

PRESENTACIÓ

Per a la realització d'aquest treball hem portat a terme una búsqueda d'informació de la manera més exhaustiva possible.

Aquesta s'ha centrat bàsicament en internet ja que d'alguna manera és a on s'hi concentra tota la informació o pràcticament tota. No obstant, també hem recorregut a la búsqueda en diferents llibres relacionats amb el producte en qüestió i amb la seguretat en el tractament de productes químics perillosos.

El treball està esquematitzat en 8 punts que, encara que podrien ser més, donen una explicació bastant detallada de l'àcid sulfúric i de tot el que envolta a aquest producte i permeten una fàcil localització de qualsevol informació.

1. INTRODUCCIÓ

L'àcid sulfúric és un producte molt utilitzat a nivell industrial, bàsicament en el sector químic i petroquímic per a la elaboració de fertilitzants, explosius, colorants; per a la producció de ferro i acer, per a refinar el petroli, per assecar el paper i la seva utilització en el laboratori és com a àcid fort, agent oxidant, deshidratant i en la síntesi orgànica. És tanta la seva importància que la seva producció als Estats Units d'Amèrica va arribar a 41 milions de tonelles l'any 1999, essent el producte químic més produït aquest any seguit del nitrogen amb una producció de 30 milions de tonelles.

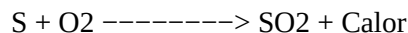
Com a dada curiosa cal mencionar que el 65% de la producció mundial d' H_2SO_4 s'utilitza per a la producció de fertilitzants agrícoles.

Tot seguit podem veure de forma detallada els passos principals d'un dels dos principals processos per a la obtenció d' H_2SO_4 . El procés aquí descrit rep el nom de Procés per Contacte i es va aplicar per primera vegada l'any 1900:

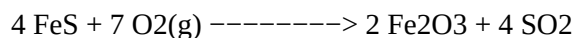
- Combustió: Primerament el sofre es fon a una temperatura de 120 °C.

Seguidament el sofre líquid es porta a un cremador on té lloc la combustió amb aire sec. Durant aquest procés s'arriba a temperatures de 1000 °C aprox. Donant lloc a la formació de diòxid de sofre (anhídrid sulfurós).

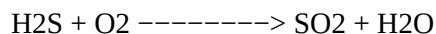
El diòxid de sofre s'obté amb la combustió de sofre,



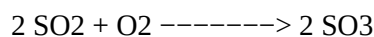
cremant sulfat de ferro o d'un altre metall,



o amb la combustió de sulfat d'hidrògen,

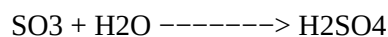


- Oxidació catalítica: Els gasos obtinguts en el procés anterior es refreden en un caldera on es genera vapor i seguidament són filtrats. A continuació es fan entrar al convertidor catalític, que és el lloc on es produirà la oxidació del diòxid de sofre a triòxid de sofre gràcies a un catalitzador (pentòxid de vanadi).

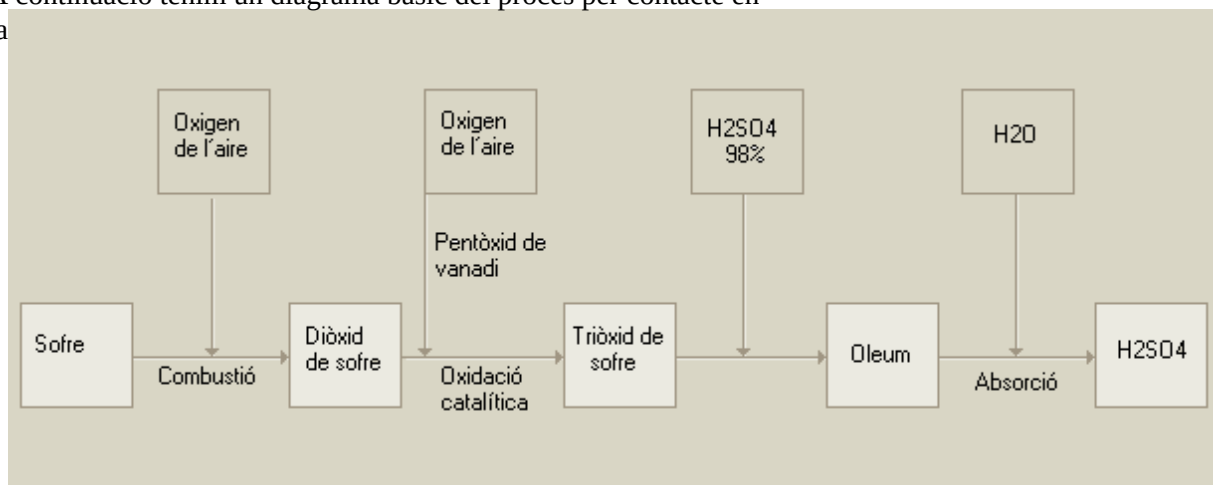


(amb V₂O₅)

- Absorció: Els gasos que surten del convertidor catalític es refreden i s'introdueixen en una torre on es produeix la absorció del triòxid de sofre, que després es combina amb H₂O, produint-se així l'àcid sulfúric.



