de descomposición peligrosos:

Vapores nitrosos.

10.4 Información complementaria:

11.

11. Información toxicológica

11.1 Toxicidad aguda:

11.2 Efectos peligrosos para la salud:

Por inhalación de vapores: Puede provocar tos, dificultades respiratorias. Puede provocar edemas en el tracto respiratorio.
En contacto con la piel: Quemaduras en mucosas, piel y ojos.
Por ingestión: irritaciones, quemaduras

12.

12. Información Ecológica

12.1 Movilidad :

12.2 Ecotoxicidad :

12.2.1 - Test EC₅₀ (mg/l) :

Peces (Para Nitrato sódico) = 13000 mg/l ; Clasificación : Tóx.

Bacterias (Para Nitrato sódico) = 2500 mg/l ; Clasificación :
Muy tóxico.

12.2.2 - Medio receptor :

Riesgo para el medio acuático = Medio

Riesgo para el medio terrestre = Bajo

12.2.3 - Observaciones :

En caso de infiltración en el agua subterránea, ésta no puede utilizarse como potable por el alto contenido en nitratos. La ecotoxicidad se debe a la desviación del pH y a los nitratos formados. Ecotoxicidad aguda en la zona de vertido.

12.3 Degradabilidad :

12.3.1 - Test :-----

12.3.2 - Clasificación sobre degradación biótica :

DBO₅/DQO Biodegradabilidad = -----

12.3.3 - Degradación abiótica según pH : -----

12.3.4 - Observaciones :

No consume oxígeno. Producto no biodegradable.

12.4 Acumulación :

12.4.1 - Test :

12.4.2 - Bioacumulación :

Riesgo = -----

12.4.3 - Observaciones :

12.5 Otros posibles efectos sobre el medio natural :

Neutralizar con NaOH a pH 7. Favorece la eutrofia en ríos y acuíferos. Efectos ecotóxicos por la variación del pH.

13.

13. Consideraciones sobre la eliminación

13.1 Sustancia o preparado:

En la Unión Europea no están establecidas pautas homogéneas para la eliminación de residuos químicos, los cuales tienen carácter de residuos especiales, quedando sujetos su tratamiento y eliminación a los reglamentos internos de cada país. Por tanto, en cada caso, procede contactar con la autoridad competente, o bien con los gestores legalmente autorizados para la eliminación de residuos.

2001/573/CE: Decisión del Consejo, de 23 de julio de 2001, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE de la Comisión en lo relativo a la lista de residuos.

Directiva 91/156/CEE del Consejo de 18 de marzo de 1991 por la que se modifica la Directiva 75/442/CEE relativa a los residuos.

En España: Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos. Publicada en BOE 22/04/98.

ORDEN MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Publicada en BOE 19/02/02.

13.2 Envases contaminados:

Los envases y embalajes contaminados de sustancias o preparados peligrosos, tendrán el mismo tratamiento que los propios productos contenidos.

Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de diciembre de 1994, relativa a los envases y residuos de envases.

En España: Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases. Publicada en BOE 25/04/97.

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases. Publicado en BOE 01/05/98.

14.

14. Información relativa al transporte

Terrestre (ADR):

Denominación técnica: ÁCIDO NÍTRICO, excepto el ácido nítrico fumante rojo, con menos del 70% de ácido nítrico
ONU 2031 Clase: 8 Grupo de embalaje: II (E)

Marítimo (IMDG):

Denominación técnica: ÁCIDO NÍTRICO, excepto el ácido nítrico fumante rojo, con menos del 70% de ácido nítrico
ONU 2031 Clase: 8 Grupo de embalaje: II

Aéreo (ICAO-IATA):

Denominación técnica: Acido nítrico
ONU 2031 Clase: 8 Grupo de embalaje: II
Instrucciones de embalaje: CAO 813 PAX 807

15.

15. Información reglamentaria

15.1 Etiquetado según REACH



Símbolos:

Indicaciones de peligro: Corrosivo

Frases R: 34 Provoca quemaduras.

Frases S: 26-36 En caso de contacto con los ojos, lávense inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un médico.

Usese indumentaria protectora adecuada.

Número de índice CE: 007-004-00-1

16.

16. Otras informaciones

Respecto a la revisión anterior, se han producido cambios en los apartados: 4, 5, 6.

Información de los componentes:

Acido Nítrico fumante (dil. 5-15%)

CAS [7697-37-2] HNO₃ M.=63,01

231-714-2 007-004-00-1



R: 8-35

Peligro de fuego en contacto con materias combustibles.

Provoca quemaduras graves.

Número y fecha de la revisión: 2 14.05.09

Los datos consignados en la presente Ficha de Datos de Seguridad, están basados en nuestros conocimientos actuales, teniendo como único objeto informar sobre aspectos de seguridad y no garantizándose las propiedades y características en ella indicadas.

17.

HOJA DE SEGURIDAD DEL MATERIAL (MSDS)

Elaborada de acuerdo con los requerimientos establecidos por la NTC 4435 del Instituto Colombiano de Normas Técnicas

DIÓXIDO DE NITRÓGENO

1. PRODUCTO QUÍMICO E IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA

Nombre del producto: Dióxido de nitrógeno.

Familia química: Ácido inorgánico

Nombre químico: Dióxido de nitrógeno.

Fórmula: NO₂

Sinónimos: Peróxido de nitrógeno.

Usos: El dióxido de nitrógeno ha sido utilizado como catalizador en reacciones de oxidación, como un inhibidor para prevenir la polimerización de acrílicos durante la destilación, como agente nitrante de compuestos orgánicos, como un agente oxidante y como combustible de cohetes.

También es usado en la fabricación de líquidos explosivos, como agente blanqueador y para incrementar la resistencia del papel.

Fabricante :

AGA Fano S.A.

Apartado Aéreo 3624

www.aga.com.co

Carrera 68 # 11 – 51 Bogotá (Colombia)

Tel. : (57) 1 - 4254550 (24 horas)

Fax : (57) 1 – 4146040 – 4254585

Información técnica :

Tel. : 4254520 en Bogotá, 018000 919242 en el resto del país.

Horario : Lunes a viernes de 7 a.m. – 6 p.m., sábados 8 a.m. – 2 p.m.

2. COMPOSICIÓN / INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

COMPONENTE % MOLAR NUMERO CAS LIMITES DE EXPOSICIÓN

Dióxido de nitrógeno >99.5% 10102-44-0 OSHA : PEL-STEL = 5 ppm

ACGIH : TLV-TWA = 3 ppm

ACGIH : TLV-STEL = 5 ppm

NIOSH : IDLH = 20 ppm

3. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

Resumen de emergencia

El dióxido de nitrógeno es un gas tóxico, no inflamable, de color pardo rojizo y de olor sofocante y ácido. El dióxido de nitrógeno es extremadamente tóxico por inhalación y los síntomas pueden aparecer 72 horas después de la sobre-exposición. El gas puede actuar como un oxidante, iniciando y sosteniendo la combustión de materiales inflamables.

Efectos potenciales para la salud

Inhalación : La exposición a bajas concentraciones de este gas produce efectos irritantes en las membranas mucosas de los ojos, nariz, garganta y pulmones. La exposición a altas concentraciones puede causar inconciencia y bajo algunas circunstancias edema pulmonar y muerte. El dióxido de nitrógeno es un oxidante que unido a la hemoglobina produce metahemoglobina la cual, en concentraciones altas, causa bronquiolitis obliterante, fibrosis bronquiolar y efisema.

Contacto con la piel: El dióxido de nitrógeno se absorbe fácilmente a través de la piel. El gas puede ser irritante especialmente en ambientes húmedos. Los síntomas de sobre-exposición incluyen rasquiña, dolor y enrojecimiento. El contacto repetido con este gas puede causar dermatitis (resequedad, enrojecimiento y agrietamiento de la piel).

Contacto con los ojos: Si los ojos son contaminados por el dióxido de nitrógeno se pueden presentar síntomas como hinchazón y lesiones severas del tejido fino del ojo.

Carcinogenicidad: El dióxido de nitrógeno está listado por la NTP, OSHA, o IARC como un material con potencial carcinogénico.

4. MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación: Trasladar la víctima lo más pronto posible al aire fresco. Si presenta dificultad al respirar o deja de respirar, suministrar oxígeno suplementario o resucitación artificial.

Contacto con la piel: Lavar el área contaminada con abundante agua durante 15 minutos.

Remover la ropa contaminada teniendo cuidado de no contaminar los ojos. La víctima debe recibir atención médica de forma inmediata.

Contacto con los ojos: Si la irritación en los ojos se desarrolla después de la exposición al gas, abrir los ojos de la víctima levantándole los párpados y lavarlos inmediatamente con abundante agua por lo menos durante 15 minutos.

5. MEDIDAS CONTRA INCENDIO

Punto de inflamación : No aplica.

Temperatura de auto ignición : No aplica.

Limites de Inflamabilidad : (en aire por volumen, %) No aplica.

Sensibilidad de explosión a un impacto mecánico: No aplica.

Sensibilidad de explosión a una descarga eléctrica: No aplica.

Riesgo general

Gas no inflamable. Cuando los cilindros se exponen a intenso calor o llamas, pueden explotar violentamente.

Medios de extinción

El dióxido de nitrógeno, aunque no es inflamable, si es un gas comburente. Se deben usar medios apropiados de extinción para combatir el fuego alrededor. Polvo químico seco, CO₂, rocío de agua, niebla, etc.

Instrucciones para combatir incendios

Evacuar a todo el personal de la zona peligrosa. Si es posible, detener la fuga cerrando la válvula ya que ésta alimenta el fuego. Los cilindros expuestos al fuego deben ser enfriados, rociándolos con agua desde un lugar seguro y retirarlos del área posteriormente.

Si un camión que transporta cilindros se ve involucrado en un incendio, aislar un área de 100 a 200 metros a la redonda.

El equipo de protección personal requerido para la atención de la emergencia se encuentra reseñado en la sección 8.

6. MEDIDAS CONTRA ESCAPE/DERRAME ACCIDENTAL

Evacuar a todo el personal innecesario de la zona afectada (hacia un lugar contrario a la dirección del viento). Si es posible, cerrar la válvula del suministro de dióxido de nitrógeno. Si la fuga está en el cilindro, válvula o disco de ruptura, ponerse en contacto con AGA Fano S.A.

Remover toda fuente de calor, ignición y si es posible, separar todo material combustible del área del escape. Ventilar el área encerrada o mover el cilindro a un área ventilada.

7. MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Precauciones que deben tomarse durante el manejo de cilindros

Antes del uso: Mover los cilindros utilizando un carro porta cilindros o montacargas. No hacerlos rodar ni arrastrarlos en posición horizontal. Evitar que se caigan o golpeen violentamente uno contra otro o con otras superficies. No se deben transportar en espacios cerrados como, por ejemplo, el baúl de un automóvil, camioneta o van. Para descargarlos, usar un rodillo de caucho.

Durante su uso: No calentar el cilindro para acelerar la descarga del producto. Usar una válvula de contención o anti retorno en la línea de descarga para prevenir un contraflujo peligroso al sistema. Usar un regulador para reducir la presión al conectar el cilindro a tuberías o sistemas de baja presión (<200 bar -3.000 psig). Jamás descargar el contenido del cilindro hacia las personas, equipos, fuentes de ignición, material incompatible o a la atmósfera.

Después del uso: Cerrar la válvula principal del cilindro. Marcar los cilindros vacíos con una etiqueta que diga "VACIO". Los cilindros deben ser devueltos al proveedor con el protector de válvula o la tapa. No deben reutilizarse cilindros que presenten fugas, daños por corrosión o que hayan sido expuestos al fuego o a un arco eléctrico. En estos casos, notificar al proveedor para recibir instrucciones.

Precauciones que deben tomarse para el almacenamiento de cilindros

Almacenar los cilindros en posición vertical. Separar los cilindros vacíos de los llenos. Para esto, usar el sistema de inventario "primero en llegar, primero en salir" con el fin de prevenir que los cilindros llenos sean almacenados por un largo período de tiempo.

El área de almacenamiento debe encontrarse delimitada para evitar el paso de personal no autorizado que pueda manipular de forma incorrecta el producto. Los cilindros deben ser almacenados en áreas secas, frescas y bien ventiladas, lejos de áreas congestionadas o salidas de emergencia. El área debe ser protegida con el fin de prevenir ataques químicos o daños mecánicos como cortes o abrasión sobre la superficie del cilindro. No permitir que la temperatura en el área de almacenamiento exceda los 54° C (130° F) ni tampoco que entre en contacto con un sistema energizado eléctricamente. Señalizar el área con letreros que indiquen "PROHIBIDO EL PASO A PERSONAL NO AUTORIZADO" , "NO FUMAR" y con avisos donde se muestre el tipo de peligro representado por el producto. El almacén debe contar con un extinguidor de fuego apropiado (por ejemplo, sistema de riego, extinguidores portátiles, etc.). Los cilindros no deben colocarse en sitios donde hagan parte de un circuito eléctrico. Cuando los cilindros de gas se utilicen en conjunto con soldadura eléctrica, no deben estar puestos a tierra ni tampoco se deben utilizar para conexiones a tierra; esto evita que el cilindro sea quemado por un arco eléctrico, afectando sus propiedades físicas o mecánicas.

8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN / PROTECCIÓN PERSONAL

Controles de ingeniería

Ventilación: Para la manipulación del dióxido de nitrógeno se debe proveer una campana con ventilación forzada y/o extracción local para prevenir la acumulación de altas concentraciones de este gas.

Equipos de detección: Utilizar sistemas de detección de gases diseñados de acuerdo con las necesidades. Rango recomendado del instrumento 0-100% TLV.

Protección respiratoria

Usar protección respiratoria como equipo auto-contenido (SCBA) o máscaras con mangueras de aire y de presión directa cuando se presenten escapes de este gas o durante las emergencias.

Los purificadores de aire no proveen suficiente protección.

Vestuario protector

Para el manejo de cilindros es recomendable usar guantes industriales, verificando que estos estén libres de aceite y grasa; gafas de seguridad y botas con puntera de acero.

Otros : Regadera de seguridad y fuente lava ojos.

Equipo contra incendios

Los socorristas o personal de rescate deben contar, como mínimo, con un aparato de respiración auto-contenido y protección personal completa a prueba de fuego (equipo para línea de fuego).

9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Densidad de gas a 21.1° C (70° F), 1 atm: 3.394 kg/m³ (0.212 lb/ft³)

Temperatura de fusión: -11.2° C (11.8.6° F)

Temperatura de ebullición : 21.2° C (70.1° F)

pH: No aplica

Gravedad específica a 21.1° C (70° F): 2.62

Peso molecular: 46.005

Volumen específico del gas a 21.1° C (70° F) 1 atm:

0.2934 m³/kg (4.7 ft³/lb)

Grado de expansión: No aplica.

Umbral de olor: 2 mg/m³

Presión de vapor a 21.1°C (70°F) 1 atm: 101.08 Kpa (14.66 psia)

Apariencia y color: El dióxido de nitrógeno es un gas de color pardo rojizo, de olor sofocante y ácido.

10. REACTIVIDAD Y ESTABILIDAD

Estabilidad

El dióxido de nitrógeno es un gas estable a condiciones normales de presión y temperatura.

Incompatibilidad

Materiales combustibles o inflamables, polvo de aluminio, monóxido de cloro, cromo, flúor, tricloruro de nitrógeno, halógenos, polvo de hierro, monóxido de sodio, magnesio, manganeso, uranio y carburo de tungsteno.

Condiciones a evitar

Evitar que el gas entre en contacto con los materiales incompatibles. Evitar la exposición al calor, chispas y otras fuentes de ignición. Evitar exponer cilindros a temperaturas altas o llamas directas porque pueden romperse o estallar.

Reactividad

a) Productos de descomposición: Reaccionará con agua o aire para formar ácidos nítrico y nitroso. Alrededor de 160° C (320° F) el gas se descompone en óxido nítrico y oxígeno. b) Polimerización peligrosa: No ocurrirá.

11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Datos de toxicidad

Los siguientes datos toxicológicos están disponibles para dióxido de nitrógeno.

LCLo (Inhalación-humanos) 200 ppm/1 minuto

TCLo (Inhalación-hombre) 2 ppm/4 hours: pulmones, tórax, o respiración: cambio en las funciones o la estructura de la tranquea o bronquios.

