



化學品暴露 緊急應變處理

永百實業股份有限公司
技術支援部
王沁鎮

*僅供臺北科大環安中心教育訓練用



強鹼通水管 某高中8人 遭灼傷

- 利用NaOH強鹼清洗學校洗手台水管
- 8人灼傷，其中李校長眼睛傷勢較重，恐怕傷及眼角膜
- NaOH強鹼無論遇到熱水或冷水，都會產生強烈化學反應，如被灼傷，要馬上用大量水沖洗，並送醫治療。



緊急沖洗鏈

化學品灼傷：雖然只佔所有灼傷的 3%，卻佔死亡率 30%



事故地點



緊急服務



醫院護理



介入時間 < 1分鐘

介入時間 -30 分鐘

介入時間 -24 小時





腐蝕的

- 高能量狀態
- 對生物組織具有不可逆影響

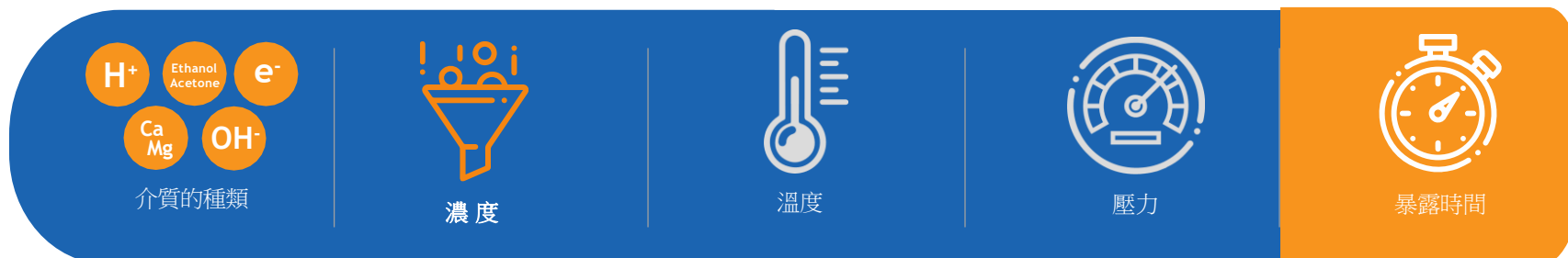


刺激的

- 低能量狀態
- 對生物組織具有可逆影響

超過 **25,000** 刺激性及 腐蝕性的化學品
被視為會造成**化學性傷害**的**潛能**。

嚴重的因素



氫氧化鈉SDS急救措施

四、急救措施

不同暴露途徑之急救方法：

吸入：1.施救前先做好自身的防護措施，以確保自身的安全。2.移除污染源或將患者移至空氣流通處。3.如果呼吸困難，於醫師指示下由受過訓練的人供給氧氣。4.避免患者不必要的移動。5.肺水腫的症狀可能會延後出現。6.立即就醫。

皮膚接觸：1.必要時則戴防滲手套以避免觸及該化學品。2.立即緩和的吸掉或刷掉多餘的化學品。3.以溫水緩和沖洗受污染部位 60 分鐘。4.沖洗時不要間斷。5.沖水中脫掉受污染的衣物、鞋子和皮製飾品。6.立即就醫。7.需將污染的衣服、鞋子以及皮製飾品須完全洗淨除污後方可再用或丟棄。

眼睛接觸：1.必要時則戴防滲手套以避免觸及該化學品。2.立即緩和的吸掉或刷掉多餘的化學品。3.立即將眼皮撐開，以緩和流動的溫水沖洗污染的眼睛 60 分鐘。4.可能情況下可使用生理食鹽水沖洗，且沖

洗時不要間斷。5.避免清洗水進入未受影響的眼睛。6.如果刺激感持續，反覆沖洗。7.立即就醫。

硫酸SDS急救措施

四、急救措施

不同暴露途徑之急救方法：

吸 入：1.移走污染源或將患者移至空氣流通處。2.若呼吸困難由受過訓之人員來施予氧氣。3.避免患者不必要的移動。4.立即就醫。5.肺水腫的症狀可能延遲 48 小時。