A continuació tenim un diagrama bàsic del procés per contacte en la



producció d'H₂SO₄

Característiques:

L'àcid sulfúric pur és un líquid altament corrosiu (sobretot en concentracions superiors al 77%), d'aspecte oliós, incolor i inodor.

Quan s'escalfa es descomposa en H₂O i SO₃, fet que dona lloc a fums. L'aigua és retinuda en el líquid mentre l'SO₃ es allibera en forma de gas, consegüentment la concentració baixa.

Quan es barreja amb aigua té lloc una reacció altament exotèrmica i l'energia que s'allibera és suficient com per escalfar la barreja fins al punt d'ebullició. És per aquesta raó que **l'àcid sulfúric concentrat s'ha de diluir afegint-lo lentament en aigua freda mentre es remou la barreja**, per dissipar l'escalfor.

L'àcid sulfúric concentrat (18 M) té una alta afinitat per l'aigua i és per aquesta raó que a vegades és utilitzat en assecadors eliminant l'humitat de l'aire. També s'usa per eliminar l'aigua d'alguns compostos.

Nombres d'identificació:

CAS: 7664-93-9

RTECS: WS5600000

ICSC: 0362

UN: 1830

EC: 016-020-00-8CAS: 7664-93-9

NFPA: Salut: 3 Reactivitat: 2 Foc: 0 Especial: (No aigua)

NOAA: 5193 El producte s'inclou a: **CERCLA, EHS, SARA i RCRA**

STCC: 4930040 Etiquetatge: Corrosiu

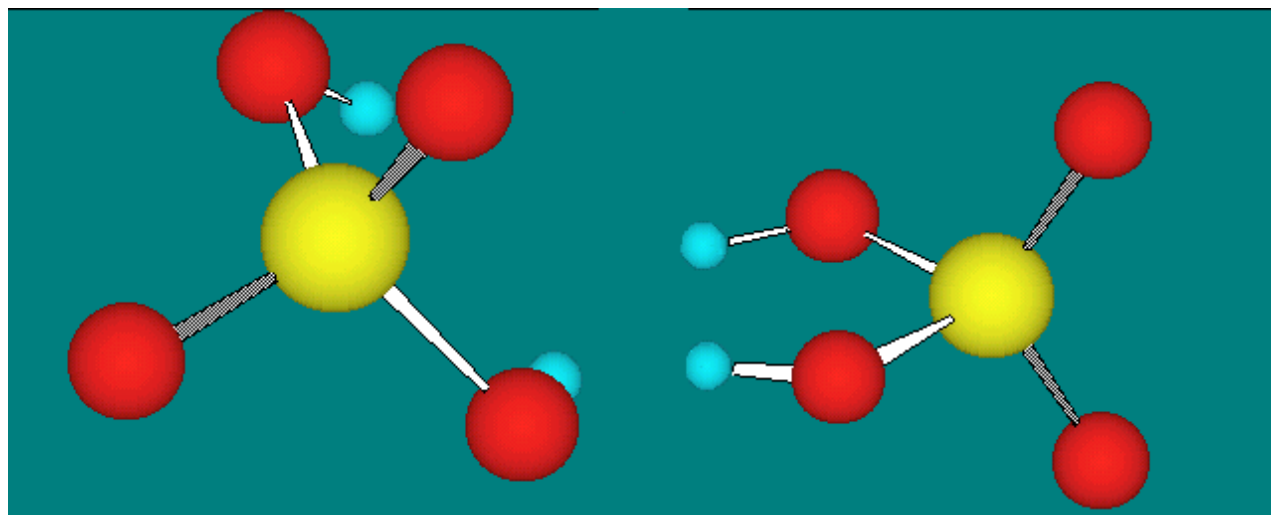
HAZCHEM CODE: 2P

(El significat de la nomenclatura utilitzada es pot trobar en el punt 7 d'aquest treball)

2. PROPIETATS FÍSICO-QUÍMIQUES

Aspectes generals

– Representació tridimensional d'una molècula des de dos punts de vista diferents:



– Família: Àcid inorgànic

– Fórmula: H_2SO_4

– Pes molecular: 98.07 g/mol

– Composició:

- Hidrogen: 2.06%
- Oxigen: 65.25 %
- Sofre: 32.69%

– pH: <3

– Densitat de vapor (aire=1 g/ml): 3.4 g/ml

– Pressió de vapor (a 145.8 °C): 1 mm d'Hg

– Solubilitat: És miscible en aigua i etanol amb generació d'escalfor i amb la conseqüent contracció del seu volum.