TCLo (Inhalación-hombre) 6200 ppb/10 minutos: pulmones, tórax, o respiración: cambios en la resistencia vascular pulmonar.

TCLo (Inhalación-hombre): 90 ppm/4 minutos: pulmones, tórax, o respiración: tos, disnea y otros cambios

LC50 (Inhalación-rata) 88 ppm/4 horas

LC50 (Inhalación-ratón) 1000 ppm/10 minutos

Concentración Tiempo Síntomas de exposición

25 ppm 8 horas. Irritación pulmonar retrasada 100-150 ppm 5-48 horas Edema pulmonar después de 30 a 60 minutos.

200-700 ppm 5-8 horas Daño pulmonar severo, después de pocas respiraciones.

Capacidad irritante del material: El dióxido de nitrógeno es severamente irritante para los

ojos y el sistema respiratorio y puede ser irritante para la piel.

Sensibilidad a materiales: No se conoce que este producto cause sensibilidad en humanos.

Efectos al sistema reproductivo

Mutagenicidad: Ningún efecto mutagénico ha sido descrito para el dióxido de nitrógeno. Se ha demostrado que el dióxido de nitrógeno causa daños genéticos según estudios en bacterias, ratas y hámster.

Embriotoxicidad: Ningún efecto embriotóxico ha sido descrito para dióxido de nitrógeno en humanos. No se puede sacar ninguna conclusión de los estudios disponibles debido a la evaluación inadecuada o a la poca información.

Teratogenicidad: Ningún efecto teratogénico ha sido descrito para dióxido de nitrógeno en humanos.

Toxicidad Reproductiva: Ningún efecto de toxicidad reproductiva ha sido descrito para el dióxido de nitrógeno en humanos. Se ha demostrado que el dióxido de nitrógeno causa toxicidad fetal según estudios en animales.

12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

Suelo

Se espera que el dióxido de nitrógeno se descomponga en ácido nítrico en superficies húmedas del suelo. El potencial para la volatilización del dióxido de

nitrógeno en superficies secas del suelo puede ocurrir a 900 mmHg de presión de vapor y a 25° C. La acidez penetra en la tierra y afecta las raíces de los árboles, al tiempo que sus hojas se ven afectadas también directamente por las gotas de lluvia ácida que reciben. El proceso de envenenamiento de la flora termina con la muerte de las plantas y árboles.

Agua

Si el dióxido de nitrógeno llega a un cuerpo de agua se puede descomponer en ácido nítrico, causando cambios en el pH. Los efectos de la precipitación ácida en lagos y corrientes de aguas implica la muerte de crustáceos, insectos acuáticos y moluscos y la desaparición del fitoplancton, lo que provoca con el tiempo que sea imposible la supervivencia del resto de la fauna por falta de alimento y se vuelvan los lagos inhabitados.

Aire

El dióxido de nitrógeno reacciona con la humedad formando ácido nítrico, una sustancia que contribuye a la formación de lluvia ácida. La lluvia normal es ligeramente ácida, por llevar ácido carbónico que se forma cuando el dióxido de carbono del aire se disuelve en el agua que cae. Su pH suele estar entre 5 y 6. Pero en las zonas con la atmósfera contaminada por estas sustancias acidificantes la lluvia tiene valores de pH de hasta 3 o 4 y, en algunas zonas en que la niebla es ácida, el pH puede llegar a ser de 2,3; es decir, similar al del zumo de limón o al del vinagre.

El producto no se encuentra listado como contaminante marino por la D.O.T

13. CONSIDERACIONES DE DISPOSICIÓN

Evitar la descarga a la atmósfera. Regresar los cilindros vacíos al fabricante para que éste se encargue de su disposición final, de acuerdo a lo establecido por la normatividad ambiental.

14. INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTE

Número de Naciones Unidas : UN 1067

Clase de peligro D.O.T : 2.3

Rotulo y etiqueta D.O.T : GAS TOXICO

Riego secundario D.O.T : 5.1 "COMBURENTE"

Riesgo terciario D.O.T : 8 "CORROSIVO"

El dióxido de nitrógeno se transporta en cilindros color ocre (Pintulux 61 Ref: CO-176), según lineamientos establecidos al interior de la compañía.

Información especial de embarque: Los cilindros se deben transportar en una posición segura en un vehículo bien ventilado. El transporte de cilindros en automóviles o en vehículos cerrados presenta serios riesgos de seguridad y debe ser descartado.

15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

El transporte de este producto está sujeto a las disposiciones y requerimientos establecidos en el Decreto 1609 de 2.002 del Ministerio de Transporte.

Para la manipulación de este producto se deberá cumplir con los requerimientos establecidos por la Ley 55 de 1.993 para el uso de sustancias químicas en el puesto de trabajo.

Para el almacenamiento del producto se deben tener en cuenta los requerimientos establecidos en la Norma Técnica Colombiana NTC 4975.

16. INFORMACIÓN ADICIONAL

En las zonas de almacenamiento de cilindros se debe contar con la siguiente información de riesgos :

Código NFPA

Salud : 4 "Extremadamente peligroso"

Inflamabilidad : 0 "No arde"

Reactividad : 0 "Normalmente estable"

Específico: "Oxidante"

Salida de válvula : CGA 660

Recomendación de material: Acero inoxidable.

Esta

181464 **Plata Nitrato 0,1 mol/l (0,1N) SV**

1. Identificación de la sustancia/preparado y de la sociedad o empresa

1.1 Identificación de la sustancia o del preparado

Denominación:

Plata Nitrato 0,1 mol/l (0,1N)

1.2 Uso de la sustancia o preparado:

Para usos de laboratorio, análisis, investigación y química fina.

1.3 Identificación de la sociedad o empresa:

PANREAC QUIMICA, S.A.U.

C/Garraf, 2

Polígono Pla de la Bruguera

E-08211 Castellar del Vallès

(Barcelona) España

Tel. (+34) 937 489 400

e-mail: product.safety@panreac.com

Urgencias:

Número único de teléfono para llamadas de urgencia: 112 (UE)

Tel.:(+34) 937 489 499

2.

2. Identificación de los peligros

Nocivo para los organismos acuáticos.

3.

3. Composición/Información de los componentes

Solución acuosa

Plata Nitrato 1-5%

CAS [7761-88-8] Fórmula: AgNO₃ M.=169,87

Número CE (EINECS): 231-853-9 Número de índice CE:

047-001-00-2



R: 8-34-50/53

Peligro de fuego en contacto con materias combustibles.
Provoca quemaduras. Muy tóxico para los organismos acuáticos,
puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio
ambiente acuático.

4.

4. Primeros auxilios

4.1 Indicaciones generales:

En caso de pérdida del conocimiento nunca dar a beber ni
provocar el vómito.

4.2 Inhalación:

Trasladar a la persona al aire libre.

4.3 Contacto con la piel:

Lavar abundantemente con agua. Quitarse las ropas
contaminadas.

4.4 Ojos:

Lavar con agua abundante manteniendo los párpados abiertos.
En caso de irritación, pedir atención médica.

4.5 Ingestión:

Beber agua abundante. Provocar el vómito. Pedir atención
médica.

5.

5. Medidas de lucha contra incendio

5.1 Medios de extinción adecuados:

Los apropiados al entorno.

5.2 Medios de extinción que NO deben utilizarse:

5.3 Riesgos especiales:

Incombustible. En caso de incendio pueden formarse vapores
tóxicos de NOx.

5.4 Equipos de protección:

6.

6. Medidas a tomar en caso de vertido accidental

6.1 Precauciones individuales:

Evitar el contacto con la piel, los ojos y la ropa.

6.2 Precauciones para la protección del medio ambiente:

Prevenir la contaminación del suelo, aguas y desagües.

6.3 Métodos de recogida/limpieza:

Recoger con materiales absorbentes (Absorbente General Panreac, Kieselguhr, etc.) o en su defecto arena o tierra secas y depositar en contenedores para residuos para su posterior eliminación de acuerdo con las normativas vigentes. Limpiar los restos con agua abundante.

7.

7. Manipulación y almacenamiento

7.1 Manipulación:

Conservación limitada.

7.2 Almacenamiento:

Recipientes bien cerrados. En local bien ventilado. Protegido de la luz. Temperatura ambiente.

8.

8. Controles de exposición/protección personal

8.1 Medidas técnicas de protección:

8.2 Control límite de exposición:

8.3 Protección respiratoria:

En caso de formarse vapores/aerosoles, usar equipo respiratorio adecuado.

8.4 Protección de las manos:

Usar guantes apropiados

8.5 Protección de los ojos:

Usar gafas apropiadas.

8.6 Medidas de higiene particulares:

Quitarse las ropas contaminadas. Lavarse las manos antes de las pausas y al finalizar el trabajo.

8.7 Controles de la exposición del medio ambiente:

Cumplir con la legislación local vigente sobre protección del medio ambiente.

El proveedor de los medios de protección debe especificar el tipo de protección que debe usarse para la manipulación del producto, indicando el tipo de material y, cuando proceda, el

tiempo de penetración de dicho material, en relación con la cantidad y la duración de la exposición.

9.

9. Propiedades físicas y químicas

Aspecto:

Líquido transparente e incoloro.

Olor:

Inodoro.

pH X4-5

Densidad (20/4): 1,01

Solubilidad: Miscible con agua

10.

10. Estabilidad y reactividad

10.1 Condiciones que deben evitarse:

10.2 Materias que deben evitarse:

10.3 Productos de descomposición peligrosos:

10.4 Información complementaria:

Sensible a la luz.

11.

11. Información toxicológica

11.1 Toxicidad aguda:

11.2 Efectos peligrosos para la salud:

Por inhalación de vapores: Irritaciones en vías respiratorias.

Puede provocar tos, dificultades respiratorias.

En contacto con la piel: irritaciones, quemaduras.

Por contacto ocular: irritaciones, quemaduras.

Por ingestión: Irritaciones en mucosas de la boca, garganta, esófago y tracto intestinal. El producto difícilmente se absorbe en el tracto gastrointestinal, lo que puede originar toxicidad aguda.

12.

12. Información Ecológica

12.1 Movilidad :

12.2 Ecotoxicidad :

12.2.1 - Test EC₅₀ (mg/l) :

Bacterias (Ps. putida) = 0,006 mg/l ; Clasificación :
Extremadamente tóxico.

Algas (Sc. quadricauda) = 0,009 mg/l ; Clasificación :
Extremadamente tóxico.

Algas (M. aeruginosa) = 0,0007 mg/l ; Clasificación :
Extremadamente tóxico.

Protozoos (U. parduczi) = 0,1 mg/l ; Clasificación :
Extremadamente tóxico.

Crustáceos (Daphnia Magna) = 0,004 mg/l ; Clasificación :
Extremadamente tóxico.

12.2.2 - Medio receptor :

Riesgo para el medio acuático = Alto

Riesgo para el medio terrestre = Alto

12.2.3 - Observaciones :

12.3 Degradabilidad :

12.3.1 - Test :-----

12.3.2 - Clasificación sobre degradación biótica :

DBO₅/DQO Biodegradabilidad = -----

12.3.3 - Degradación abiótica según pH : -----

12.3.4 - Observaciones :

12.4 Acumulación :

12.4.1 - Test :

12.4.2 - Bioacumulación :

Riesgo = -----

12.4.3 - Observaciones :

12.5 Otros posibles efectos sobre el medio natural :

No permitir su incorporación al suelo ni a acuíferos.

13.

13. Consideraciones sobre la eliminación

13.1 Sustancia o preparado:

En la Unión Europea no están establecidas pautas homogéneas para la eliminación de residuos químicos, los cuales tienen

carácter de residuos especiales, quedando sujetos su tratamiento y eliminación a los reglamentos internos de cada país. Por tanto, en cada caso, procede contactar con la autoridad competente, o bien con los gestores legalmente autorizados para la eliminación de residuos.

2001/573/CE: Decisión del Consejo, de 23 de julio de 2001, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE de la Comisión en lo relativo a la lista de residuos.

Directiva 91/156/CEE del Consejo de 18 de marzo de 1991 por la que se modifica la Directiva 75/442/CEE relativa a los residuos.

En España: Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos. Publicada en BOE 22/04/98.

ORDEN MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Publicada en BOE 19/02/02.

13.2 Envases contaminados:

Los envases y embalajes contaminados de sustancias o preparados peligrosos, tendrán el mismo tratamiento que los propios productos contenidos.

Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de diciembre de 1994, relativa a los envases y residuos de envases.

En España: Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases. Publicada en BOE 25/04/97.

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases. Publicado en BOE 01/05/98.

14.

14. Información relativa al transporte

15.

15. Información reglamentaria

15.1 Etiquetado según REACH

Indicaciones de peligro:

Frases R: 52 Nocivo para los organismos acuáticos.

Número de índice CE: 047-001-00-2

16.

16. Otras informaciones

Respecto a la revisión anterior, se han producido cambios en los apartados: 3, 15.

Información de los componentes:

Plata Nitrato 1-5%

CAS [7761-88-8] AgNO_3 M.=169,87

231-853-9 047-001-00-2



R: 8-34-50/53

Peligro de fuego en contacto con materias combustibles.
Provoca quemaduras. Muy tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.

Número y fecha de la revisión: 1 14.05.09

Los datos consignados en la presente Ficha de Datos de Seguridad, están basados en nuestros conocimientos actuales, teniendo como único objeto informar sobre aspectos de seguridad y no garantizándose las propiedades y características en ella indicadas.

17.

Ficha de Datos de Seguridad
Según Reglamento (CE) 1907/2006

141933 **Plata(I) Oxido PRS**

<p>1. Identificación de la sustancia/preparado y de la sociedad o empresa</p> <p>1.1 Identificación de la sustancia o del preparado Denominación: Plata(I) Oxido</p> <p>1.2 Uso de la sustancia o preparado: Para usos de laboratorio, análisis, investigación y química fina.</p> <p>1.3 Identificación de la sociedad o empresa: PANREAC QUIMICA, S.A.U. C/Garraf, 2 Polígono Pla de la Bruguera E-08211 Castellar del Vallès (Barcelona) España Tel. (+34) 937 489 400 e-mail: product.safety@panreac.com Urgencias: Número único de teléfono para llamadas de urgencia: 112 (UE) Tel.:(+34) 937 489 499</p> <p>2.</p>
<p>2. Identificación de los peligros</p> <p>Peligro de fuego en contacto con materias combustibles. Riesgo de lesiones oculares graves. Riesgo de explosión al calentarlo en ambiente confinado.</p> <p>3.</p>
<p>3. Composición/Información de los componentes</p> <p>Denominación: Plata(I) Oxido Fórmula: Ag₂O M.=231,74 CAS [20667-12-3] Número CE (EINECS): 243-957-1</p> <p>4.</p>

4. Primeros auxilios

4.1 Indicaciones generales:

En caso de pérdida del conocimiento nunca dar a beber ni provocar el vómito.

4.2 Inhalación:

Trasladar a la persona al aire libre.

4.3 Contacto con la piel:

Lavar abundantemente con agua. Quitarse las ropas contaminadas.

4.4 Ojos:

Lavar con agua abundante manteniendo los párpados abiertos. En caso de irritación, pedir atención médica.

4.5 Ingestión:

Beber agua abundante. Provocar el vómito. Pedir atención médica.

5.

5. Medidas de lucha contra incendio

5.1 Medios de extinción adecuados:

Los apropiados al entorno.

5.2 Medios de extinción que NO deben utilizarse:

5.3 Riesgos especiales:

Favorece la formación de incendios. Mantener alejado de sustancias combustibles.

5.4 Equipos de protección:

6.

6. Medidas a tomar en caso de vertido accidental

6.1 Precauciones individuales:

6.2 Precauciones para la protección del medio ambiente:

6.3 Métodos de recogida/limpieza:

Recoger en seco y depositar en contenedores de residuos para su posterior eliminación de acuerdo con las normativas vigentes. Limpiar los restos con agua abundante.

7.

7. Manipulación y almacenamiento

7.1 Manipulación:

Sin indicaciones particulares.

7.2 Almacenamiento:

Recipientes bien cerrados. Protegido de la luz. Protegido del aire. Temperatura ambiente.