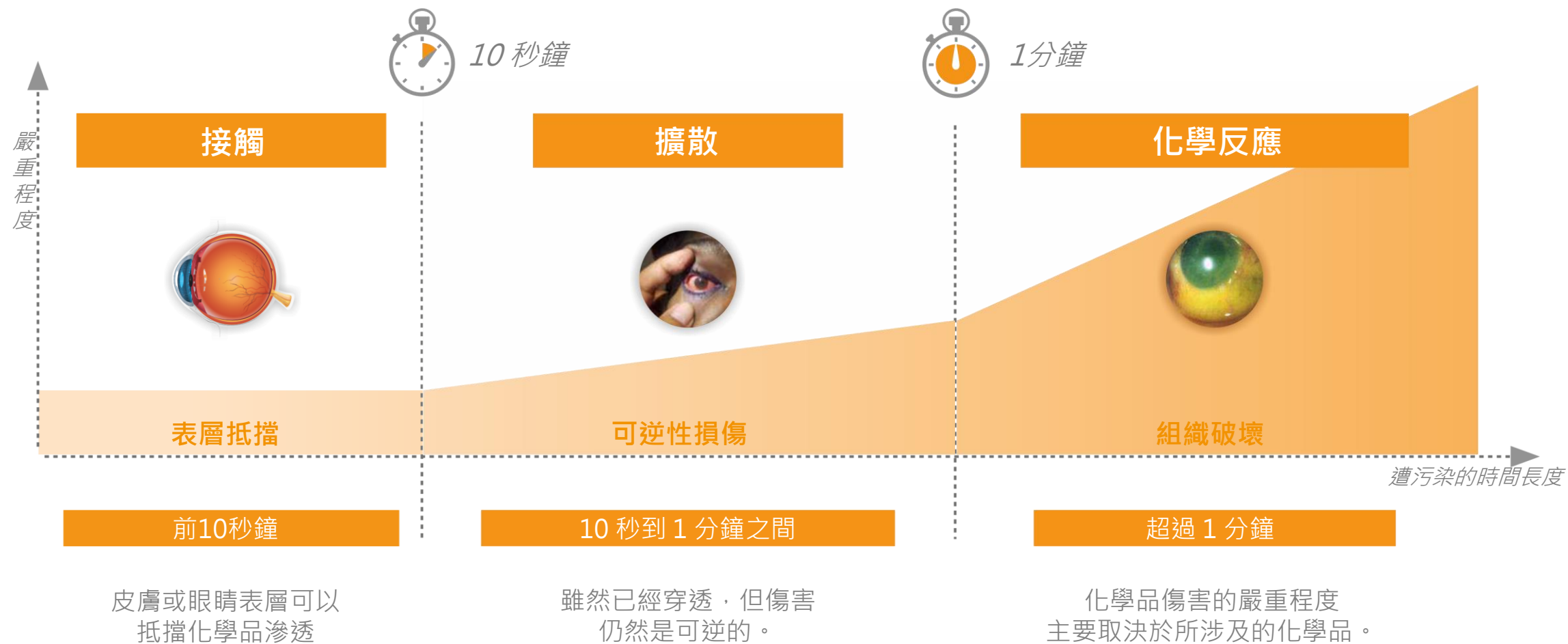
皮膚接觸：1.必要時戴防滲手套以避免觸及該化學品。2.以溫水緩和沖洗受污染的不為 20-30 分鐘。3.如果刺激感持續，反覆沖洗，沖洗請不要掛斷。4.沖水中脫掉受污染的衣服、鞋子或皮製飾品。5.立即就

醫。6.需將污染的衣物、鞋子以及皮飾品完全除污後再使用或丟棄。

眼睛接觸：1.必要時戴防滲手套以避免觸及該化學品。2.立即將眼皮撐開，用緩和流動的溫水沖洗污染的眼睛 20 分鐘。3.可能情況下可使用生理食鹽水沖洗，且沖洗時不要間斷。4.避免清洗水進入未受影響的眼睛。5.如果刺激感持續，反覆沖洗。6.立即就醫。



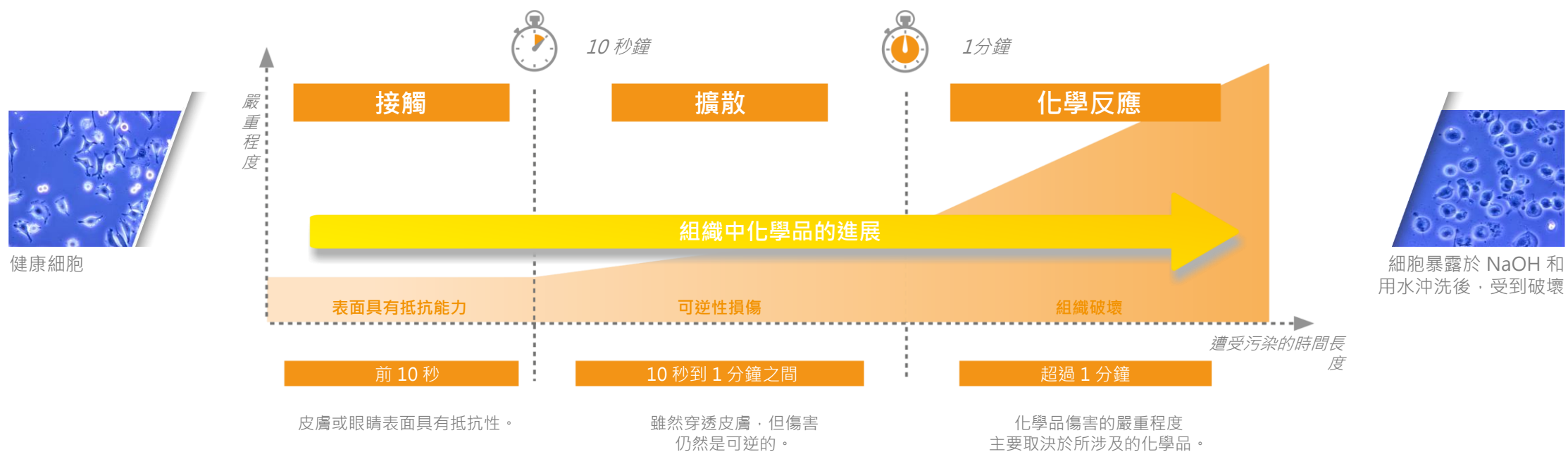
化學事故的後果



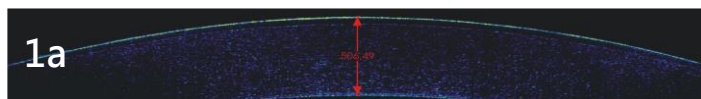


水的作用是什麼？

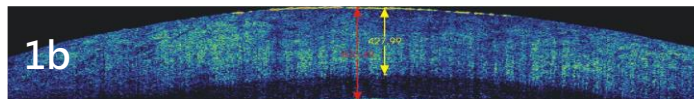
只能在表面以稀釋方式進行沖洗
而不能抓取化學品



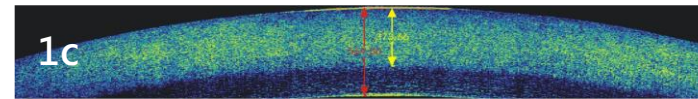
干涉光視網膜斷層掃描儀(OCT) 影像：兔子眼角膜暴露在 1M NaOH 中灼傷 20 秒