Propietats físiques:

A continuació tenim una taula representativa de les propietats físiques del producte en qüestió amb valors bastant exactes segons la concentració o puresa del producte:

Puresa %	Densitat relativa a 15 °C (g/cm ³)	Punt d'ebullició °C	Punt de fusió °C
100	1.843	338	+10.49
98.5	1.84	330	+3
93			-32
85.6	1.795		
78			-38
74	1.7		-44
70.6	1.5		
65	1.4		-64
37.5	1.3		
13.13	1.1		

Propietats químiques:

L'àcid sulfúric concentrat és un fort agent oxidant que a part d'atacar als metalls (excepte l'or, l'iridi i el rodi) donant lloc al desprendiment d'hidrògen, pot donar lloc a la ignició quan aquest entra en contacte amb matèria orgànica i compostos com són els nitrats, carburs, clorats, etc. També reacciona exotèrmicament amb l'aigua. En aquest cas la major manifestació de calor es produeix quan la proporció és de dues molècules d'H₂O per cada molècula d'H₂SO₄. L'afinitat per l'aigua que presenta és molt gran, de manera que provoca una deshidratació considerable dels compostos orgànics quan aquests hi entren en contacte que, fins i tot, pot arribar a carbonitzar-los.

L'H₂SO₄ pot contenir una certa quantitat variable d'anhidrid sulfúric (SO₃) lliure. En aquestes condicions es coneix com a òleum o àcid sulfúric fumant, el qual presenta un aspecte nuvolós. Els seus vapors són irritants, d'olor molt forta i tòxics. És més dens que l'aigua i la seva densitat és molt variable, depenent precisament de la quantitat d'SO₃.

- Productes de descomposició: òxids de sofre.
- Es produeixen reaccions violentes quan es combina àcid sulfúric amb:
 - Alcohol benzílic a 180°C
 - ciclopentadiè
 - oxima de ciclopentanona
 - peròxid d'hidrògen
 - nitru de mercuri
 - amida nítrica
 - nitrometà
 - permanganat de potassi
 - potassi
 - sodi
 - permanganat de plata

- peroxocromat de plata (-30°C)
- acetonitril.

– L'acid sulfúric genera barrejes molt perilloses amb:

- substàncies orgàniques
- permanganats con substàncies orgàniques.
- àcid nítric amb substàncies orgàniques.
- dinitronaftalè i sofre.
- pentafluorur de brom, sulfat de dietil, 2,7-dinitro-9-fenilfenantridina (degut a la presència d'aigua), òxid de fòsfor (III), tetrahidroborat de sodi, tiocianat de sodi, iodur de zenc, tetrametilbenzè, acetaldehid.
- anilina, glicerol
- 2-ciano-2-propanol, bases i derivats de nitroaril.
- acetilurs de monocesi i monorubidi, fòsfor blanc, etoxilat de nonilfenol i terbutòxid de potassi.

– Les reaccions entre H_2SO_4 i els compostos següents són exotèrmiques:

- acetonitril (53°C)
- dietilamina
- dimetoxiantraquinona
- 4-dimetilaminobenzaldehid
- aigua

Al posar en contacte un objecte metàl·lic (excepte or, iridi i rodi) amb àcid diluït es genera hidrògen ja que aquest el corroeix.

A nivell escolar cal dir que és millor que no es realitzin experiments amb reaccions considerades perilloses com poden ser la carbonització de sucre amb H_2SO_4 ja que produeix monòxid de carboni o el tractament del sofre amb l'àcid en qüestió ja que es produeix diòxid de sofre.

Quan escalfem àcid sulfúric pur entre 30°C – 40°C es comença a desprendre anhídrid sulfúric (SO_3), considerablement tòxic.

3. EMMAGATZAMENT. TRANSPORT.

ETIQUETATGE

Emmagatzament

Cal emmagatzemar l'àcid sulfúric allunyat de l'aigua, àcids forts, bases fortes, carburs, fulminats, nitrats, metalls en pols, materials combustibles i protegit de possibles danys físics, en contenidors d'acer inoxidable.

S'ha d'evitar l'acció directa del sol.

EPA: D002

Transport terrestre i aeri

Marcatge: 1830/31/32. Substància corrosiva.