8.

8. Controles de exposición/protección personal

8.1 Medidas técnicas de protección:

8.2 Control límite de exposición:

VLA-ED: 0,01 mg/m³

TLV-TWA: 0,01 mg/m³

CEE: 0,01 mg/m³

8.3 Protección respiratoria:

En caso de formarse polvo, usar equipo respiratorio adecuado.

8.4 Protección de las manos:

Usar guantes apropiados

8.5 Protección de los ojos:

Usar gafas apropiadas.

8.6 Medidas de higiene particulares:

Quitarse las ropas contaminadas. Usar ropa de trabajo adecuada. Lavarse las manos antes de las pausas y al finalizar el trabajo.

8.7 Controles de la exposición del medio ambiente:

Cumplir con la legislación local vigente sobre protección del medio ambiente.

El proveedor de los medios de protección debe especificar el tipo de protección que debe usarse para la manipulación del producto, indicando el tipo de material y, cuando proceda, el tiempo de penetración de dicho material, en relación con la cantidad y la duración de la exposición.

9.

9. Propiedades físicas y químicas

Aspecto:
Sólido pardo-oscuro.
Olor:
Inodoro.

Densidad (20/4): 7,143
Solubilidad: 0,013 g/l en agua a 20°C

10.

10. Estabilidad y reactividad

10.1 Condiciones que deben evitarse:

10.2 Materias que deben evitarse:

Aluminio. Metales alcalinos. Azufre. Amoníaco. Compuestos amoniacales. Hidracina y derivados. Fósforo. CO.

10.3 Productos de descomposición peligrosos:

10.4 Información complementaria:

11.

11. Información toxicológica

11.1 Toxicidad aguda:

DL₅₀ oral rata: 2820 mg/kg

11.2 Efectos peligrosos para la salud:

A causa de su poca solubilidad, son poco probables características peligrosas.

Por inhalación prolongada o ingestión: lesiones en la piel (tinción gris-azulada de carácter permanente en piel y mucosas (argiria)).

No se descartan otras características peligrosas. Observar las precauciones habituales en el manejo de productos químicos.

12.

12. Información Ecológica

12.1 Movilidad :

12.2 Ecotoxicidad :

12.2.1 - Test EC₅₀ (mg/l) :

12.2.2 - Medio receptor :

Riesgo para el medio acuático = ----

Riesgo para el medio terrestre = ----

Debido a su baja solubilidad no caben esperarse problemas ecotóxicos.

12.3 Degradabilidad :

12.3.1 - Test :-----

12.3.2 - Clasificación sobre degradación biótica :

DBO₅/DQO Biodegradabilidad = ----

12.3.3 - Degradación abiótica según pH : -----

12.3.4 - Observaciones :

12.4 Acumulación :

12.4.1 - Test :

12.4.2 - Bioacumulación :

Riesgo = ----

12.4.3 - Observaciones :

12.5 Otros posibles efectos sobre el medio natural :

Manteniendo las condiciones adecuadas de manejo no cabe esperar problemas ecológicos.

13.

13. Consideraciones sobre la eliminación

13.1 Sustancia o preparado:

En la Unión Europea no están establecidas pautas homogéneas para la eliminación de residuos químicos, los cuales tienen carácter de residuos especiales, quedando sujetos su tratamiento y eliminación a los reglamentos internos de cada país. Por tanto, en cada caso, procede contactar con la autoridad competente, o bien con los gestores legalmente autorizados para la eliminación de residuos.

2001/573/CE: Decisión del Consejo, de 23 de julio de 2001, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE de la Comisión en lo relativo a la lista de residuos.

Directiva 91/156/CEE del Consejo de 18 de marzo de 1991 por la que se modifica la Directiva 75/442/CEE relativa a los residuos.

En España: Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos. Publicada en BOE 22/04/98.

ORDEN MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Publicada en BOE

19/02/02.

13.2 Envases contaminados:

Los envases y embalajes contaminados de sustancias o preparados peligrosos, tendrán el mismo tratamiento que los propios productos contenidos.

Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de diciembre de 1994, relativa a los envases y residuos de envases.

En España: Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases. Publicada en BOE 25/04/97.

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases. Publicado en BOE 01/05/98.

14.

14. Información relativa al transporte

Terrestre (ADR):

Denominación técnica: SÓLIDO COMBURENTE, N.E.P.

ONU 1479 Clase: 5.1 Grupo de embalaje: II (E)

Marítimo (IMDG):

Denominación técnica: SÓLIDO COMBURENTE, N.E.P.

ONU 1479 Clase: 5.1 Grupo de embalaje: II

Aéreo (ICAO-IATA):

Denominación técnica: Sólido comburente, n.e.p.

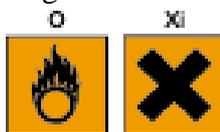
ONU 1479 Clase: 5.1 Grupo de embalaje: II

Instrucciones de embalaje: CAO 511 PAX 508

15.

15. Información reglamentaria

Etiquetado según REACH



Símbolos:

Indicaciones de peligro: Comburente Irritante

Frases R: 8-41-44 Peligro de fuego en contacto con materias combustibles. Riesgo de lesiones oculares graves. Riesgo de explosión al calentarlo en ambiente confinado.

Frases S: 26-39 En caso de contacto con los ojos, lávense inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un médico.

Usese protección para los ojos-la cara.

16.

16. Otras informaciones

Número y fecha de la revisión: 2 14.05.09

Respecto a la revisión anterior, se han producido cambios en los apartados: 8.

Los datos consignados en la presente Ficha de Datos de Seguridad, están basados en nuestros actuales conocimientos, teniendo como único objeto informar sobre aspectos de seguridad y no garantizándose las propiedades y características en ella indicadas.

17.

Ficha de Datos de Seguridad
Según Reglamento (CE) 1907/2006

141802 **Plata Cloruro PRS**

<p>1. Identificación de la sustancia/preparado y de la sociedad o empresa</p> <p>1.1 Identificación de la sustancia o del preparado Denominación: Plata Cloruro</p> <p>1.2 Uso de la sustancia o preparado: Para usos de laboratorio, análisis, investigación y química fina.</p> <p>1.3 Identificación de la sociedad o empresa: PANREAC QUIMICA, S.A.U. C/Garraf, 2 Polígono Pla de la Bruguera E-08211 Castellar del Vallès (Barcelona) España Tel. (+34) 937 489 400 e-mail: product.safety@panreac.com Urgencias: Número único de teléfono para llamadas de urgencia: 112 (UE) Tel.:(+34) 937 489 499</p> <p>2.</p>
<p>2. Identificación de los peligros</p> <p style="text-align: center;">Sustancia no peligrosa según Reglamento (CE) 1907/2006.</p> <p>3.</p>
<p>3. Composición/Información de los componentes</p> <p style="text-align: center;">Denominación: Plata Cloruro Fórmula: AgCl M.=143,32 CAS [7783-90-6] Número CE (EINECS): 232-033-3</p> <p>4.</p>
<p>4. Primeros auxilios</p>

4.1 Indicaciones generales:

En caso de pérdida del conocimiento nunca dar a beber ni provocar el vómito.

4.2 Inhalación:

Ir al aire fresco.

4.3 Contacto con la piel:

Lavar abundantemente con agua. Quitarse las ropas contaminadas.

4.4 Ojos:

Lavar con agua abundante manteniendo los párpados abiertos.

4.5 Ingestión:

Beber agua abundante. Provocar el vómito. Pedir atención médica.

5.

5. Medidas de lucha contra incendio

5.1 Medios de extinción adecuados:

Los apropiados al entorno.

5.2 Medios de extinción que NO deben utilizarse:

5.3 Riesgos especiales:

Incombustible. En caso de incendio pueden formarse vapores tóxicos.

5.4 Equipos de protección:

6.

6. Medidas a tomar en caso de vertido accidental

6.1 Precauciones individuales:

6.2 Precauciones para la protección del medio ambiente:

6.3 Métodos de recogida/limpieza:

Recoger en seco y depositar en contenedores de residuos para su posterior eliminación de acuerdo con las normativas vigentes. Limpiar los restos con agua abundante.

7.

7. Manipulación y almacenamiento

7.1 Manipulación:

Sensible a la luz.

7.2 Almacenamiento:

Recipientes bien cerrados. Ambiente seco. Protegido de la luz.
Temperatura ambiente.

8.

8. Controles de exposición/protección personal

8.1 Medidas técnicas de protección:

8.2 Control límite de exposición:

8.3 Protección respiratoria:

En caso de formarse polvo, usar equipo respiratorio adecuado.

8.4 Protección de las manos:

Usar guantes apropiados

8.5 Protección de los ojos:

Usar gafas apropiadas.

8.6 Medidas de higiene particulares:

Quitarse las ropas contaminadas. Lavarse las manos antes de las pausas y al finalizar el trabajo.

8.7 Controles de la exposición del medio ambiente:

Cumplir con la legislación local vigente sobre protección del medio ambiente.

El proveedor de los medios de protección debe especificar el tipo de protección que debe usarse para la manipulación del producto, indicando el tipo de material y, cuando proceda, el tiempo de penetración de dicho material, en relación con la cantidad y la duración de la exposición.

9.

9. Propiedades físicas y químicas

Aspecto:

Cristales blancos.

Olor:

Inodoro.

Punto de ebullición :~1550°C
Punto de fusión : 455°C
Densidad (20/4): 5,56
Solubilidad: Insoluble en agua

10.

10. Estabilidad y reactividad

10.1 Condiciones que deben evitarse:

10.2 Materias que deben evitarse:

Aluminio. Amoníaco. Metales alcalinos. Peróxidos. Sulfóxidos.

10.3 Productos de descomposición peligrosos:

Cloro.

10.4 Información complementaria:

Sensible a la luz.

11.

11. Información toxicológica

11.1 Toxicidad aguda:

11.2 Efectos peligrosos para la salud:

Por inhalación prolongada o ingestión: Riesgo de efectos cutáneos (tinción gris-azulada de carácter permanente en piel y mucosas (argiria)).

A causa de su poca solubilidad, son poco probables características peligrosas.

12.

12. Información Ecológica

12.1 Movilidad :

12.2 Ecotoxicidad :

12.2.1 - Test EC₅₀ (mg/l) :

12.2.2 - Medio receptor :

Riesgo para el medio acuático = -----

Riesgo para el medio terrestre = -----

12.2.3 - Observaciones :

No caben esperarse problemas ecotoxicológicos debido a su

insolubilidad.

12.3 Degradabilidad :

12.3.1 - Test :-----

12.3.2 - Clasificación sobre degradación biótica :

DBO₅/DQO Biodegradabilidad = ----

12.3.3 - Degradación abiótica según pH : -----

12.3.4 - Observaciones :

12.4 Acumulación :

12.4.1 - Test :

12.4.2 - Bioacumulación :

Riesgo = ----

12.4.3 - Observaciones :

12.5 Otros posibles efectos sobre el medio natural :

Manteniendo las condiciones adecuadas de manejo no cabe esperar problemas ecológicos.

13.

13. Consideraciones sobre la eliminación

13.1 Sustancia o preparado:

En la Unión Europea no están establecidas pautas homogéneas para la eliminación de residuos químicos, los cuales tienen carácter de residuos especiales, quedando sujetos su tratamiento y eliminación a los reglamentos internos de cada país. Por tanto, en cada caso, procede contactar con la autoridad competente, o bien con los gestores legalmente autorizados para la eliminación de residuos.

2001/573/CE: Decisión del Consejo, de 23 de julio de 2001, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE de la Comisión en lo relativo a la lista de residuos.

Directiva 91/156/CEE del Consejo de 18 de marzo de 1991 por la que se modifica la Directiva 75/442/CEE relativa a los residuos.

En España: Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos. Publicada en BOE 22/04/98.

ORDEN MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Publicada en BOE 19/02/02.

13.2 Envases contaminados:

Los envases y embalajes contaminados de sustancias o preparados peligrosos, tendrán el mismo tratamiento que los propios productos contenidos.

Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de diciembre de 1994, relativa a los envases y residuos de envases.
En España: Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases. Publicada en BOE 25/04/97.
Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases. Publicado en BOE 01/05/98.

14.

14. Información relativa al transporte

15.

15. Información reglamentaria

Etiquetado según REACH

16.

16. Otras informaciones

Número y fecha de la revisión:0 14.05.09
Los datos consignados en la presente Ficha de Datos de Seguridad, están basados en nuestros actuales conocimientos, teniendo como único objeto informar sobre aspectos de seguridad y no garantizándose las propiedades y características en ella indicadas.

17.

Ficha de Datos de Seguridad
Según Reglamento (CE) 1907/2006

141929 **Sodio Hidróxido** perlas (USP, BP, Ph. Eur.) PRS-CODEX

<p>1. Identificación de la sustancia/preparado y de la sociedad o empresa</p> <p>1.1 Identificación de la sustancia o del preparado Denominación: Sodio Hidróxido perlas</p> <p>1.2 Uso de la sustancia o preparado: Para usos de laboratorio, análisis, investigación y química fina.</p> <p>1.3 Identificación de la sociedad o empresa: PANREAC QUIMICA, S.A.U. C/Garraf, 2 Polígono Pla de la Bruguera E-08211 Castellar del Vallès (Barcelona) España Tel. (+34) 937 489 400 e-mail: product.safety@panreac.com Urgencias: Número único de teléfono para llamadas de urgencia: 112 (UE) Tel.:(+34) 937 489 499</p> <p>2.</p>
<p>2. Identificación de los peligros</p> <p>Provoca quemaduras graves.</p> <p>3.</p>
<p>3. Composición/Información de los componentes</p> <p>Denominación: Sodio Hidróxido perlas Fórmula: NaOH M.=40,00 CAS [1310-73-2] Número CE (EINECS): 215-185-5 Número de índice CE: 011-002-00-6</p> <p>4.</p>

4. Primeros auxilios

4.1 Indicaciones generales:

En caso de pérdida del conocimiento nunca dar a beber ni provocar el vómito.

4.2 Inhalación:

Trasladar a la persona al aire libre. En caso de que persista el malestar, pedir atención médica.

4.3 Contacto con la piel:

Lavar abundantemente con agua. Quitarse las ropas contaminadas. En caso de irritación, pedir atención médica.

4.4 Ojos:

Lavar con agua abundante (mínimo durante 15 minutos), manteniendo los párpados abiertos. Pedir inmediatamente atención médica.

4.5 Ingestión:

Beber agua abundante. Evitar el vómito (existe riesgo de perforación). Pedir inmediatamente atención médica. No neutralizar.

5.

5. Medidas de lucha contra incendio

5.1 Medios de extinción adecuados:

Dióxido de carbono (CO₂). Polvo seco. Cubrir con tierra o arena secas.

5.2 Medios de extinción que NO deben utilizarse:

5.3 Riesgos especiales:

Incombustible.

5.4 Equipos de protección:

6.

6. Medidas a tomar en caso de vertido accidental

6.1 Precauciones individuales:

No inhalar el polvo. Evitar el contacto con la piel, los ojos y la ropa.

6.2 Precauciones para la protección del medio ambiente:

Prevenir la contaminación del suelo, aguas y desagües.

6.3 Métodos de recogida/limpieza:

Recoger en seco y depositar en contenedores de residuos para su posterior eliminación de acuerdo con las normativas vigentes. Neutralizar con ácido sulfúrico diluido.

7.

7. Manipulación y almacenamiento

7.1 Manipulación:

Sin indicaciones particulares.

7.2 Almacenamiento:

Recipientes bien cerrados. Ambiente seco. Temperatura ambiente. Consérvase lejos de ácidos. No almacenar en recipientes metálicos.

8.

8. Controles de exposición/protección personal

8.1 Medidas técnicas de protección:

8.2 Control límite de exposición:

VLA-EC: 2 mg/m³.

8.3 Protección respiratoria:

En caso de formarse polvo, usar equipo respiratorio adecuado. Filtro P.

8.4 Protección de las manos:

Usar guantes apropiados

8.5 Protección de los ojos:

Usar gafas apropiadas.

8.6 Medidas de higiene particulares:

Quitarse las ropas contaminadas. Usar ropa de trabajo adecuada. Lavarse manos y cara antes de las pausas y al finalizar el trabajo.