1a：未處理的兔子角膜 體外(ex vivo)



1b：沖洗15分鐘後



1c：沖洗60分鐘後

TMAH致死案例

個案	國籍	年齡/性別	TMAH 濃度	暴露體 表面積	暴露至 除汙時 間	臨床症狀	治療/預後
1	臺灣	22歲/男	25%	29%	※<5分 鐘	二至三度 灼傷	ACLS、 ICU/OHCA
2	臺灣	28歲/男	25%	<8%	<1分鐘	二至三度 灼傷	ACLS、 ICU/OHCA
3	臺灣	35歲/男	25%	7%	<1分鐘	二至三度 灼傷	ACLS、 ICU/OHCA
4	韓國	39歲/男	8.8%	12%	>25分 鐘	二度灼傷	ACLS/OHCA
5	新加坡	43歲/男	4%	7%	13分鐘	左臂中段 至左前臂 環狀灼傷	ACLS、 ICU/OHCA

資料來源:台北榮總鄧昭芳醫師簡報

Phenol(酚): 一種致死的風險，文獻統計II

發表文獻	數量	暴露途徑	酚的濃度	暴露的體表面積	除污方式	局部損傷	系統性失能	結果
Pardoe et al, Burns 1976	3	皮膚與眼睛	50%	60-80%	水和肥皂溶液 接著擦拭PEG	皮膚二度灼傷以及 眼睛損傷	肺和腎臟失能	植皮後復原
Schütte E. et al., Klin Monbl Augenheilkd. 1979	1	眼睛	*	*	可的松(可體松) 藥物治療	眼睛損傷	*	角膜營養不良
Lewin et al, Forensic Sci. Int. 1982	1	皮膚	*	90%	無 (無意識要除污)	皮膚損傷	昏迷	死亡
Soares et al, J. Forensic Sci. 1982	3	2皮膚 1口腔	*	15%	水 (系統性藥物)	皮膚損傷	昏迷和器官衰竭	死亡
Lo Dico et al, J. Forensic Sci. 1989	1	口腔	*	*	系統性藥物	*	昏迷	死亡
Kintz et al, Arch. Toxicol. 1992	1	皮膚	*	10%	水	皮膚損傷	20分鐘內昏倒	死亡
Horch and al, Burns 1994	1	皮膚	*	20%	擦拭PEG	皮膚損傷	心律不整 血氣比率異常	12天後留下疤痕
Christiansen et al, Vet. Hum. Toxicol. 1996	1	靜脈	*	*	活性碳血液灌流	*	整個器官損傷	存活
Cartotto et al., Can J Surg. 1996	2	皮膚	*	40%	自來水沖洗	*	腎功能衰竭	9天後復原
Bentur et al, J. Forensic Sci. 1998	1	皮膚	*	3%	水	發白和疼痛	心臟病變	永久的變白疤痕
Lin et al, Burns 2006	4	皮膚與眼睛	99% - 95% 15%	7-10%	擦拭PEG，接著 用水沖洗	皮膚及眼睛損傷	肺和腎臟病變	10-14天後留下疤痕
Feng Q. et al., 2011	42	皮膚	*	22案例: < 5% 10案例: 6-10% 5案例: > 20%		體表面積 >10% 肝臟、腎臟 功能失調		3起 案例死亡
Parikh TJ, Indian J Crit Care Med. 2015	1	皮膚	94%	*	高密度水 以及甘油	二度和 三度灼傷	心搏過速 呼吸窘迫症 候群	存活 多重器官衰竭 及24天留院治療
Vearrier D. et al., J Med Toxicol. 2015	1	皮膚	26%	0, 2	肥皂水海綿浴	皮膚損傷	非自發性呼吸 竇性心動過速	無疤痕



化學事故

化學事故困境



恐慌



需要在很短時間內就開始沖洗



沖身洗眼器咫尺天涯(及時找到及抵達設置點)



冷水= 人體失溫風險



沖洗困難且痛苦：睜開眼睛



沖淋器故障



移動受害者



化學品傷害



ANSI/ISEA Z358.1-2014 緊急洗眼器及沖淋器設備的美 國國家標準



此標準現今在全世界被廣泛使用



每五年更新一次



沖洗液的定義：“可飲用的水, 保持新鮮的水, 保持新鮮的緩衝生理水, 或其他醫療可接受的溶液, 且其製造及標示皆依據可適用的政府法規。”