ICAO/IATA: 1830

HAZCHEM: 2P/4WE fumant 1831

Transport marítim

IMDG: 8230 Classe: 8

Fumant: 8231 Marcatge: corrosiu

Desfets: 8232 fumant: corrosiu, verenòs

Etiquetatge

L'etiqueta serveix per informar de manera immediata del contingut de l'envàs i d'aquesta manera evitar confusions a l'hora de manipular-lo i ajudar a la prevenció d'accidents.

El producte haurà d'estar correctament etiquetat d'acord amb el Real decret 833/88, del 20 de juliol, modificat pel 952/97, del 20 de juny amb les dades següents:

- Pictograma indicador del perill que permet una interpretació ràpida.
- Perills específics.
- Consells de prudència.
- Nom, direcció i telèfon del titular
- Data d'envasat.

Així doncs en l'etiqueta d'un envàs que contingui àcid sulfúric hi trobarem bàsicament:



corrosiu (c)

R: 35

S: 2-26-30-45

UN Hazard Class: 8

UN Packing Group: II

(El significat de la nomenclatura utilitzada es pot trobar en el punt 7 d'aquest treball)

4. TOXICITAT. PERILLS. MANIPULACIÓ. PREVENCIÓ D'ACCIDENTS.

Toxicitat

Tot seguit s'indiquen a continuació els nivells de toxicitat de l'H₂SO₄ :

- Existeix un nivell de concentració límit d'àcid sulfúric en l'aire que provoca efectes greus en la salut del que s'exposa a aquestes condicions en un determinat temps que inclús li poden causar la mort : 0.008 g/m³.
- LD50 (oral per rates): 2140 mg/Kg.
- LC50 (inhalat per rates): 320 mg/ m³/2h.
- LC50 (inhalat per humans): 510 mg/m³/2h.

– RQ : 1000.

– TPQ: 1000

Mèxic i Estats Units:

– CPT: 1 mg/m³

– TLV (TWA): 1 mg/m³

– TLV (STEL): 3 mg/m³

– Regne Unit:

– Llarg plaç (8 h): 1 mg/m³

França:

– VME: 1 mg/m³

– VLE: 3 mg/m³

– Efectes locals: corrosius per inhalació, contacte amb la pell i amb els ulls i per ingestió.

– Nivell de toxicitat: Altament tòxic per inhalació, moderadament tòxic per ingestió i lleugerament tòxic per contacte dèrmic.

(El significat de la nomenclatura utilitzada es pot trobar en el punt 7 d'aquest treball)

Perill d'incendi

L'àcid sulfúric no és inflamable, és a dir, que si es posa en contacte amb una font d'escalfor no s'inflama: emet vapors tòxics. Tot i això és molt reactiu i el contacte amb materials combustibles, com poden ser els materials orgànics o els materials fàcilment oxidables, pot donar lloc a una ignició, una combustió violenta o fins i tot una explosió.

En el cas de produir-se un incendi mai s'ha d'abocar aigua directament sobre el producte.

S'ha d'apartar del foc el recipient o contenidor que conté el producte, sempre que es pugui realitzar de manera que això no comporti cap perill.

Aplicar algun agent químic com ara: diòxid de carboni, espuma o pols química al voltant dels contenidors exposats a les flames. En cas de no disposar-ne fer el mateix però amb aigua freda.

Si l'incendi és de gran magnitud caldrà inundar la zona amb aigua distanciament.

Mantenir-se sempre a una distància mínima de seguretat i evitar el contacte amb vapors corrosius.

Pel que fa a la protecció personal cal usar l'equip de respiració de pressió autònoma i una protecció corporal total.

Perill per a la salut

Com ja s'ha dit anteriorment l'H₂SO₄ és extremadament irritant i corrosiu causant cremades i la destrucció ràpida dels teixits. L'acció tòxica és la pèrdua d'alcalinitat en el cos, és a dir, una acidosis que afecta el sistema nerviós provocant un debilitament i un caminar lent.

– Inhalació: Si s'inhala una concentració de 80 mg/m³ pot causar la mort.

La inhalació d'aire amb concentració de 0.35–5 mg/m³ provoca una irritació de la tràquea, estornuts, tos i secreció nasal. Augmenta la rapidesa en la respiració ja que hi ha una major resistència en el flux de l'aire.

Si la concentració és més elevada (10–20 mg/m³) pot causar una ulceració de les mucoses del nas i la boca, bronquitis crònica, hematemesis, gastritis, dolor al pit i inclús, neumonia. Si els vapors són despresos per àcid calent o òleum, poden produir una pèrdua ràpida de la consciència i danys greus en els pulmons.