8.7 Controles de la exposición del medio ambiente:

Cumplir con la legislación local vigente sobre protección del medio ambiente.

El proveedor de los medios de protección debe especificar el tipo de protección que debe usarse para la manipulación del producto, indicando el tipo de material y, cuando proceda, el tiempo de penetración de dicho material, en relación con la cantidad y la duración de la exposición.

9.

9. Propiedades físicas y químicas

Aspecto:

Sólido blanco.

Olor:

Inodoro.

pH 14 (50 g/l)

Punto de ebullición :1390°C

Punto de fusión : 318°C

Densidad (20/4): 2,13

Solubilidad: 1090 g/l en agua a 20°C

10.

10. Estabilidad y reactividad

10.1 Condiciones que deben evitarse:

10.2 Materias que deben evitarse:

Metales. Metales ligeros: Formación de hidrógeno (riesgo de explosión). Acidos. Metales alcalinotérreos en polvo.

Compuestos amoniacales. Cianuros. Magnesio. Compuestos orgánicos de nitrógeno. Compuestos orgánicos. Fenoles. Compuestos oxidables.

10.3 Productos de descomposición peligrosos:

10.4 Información complementaria:

Higroscópico.

11.

11. Información toxicológica

11.1 Toxicidad aguda:

DLLo oral conejo: 500 mg/kg.

DL₅₀ intraperitoneal ratón: 40 mg/kg.

11.2 Efectos peligrosos para la salud:

Por inhalación: Quemaduras en mucosas.

En contacto con la piel: quemaduras.

Por contacto ocular: quemaduras, ceguera (lesión irreversible del nervio óptico).

Por ingestión: Irritaciones en mucosas de la boca, garganta, esófago y tracto intestinal. Riesgo de perforación intestinal y de esófago.

12.

12. Información Ecológica

12.1 Movilidad :

12.2 Ecotoxicidad :

12.2.1 - Test EC₅₀ (mg/l) :

Peces = 189 mg/l ; Clasificación : Altamente tóxico.

12.2.2 - Medio receptor :

Riesgo para el medio acuático = Medio

Riesgo para el medio terrestre = Bajo

12.2.3 - Observaciones :

Ecotóxico para organismos acuáticos y terrestres debido a la desviación del pH. Efectos agudos importantes en la zona de vertido.

12.3 Degradabilidad :

12.3.1 - Test :-----

12.3.2 - Clasificación sobre degradación biótica :

DBO₅/DQO Biodegradabilidad = -----

12.3.3 - Degradación abiótica según pH : -----

12.3.4 - Observaciones :

12.4 Acumulación :

12.4.1 - Test :

12.4.2 - Bioacumulación :

Riesgo = -----

12.4.3 - Observaciones :

12.5 Otros posibles efectos sobre el medio natural :

El tratamiento es la neutralización. Fácilmente depurable. No permitir su incorporación al suelo ni a acuíferos. Producto altamente corrosivo.

13.

13. Consideraciones sobre la eliminación

13.1 Sustancia o preparado:

En la Unión Europea no están establecidas pautas homogéneas para la eliminación de residuos químicos, los cuales tienen carácter de residuos especiales, quedando sujetos su tratamiento y eliminación a los reglamentos internos de cada país. Por tanto, en cada caso, procede contactar con la autoridad competente, o bien con los gestores legalmente autorizados para la eliminación

de residuos.

2001/573/CE: Decisión del Consejo, de 23 de julio de 2001, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE de la Comisión en lo relativo a la lista de residuos.

Directiva 91/156/CEE del Consejo de 18 de marzo de 1991 por la que se modifica la Directiva 75/442/CEE relativa a los residuos.

En España: Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos. Publicada en BOE 22/04/98.

ORDEN MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Publicada en BOE 19/02/02.

13.2 Envases contaminados:

Los envases y embalajes contaminados de sustancias o preparados peligrosos, tendrán el mismo tratamiento que los propios productos contenidos.

Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de diciembre de 1994, relativa a los envases y residuos de envases.

En España: Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases. Publicada en BOE 25/04/97.

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases. Publicado en BOE 01/05/98.

14.

14. Información relativa al transporte

Terrestre (ADR):

Denominación técnica: HIDRÓXIDO SÓDICO, SÓLIDO
ONU 1823 Clase: 8 Grupo de embalaje: II (E)

Marítimo (IMDG):

Denominación técnica: HIDRÓXIDO SÓDICO, SÓLIDO
ONU 1823 Clase: 8 Grupo de embalaje: II

Aéreo (ICAO-IATA):

Denominación técnica: Hidróxido sódico, sólido

ONU 1823 Clase: 8 Grupo de embalaje: II

Instrucciones de embalaje: CAO 816 PAX 814

15.

15. Información reglamentaria

15.1 Etiquetado según REACH

C



Símbolos:

Indicaciones de peligro: Corrosivo

Frases R: 35 Provoca quemaduras graves.

Frases S: 26-37/39-45 En caso de contacto con los ojos, lávense inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un médico.

Usense guantes adecuados y protección para los ojos-la cara. En caso de accidente o malestar, acuda inmediatamente al médico (si es posible, muéstrela la etiqueta).

Número de índice CE: 011-002-00-6

16.

16. Otras informaciones

Número y fecha de la revisión:1 14.05.09

Respecto a la revisión anterior, se han producido cambios en los apartados: 8.

Los datos consignados en la presente Ficha de Datos de Seguridad, están basados en nuestros actuales conocimientos, teniendo como único objeto informar sobre aspectos de seguridad y no garantizándose las propiedades y características en ella indicadas.

17.

Ficha de Datos de Seguridad
Según Reglamento (CE) 1907/2006

141702 **Sodio Nitrato PRS**

<p>1. Identificación de la sustancia/preparado y de la sociedad o empresa</p> <p>1.1 Identificación de la sustancia o del preparado Denominación: Sodio Nitrato</p> <p>1.2 Uso de la sustancia o preparado: Para usos de laboratorio, análisis, investigación y química fina.</p> <p>1.3 Identificación de la sociedad o empresa: PANREAC QUIMICA, S.A.U. C/Garraf, 2 Polígono Pla de la Bruguera E-08211 Castellar del Vallès (Barcelona) España Tel. (+34) 937 489 400 e-mail: product.safety@panreac.com Urgencias: Número único de teléfono para llamadas de urgencia: 112 (UE) Tel.:(+34) 937 489 499</p> <p>2.</p>
<p>2. Identificación de los peligros</p> <p style="text-align: center;">Peligro de fuego en contacto con materias combustibles.</p> <p>3.</p>
<p>3. Composición/Información de los componentes</p> <p style="text-align: center;">Denominación: Sodio Nitrato Fórmula: NaNO_3 M.=84,99 CAS [7631-99-4] Número CE (EINECS): 231-554-3</p> <p>4.</p>
<p>4. Primeros auxilios</p>

4.1 Indicaciones generales:

En caso de pérdida del conocimiento nunca dar a beber ni provocar el vómito.

4.2 Inhalación:

Trasladar a la persona al aire libre.

4.3 Contacto con la piel:

Lavar abundantemente con agua. Quitarse las ropas contaminadas.

4.4 Ojos:

Lavar con agua abundante manteniendo los párpados abiertos. Pedir atención médica.

4.5 Ingestión:

Beber agua abundante. Provocar el vómito. Pedir atención médica.

5.

5. Medidas de lucha contra incendio

5.1 Medios de extinción adecuados:

Los apropiados al entorno.

5.2 Medios de extinción que NO deben utilizarse:

5.3 Riesgos especiales:

Incombustible. Favorece la formación de incendios. Mantener alejado de sustancias combustibles. En caso de incendio pueden formarse vapores tóxicos. Precipitar los vapores formados con agua.

5.4 Equipos de protección:

6.

6. Medidas a tomar en caso de vertido accidental

6.1 Precauciones individuales:

No inhalar el polvo.

6.2 Precauciones para la protección del medio ambiente:

6.3 Métodos de recogida/limpieza:

Recoger en seco y depositar en contenedores de residuos para su posterior eliminación de acuerdo con las normativas vigentes. Limpiar los restos con agua abundante.

7.

7. Manipulación y almacenamiento

7.1 Manipulación:

Sin indicaciones particulares.

7.2 Almacenamiento:

Recipientes bien cerrados. Ambiente seco. Mantener alejado de sustancias inflamables, fuentes de ignición y calor. Temperatura ambiente.

8.

8. Controles de exposición/protección personal

8.1 Medidas técnicas de protección:

8.2 Control límite de exposición:

8.3 Protección respiratoria:

En caso de formarse polvo, usar equipo respiratorio adecuado.

8.4 Protección de las manos:

Usar guantes apropiados

8.5 Protección de los ojos:

Usar gafas apropiadas.

8.6 Medidas de higiene particulares:

Usar ropa de trabajo adecuada. Quitarse las ropas contaminadas. Lavarse manos y cara antes de las pausas y al finalizar el trabajo.

8.7 Controles de la exposición del medio ambiente:

Cumplir con la legislación local vigente sobre protección del medio ambiente.

El proveedor de los medios de protección debe especificar el tipo de protección que debe usarse para la manipulación del producto, indicando el tipo de material y, cuando proceda, el tiempo de penetración de dicho material, en relación con la cantidad y la duración de la exposición.

9.

9. Propiedades físicas y químicas

Aspecto:

Sólido blanco.

Olor:

Inodoro.

pH X6,6(50g/l)

Punto de ebullición :>380°C (d

Punto de fusión : 309°C

Densidad (20/4): 2,26

Solubilidad: 880 g/l en agua a 20°C

10.

10. Estabilidad y reactividad

10.1 Condiciones que deben evitarse:

10.2 Materias que deben evitarse:

Acido per fórmico. Azufre. Metales alcalinos. Sustancias inflamables. Metales en polvo. Cianuros.(Calor) Carbono. Compuestos oxidables. Anhídrido acético. Cloruro de polivinilo. Fosfito sódico. Tiosulfato sódico. Oxido de aluminio. Fosfuro de boro.

10.3 Productos de descomposición peligrosos:

Vapores nitrosos.

10.4 Información complementaria:

11.

11. Información toxicológica

11.1 Toxicidad aguda:

11.2 Efectos peligrosos para la salud:

Por ingestión: Irritaciones en mucosas, náuseas, desarreglos intestinales, vómitos.

Por contacto ocular: irritaciones.

Por absorción de grandes cantidades: metahemoglobinemia con cefaleas, arritmias, hipotensión, dificultades respiratorias, espasmos, cianosis.

12.

12. Información Ecológica

12.1 Movilidad :

12.2 Ecotoxicidad :

12.2.1 - Test EC₅₀ (mg/l) :

Bacterias = 700 mg/l ; Clasificación : Altamente tóxico.

Peces (Salmo gairdneri) = 2500 mg/l ; Clasificación : Muy tóxico.

Peces (C. carpio) = 3100 mg/l ; Clasificación : Muy tóxico.

12.2.2 - Medio receptor :

Riesgo para el medio acuático = Bajo

Riesgo para el medio terrestre = Bajo

12.2.3 - Observaciones :

Ecotoxicidad aguda en la zona de vertido.

12.3 Degradabilidad :

12.3.1 - Test :-----

12.3.2 - Clasificación sobre degradación biótica :

DBO₅/DQO Biodegradabilidad = -----

12.3.3 - Degradación abiótica según pH : -----

12.3.4 - Observaciones :

12.4 Acumulación :

12.4.1 - Test :

12.4.2 - Bioacumulación :

Riesgo = -----

12.4.3 - Observaciones :

12.5 Otros posibles efectos sobre el medio natural :

No permitir su incorporación al suelo ni a acuíferos. Los nitratos pueden favorecer la eutrofia.

13.

13. Consideraciones sobre la eliminación

13.1 Sustancia o preparado:

En la Unión Europea no están establecidas pautas homogéneas para la eliminación de residuos químicos, los cuales tienen carácter de residuos especiales, quedando sujetos su tratamiento y eliminación a los reglamentos internos de cada país. Por tanto, en cada caso, procede contactar con la autoridad competente, o bien con los gestores legalmente autorizados para la eliminación de residuos.

2001/573/CE: Decisión del Consejo, de 23 de julio de 2001, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE de la Comisión en lo relativo a la lista de residuos.

Directiva 91/156/CEE del Consejo de 18 de marzo de 1991 por

la que se modifica la Directiva 75/442/CEE relativa a los residuos.

En España: Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos. Publicada en BOE 22/04/98.

ORDEN MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Publicada en BOE 19/02/02.

13.2 Envases contaminados:

Los envases y embalajes contaminados de sustancias o preparados peligrosos, tendrán el mismo tratamiento que los propios productos contenidos.

Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de diciembre de 1994, relativa a los envases y residuos de envases.

En España: Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases. Publicada en BOE 25/04/97.

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases. Publicado en BOE 01/05/98.

14.

14. Información relativa al transporte

15. Información reglamentaria

Etiquetado según REACH



Símbolos:

Indicaciones de peligro: Comburente

Frases R: 8 Peligro de fuego en contacto con materias combustibles.

Frases S: 16-41 Conservar alejado de toda llama o fuente de chispas - No fumar. En caso de incendio y/o de explosión, no respire los humos.

16.

16. Otras informaciones

Número y fecha de la revisión: 0 14.05.09

Los datos consignados en la presente Ficha de Datos de Seguridad, están basados en nuestros actuales conocimientos, teniendo como único objeto informar sobre aspectos de seguridad y no garantizándose las propiedades y características en ella indicadas.

17.

Ficha de Datos de Seguridad
Según Reglamento (CE) 1907/2006

141128 **Amoníaco 20% (en NH₃) PRS**

1. Identificación de la sustancia/preparado y de la sociedad o empresa

1.1 Identificación de la sustancia o del preparado

Denominación:
Amoníaco 20% (en NH₃)

1.2 Uso de la sustancia o preparado:

Para usos de laboratorio, análisis, investigación y química fina.

1.3 Identificación de la sociedad o empresa:

PANREAC QUIMICA, S.A.U.
C/Garraf, 2
Polígono Pla de la Bruguera
E-08211 Castellar del Vallès
(Barcelona) España
Tel. (+34) 937 489 400
e-mail: product.safety@panreac.com
Urgencias:
Número único de teléfono para llamadas de urgencia: 112 (UE)
Tel.:(+34) 937 489 499

2.

2. Identificación de los peligros

Provoca quemaduras.

3.

3. Composición/Información de los componentes

Solución acuosa

Amoníaco 20% (en NH₃)
CAS [1336-21-6] Fórmula: NH₃ M.=17,03
Número CE (EINECS): 215-647-6
Número de índice CE: 007-001-01-2
R: 34

4.

4. Primeros auxilios

4.1 Indicaciones generales:

En caso de pérdida del conocimiento nunca dar a beber ni provocar el vómito.

4.2 Inhalación:

Trasladar a la persona al aire libre. En caso de que persista el malestar, pedir atención médica.

4.3 Contacto con la piel:

Lavar abundantemente con agua. Quitarse las ropas contaminadas. En caso de irritación, pedir atención médica.

4.4 Ojos:

Lavar con agua abundante (mínimo durante 15 minutos), manteniendo los párpados abiertos. Pedir atención médica.

4.5 Ingestión:

Beber agua abundante. Evitar el vómito (existe riesgo de perforación). Pedir atención médica. No neutralizar.

5.

5. Medidas de lucha contra incendio

5.1 Medios de extinción adecuados:

Los apropiados al entorno.

5.2 Medios de extinción que NO deben utilizarse:

5.3 Riesgos especiales:

En caso de incendio pueden formarse vapores de NH_3 . Precipitar los vapores formados con agua. Refrigerar los recipientes con agua. Incombustible. No permitir el paso del agua de extinción a acuíferos superficiales o subterráneos.

5.4 Equipos de protección:

Ropa y calzado adecuados. Equipo de respiración autónomo.

6.

6. Medidas a tomar en caso de vertido accidental

6.1 Precauciones individuales:

No inhalar los vapores.

6.2 Precauciones para la protección del medio ambiente:

6.3 Métodos de recogida/limpieza:

Recoger con materiales absorbentes (Absorbente General

Panreac, Kieselguhr, etc.) o en su defecto arena o tierra secas y depositar en contenedores para residuos para su posterior eliminación de acuerdo con las normativas vigentes. Limpiar los restos con agua abundante. Neutralizar con ácido sulfúrico diluido.