微溫的水: 16~38°C



主動的 除污



高滲壓的 & 酸鹼兩性的

從表面移除
化學物質

停止繼續前進, 抽拔出滲入
化學物質並且停止反應



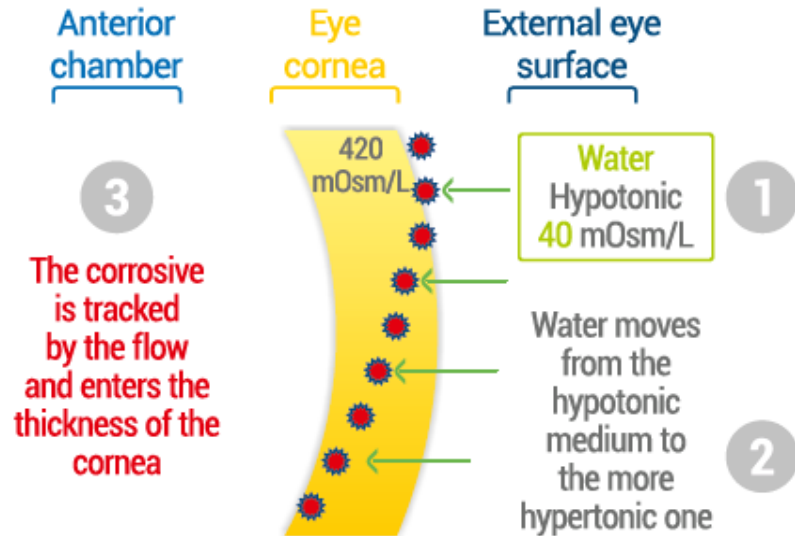
避免傷害
在大多數案例

延長介入
沖洗的時間

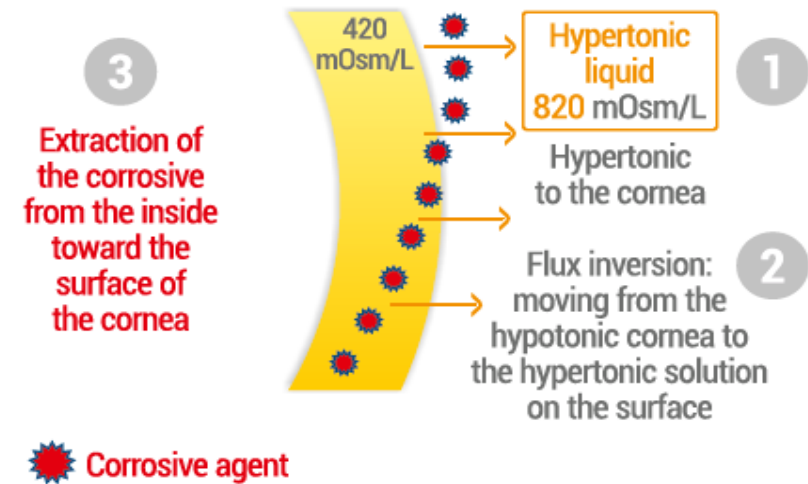


水(低滲壓) VS 敵腐靈(高滲壓)