Una exposició prolongada provoca bronquitis, rinorrea, epistaxis i pot causar una pèrdua d'alcalinitat en el cos produint una acidosis que afecta al sistema nerviós i provoca una debilitació general del cos entre altres coses.

– Contacte amb els ulls: El contacte amb àcid sulfúric, que és un fort irritant, produeix la ulceració de la còrnea a més d'una forta erosió; conjuntivitis i inclús ceguera. Si l'àcid està diluït els danys que pot causar es poden curar completament seguint un tractament, la majoria de les vegades. Si l'exposició és constant pot donar lloc a una conjuntivitis crònica. L'exposició als vapors pot causar una sensació de cremor als ulls que com a conseqüència dóna lloc a una visió borrosa i conjuntivitis.

– Contacte amb la pell: El contacte amb àcid sulfúric concentrat pot provocar severes cremades de segon i tercer grau en la pell degut a la seva afinitat per l'aigua ja que aquesta provoca una deshidratació severa.

Les ferides es poden curar lentament seguint un tractament però poden deixar cicatrius considerables. Les cremades grans poden causar shock, colapse i símptomes que també es donen en altres tipus de cremades.

El contacte amb solucions diluïdes (10%) provoca irritacions a la pell i si el contacte és prolongat pot donar lloc a una dermatitis i una ulceració de la pell.

– Ingestió: La ingestió d'H₂SO₄ causa cremades greus a la boca i l'esòfag, perforació de l'estòmac, peritonitis (resultat d'una perforació en el tracte gastrointestinal), colapse circulatori i en molts casos si les quantitats són suficients: la mort. Els símptomes són salivació, sed, dificultat per empassar, forts dolors, shock, pols ràpid i dèbil, convulsions, respiració poc profunda, vòmits i diarrea.

– Carcinogeneïtat: Existeix certa relació entre el càncer i l'àcid sulfúric en el tracte respiratori. Cal associar aquest producte a malalties d'aquest tipus en els pulmons i laringe. Aquests càncers provoquen una alta mortalitat en treballadors que produeixen detergents i en treballadors exposats a vapors d'aquest àcid en la indústria de l'acer.

Cal aclarir que no existeix antídoto per contrarestar els destructius efectes de l'àcid sulfúric i l'únic que es pot fer és aplicar un tractament segons els símptomes que presenta l'afectat.

Manipulació

Per a la manipulació del producte químic que estem tractant no només cal utilitzar el material i l'equipament de protecció adequats, sinó que també cal adoptar una sèrie de mesures de prevenció tal i com s'estableixen en el punt següent i cal treballar de forma acurada i exacte.

Pel que fa doncs a l'equipament de protecció s'han d'utilitzar lents de seguretat, bata, guants, botes i inclús un davantal de neoprè, no pas de polietilè o nitril. Depenent de l'activitat a realitzar s'haurà d'utilitzar l'equip

més adient. No utilitzar lents de contacte.

Tot seguit tenim una llista dels elements que formen un equip de protecció complet:

- Botes
- Guants
- Davantal
- Pantalons
- Ulleres de protecció
- Màscara amb cartutx per a vapors orgànics i gasos àcids
- Màscara amb subministrament d'aire forçat
- Cinturons

Lògicament tots aquests elements han d'estar fets d'un material resistent a l'àcid.

Si s'han de traslladar petites quantitats cal utilitzar pipetes automàtiques o d'un altre tipus però MAI S'HA D'ASPIRAR L'ÀCID AMB LA BOCA.

Si s'han de fer dilucions amb aigua s'ha d'abocar l'àcid sobre l'aigua lentament i no al revés.

També caldrà tenir en compte la reaccionabilitat de l'àcid al posar-lo en contacte amb certs productes tal i com s'ha descrit prèviament en el punt 2.

Prevenió d'accidents

És convenient que en la zona de treball hi hagi doble porta en sentit oposat i que els extintors, els més pràctics i utilitzats són els de diòxid de carboni, estiguin prop de la zona de treball.

La temperatura s'ha de mantenir dins dels límits habituals de treball.

És imprescindible una dutxa de disparement ràpid i hi ha d'haver aigua disponible en l'àrea de treball per si algú pateix un accident amb el producte en qüestió o qualsevol altre.

S'ha de treballar en un lloc convenientment airejat que eviti l'acumulació de gasos o vapors que puguin causar alguna intoxicació o explosió.

Es guardaran en el laboratori les quantitats mínimes necessàries de reactius.

Un aspecte important també és la neteja del material un cop utilitzat.