7.

7. Manipulación y almacenamiento

7.1 Manipulación:

Sin indicaciones particulares.

7.2 Almacenamiento:

Recipientes bien cerrados. En local bien ventilado. Temperatura ambiente.

8.

8. Controles de exposición/protección personal

8.1 Medidas técnicas de protección:

8.2 Control límite de exposición:

VLA-ED: 25 ppm ó 18 mg/m³

VLA-EC: 35 ppm ó 25 mg/m³

8.3 Protección respiratoria:

En caso de formarse vapores/aerosoles, usar equipo respiratorio adecuado. Filtro K. Filtro P₃.

8.4 Protección de las manos:

Usar guantes apropiados (neopreno, PVC, nitrilo, látex).

8.5 Protección de los ojos:

Usar gafas apropiadas.

8.6 Medidas de higiene particulares:

Quitarse las ropas contaminadas. Usar equipo de protección completo. Lavarse manos y cara antes de las pausas y al finalizar el trabajo.

8.7 Controles de la exposición del medio ambiente:

Cumplir con la legislación local vigente sobre protección del medio ambiente.

El proveedor de los medios de protección debe especificar el tipo de protección que debe usarse para la manipulación del producto, indicando el tipo de material y, cuando proceda, el tiempo de penetración de dicho material, en relación con la cantidad y la duración de la exposición.

9.

9. Propiedades físicas y químicas

Aspecto:

Líquido transparente e incoloro.

Olor:

Característico.

Presión de vapor: (20°C) 500 hPa

Densidad (20/4): 0,92

Solubilidad: Miscible con agua

10.

10. Estabilidad y reactividad

10.1 Condiciones que deben evitarse:

10.2 Materias que deben evitarse:

Soluciones alcalinas. Yodo. Ácidos fuertes. Metales y sus aleaciones.

10.3 Productos de descomposición peligrosos:

10.4 Información complementaria:

Los gases / vapores pueden formar mezclas explosivas con el aire.

11.

11. Información toxicológica

11.1 Toxicidad aguda:

DL₅₀ oral rata: 350 mg/kg.

CL₅₀ inh rata: 2000 ppm(V)/4h (anh.)

11.2 Efectos peligrosos para la salud:

Por inhalación de vapores: tos, bronquitis, edema pulmonar. En caso de formación de vapores, fuertemente irritante.

En contacto con la piel: irritaciones, quemaduras.

Por contacto ocular: quemaduras, ceguera (lesión irreversible del nervio óptico).

Por ingestión: Irritaciones en mucosas dolores de estómago, náuseas, vómitos, colapso, pérdida del conocimiento,

dificultades respiratorias. Puede provocar perforación intestinal

y de esófago.

12.

12. Información Ecológica

12.1 Movilidad :

12.2 Ecotoxicidad :

12.2.1 - Test EC₅₀ (mg/l) :

Peces (*Salmo gairdneri*) = EC₁₀ 0,3 mg/l ; Clasificación :
Extremadamente tóxico.

Crustáceos (*Daphnia Magna*) = 60 mg/l ; Clasificación :
Extremadamente tóxico.

12.2.2 - Medio receptor :

Riesgo para el medio acuático = Medio

Riesgo para el medio terrestre = Bajo

12.2.3 - Observaciones :

Ecotoxicidad aguda en la zona de vertido. La ecotoxicidad se debe a la desviación del pH.

12.3 Degradabilidad :

12.3.1 - Test :-----

12.3.2 - Clasificación sobre degradación biótica :

DBO₅/DQO Biodegradabilidad = -----

12.3.3 - Degradación abiótica según pH : -----

12.3.4 - Observaciones :

12.4 Acumulación :

12.4.1 - Test :

12.4.2 - Bioacumulación :

Riesgo = -----

12.4.3 - Observaciones :

12.5 Otros posibles efectos sobre el medio natural :

No permitir su incorporación al suelo ni a acuíferos.

13.

13. Consideraciones sobre la eliminación

13.1 Sustancia o preparado:

En la Unión Europea no están establecidas pautas homogéneas para la eliminación de residuos químicos, los cuales tienen carácter de residuos especiales, quedando sujetos su tratamiento y eliminación a los reglamentos internos de cada país. Por tanto,

en cada caso, proceda contactar con la autoridad competente, o bien con los gestores legalmente autorizados para la eliminación de residuos.

2001/573/CE: Decisión del Consejo, de 23 de julio de 2001, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE de la Comisión en lo relativo a la lista de residuos.

Directiva 91/156/CEE del Consejo de 18 de marzo de 1991 por la que se modifica la Directiva 75/442/CEE relativa a los residuos.

En España: Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos. Publicada en BOE 22/04/98.

ORDEN MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Publicada en BOE 19/02/02.

13.2 Envases contaminados:

Los envases y embalajes contaminados de sustancias o preparados peligrosos, tendrán el mismo tratamiento que los propios productos contenidos.

Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de diciembre de 1994, relativa a los envases y residuos de envases.

En España: Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases. Publicada en BOE 25/04/97.

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases. Publicado en BOE 01/05/98.

14.

14. Información relativa al transporte

Terrestre (ADR):

Denominación técnica: AMONIACO EN SOLUCIÓN acuosa con más del 10% pero no más del 35% de amoniaco
ONU 2672 Clase: 8 Grupo de embalaje: III (E)

Marítimo (IMDG):

Denominación técnica: AMONIACO EN SOLUCIÓN acuosa con más del 10% pero no más del 35% de amoniaco
ONU 2672 Clase: 8 Grupo de embalaje: III

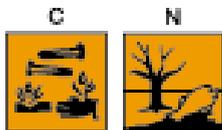
Aéreo (ICAO-IATA):

Denominación técnica: Amoníaco en solución
ONU 2672 Clase: 8 Grupo de embalaje: III
Instrucciones de embalaje: CAO 813 PAX 819

15.

15. Información reglamentaria

15.1 Etiquetado según REACH



Símbolos:

Indicaciones de peligro: Corrosivo Peligroso para medio ambiente

Frases R: 34 Provoca quemaduras.

Frases S: 26-36/37/39-45-61 En caso de contacto con los ojos, lávense inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un médico. Usense indumentaria y guantes adecuados y protección para los ojos-la cara. En caso de accidente o malestar, acuda inmediatamente al médico (si es posible, muéstrele la etiqueta). Evítese su liberación al medio ambiente. Recábense instrucciones específicas de la ficha de datos de seguridad.

Número de índice CE: 007-001-01-2

16.

16. Otras informaciones

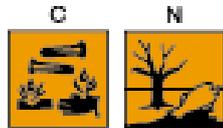
Respecto a la revisión anterior, se han producido cambios en los apartados: 5.

Información de los componentes:

Amoníaco 20% (en NH₃)

CAS [1336-21-6] NH₃ M.=17,03

215-647-6 007-001-01-2



R: 34

Provoca quemaduras.

Número y fecha de la revisión:1 14.05.09

Los datos consignados en la presente Ficha de Datos de Seguridad, están basados en nuestros conocimientos actuales, teniendo como único objeto informar sobre aspectos de seguridad y no garantizándose las propiedades y características en ella indicadas.

17.

Material Safety Data Sheet

Version 2.2 MSDS Number 300000000026
Revision Date 07/27/2009 Print Date 12/27/2009
1/9

Air Products and Chemicals, Inc Chlorine

1. PRODUCT AND COMPANY IDENTIFICATION

Product name : Chlorine
Chemical formula : Cl₂
Synonyms : Chlorine
Product Use Description : General Industrial
Manufacturer/Importer/Distribu

tor

: Air Products and Chemicals, Inc
7201 Hamilton Blvd.
Allentown, PA 18195-1501
GST No. 123600835 RT0001
QST No. 102753981 TQ0001
Telephone : 1-610-481-4911 Corporate
1-800-345-3148 Chemicals Cust Serv
1-800-752-1597 Gases/Electronics Cust Serv
Emergency telephone number
(24h)

: 800-523-9374 USA

01-610-481-7711 International

2. COMPOSITION/INFORMATION ON INGREDIENTS

Components CAS Number Concentration (Volume)

Chlorine 7782-50-5 100 %

Concentration is nominal. For the exact product composition, please refer to Air Products technical specifications.

3. HAZARDS IDENTIFICATION

Emergency Overview

Reacts with water to form corrosive acids.
Vigorously accelerates combustion.
May react violently with combustible materials.
Keep oil, grease, and combustibles away.
Do not breathe gas.

Compressed liquefied gas.

Potential Health Effects

Inhalation : May be fatal if inhaled. If inhaled, remove to fresh air.

Material Safety Data Sheet

Version 2.2 MSDS Number 300000000026
Revision Date 07/27/2009 Print Date 12/27/2009
2/9

Air Products and Chemicals, Inc Chlorine

Eye contact : May cause eye irritation. May cause permanent eye injury. May cause blindness. Skin contact : Causes skin irritation. Causes skin burns. Contact with liquid may cause coldburns/frost bite.

Exposure Guidelines

Primary Routes of Entry : Inhalation
Target Organs : None known.
Symptoms : Irritating to eyes and respiratory system. Cough.

Aggravated Medical Condition

Acute or chronic respiratory conditions.

Environmental Effects

Dangerous for the environment.

4. FIRST AID MEASURES

General advice : The potential for hydrogen chloride formation exists with every exposure, therefore its toxicity must be considered. Remove victim to uncontaminated area wearing self contained breathing apparatus. Keep victim warm and rested. Call a doctor. Apply artificial respiration if breathing stopped.

Eye contact : In the case of contact with eyes, rinse immediately with plenty of water and seek medical advice.

Keep eye wide open while rinsing.

Skin contact : Immediate medical treatment is necessary as untreated wounds from corrosion of the skin heal slowly and badly. Flush with copious amounts of water until treatment is available. Remove contaminated clothing. Drench affected area with water for at least 15 minutes.

Ingestion : Ingestion is not considered a potential route of exposure.

Inhalation : Move to fresh air. In case of shortness of breath, give oxygen. If breathing has stopped or is labored, give assisted respirations. Supplemental oxygen may be indicated. If the heart has stopped, trained personnel should begin cardiopulmonary resuscitation immediately. Mouth to mouth resuscitation is not recommended. If unconscious place in recovery position and seek medical advice. Consult a doctor. Notes to physician Treatment : Treat bronchospasm and laryngeal edema if present . Observe for delayed chemical pneumonitis, pulmonary hemorrhage or edema.

5. FIRE-FIGHTING MEASURES

Suitable extinguishing media : All known extinguishing media can be

Material Safety Data Sheet

Version 2.2 MSDS Number 300000000026

Revision Date 07/27/2009 Print Date 12/27/2009 3/9

Air Products and Chemicals, Inc Chlorine

Specific hazards : Upon exposure to intense heat or flame, cylinder will vent rapidly and or rupture violently. Oxidant. Strongly supports combustion. May react violently with combustible materials. Some materials which are noncombustible in air may burn in the presence of an oxidizer. Use of water may result in the formation of very toxic aqueous solutions. Move away from container and cool with water from a protected position. Keep adjacent cylinders cool by spraying with large amounts of water until the fire burns itself out. Keep containers and surroundings cool with water spray. Do not allow run-off from fire fighting to enter drains or water courses. Gas is heavier than air and may collect in low areas or travel along the ground where there may be an ignition source present.

Special protective equipment
for fire-fighters

: Use self-contained breathing apparatus and chemically protective clothing.

6. ACCIDENTAL RELEASE MEASURES

Personal precautions : Evacuate personnel to safe areas. Use self-contained breathing apparatus or positive pressure air line with mask and escape pack in areas where concentration is unknown or above the exposure limits. Wear self-contained breathing apparatus when entering area unless atmosphere is proved to be safe. Use chemically protective clothing. Ventilate the area. Environmental precautions : Should not be released into the environment. Prevent further leakage or spillage if safe to do so. Prevent from entering sewers, basements and workpits, or any place where its accumulation can be dangerous.

Methods for cleaning up : Ventilate the area. Approach suspected leak areas with caution.

Additional advice : Large releases may require considerable downwind evacuation. If possible, stop flow of product. Increase ventilation to the release area and monitor concentrations. If leak is from cylinder or cylinder valve, call the Air Products emergency telephone number. If the leak is in the user's system, close the cylinder valve, safely vent the pressure, and purge with an inert gas before attempting repairs.

7. HANDLING AND STORAGE

Handling

Carbon steel, stainless steel, Monel or copper are suitable materials of construction when no moisture is present.

Hastelloy, platinum or gold offer good resistance to corrosion when moisture is present. Protect cylinders from physical damage; do not drag, roll, slide or drop. Do not allow storage area temperature to exceed 50°C (122°F).

Only experienced and properly instructed persons should handle compressed gases. Before using the product, determine its identity by reading the label. Know and understand the properties and hazards of the product before use. When doubt exists as to the correct handling procedure for a particular gas, contact the supplier. Do not remove or deface labels provided by the supplier for the identification of the cylinder contents. When moving cylinders, even for short distances, use a cart (trolley, hand truck, etc.) designed to transport cylinders. Leave valve protection caps in place until the container has been secured against either a wall or bench or placed in a container stand and is ready for use. Use an adjustable strap wrench to remove over-tight or rusted caps. Before

connecting the container, check the complete gas system for suitability, particularly for pressure rating and materials. Before connecting the container for use, ensure that back feed from the system into the container is prevented. Ensure the complete gas system is compatible for pressure rating and materials of construction.

Material Safety Data Sheet

Version 2.2 MSDS Number 300000000026

Revision Date 07/27/2009 Print Date 12/27/2009 4/9

Air Products and Chemicals, Inc Chlorine Ensure the complete gas system has been checked for leaks before use. Employ suitable pressure regulating devices on all containers when the gas is being emitted to systems with lower pressure rating than that of the container. Never insert an object (e.g. wrench, screwdriver, pry bar, etc.) into valve cap openings. Doing so may damage valve, causing a leak to occur. Open valve slowly. If user experiences any difficulty operating cylinder valve discontinue use and contact supplier. Close container valve after each use and when empty, even if still connected to equipment. Never attempt to repair or modify container valves or safety relief devices. Damaged valves should be reported immediately to the supplier. Close valve after each use and when empty. Replace outlet caps or plugs and container caps as soon as container is disconnected from equipment. Do not subject containers to abnormal mechanical shocks which may cause damage to their valve or safety devices. Never attempt to lift a cylinder by its valve protection cap or guard. Do not use containers as rollers or supports or for any other purpose than to contain the gas as supplied. Never strike an arc on a compressed gas cylinder or make a cylinder a part of an electrical circuit. Keep container valve outlets clean and free from contaminants particularly oil and water. Do not smoke while handling product or cylinders. Never re-compress a gas or a gas mixture without first consulting the supplier. Never attempt to transfer gases from one cylinder/container to another. Always use backflow protective device in piping. Purge system with dry inert gas (e.g. helium or nitrogen) before gas is introduced and when system is placed out of service. Avoid suckback of water, acid and alkalis. Installation of a cross purge assembly between the cylinder and the regulator is recommended. When returning cylinder install valve outlet cap or plug leak tight. Never permit oil, grease, or other readily combustible substances to come into contact with valves or containers containing oxygen or other oxidants. Do not use rapidly opening valves (e.g. ball valves).

Open valve slowly to avoid pressure shock. Never pressurize the entire system at once. Use only with equipment cleaned for oxygen service and rated for cylinder pressure. Never use direct flame or electrical heating devices to raise the pressure of a container. Containers should not be subjected to temperatures above 50°C (122°F).

Prolonged periods of cold temperature below -30°C (-20°F) should be avoided. Never attempt to increase liquid withdrawal rate by pressurizing the container without first checking with the supplier. Never permit liquefied gas to become trapped in parts of the system as this may result in hydraulic rupture.