Case of hypotonic solution

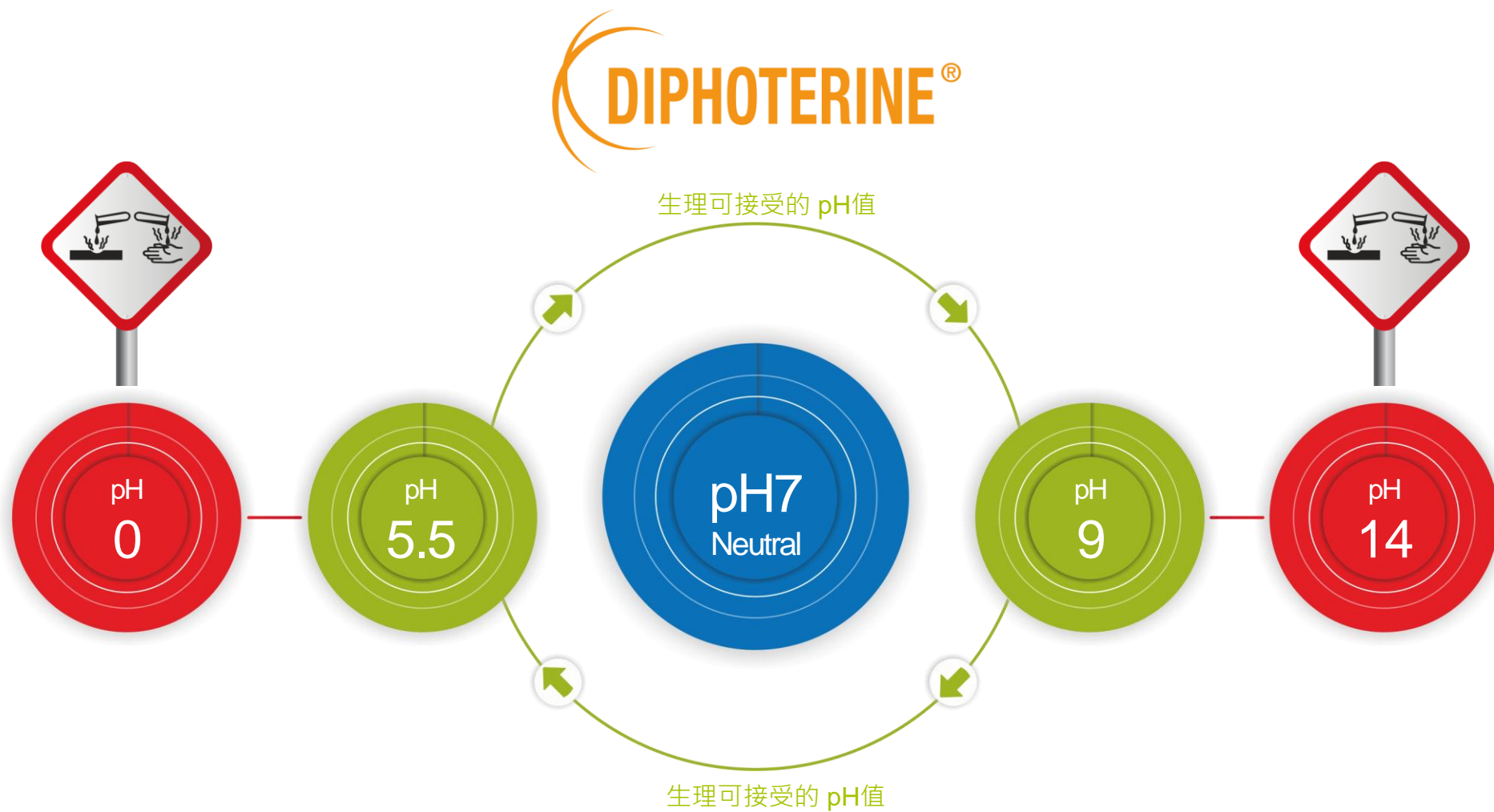


Case of hypertonic solution



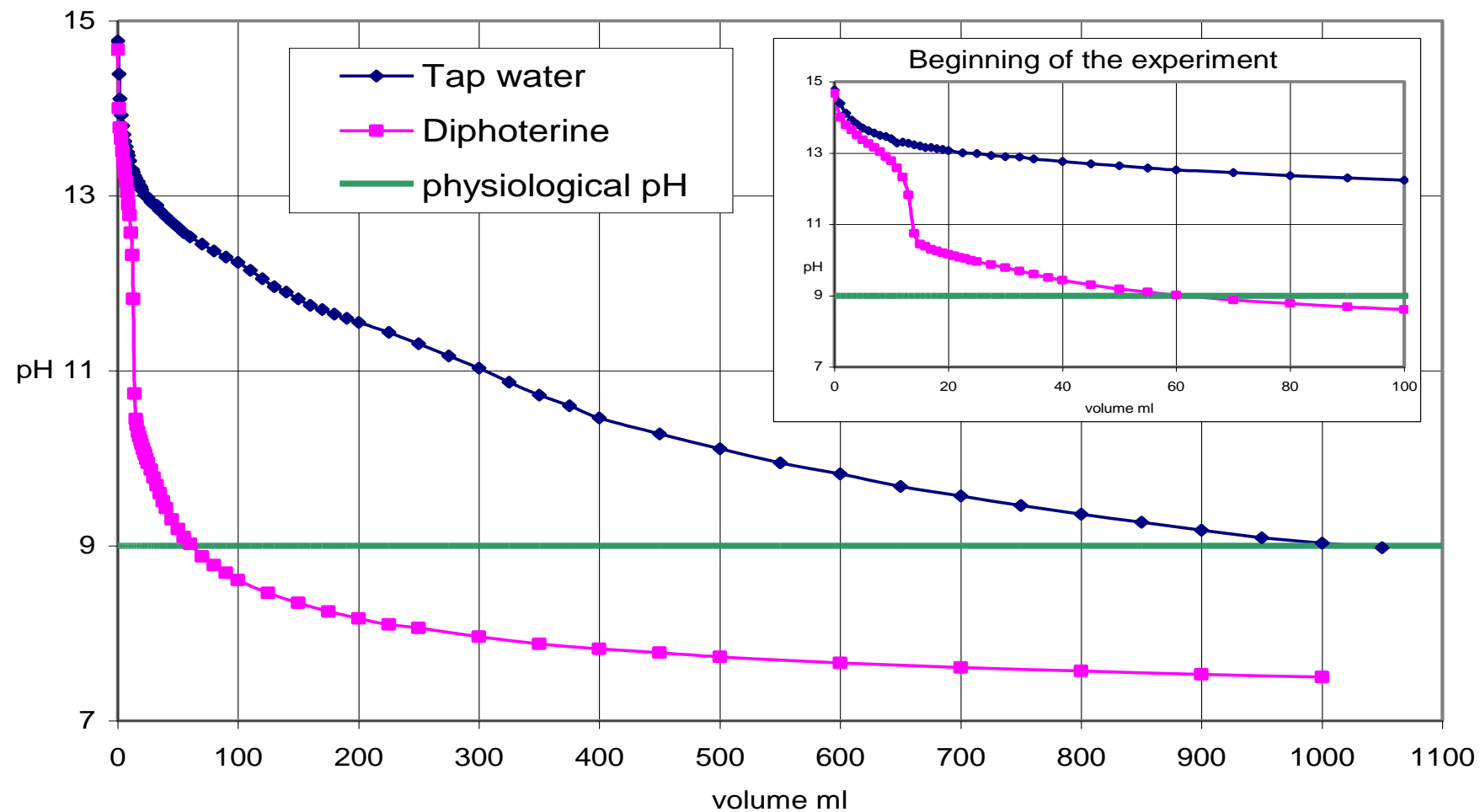


長篇大論不如實驗展示



使用一定量的沖洗液後pH的變化

Evolution of pH during the measurement of 1ml de 25% Tetramethylammonium hydroxide solution by different emergency solutions