En els centres d'ensenyament cal adoptar una sèrie de mesures per fer que les pràctiques al laboratori siguin relativament segures. Aquestes mesures són:

- Divisió dels estudiants en grups que no superin els 15 alumnes
- Escollir cuidadosament els experiments
- Vigilància constant de l'alumnat i presència permanent del professor
- Que els alumnes siguin pulcres i precisos en el seu treball
- Advertència dels perills possibles

Accidents reals

Tot seguit mostrem alguns dels accidents que han ocorregut verdaderament i que són un clar exemple de la

perillositat dels productes químics i de les conseqüències que comporta la mala manipulació d'aquestes substàncies:

- Un alumne portava un flascó tapat amb àcid sulfúric al seu interior, agafat per la part lateral en comptes es de fer-ho pel coll. El tap va sortir, el flascó va caure a terra i es va trencar. Una gota del contingut del recipient va rebotar precisament fins l'ull de l'alumne i, tot i que immediatament després se li va netejar, li va produir una úlcera a la còrnea, el tractament mèdic de la qual va durar varies setmanes.
- Un estudiant de química escalfava en un tub d'assaig alcohol, àcid acètic i àcid sulfúric concentrat amb la finalitat de saber quina olor fa l'éster acètic. Els esquitxos del líquid bullent li van anar a la cara i a un ull. Tot i un rentat a fons va patir una greu lesió a la còrnea.
- El vigilant d'un institut de química tenia un recipient de 5 litres d'àcid sulfúric concentrat per a la neteja del material de laboratori col·locat sobre la taula. En una ocasió, a causa d'un atac epilèptic, el vigilant va golpear el recipient i com a conseqüència li va quedar la roba impregnada d'àcid. Tot i que un altre vigilant que va aparèixer després el va dutxar a consciència amb una manguera, va morir al cap de dos dies a l'hospital a causa de les greus cremades que va patir.
- Un professor va posar unes gotes d'àcid sulfúric sobre el clorat potàssic que hi havia en un recipient d'acer. L'explosió instantània que va resultar va trencar el recipient, els fragments del qual van sortir disparats cap a totes les direccions. Un dels fragments va anar a parar al cap del professor (als pols concretament) produint-li la mort al cap de poques hores.
- Un estudiant volia preparar en un laboratori una dissolució àcida de permanganat per netejar un recipient. En comptes d'acidular una dissolució amb àcid sulfúric va abocar, per desgràcia, àcid sulfúric concentrat sobre 140 gr. de permanganat sòlid en un Erlenmeyer. Es va produir una explosió instantània violenta que va destrossar-li dos dits de la mà i li va produir diverses ferides a la cara.

5. PRIMERS AUXILIS

De manera generalitzada en cas d'accident caldrà treure la roba contaminada i verificar l'estat de l'afectat.

- Inhalació: Cal apartar a l'afectat de l'àrea d'exposició cap a una àrea airejada amb aire fresc immediatament. Si no respira se li ha d'aplicar respiració artificial. A ser possible i en cas de respiració difícil (fet molt habitual) subministrar oxigen. Si l'afectat està inconscient no subministrar-li res per la boca. Cal assegurar al ferit. Dirigir-se a un metge immediatament.
- Contacte amb els ulls: Rentar-los amb grans quantitats d'aigua assegurant-se que estan oberts, fins que les molèsties disminueixin (15 min.). No s'hi ha d'aplicar olis ni ungüents oliosos. Si les molèsties continuen s'haurà d'aplicar un segon rentat d'una durada similar. Acudir immediatament al metge.
- Contacte amb la pell: Treure la roba contaminada immediatament i aplicar aigua a tota la zona afectada durant el màxim de temps possible. També es pot utilitzar sabó per rentar les parts que hagin quedat afectades.
- Ingestió: No provocar el vòmit ni intentar neutralitzar l'àcid. Si l'afectat està conscient se li ha de donar aigua o llet (nens majors d'1 any: 125 ml, d'1 a 12 anys: 200 ml, adults: 250 ml) cada 10 minuts; en cas contrari seguir el que s'ha dit en el cas d'inhalació. Cal portar a l'afectat ràpidament a l'hospital.

6. TRACTAMENT DE RESIDUS

Un cop finalitzades les pràctiques experimentals al laboratori cal dur a terme una tasca molt important tant en el sentit medi ambiental com pel que fa a la seguretat i prevenció d'accidents. Es tracta de la recollida dels residus (reactius) i que s'ha de fer de forma cuidadosa. Cal disposar de recipients en els quals hi ha d'haver clarament indicat el tipus de residu que contenen i les seves característiques i cal que tinguin un sistema de tancament segur.

Tots els residus químics produïts al laboratori tenen com a destí final la seva recuperació, transformació o eliminació per part d'empreses especialitzades i autoritzades per les autoritats competents. Abans però de ser enviats cal una desactivació d'aquests residus per eliminar la seva perillositat i han de ser dipositats en contenidors especialment preparats.