Storage

Containers should be stored in the vertical position and properly secured to prevent toppling. The container valves should be tightly closed and where appropriate valve outlets should be capped or plugged. Container valve guards or caps should be in place. Full containers should be stored so that oldest stock is used first. Keep containers tightly closed in a cool, well-ventilated place. Stored containers should be periodically checked for general condition and leakage. Observe all regulations and local requirements regarding storage of containers. Local codes may have special requirements for toxic gas storage. Protect containers stored in the open against rusting and extremes of weather. Containers should not be stored in conditions likely to encourage corrosion. Containers should be stored in a purpose built compound which should be well ventilated, preferably in the open air. Keep container tightly closed in a dry and well-ventilated place. Store containers in location free from fire risk and away from sources of heat and ignition. Full and empty cylinders should be segregated. Do not allow storage temperature to exceed 50°C (122°F). Display "No Smoking or Open Flames" signs in the storage areas. Return empty containers in a timely manner. Flammable storage areas should be separated from oxygen and other oxidizers by a minimum distance of 20 ft. (6.1 m.) or by a barrier of non-combustible material at least 5 ft. (1.5 m.) high, having a fire resistance rating of at least 1/2 hour.

Technical measures/Precautions

Containers should be segregated in the storage area according to the various categories (e.g. flammable, toxic, etc.) and in accordance with local regulations. Keep away from combustible material. Where necessary containers containing oxygen and oxidants should be separated from

flammable gases by a fire resistant partition. Segregate from flammable gases and other flammable materials in store.

8. EXPOSURE CONTROLS / PERSONAL PROTECTION

Material Safety Data Sheet

Version 2.2 MSDS Number 300000000026

Revision Date 07/27/2009 Print Date 12/27/2009

5/9

Air Products and Chemicals, Inc Chlorine

Engineering measures

Provide natural or explosion-proof ventilation adequate to ensure concentrations are kept below exposure limits.

Personal protective equipment

Respiratory protection : Use self-contained breathing apparatus or positive pressure air line with mask and escape pack in areas where concentration is unknown or above the exposure limits. Users of breathing apparatus must be trained. Hand protection : Acid resistant gloves. Sturdy work gloves are recommended for handling cylinders.

The breakthrough time of the selected glove(s) must be greater than the intended use period.

Eye protection : Safety glasses recommended when handling cylinders. A full faceshield should be worn in addition to safety glasses when connecting, disconnecting or opening cylinders.

Skin and body protection : Acid resistant gloves (e.g. butyl rubber, neoprene, polyethylene) and splash suit when connecting, disconnecting or opening cylinders.

Cold temperatures may cause embrittlement of protective material resulting in breakage and exposure.

Contact with cold evaporating liquid on gloves or suit may cause cryogenic burns or frostbite.

Safety shoes are recommended when handling cylinders.

Special instructions for protection and hygiene :

Ensure adequate ventilation, especially in confined areas. Provide good ventilation and/or local exhaust to prevent accumulation of concentrations above exposure limits. Gloves must be clean and free of oil and grease.

Exposure limit(s)

Chlorine Time Weighted Average (TWA): ACGIH 0.5 ppm -

Chlorine Short Term Exposure Limit (STEL): ACGIH 1 ppm -

Chlorine Ceiling Limit Value and Time Period (if specified):

NIOSH

0.5 ppm 1.45 mg/m³

Chlorine Ceiling Limit Value: OSHA Z1 1 ppm 3 mg/m³

Chlorine Time Weighted Average (TWA): OSHA Z1A 0.5 ppm 1.5 mg/m³

Chlorine Short Term Exposure Limit (STEL): OSHA Z1A 1 ppm 3 mg/m³

Chlorine Time Weighted Average (TWA) Permissible

Exposure Limit (PEL): US CA OEL

0.5 ppm 1.5 mg/m³

Chlorine Short Term Exposure Limit (STEL): US CA OEL 1 ppm 3 mg/m³

9. PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES

Form : Liquefied gas.

Color : Greenish-yellow.

Odor : Pungent.

Material Safety Data Sheet

Version 2.2 MSDS Number 300000000026

Revision Date 07/27/2009 Print Date 12/27/2009

6/9

Air Products and Chemicals, Inc Chlorine

Molecular Weight : 70.91 g/mol

Relative vapor density : 2.448 (air = 1)

Relative density : 1.6 (water = 1)

Vapor pressure : 98.62 psia (6.80 bar) at 68 °F (20 °C)

Density : 0.187 lb/ft³ (0.0030 g/cm³) at 70 °F (21 °C)

Note: (as vapor)

Specific Volume : 5.39 ft³/lb (0.3365 m³/kg) at 70 °F (21 °C)

Boiling point/range : -29 °F (-33.8 °C)

Melting point/range : -150 °F (-101 °C)

Autoignition temperature : Not applicable.

Water solubility : 8.620 g/l

10. STABILITY AND REACTIVITY

Stability : Stable under normal conditions.

Materials to avoid : Water.

Aluminium.

Strong bases.

Brass.

May react violently with combustible materials.

May react violently with reducing agents.

Violently oxidises organic material.

Reacts with water to form corrosive acids.

May react violently with alkalis.

With water causes rapid corrosion of some metals.

Avoid oil, grease and all other combustible materials.

Organic materials.

Flammable materials.

11. TOXICOLOGICAL INFORMATION

Acute Health Hazard

Ingestion : No data is available on the product itself.

Inhalation : LC50 (1 h) : 293 ppm Species : Rat.

Material Safety Data Sheet

Version 2.2 MSDS Number 300000000026

Revision Date 07/27/2009 Print Date 12/27/2009

7/9

Air Products and Chemicals, Inc Chlorine

Dermal : No data is available on the product itself.

Chronic Health Hazard

Pregnant rats exposed for one hour to 300 ppm hydrochloric acid had a five-fold higher incidence of fetal death than control rats. In addition, the surviving rat pups showed disturbances in kidney function. Rats exposed 6 hours/day, 5 days/week for 6 weeks to Chlorine at a concentration of 1, 3, or 9 ppm exhibited respiratory tract effects and gained less weight than control animals. The severity of these effects was dose-related. In addition, liver and kidney effects were observed in the rats treated at > 3 ppm.

12. ECOLOGICAL INFORMATION

Ecotoxicity effects

Aquatic toxicity : Toxic to aquatic organisms. May cause pH changes in aqueous ecological systems.

Toxicity to other organisms : No data available. **Persistence and degradability**

Biodegradability : No data is available on the product itself.

Mobility : No data available.

Bioaccumulation : No data is available on the product itself.

Further information

Toxic to aquatic organisms.

13. DISPOSAL CONSIDERATIONS

Waste from residues / unused products: In accordance with local and national regulations. Return unused product in original cylinder to supplier. Contact supplier if guidance is required. Must not be discharged to atmosphere. Contaminated packaging : Return cylinder to supplier.

14. TRANSPORT INFORMATION

DOT

UN/ID No. : UN1017

Proper shipping name : Chlorine

Class or Division : 2.3

Label(s) : 2.3 (5.1, 8)

PIH Zone : B

RQ Substance(s) : Chlorine

MP Substance(s) : Chlorine

Material Safety Data Sheet

Version 2.2 MSDS Number 300000000026
Revision Date 07/27/2009 Print Date 12/27/2009
8/9

Air Products and Chemicals, Inc Chlorine

NOTE: This Product will meet the definition of a U.S. DOT Hazardous Substance when the noted RQ substance is shipped in the amount as specified in 49CFR 172.101 Appendix A.

** NOTE: Per USDOT regulations, this substance is regulated as a Marine Pollutant when transported in bulk packages (liquid - volume exceeding 450 liters, gas – water capacity exceeding 454 kilograms).

IATA

Transport Forbidden

IMDG

UN/ID No. : UN1017

Proper shipping name : CHLORINE

Class or Division : 2.3

Label(s) : 2.3 (5.1, 8)

MP Substance(s) : CHLORINE

TDG

UN/ID No. : UN1017

Proper shipping name : CHLORINE

Class or Division : 2.3

Label(s) : 2.3 (8)

MP Substance(s) : CHLORINE

Further Information

Avoid transport on vehicles where the load space is not separated from the driver's compartment. Ensure vehicle driver is aware of the potential hazards of the load and knows what to do in the event of an accident or an emergency. The transportation information is not intended to convey all specific regulatory data relating to this material. For complete transportation information, contact an Air Products customer service representative.

15. REGULATORY INFORMATION

Toxic Substance Control Act (TSCA) 12(b) Component(s):

None.

OSHA Hazard Communication Standard (29 CFR 1910.1 200) Hazard Class(es)

Toxic. Oxidizer. Corrosive. Compressed Gas.

Country Regulatory list Notification

USA TSCA Included on Inventory.

EU EINECS Included on Inventory.

Canada DSL Included on Inventory.

Australia AICS Included on Inventory.

Japan ENCS Included on Inventory.

South Korea ECL Included on Inventory.

China SEPA Included on Inventory.

Philippines PICCS Included on Inventory.

EPA SARA Title III Section 312 (40 CFR 370) Hazard Classification

Material Safety Data Sheet

Version 2.2 MSDS Number 300000000026
Revision Date 07/27/2009 Print Date 12/27/2009
9/9

Air Products and Chemicals, Inc Chlorine

Fire Hazard. Sudden Release of Pressure Hazard.

EPA SARA Title III Section 313 (40 CFR 372) Component(s) above 'de minimus' level Chlorine

US. California Safe Drinking Water & Toxic Enforcement Act (Proposition 65)

This product does not contain any chemicals known to State of California to cause cancer, birth defects or any other harm.

16. OTHER INFORMATION

NFPA Rating

Health : 4

Fire : 0

Instability : 0

Special : OX

HMIS Rating

Health : 3

Flammability : 0

Physical hazard : 2

Prepared by : Air Products and Chemicals, Inc. Global EH&S Product Safety Department

Telephone : 1-610-481-4911 Corporate

1-800-345-3148 Chemicals Cust Serv

1-800-752-1597 Gases/Electronics Cust Serv

Preparation Date : 12/27/2009

For additional information, please visit our Product Stewardship web site at

<http://www.airproducts.com/productstewardship/>

Ficha de Datos de Seguridad
Según Reglamento (CE) 1907/2006

141783 **Zinc metal, polvo PRS**

<p>1. Identificación de la sustancia/preparado y de la sociedad o empresa</p> <p>1.1 Identificación de la sustancia o del preparado Denominación: Zinc metal, polvo</p> <p>1.2 Uso de la sustancia o preparado: Para usos de laboratorio, análisis, investigación y química fina.</p> <p>1.3 Identificación de la sociedad o empresa: PANREAC QUIMICA, S.A.U. C/Garraf, 2 Polígono Pla de la Bruguera E-08211 Castellar del Vallès (Barcelona) España Tel. (+34) 937 489 400 e-mail: product.safety@panreac.com Urgencias: Número único de teléfono para llamadas de urgencia: 112 (UE) Tel.:(+34) 937 489 499</p> <p>2.</p>
<p>2. Identificación de los peligros</p> <p>Inflamable. Reacciona con el agua liberando gases extremadamente inflamables. Muy tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.</p> <p>3.</p>
<p>3. Composición/Información de los componentes</p> <p>Denominación: Zinc metal, polvo Fórmula: Zn M.=65,38 CAS [7440-66-6] Número CE (EINECS): 231-175-3 Número de índice CE: 030-002-00-7</p>

4.

4. Primeros auxilios

4.1 Indicaciones generales:

En caso de pérdida del conocimiento nunca dar a beber ni provocar el vómito.

4.2 Inhalación:

Trasladar a la persona al aire libre.

4.3 Contacto con la piel:

Lavar abundantemente con agua.

4.4 Ojos:

Lavar con agua abundante manteniendo los párpados abiertos.

4.5 Ingestión:

Beber agua abundante. Provocar el vómito. Pedir atención médica.

5.

5. Medidas de lucha contra incendio

5.1 Medios de extinción adecuados:

Polvo seco especial para metales. Cubrir con tierra o arena secas.

5.2 Medios de extinción que NO deben utilizarse:

Agua.

5.3 Riesgos especiales:

Combustible. Mantener alejado de fuentes de ignición. Riesgo de explosión del polvo. No permitir el contacto con materias orgánicas. Riesgo de autoignición.

5.4 Equipos de protección:

6.

6. Medidas a tomar en caso de vertido accidental

6.1 Precauciones individuales:

No inhalar el polvo.

6.2 Precauciones para la protección del medio ambiente:

No permitir el paso al sistema de desagües. Evitar la contaminación del suelo, aguas y desagües.

6.3 Métodos de recogida/limpieza:

Recoger en seco y depositar en contenedores de residuos para su posterior eliminación de acuerdo con las normativas vigentes. Limpiar los restos con agua abundante.

7.

7. Manipulación y almacenamiento

7.1 Manipulación:

Sin indicaciones particulares.

7.2 Almacenamiento:

Recipientes bien cerrados. Ambiente seco. Alejado de fuentes de ignición y calor. Temperatura ambiente.

8.

8. Controles de exposición/protección personal

8.1 Medidas técnicas de protección:

8.2 Control límite de exposición:

VLA-ED: 10 mg/m³ Límite general de polvo.

8.3 Protección respiratoria:

En caso de formarse polvo, usar equipo respiratorio adecuado. Filtro P.

8.4 Protección de las manos:

Usar guantes apropiados

8.5 Protección de los ojos:

Usar gafas apropiadas.

8.6 Medidas de higiene particulares:

Quitarse las ropas contaminadas. Lavarse las manos antes de las pausas y al finalizar el trabajo.

8.7 Controles de la exposición del medio ambiente:

Cumplir con la legislación local vigente sobre protección del medio ambiente.

El proveedor de los medios de protección debe especificar el tipo de protección que debe usarse para la manipulación del producto, indicando el tipo de material y, cuando proceda, el tiempo de penetración de dicho material, en relación con la cantidad y la duración de la exposición.

9.

9. Propiedades físicas y químicas

Aspecto:

Metal lustroso gris.

Olor:

Inodoro.

Punto de ebullición :906°C

Punto de fusión : 419°C

Densidad (20/4): 7,14

Solubilidad: Insoluble en agua

10.

10. Estabilidad y reactividad

10.1 Condiciones que deben evitarse:

10.2 Materias que deben evitarse:

Acidos. Agua. Aire. Azidas. Azufre. Benceno y derivados.
Carbono disulfuro. Cloratos. Compuestos amoniacales.
Halógenos. Halogenuros de halógeno. Hidracina y derivados.
Hidrocarburos halogenados. Hidróxidos alcalinos.
Hidroxilamina. Metales. Oxidos alcalinos.

10.3 Productos de descomposición peligrosos:

10.4 Información complementaria:

11.

11. Información toxicológica

11.1 Toxicidad aguda:

11.2 Efectos peligrosos para la salud:

No se conocen datos concretos de esta sustancia sobre efectos por sobredosis en el hombre.
Por inhalación del polvo: Irritaciones en vias respiratorias.
Por absorción: fiebre, transtornos musculares, alteraciones de la circulación, náuseas, vómitos.

12.

12. Información Ecológica

12.1 Movilidad :

12.2 Ecotoxicidad :

12.2.1 - Test EC₅₀ (mg/l) :

Peces = > 0,1 mg/l ; Clasificación : Extremadamente tóxico.

12.2.2 - Medio receptor :

Riesgo para el medio acuático = Medio

Riesgo para el medio terrestre = Medio

12.2.3 - Observaciones :

El producto reacciona con el agua. Tras reacción, efecto tóxico sobre organismos acuáticos.

12.3 Degradabilidad :

12.3.1 - Test :-----

12.3.2 - Clasificación sobre degradación biótica :

DBO₅/DQO Biodegradabilidad = -----

12.3.3 - Degradación abiótica según pH : -----

12.3.4 - Observaciones :

12.4 Acumulación :

12.4.1 - Test :

12.4.2 - Bioacumulación :

Riesgo = -----

12.4.3 - Observaciones :

12.5 Otros posibles efectos sobre el medio natural :

No permitir su incorporación al suelo ni a acuíferos.

13.

13. Consideraciones sobre la eliminación

13.1 Sustancia o preparado:

En la Unión Europea no están establecidas pautas homogéneas para la eliminación de residuos químicos, los cuales tienen carácter de residuos especiales, quedando sujetos su tratamiento y eliminación a los reglamentos internos de cada país. Por tanto, en cada caso, procede contactar con la autoridad competente, o bien con los gestores legalmente autorizados para la eliminación de residuos.

2001/573/CE: Decisión del Consejo, de 23 de julio de 2001, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE de la Comisión en lo relativo a la lista de residuos.