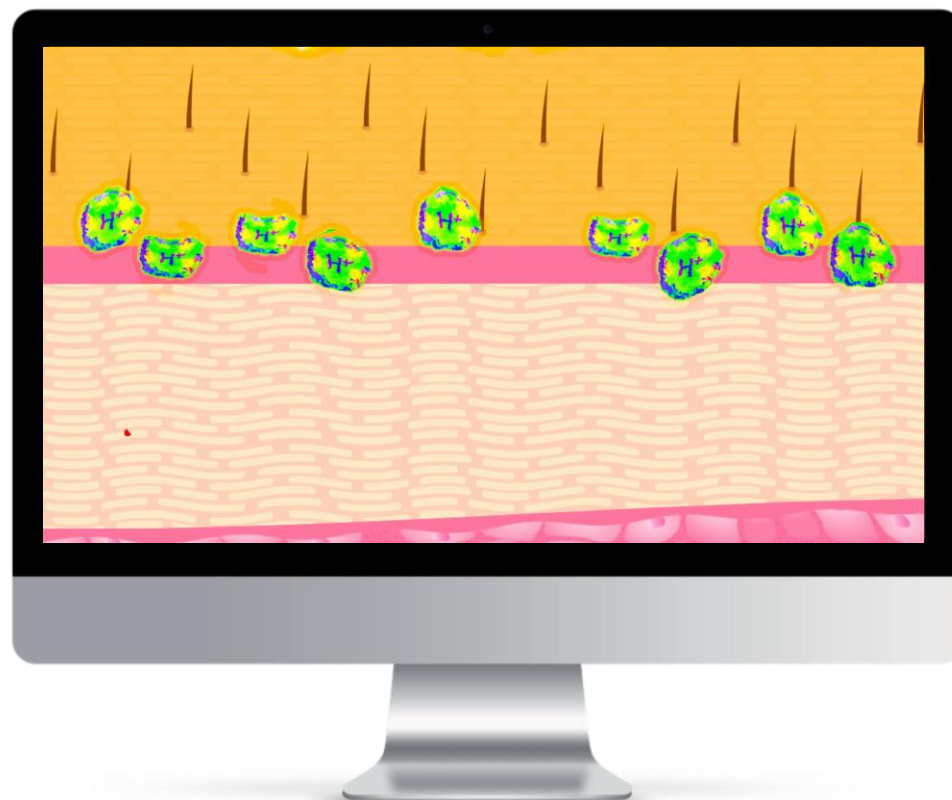


此溶液是如何作用呢？

Diphotérine® 敵腐靈溶液是一種高滲兩性的水溶液

能夠抑制化學品的
進展

將化學物質
抓拔出



對 7 大類化學物
質具有活性分子

另有六氟靈溶液可用於氫氟酸

(HF)
HEXAFLUORINE®



高滲壓的&酸鹼兩性的



主動的 > 1,500經我們實驗室分析過的化學物質

多價位的

酸
 H^+
 H_2SO_4

鹼
 OH^-
 $NaOH$

氧化劑
授體
 e^-
 H_2O_2

還原劑
授體
 e^-
 Na_2SO_3

螯合劑
 Ca
 Mg

溶劑
 $Toluene$
 $Acetone$

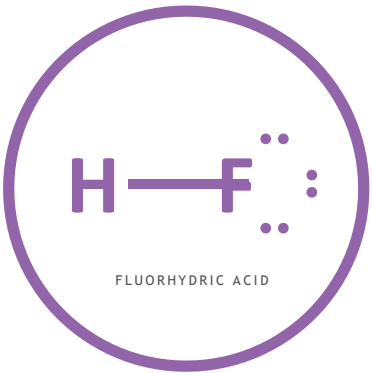
烷化劑
 $Cytostatic$
農業藥劑

單一
法則

化學物質名稱	CAS No.	分子量	沸點 (°C)	熔點 (°C)	密度 (g/cm³)	蒸氣壓 (mmHg)	水溶性 (g/100g)	毒性 (LD50)	其他特性
硫酸	7664-93-9	98.08	337.1	10.3	1.84	0.001	無限可混	500 mg/kg	強氧化性
氫氧化鈉	1310-73-2	40.00	1390	318	2.13	0.0001	無限可混	200 mg/kg	強鹼性
雙氧水	7722-84-1	34.01	-1.7	-0.4	1.11	0.02	無限可混	500 mg/kg	強氧化性
亞硫酸鈉	7775-14-9	126.04	448	27.3	1.49	0.0001	無限可混	500 mg/kg	強還原性
乙二胺四乙酸	6002-92-8	292.07	255	3.0	1.02	0.0001	無限可混	500 mg/kg	螯合劑
甲苯	108-88-3	92.12	110.6	-95.1	0.87	28	0.51	500 mg/kg	溶劑
丙酮	67-64-1	58.08	56.1	-94.8	0.79	18	無限可混	500 mg/kg	溶劑
順铂	15663-27-1	330.07	300	254	2.33	0.0001	0.001	50 mg/kg	烷化劑



主動用於





適合各種情況的包裝



戶外包裝



LIS | 50ml



LPMD | 500ml



LOA | 200ml



MINI | 200ml



MICRO | 100ml



DAP | 5L



壁掛式或移動式組合站



壁掛式組合站

敵腐靈使用細節

ACTION WITHIN THE FIRST MINUTE



Action within
the first 10 seconds



Use
1 SIEW
50 ml

Action between
10s and 60s



Use
1 LPM
500 ml



3% of body surface



Use
1 MICRO DAP
100 ml



9% of body surface



Use
1 MINI DAP
200 ml



> 9% of body surface



Use
1 DAP
5 litres



預期的 結果



1 min內使用

避免

在大多數
案例的受傷
上千家已企業設置



30 min內使用.

降低

醫療代價
桃園市
台南市救護車等



24 hrs內使用.