Taula que mostra la classificació dels recipients segons el tipus de residu:

Recipient	Residu
nº1	Dissolvents orgànics no halogenats
nº2	Dissolvents orgànics halogenats
nº3	Dissolucions prèviament neutralitzades
nº4	Mercuri i sals mercurials
nº5	Sals metàliques regenerables
nº6	Residus químics sòlids

Alhora de procedir a la seva desactivació cal llegir atentament les frases R i S del producte.

El procediment que cal seguir per la desactivació de l'H₂SO₄, que és un àcid inorgànic, és el següent:

- Diluir amb aigua aproximadament fins a 1:5
- Neutralitzar afegint lentament hidròxid sòdic
- Dissoldre en aigua
- Posar-ho en un recipient nº3

Cal tenir en compte que l'àcid sulfúric presenta incompatibilitats amb bases, amines i metalls en general.

7. NOMENCLATURA UTILITZADA

CAS: Chemical Abstracts Service. Nombre assignat per la Chemical Abstracts a la substància en qüestió.

UN: United Nations. Nombre assignat per la ONU a les substàncies químiques perilloses. S'utilitza internacionalment en transports terrestres, ferroviaris i aeris.

NFPA: National Fire Protection Association. Aquesta associació va crear un rombe de colors mitjançant el qual es representa el perill d'una substància química davant d'un sinistre amb nombres que van del 0 al 4.

Els colors en el rombe són:

- Blau (esquerra): perill per la salut
- Vermell (a dalt): perill d'inflamabilitat
- Groc (dreta): perill de reactivitat
- Blanc (a baix): perills especials

El significat dels colors és el següent:

Nombre	Salut/ Blau	Inflamabilitat/ Vermell	Reactivitat/ groc
0	Sense perill	No inflamable	Estable
1	Lleugerament perillós	Més de 93 °C	Inestable si s'escalfa
2	Perillós	Menys de 93 °C	Canvi químic violent
3	Perill extrem	Menys de 38 °C	Detona amb escalfor
4	Mortal	Menys de 23 °C	Detona

NOM 114-STPS-1994: S'estableix una classificació semblant a la del NFPA

HAZCHEM Code: Hazard Chemicals Code. Codi utilitzat pel servei d'emergències del Regne Unit per la classificació de les substàncies perilloses transportades per via terrestre.

Els nombres es refereixen a la forma amb que cal controlar un incendi o sinistre on la substància en qüestió hi prengui part. Si el mètode indicat no està disponible en el moment de l'accident cal recórrer als mètodes indicats amb nombres superiors, mai els indicats amb nombres inferiors.

Les lletres es refereixen a altres consideracions que s'han de tenir en compte quan es presenti una emergència.

– Existeixen diferents codis als Estats Units dins dels quals cada substància té un nombre d'identificació. Aquests són els codis més importants:

STCC: Standard Transportation Commodity Code.

RTECS: Registry of Toxic Effects of Chemicals.

NIOSH: National Institute of Occupational Safety and Health.

NOOA: National Oceanic and Atmospheric Administration.

IMDG Code: International Maritime Dangerous Goods Code. Existeixen 9 classes de càrregues perilloses.

classe 1	explosives
classe 2	gasos comprimits
classe 3	líquids inflamables
classe 4	sòlids inflamables
classe 5	substàncies oxidants
classe 6	substàncies verenosos
classe 7	materials radioactius
classe 8	corrosius
classe 9	substàncies miscelànies

ICAO: International Civil Aviation Organization..

IATA: International Air Transportation Agency. Les substàncies perilloses tenen la mateixa classificació que en el cas de l'IMDG Code.

– Les inicials següents es refereixen a documents generats per al control de productes perillosos als Estats Units mitjançant l'EPA.

EPA: Environmental Protection Agency.

EHS: Extremely Hazard Substance

SARA: Superfund Amendment Reauthorization Act

CERCLA: Comprehensive Environmental Recovery Compensation and Liability Act.

RCRA: Resource Conservation and Recovery Act.

– Per el cas de nivells de toxicitat:

RQ: Reportable Quantity. Quantitat de substància que supera la mesura de l'EPA.

TPQ: Threshold Planning Quantity. Quantitat designada per a cada producte químic a la llista EHS de l'EPA.

IDLH: Immediately Dangerous to Life and Health. Concentració màxima a la qual es pot escapar d'un lloc en els 30 minuts següents sense que es presentin símptomes irreversibles en la salut. S'utilitza per determinar el tipus de respirador.