Directiva 91/156/CEE del Consejo de 18 de marzo de 1991 por la que se modifica la Directiva 75/442/CEE relativa a los

residuos.

En España: Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos. Publicada en BOE 22/04/98.

ORDEN MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Publicada en BOE 19/02/02.

13.2 Envases contaminados:

Los envases y embalajes contaminados de sustancias o preparados peligrosos, tendrán el mismo tratamiento que los propios productos contenidos.

Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de diciembre de 1994, relativa a los envases y residuos de envases.

En España: Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases. Publicada en BOE 25/04/97.

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases. Publicado en BOE 01/05/98.

14.

14. Información relativa al transporte

Terrestre (ADR):

Denominación técnica: ZINC EN POLVO

ONU 1436 Clase: 4.3 Grupo de embalaje: III (E)

Marítimo (IMDG):

Denominación técnica: ZINC EN POLVO

ONU 1436 Clase: 4.3 Grupo de embalaje: III

Aéreo (ICAO-IATA):

Denominación técnica: Cinc en polvo

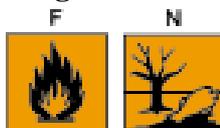
ONU 1436 Clase: 4.3 Grupo de embalaje: III

Instrucciones de embalaje: CAO 420 PAX 419

15.

15. Información reglamentaria

15.1 Etiquetado según REACH



Símbolos:

Indicaciones de peligro: Inflamable Peligroso para medio ambiente

Frases R: 10-15-50/53 Inflamable. Reacciona con el agua liberando gases extremadamente inflamables. Muy tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.

Frases S: 43f-46-60-61 En caso de incendio, utilizar arena. No usar nunca agua. En caso de ingestión, acuda inmediatamente al médico y muéstrela la etiqueta o el envase. Elimínense el producto y su recipiente como residuos peligrosos. Evítese su liberación al medio ambiente. Recábense instrucciones específicas de la ficha de datos de seguridad.

Número de índice CE: 030-002-00-7

16.

16. Otras informaciones

Número y fecha de la revisión: 2 14.05.09

Respecto a la revisión anterior, se han producido cambios en los apartados: 3, 15.

Los datos consignados en la presente Ficha de Datos de Seguridad, están basados en nuestros actuales conocimientos, teniendo como único objeto informar sobre aspectos de seguridad y no garantizándose las propiedades y características en ella indicadas.

17.

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD - MSDS

1. Identificación de la sustancia o del preparado y de la sociedad o empresa

Identificación de la sustancia o del preparado:

Referencia del producto: CR0210

Denominación del producto: Mezcla crómica

Uso de la sustancia o el preparado:

para limpieza de material de laboratorio.

Identificación de la sociedad o empresa:

Empresa:

Scharlab, S.L.

Gato Pérez, 33. Pol. Ind. Mas d'en Cisa

08181 Sentmenat (Barcelona) ESPAÑA

Tel: +34-93 715 19 39 - FAX +34-93 715 27 65

email: scharlab@scharlab.com

Internet Web Site: www.scharlab.com

Representante regional:

Scharlab, S.L.

Gato Pérez, 33. Pol. Ind. Mas d'en Cisa

08181 Sentmenat (Barcelona) ESPAÑA

Tel: +34-93 715 19 39 - FAX +34-93 715 27 65

email: scharlab@scharlab.com

Internet Web Site: www.scharlab.com

Teléfono de urgencias:

Instituto Nacional de Toxicología de Madrid. Tel: +34 - 91 562 04 20

2. Composición/información sobre los componentes

Identificación y cantidad de los componentes:

Componentes peligrosos:

Producto: Cromo(VI) óxido

EC no. (EINECS) 215-607-8 CAS: 1333-82-0 EC Index: 024-001-00-0

R: 45-46-9-E24/25-E26-35-42/43-E48/23-62-50/53 Pictograma: O (Comburente); T (Tóxico); N (Peligroso

para el medio ambiente)

Contenido: > 1,3%

Producto: Ácido sulfúrico

EC no. (EINECS) 231-639-5 CAS: 7664-93-9 EC Index: 016-020-00-8

R: 35 Pictograma: C (Corrosivo)

Contenido: > 92%

3. Identificación de peligros

Peligros que presenta la sustancia según las directivas europeas:

Puede causar cáncer. Puede causar alteraciones genéticas hereditarias. Puede perjudicar la fertilidad. Riesgo durante el embarazo de efectos adversos para el feto. También tóxico por inhalación. Provoca quemaduras graves. Posibilidad de sensibilización por inhalación y en contacto con la piel. Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación. Nocivo para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático. Evítese la exposición - recábense instrucciones especiales antes del uso.

4. Primeros auxilios

Tras inhalación: Tomar aire fresco. Avisar al médico.

Tras contacto con la piel: aclarar con abundante agua. Utilizar un algodón impregnado con polietilenglicol 400 para extraer el producto. Cambiar enseguida la ropa contaminada.

Tras ingestión: beber mucha agua (varios litros), no vomitar (existe riesgo de perforación). Llamar enseguida al médico. No intentar realizar medidas de neutralización.

Tras contacto con los ojos: enjuagar con mucha agua, conservando los párpados bien abiertos (como mínimo durante 10 minutos). Avisar inmediatamente al oftalmólogo.

MSDS conforme a la directiva 2001/58/CE Página 1

Referencia: CR0210

Mezcla crómica

Scharlau - MSDS

5. Medidas de lucha contra incendios

Medios de extinción adecuados: Adecuados a las condiciones del medio ambiente.

Riesgos especiales particulares: Incombustible. Al entrar en contacto con metales puede desprenderse hidrógeno gas (H₂): ¡Peligro de explosión!. Favorece un incendio. Mantener alejado de sustancias combustibles. En caso de incendio es posible la formación de vapores peligrosos.

En caso de incendio puede formarse: sulfóxidos

Equipo de protección especial para el personal de lucha contra incendios: No permanecer en la zona de peligro sin ropa protectora adecuada y sin sistemas de respiración artificiales e independientes del ambiente.

Información adicional: Precipitar vapores emergentes con agua. Procurar que el agua de extinción no penetre en acuíferos superficiales o subterráneos.

6. Medidas a tomar en caso de vertido accidental

Precauciones individuales: Procurar no entrar en contacto con la sustancia. No inhalar los vapores/aerosoles. Ventilar bien los lugares cerrados.

Precauciones para la protección del medio ambiente: No verter por el sumidero.

Procedimientos de limpieza: Recoger con agentes absorbentes, con muchísimo cuidado. Añadir a residuos a tratar. Aclarar. Eliminación del efecto nocivo: Neutralizar con cal, sosa cáustica diluída, arena de cal o carbonato sódico.

7. Manipulación y almacenamiento

Manipulación: Evitar la formación de vapores o aerosoles. Trabajar bajo una vitrina extractora. No inhalar la sustancia.

Almacenamiento: Almacenar bien cerrado, seco, en lugar bien aireado. Alejado de sustancias inflamables, de fuentes de ignición y de calor. Temperatura de almacenamiento: sin limitaciones.

Sólo accesible a personas autorizadas, expertas.

8. Controles de exposición/protección personal

Valores límite de la exposición: (MAK, Alemania):

Controles de la exposición:

Cancerígeno. Categoría 1: Sustancias que se sabe que son cancerígenas para el hombre. Se dispone de elementos suficientes para establecer la existencia de una relación de causa-efecto entre la exposición del hombre a tales sustancias y la aparición del cáncer.

Controles de la exposición profesional: Los equipos de protección personal deben elegirse según el puesto de trabajo, en función de la concentración y cantidad de la sustancia peligrosa. El suministrador debería facilitar la estabilidad de los equipos de protección personal frente a los productos químicos.

Protección respiratoria: imprescindible cuando se generen vapores/aerosoles.

Protección de las manos: necesaria

Protección ocular: necesaria

Protección cutánea: Aplicar protección cutánea. Ropa resistente a los ácidos.

Medidas de higiene particulares: Cambiar la ropa contaminada y sumergir en agua. Lavar cara y manos tras trabajar con la sustancia. No comer ni beber en el lugar de trabajo en ningún caso. Trabajar bajo una vitrina extractora. No inhalar la sustancia.

MSDS conforme a la directiva 2001/58/CE Página 2

Referencia: CR0210

Mezcla crómica

Scharlau - MSDS

9. Propiedades físicas y químicas

Información general:

Aspecto: líquido

Color: rojo parduzco

Olor: inodoro

Información importante en relación con la salud, la seguridad y el medio ambiente:

Valor de pH: (20 °C) < 1

Punto/intervalo de ebullición: 330 °C

Punto de destello: ---

Límites de explosión (bajo): ---

Límites de explosión (alto): ---

Presión de vapor: ---

Densidad (20 °C): 1,84 g/cm³

Solubilidad en agua: (20 °C): soluble (¡Cuidado: se desprende calor!)

Viscosidad: ---

Índice de refracción: ---

Punto/intervalo de fusión: ---

Punto de ignición: ---

10. Estabilidad y reactividad

Condiciones a evitar: Calentamiento fuerte.

Materias a evitar: agua, soluciones de hidróxidos alcalinos, compuestos orgánicos, metales ligeros (puede formarse: hidrógeno), sustancias inflamables.

Productos de descomposición peligrosos: En caso de incendio: véase capítulo 5.

11. Información toxicológica

Toxicidad aguda:

No disponemos de datos cuantitativos sobre la toxicidad de este producto.

Toxicidad de subaguda a crónica:

Para el/los componente/s parcial/es:

Es cancerígeno en el hombre .

Informaciones complementarias sobre toxicidad:

Sustancia muy corrosiva.

Propiedades previsibles de acuerdo con los ingredientes del preparado:

Tras inhalación: (vapores): quemaduras de las mucosas.

Tras contacto con la piel: quemaduras. Peligro de sensibilización.

Tras contacto con los ojos: quemaduras. Peligro de ceguera.

Tras ingestión: fuertes dolores (peligro de perforación), náuseas, vómito, descomposición.

Información adicional:

Para compuestos solubles de cromo(VI) en general:

Tras inhalación: quemaduras. La sustancia provoca sensibilización con reacciones alérgicas del tracto respiratorio y de las mucosas nasales con peligro de neumonía y perforación.

Tras contacto con la piel: quemaduras. En caso de que la sustancia penetre en heridas abiertas, se producen ulceraciones de difícil curación.

Tras contacto con los ojos: quemaduras

Tras ingestión: La ingestión de la sustancia provoca trastornos gástricos e intestinales.

Tras absorción: lesiones del hígado y los riñones.

No pueden descartarse propiedades peligrosas adicionales.

Este producto debe manejarse con los cuidados especiales de los productos químicos.

MSDS conforme a la directiva 2001/58/CE Página 3

Referencia: CR0210

Mezcla crómica

Scharlau - MSDS

12. Informaciones ecológicas

Ecotoxicidad: Nocivo para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.

Desconocemos los datos cuantitativos sobre los efectos ecológicos de este producto.

Observaciones ecológicas adicionales:

Para iones de cromo: efectos biológicos en peces: tóxico desde 52 mg/l. Cl_{50} : 29 mg/l

Algas: tóxico desde 5mg/l.

Artrópodos: Daphnia magna, tóxico desde 0,32 mg/l (como cromato sódico).

Para ácido sulfúrico en general: Perjudicial para los organismos acuáticos. Perjudicial por desviación del pH.

Efecto tóxico sobre peces y algas. Corrosivo aún estando en forma diluída. No causa demanda biológica de oxígeno. Si penetra en suelos o acuíferos, resulta peligroso para el agua potable. Puede darse una

neutralización en depuradoras.

Toxicidad de dafnia: Daphnia magna CE_{50} : 29 mg/l /24h. (sustancia pura).

Perjudicial por desviación del pH.

¡No incorporar a suelos ni acuíferos!

13. Consideraciones relativas a la eliminación

Producto: Los criterios homogéneos para la eliminación de residuos químicos no están regulados, por ahora, en la Unión Europea. Los residuos, procedentes del uso habitual de los productos químicos, poseen, generalmente, el carácter de residuos especiales. Existen leyes y disposiciones locales que regulan la eliminación de estos residuos en los países de la UE. Para informarse sobre su caso particular, rogamos que se ponga en contacto con la Administración Pública, o bien con una Empresa autorizada para la gestión de residuos.

Envases: Se procederá según las disposiciones oficiales para eliminarlos. Los embalajes contaminados deberán ser sometidos a las mismas medidas aplicadas al producto químico contaminante. Los embalajes no contaminados serán tratados como material reciclable o como residuos domésticos.

14. Información relativa al transporte

Transporte por carretera:

Número UN: 2240

Clasificación ADR: 8 C1 I

Nombre técnico correcto: ÁCIDO CROMOSULFÚRICO

Transporte por mar:

Número UN: 2240

Clasificación IMDG: 8 I

Nombre técnico correcto: ÁCIDO CROMOSULFÚRICO

Transporte por aire:

Número UN: 2240

Clasificación IATA/ICAO: 8 I

Nombre técnico correcto (IATA): ÁCIDO CROMOSULFÚRICO

15. Información reglamentaria

Clasificación CE: Esta mezcla no está incluida en el índice de sustancias peligrosas con su número EC correspondiente, por lo que ha sido clasificada siguiendo la directiva 88/379/CEE y sus adaptaciones posteriores.

Pictograma: T (Tóxico)

Frases R: 45-46-60-61-E23-35-42/43-48/20-52/53 Puede causar cáncer. Puede causar alteraciones genéticas hereditarias. Puede perjudicar la fertilidad. Riesgo durante el embarazo de efectos adversos para el feto.

También tóxico por inhalación. Provoca quemaduras graves. Posibilidad de sensibilización por inhalación y en contacto con la piel. Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación. Nocivo para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.

Frases S: 53-23.2-24-26-36/37/39-45-61 Evítese la exposición-recábense instrucciones especiales antes del uso. No respirar los vapores. Evítese el contacto con la piel. En caso de contacto con los ojos, lávense inmediatamente y abundantemente con agua y acúdase a un médico. Usen indumentaria y guantes adecuados y protección para los ojos/la cara. En caso de accidente o malestar, acuda inmediatamente al médico (si es posible, muéstrele la etiqueta). Evítese su liberación al medio ambiente. Recábense instrucciones específicas e la ficha de datos de seguridad.

Nº de índice CE: ---

MSDS conforme a la directiva 2001/58/CE Página 4

Referencia: CR0210

Mezcla crómica

Scharlau - MSDS

16. Otras informaciones

Textos de las frases R de los componentes peligrosos de la mezcla:

Producto: Cromo(VI) óxido R45: Puede causar cáncer. R46: Puede causar alteraciones genéticas hereditarias. R9: Peligro de explosión al mezclar con materias combustibles. RE24/25: También tóxico en contacto con la piel y por ingestión. RE26:

También muy tóxico por inhalación. R35: Provoca quemaduras graves. R42/43: Posibilidad de sensibilización por inhalación y en contacto con la piel. RE48/23: También tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación. R62: Posible riesgo de perjudicar la fertilidad. R50/53: Muy tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.

Producto: Ácido sulfúrico R35: Provoca quemaduras graves.

Motivo de la revisión: Actualización general.

Fecha: 30/01/2009

La información suministrada en esta hoja de seguridad, se basa en el estado actual de nuestros conocimientos. El propósito de esta información es únicamente describir las medidas de seguridad en el manejo del producto, y por tanto no constituye una garantía sobre las propiedades del mismo.