價低

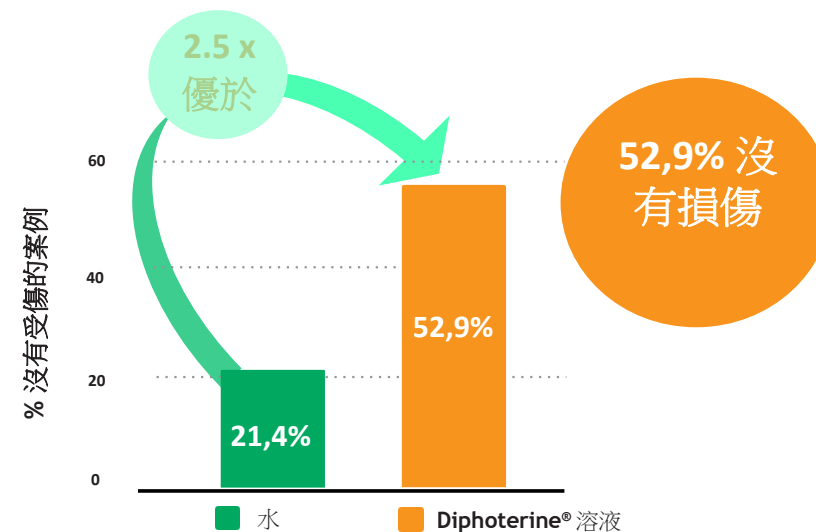
手術的需要
三軍總醫院急
診室

比較 水 / Diphoterine® 溶液

ALCOA 公司

180 個皮膚遭受鹼性物質的案
例

Diphoterine® 溶液
證明改善2.5倍
沒有受傷的案例.

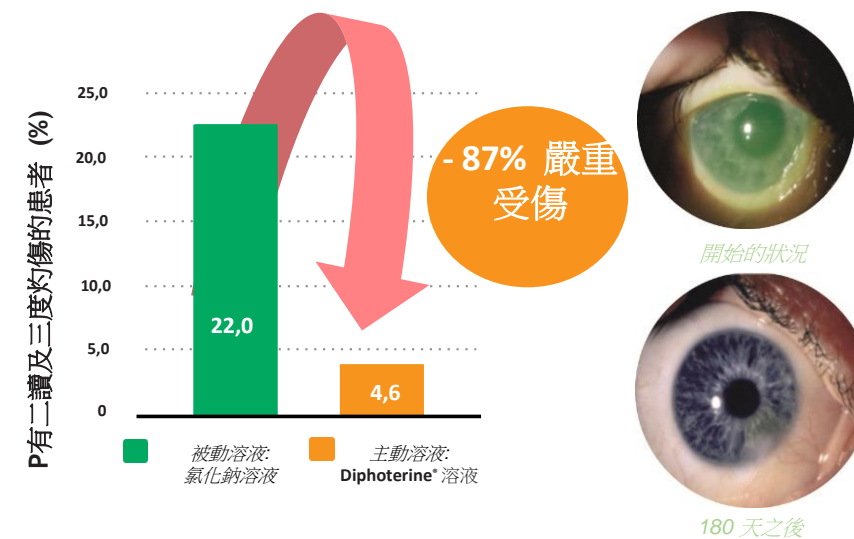


Donoghue M., Diphoterine for alkali chemical splashed to the skin at alumina refineries, International Journal of Dermatology 2010, 49, 894-900

KÖLN 醫院

1495 個化學的眼部噴濺

Diphoterine® 溶液
減低嚴重受傷
87%的比率.



Schrage N, SFO Communication, France, SFO 2018



案例 比較

H₂SO₄ 98%

除污方式 水



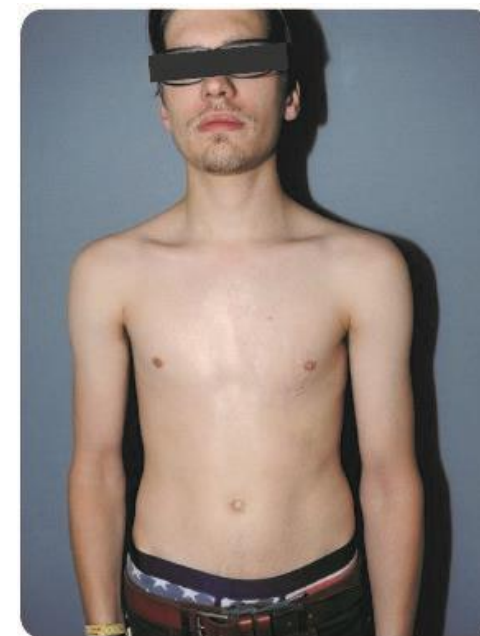
患者被送往醫院.雖然醫生救回的命,但患者仍然留下後遺症.

Ref:
<https://metro.co.uk/2017/11/01/horrifying-injuries-of-man-left-partially-blinded-after-acid-attack-7046477/>

H₂SO₄ 97%

除污方式改用

DIPHOTERINE®



意外發生四個月後,不經手術而成功治癒

Ref:
Verbelen J, Hoeksema H, Monstrey S, Diphotérine® et Héxafluorine® dans l'hôpital universitaire de Gand (Belgique): 4 années d'expériences, Belgium, BBA 2017