CPT: Concentració promig ponderada en el temps (Mèxic). Concentració promig per a una jornada de 8 hores diàries i 40 hores setmanals, a la qual poden estar exposats els treballadors sense que es produeixin efectes contraris a la salut.

CCT: Concentració per a la exposició a curt plaç (Mèxic). Concentració que no s'ha de superar en 15 minuts d'exposició durant la jornada de treball fins a 4 vegades per jornada i amb períodes de no exposició d'una hora entre exposicions successives.

P: Concentració pic o màxima (Mèxic). Concentració que no ha de ser superada durant una jornada de treball.

TLV: Threshold Limit Values (E.U.). Límits de concentració del producte sota la qual tots els treballadors poden estar exposats tots els dies laborables sense que es produeixin efectes contraris a la salut.

TLV-TWA: Threshold Limit Values–Time Weighted Average (E.U.). Equivalent a la CPT.

TLV-STEL: Threshold Limit Values– Short Term Exposure Limit (E.U.). Equivalent a la CCT.

TLV-C: Threshold Limit Values– Ceiling Limit (E.U.). Equivalent a P.

MAK: Maximum Arbeitsplatz Konzentration (Alemanya). Concentració màxima en l'aire que es permet en una àrea de treball durant una jornada de 8 hores i 40 setmanals sense que produeixi danys als treballadors.

TRK: Technische Richtkonzentrationen.

VME: Valeurs des Moyennes d'Exposition (França). Equivalent al TLV-TWA.

VLE: Valeurs Limites d'exposition (França). Equivalent al TLV-STEL.

LCLo: Lowest published lethal concentration. Concentració letal mínima publicada.

LDLo: Lowest published lethal doses. Dòsi letal mínima publicada.

LC50: Lethal concentration 50. Concentració amb la qual té lloc la mort del 50% d'una població d'animals sotmesos a experimentació.

LD50: Lethal doses 50. Dòsi amb la qual té lloc la mort del 50% d'una població d'animals sotmesos a experimentació.

LEL: Lower Explosive Limit. Concentració mínima (% en volum) del vapor en l'aire sota la qual una flama no es propaga quan hi ha una font d'ignició.

VEL: Upper Explosive Limit. Concentració màxim (% en volum) en l'aire sota la qual una flama no es propaga.

Frases específiques de perill i prudència

R: Perills específics de les substàncies perilloses.

- R 35: Provoca cremades greus.

S: Consells de prudència relatius a les substàncies perilloses

- S 2: Mantenir fora de l'abast dels nens.
- S 26: En cas de contacte amb els ulls: rentar immediatament i abundantment amb aigua. Anar ràpidament al metge.
- S 30: No abocar mai aigua sobre el producte.
- S 45: Acudir immediatament al metge

8. BIBLIOGRAFIA

– The Columbia Encyclopedia.

Disponible a: <http://www.bartleby.com/65/su/sulfuric.html>

– Hoja de seguridad: El ácido sulfúrico. Disponible a:

<http://www.fquim.unam.mx/html/portales/Seguridad/hojas/HOJA1.html>

– International Chemical Safety Cards. Disponible a: <http://siri.org/msds/mf/cards/file/0362.html>

– Manual de normas de seguridad para el manejo del ácido sulfúrico.

Disponible a: <http://www.lafacu.com/apuntes>

– Material Safety Data Sheet. Disponible a:

<http://www.biochem.okstate.edu/Safety/SafetyMSDSSulfuricAcid.html>

– Normes per a l'etiquetatge. Disponible a: <http://www.gencat.es/sanitat/es/spsarq12.htm#cuatro>

– Vicente Iranzo. *Accidentes Químicos*

– Enciclopèdia Encarta 1997 *en disc compacte* [cd-rom]

– <http://www.chemfinder.com>

– Enciclopèdia Britannica. Disponible a: <http://www.britannica.com>

The Columbia Encyclopedia. Disponible a: < <http://www.bartleby.com/65/su/sulfuric.html> >

Hoja de seguridad: El ácido sulfúrico.

Disponible a:< <http://www.fquim.unam.mx/html/portales/Seguridad/hojas/HOJA1.html> >

International Chemical Safety Cards. Disponible a:< <http://siri.org/msds/mf/cards/file/0362.html> >

Manual de normas de seguridad para el manejo del ácido sulfúrico.

Disponible a:< <http://www.lafacu.com/apuntes> >

Material Safety Data Sheet.

Disponible a:< <http://www.biochem.okstate.edu/Safety/SafetyMSDSSulfuricAcid.html> >

Normes per a l'etiquetatge. Disponible a:< <http://www.gencat.es/sanitat/es/spsarq12.htm#cuatro> >

Vicente Iranzo. *Accidentes Químicos*