MSDS conforme

Ficha de Datos de Seguridad
Según Reglamento (CE) 1907/2006

506071 **DERQUIM OXY** (Sustituto de Mezcla Crómica)
SOLIDO

<p>1. Identificación de la sustancia/preparado y de la sociedad o empresa</p> <p>1.1 Identificación de la sustancia o del preparado Denominación: DERQUIM OXY (Sustituto de Mezcla Crómica)</p> <p>1.2 Uso de la sustancia o preparado: Para usos de laboratorio, análisis, investigación y química fina.</p> <p>1.3 Identificación de la sociedad o empresa: PANREAC QUIMICA, S.A.U. C/Garraf, 2 Polígono Pla de la Bruguera E-08211 Castellar del Vallès (Barcelona) España Tel. (+34) 937 489 400 e-mail: product.safety@panreac.com Urgencias: Número único de teléfono para llamadas de urgencia: 112 (UE) Tel.:(+34) 937 489 499</p> <p>2.</p>
<p>2. Identificación de los peligros</p> <p>Peligro de fuego en contacto con materias combustibles. Nocivo por ingestión. Irrita los ojos, la piel y las vías respiratorias. Posibilidad de sensibilización por inhalación y en contacto con la piel.</p> <p>3.</p>
<p>3. Composición/Información de los componentes</p> <p>Amonio Peroxodisulfato > 50 % CAS [7727-54-0] Fórmula: (NH₄)₂S₂O₈ M.=228,20 Número CE (EINECS): 231-786-5 R: 8-22-36/37/38-42/43</p>

4.

4. Primeros auxilios

4.1 Indicaciones generales:

En caso de pérdida del conocimiento nunca dar a beber ni provocar el vómito.

4.2 Inhalación:

Trasladar a la persona al aire libre. En caso de que persista el malestar, pedir atención médica.

4.3 Contacto con la piel:

Lavar abundantemente con agua y jabón. Quitarse las ropas contaminadas. En caso de irritación, pedir atención médica.

4.4 Ojos:

Lavar con agua abundante (mínimo durante 15 minutos), manteniendo los párpados abiertos. Pedir atención médica.

4.5 Ingestión:

Beber agua abundante. Provocar el vómito. Pedir atención médica.

5.

5. Medidas de lucha contra incendio

5.1 Medios de extinción adecuados:

Agua. Dióxido de carbono (CO₂). Espuma. Polvo seco.

5.2 Medios de extinción que NO deben utilizarse:

5.3 Riesgos especiales:

Favorece la formación de incendios. Mantener alejado de sustancias combustibles. En caso de incendio pueden formarse vapores tóxicos de NO_x. No permitir el paso del agua de extinción a acuíferos superficiales o subterráneos.

5.4 Equipos de protección:

Ropa y calzado adecuados. Equipo de respiración autónomo.

6.

6. Medidas a tomar en caso de vertido accidental

6.1 Precauciones individuales:

Evitar el contacto con la piel, los ojos y la ropa. Procurar una ventilación apropiada. No inhalar el polvo.

6.2 Precauciones para la protección del medio ambiente:

No permitir el paso al sistema de desagües. Evitar la contaminación del suelo, aguas y desagües.

6.3 Métodos de recogida/limpieza:

Recoger en seco y depositar en contenedores de residuos para su posterior eliminación de acuerdo con las normativas vigentes. Limpiar los restos con agua abundante.

7.

7. Manipulación y almacenamiento

7.1 Manipulación:

Asegurar una buena ventilación y renovación de aire en el local. Posible formación de presión interna en el envase.

7.2 Almacenamiento:

Recipientes bien cerrados. En lugar fresco, seco y bien ventilado. Temperatura ambiente. Mantener alejado de sustancias inflamables, fuentes de ignición y calor. Almacenar por separado o en recinto exclusivamente destinado a sustancias que favorecen la ignición.

8.

8. Controles de exposición/protección personal

8.1 Medidas técnicas de protección:

Asegurar una buena ventilación y renovación de aire del local.

8.2 Control límite de exposición:

8.3 Protección respiratoria:

En caso de formarse polvo, usar equipo respiratorio adecuado.

8.4 Protección de las manos:

Usar guantes apropiados

8.5 Protección de los ojos:

Usar gafas apropiadas.

8.6 Medidas de higiene particulares:

Quitarse las ropas contaminadas. Lavarse manos y cara antes de las pausas y al finalizar el trabajo. Usar ropa de trabajo adecuada. Evitar la formación de polvo. No comer, beber ni fumar en el lugar de trabajo. No inhalar la sustancia.

8.7 Controles de la exposición del medio ambiente:

Cumplir con la legislación local vigente sobre protección del medio ambiente.

El proveedor de los medios de protección debe especificar el tipo de protección que debe usarse para la manipulación del producto, indicando el tipo de material y, cuando proceda, el tiempo de penetración de dicho material, en relación con la cantidad y la duración de la exposición.

9.

9. Propiedades físicas y químicas

Aspecto:

Sólido blanco.

Olor:

Inodoro.

pH 3,2(10%)

Punto de fusión : 120°C

Densidad (20/4): 1,98

Densidad aparente: X0,900

Solubilidad: 620 g/l en agua a 20°C

10.

10. Estabilidad y reactividad

10.1 Condiciones que deben evitarse:

Temperaturas elevadas.

10.2 Materias que deben evitarse:

Hidróxidos alcalinos. Sustancias inflamables. Zinc. Aluminio. Magnesio. Hierro. Cobre. Peróxido de hidrógeno (agua oxigenada). Peróxidos. Compuestos de plata. Metales en polvo.

10.3 Productos de descomposición peligrosos:

Monóxido de carbono. Dióxido de carbono. Oxidos de nitrógeno. Sulfóxidos (en caso de incendio).

10.4 Información complementaria:

11.

11. Información toxicológica

11.1 Toxicidad aguda:

DL₅₀ oral rata: 495 mg/kg

11.2 Efectos peligrosos para la salud:

Por inhalación: Irritaciones en mucosas, tos, dificultades respiratorias. Puede provocar espasmos, inflamación y edemas en laringe, bronquios y pulmones. Riesgo de sensibilización. En contacto con la piel: irritaciones. Riesgo de sensibilización. Por contacto ocular: irritaciones. Por ingestión: Irritaciones en mucosas de la boca, garganta, esófago y tracto intestinal. Observar las precauciones habituales en el manejo de productos químicos.

12.

12. Información Ecológica

12.1 Movilidad :

12.2 Ecotoxicidad :

12.2.1 - Test EC₅₀ (mg/l) :

Crustáceos (Daphnia Magna) CE50: 120 mg/l/48h ;

Clasificación : Muy tóxico.

Bacterias (Ps. putida) CE10: 36 mg/l/18h

12.2.2 - Medio receptor :

Riesgo para el medio acuático = -----

Riesgo para el medio terrestre = -----

12.2.3 - Observaciones :

Ecotóxico en medio acuático.

12.3 Degradabilidad :

12.3.1 - Test :-----

12.3.2 - Clasificación sobre degradación biótica :

DBO₅/DQO Biodegradabilidad = -----

12.3.3 - Degradación abiótica según pH : -----

12.3.4 - Observaciones :

Datos no disponibles.

12.4 Acumulación :

12.4.1 - Test :

12.4.2 - Bioacumulación :

Riesgo = -----

12.4.3 - Observaciones :

Datos no disponibles.

12.5 Otros posibles efectos sobre el medio natural :

No permitir su incorporación al suelo ni a acuíferos. No incorporar al sumidero de aguas residuales.

El compuesto produce mezclas tóxicas con el agua, aunque se encuentre diluido.

13.

13. Consideraciones sobre la eliminación

13.1 Sustancia o preparado:

En la Unión Europea no están establecidas pautas homogéneas para la eliminación de residuos químicos, los cuales tienen carácter de residuos especiales, quedando sujetos su tratamiento y eliminación a los reglamentos internos de cada país. Por tanto, en cada caso, procede contactar con la autoridad competente, o bien con los gestores legalmente autorizados para la eliminación de residuos.

2001/573/CE: Decisión del Consejo, de 23 de julio de 2001, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE de la Comisión en lo relativo a la lista de residuos.

Directiva 91/156/CEE del Consejo de 18 de marzo de 1991 por la que se modifica la Directiva 75/442/CEE relativa a los residuos.

En España: Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos. Publicada en BOE 22/04/98.

ORDEN MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Publicada en BOE 19/02/02.

13.2 Envases contaminados:

Los envases y embalajes contaminados de sustancias o preparados peligrosos, tendrán el mismo tratamiento que los propios productos contenidos.

Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de diciembre de 1994, relativa a los envases y residuos de envases.

En España: Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases. Publicada en BOE 25/04/97.

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases. Publicado en BOE 01/05/98.

14.

14. Información relativa al transporte

Terrestre (ADR):

Denominación técnica: PERSULFATO AMÓNICO

ONU 1444 Clase: 5.1 Grupo de embalaje: III (E)

Marítimo (IMDG):

Denominación técnica: PERSULFATO AMÓNICO
ONU 1444 Clase: 5.1 Grupo de embalaje: III
Aéreo (ICAO-IATA):
Denominación técnica: Persulfato amónico
ONU 1444 Clase: 5.1 Grupo de embalaje: III
Instrucciones de embalaje: CAO 518 PAX 516

15.

15. Información reglamentaria

15.1 Etiquetado según REACH



Símbolos:

Indicaciones de peligro: Comburente Nocivo

Frases R: 8-22-36/37/38-42/43 Peligro de fuego en contacto con materias combustibles. Nocivo por ingestión. Irrita los ojos, la piel y las vías respiratorias. Posibilidad de sensibilización por inhalación y en contacto con la piel.

Frases S: 22-24-26-37 No respirar el polvo. Evítese el contacto con la piel. En caso de contacto con los ojos, lávense inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un médico. Usense guantes adecuados.

Número de índice CE: 016-060-00-6

16.

16. Otras informaciones

Información de los componentes:

Amonio Peroxodisulfato > 50 %
CAS [7727-54-0] $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ M.=228,20
231-786-5



R: 8-22-36/37/38-42/43

Peligro de fuego en contacto con materias combustibles. Nocivo por ingestión. Irrita los ojos, la piel y las vías respiratorias. Posibilidad de sensibilización por inhalación y en contacto con la piel.

Número y fecha de la revisión: 0 14.05.09

Los datos consignados en la presente Ficha de Datos de

Seguridad, están basados en nuestros conocimientos actuales, teniendo como único objeto informar sobre aspectos de seguridad y no garantizándose las propiedades y características en ella indicadas.

17.

LER Descripción Cantidad (t/a) 2003 – En milers de quilograms

080416 Residuos líquidos acuosos que contienen adhesivos o sellantes distintos de los especificados en el

código 080415 279,89

080499 Residuos no especificados en otra categoría 62,93

TOTAL 08 15.152,26

090107 Películas y papel fotográfico que contienen plata o compuestos de plata 66,94

090108 Películas y papel fotográfico que no contienen plata ni compuestos de plata 10,32

090110 Cámaras de un solo uso sin pilas ni acumuladores 0,02

090199 Residuos no especificados en otra categoría 25,97

TOTAL 09 103,24

100101 Cenizas de hogar, escorias y polvo de caldera (excepto el polvo de caldera especificado en el código 100104) 1.620,68

100102 Cenizas volantes de carbón 64.197,73

100103 Cenizas volantes de turba y de madera (no tratada) 9,58

100105 Residuos cálcicos de reacción en forma sólida procedentes de la desulfuración de gases de combustión 56,00

100115 Cenizas de hogar, escorias y polvo de caldera procedentes de la co-incineración distintos de los especificados en el código 100114 27.020,00

100121 Lodos del tratamiento in situ de efluentes distintos de los especificados en el código 100120 25,60

100199 Residuos no especificados en otra categoría 14,76

100201 Residuos del tratamiento de escorias 3.393,29

100202 Escorias no tratadas 160.520,29

100208 Residuos sólidos del tratamiento de gases distintos de los especificados en el código 100207 6,70

100210 Cascarilla de laminación 45.226,98

100212 Residuos del tratamiento del agua de refrigeración distintos de los especificados en el código 100211 0,63

100215 Otros lodos y tortas de filtración 942,60

100299 Residuos no especificados en otra categoría 6.682,40

100302 Fragmentos de ánodos 53,33

100305 Polvo de alúmina 184,67

100322 Otras partículas y polvo (incluido el polvo de molienda) distintos de los especificados en el código 100321 3.300,07

100330 Residuos del tratamiento de escorias salinas y granzas negras distintos de los especificados en el código 100329 143,36

100399 Residuos no especificados en otra categoría 6.702,25

100499 Residuos no especificados en otra categoría 28,37

100501 Escorias de la producción primaria y secundaria 2.916,03

100504 Otras partículas y polvos 115,86

100599 Residuos no especificados en otra categoría 48,75

100601 Escorias de la producción primaria y secundaria 1.257,33

100602 Granzas y espumas de la producción primaria y secundaria 594,38

100604 Otras partículas y polvos 113,03

100699 Residuos no especificados en otra categoría 511,89

100701 Escorias de la producción primaria y secundaria 0,06

100702 Granzas y espumas de la producción primaria y secundaria 0,03

100799 Residuos no especificados en otra categoría 5,01

100804 Partículas y polvo 19,70

100809 Otras escorias 360,76

100811 Granzas y espumas distintas de las especificadas en el código 100810 113,60

100899 Residuos no especificados en otra categoría 0,04

BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES

GESTIÓN DE LA CONTAMINACIÓN Y DE LOS RESIDUOS

Recoger los residuos químicos y fotográficos en recipientes adecuados, resistentes a las propiedades de los residuos almacenados y agrupados por tipos (ej: ácidos y bases fuertes, metales pesados, disolventes halogenados, etc.)

Recoger los residuos cortantes y punzantes en contenedores de las mismas características que los anteriores y cuya tapa esté dotada de un mecanismo adecuado de desactivación de los dispositivos.

Recoger los residuos radiactivos de acuerdo a las indicaciones establecidas por ENRESA (gestor de residuos radiactivos en España), que suelen ser específicas para cada centro.

Evacuar los locales de acumulación de residuos como mínimo una vez al día y mantenerlos cerrados y desinfectados. En cada planta o lugar donde se generan los residuos debe existir un local de almacenamiento intermedio, en el que habrá contenedores de transporte cerrados y remolcables también desinfectados.

No arrastrar las bolsas de plástico. El carro debe ser acercado lo máximo posible hasta el lugar de recogida.

Recoger las bolsas de basura con residuos punzantes o cortantes por la parte superior y mantenerlos suspendidos alejados del cuerpo, a fin de evitar accidentes.

No realizar bajo ningún concepto trasvases de residuos entre distintos envases.

Usar guantes que impidan el contacto directo de la piel con los envases.

Mejorar la gestión de los residuos químicos, evitando su generación, mediante cambios en procedimientos y productos, equilibrado de los equipos, mejoras en protocolos operativos, reciclaje directo y bolsas de intercambio de excedentes.

Aplicar las disoluciones de formaldehído en las concentraciones adecuadas.

Entrevista a José Barreto, Gerent de l'empresa Tratamiento de Residuos Fotográficos, S.L. (09-07-09)

1. Com obté rendibilitat una empresa de tractament de residus fotogràfics?

Recuperem la plata dels residus fotogràfics que tenen AgNO_3

2. Quins són els materials aprofitables extrets d'un residu fotogràfic?

L'únic material aprofitable és la plata

3. Quina quantitat de plata és extreta de mitjana per quilogram de material fotogràfic?

Uns 10 grams.

4. Quins mètodes utilitzeu per tal d'extreure la plata dels residus fotogràfics?

Triturem el residu i el fem passar per diverses banyeres de reactius de clorur de ferro i àcid clorhídric per posteriorment aplicar un procés d'electròlisi a la solució.

5. Quina ha estat l'evolució de la indústria de tractament de residus fotogràfics des dels anys 90 fins a l'actualitat i quin futur es preveu?

A l'entrada de la dècada dels 90 les empreses de fabricació de film van disminuir la quantitat de plata utilitzada per radiografia a causa de l'augment en els preus. Això va danyar la indústria, que va anar decaient regularment fins a principis del nou mil·lenni. A partir d'aquí, la tecnologia electrònica ens ha fet molt mal i es preveu que el tractament de residus fotogràfics desapareixerà en un període de 3 a 5 anys.

6. Quines aplicacions té la plata extreta?

La venem principalment a joiers i a empreses de fàbrica de soldadura i laboratoris.

7. Quina ha estat la producció de plata de l'any 2008?

Uns 1500 kg. Es preveu una baixada del 50% per l'any 2009.

8. De quina naturalesa jurídica és l'empresa?

Es tracta d'una empresa privada amb consorci amb la Generalitat

9. Qui proveeix el material a l'empresa?

Empreses d'arts gràfiques, radiografies defectuoses i d'arxiu, i una petita quantitat de particulars i deixalles de botigues de revelat.