時間	作業現場	噴濺化學物質及部位	緊急處理	臨床結果
2020年4月	高雄加工出口區化學實驗室	80~90°C之 65%HNO_3 於手部	沖水兩分鐘後取得 敵腐靈 繼續沖洗	約2週後傷口痊癒
2020年4月	高雄金屬處理工廠	含 29%KOH 的脫脂劑在臉,頸部及右手臂	沖水 10 分後才取得 敵腐靈 開始沖洗	患者自述疼痛感在開始用敵腐靈後才獲得舒緩,約一週左右痊癒
2020年4月	中壢工業區電子廠	HF49%,TBSA>35%	沖水20~30分鐘	住院1個月,眼角膜損傷
2020年4月	林園工業區化工廠	二氯乙烷 外洩	主要以現場沖淋器	10人受傷
2020年5月	台南工業區科技廠	HNO_3:20~30%+HF<10%	沖水2分鐘取的 六氟靈	一度灼傷,二天後出院
2020年6月	宜蘭工業區化纖廠	濃NaOH , 身體TBSA>9%,	沖水2~3分鐘後取得 敵腐靈 使用	當天出院
2020年6月	宜蘭工業區化工廠	濃H_2SO_4 , TBSA=20%	沖水30分鐘,2~3度灼傷	住院2個多月
2020年6月	竹科園區科技廠	濃HNO_3&HF混酸 ,TBSA:5%	沖水並在2分鐘內取的 六氟靈	當天出院
2020年6月	雲林工業區化工廠	濃硫酸 (兩位女性包商)	沖水後5分鐘取得 敵腐靈 (未脫衣)	清創及住院兩週
2020年7月	南科某科技廠	濃HNO_3&HF混酸 ,腹部TBSA1~2%	塗葡萄糖鈣軟膏,消防隊救護車上以 六氟靈 沖洗患部	輕度灼傷,隔天出院

時間	作業現場	噴濺化學物質及部位	緊急處理	臨床結果
2020年6月	新竹科學園區	發生濃氫氟酸及硝酸混酸噴濺，兩手臂，胸部及臉部微量濺觸	1-2分鐘內用一瓶500ml六氟靈接著沖水，護士2:50pm到現場接著用了6瓶500ml,救護車有用葡萄糖酸鈣軟膏塗抹	手臂前臂灼傷約2度，5%TBSA,血鈣有些低但在正常範圍，其他指標皆正常
2020年7月	台南科學園區	不慎打翻20ml 49%氫氟酸混硝酸溶液，腹部遭潑濺，造成約一個手掌大小的紅腫，其中，還有1、2處產生小面積化膿	業者已先用葡萄糖酸鈣軟膏覆蓋，直到消防隊救護人員接手後，才用六氟靈清潔患部，並趕緊送醫處置	送到奇美醫院燒燙傷病房住院觀察1天后出院
2020年8月	台中市郊區	腳踏車支架工廠外勞被此酸洗液(含12%氫氟酸)噴濺到	沖水5分鐘後才用一瓶500ml六氟靈	眼睛表面受損,送到中國醫藥大學醫院,檢查結果角膜無礙
2020年9月	台中工業區	飲料廠工安巡檢,右手手指不慎接觸68%濃硝酸漏液	沖水10分鐘後以100ml敵腐靈噴劑沖洗加濕敷處理疼痛才消失	第三天脫皮後恢復正常,沒有結痂或留下疤痕.
2020年10月	台南科學園區	半導體包商2名20多歲男性工作人員不慎被2.38%TMAH（氫氧化四甲基銨）噴濺到，1人手掌受傷，1人手腕及臉部受傷	廠區健康中心人員初步處理及除汙後，消防局救援人員至現場使用敵腐靈清洗後將患者送醫。	經緊急送往永康奇美醫院治療，經檢查並無大礙
2020年10月	竹南科學園區	光阻劑科技廠員工，遭25%TMAH噴濺到單邊膝蓋	立即用兩瓶500ml敵腐靈	送為恭醫院檢查無礙，當天出院返家休息

TTMAH意外 臨床統計

- 資料來源:台北榮總鄧昭芳醫師簡報

Case	TMAH Con.	TBSA	Time Elapsed before decon.	Time Elapsed before Diphoterine	Clinical presentation	Hospital stay
1	<1.6%	5% 左肩膀	<1 min	10 min 100ml 噴劑(沖水後)	些許紅斑	留院觀察 一天
2	<1.6%	15% 臉及上半身	<5 min	10 min 100ml噴劑與50ml眼 杯(沖水後)	胸部鬱悶、呼 吸疼痛	留院觀察 一天
3	25%	1% 雙腳膝 蓋	<5 min	5 min 100ml噴劑(沖水後)	些許紅斑	留院觀察 一天
4	25%	1% 上臂	<5 min (先噴敵腐靈再沖 水)	<5 min 100 ml噴劑	-----	經6小時 留院觀察
5	<2% 另含 95%二 甲基硫	5% 下臂	3 min (沖水5分鐘再噴 敵腐)	8 min 200ml噴劑	些許紅斑	無送醫 院

酚製程暴露時使用敵腐靈的數據

編號	意外或 見證案例	部位面積	化學品	除污方式			結果
				第1次 沖洗	第2次 沖洗	後續	
1	意外	臉	酚	敵腐靈®溶液	*	*	無皮膚損傷，除輕度紅斑， 但48小時候消失
2	意外	大腿	40% 甲酚	PEG、酒精混合物	敵腐靈®溶液(德國)		沒有損傷及副作用
3	意外	上半身 (總體表面積12%)	90% 酚	乙醇、殺菌劑	使用浸泡於 敵腐靈®溶液之 紗布處理	*	33天後復原， 相較於普遍需花費90天
4	意外	7%總體表面機	100% 酚	敵腐靈®溶液 (只有100ml噴罐)	*	*	只有休息5個工作天
5	意外	*	20% 酚	敵腐靈®溶液(>5分鐘)	*	*	休息10個工作天
6	意外	*	100% 酚	敵腐靈®溶液(>1分鐘)	*	*	隔日上班
7	意外	*	15% 酚	敵腐靈®溶液(>1分鐘)	*	*	隔日上班
8	意外	*	15% 酚	敵腐靈®溶液(>1分鐘)	*	*	隔日上班
9	意外 (印度)	右前臂	酚	敵腐靈®溶液 (只有100ml噴罐)	*	*	只有表皮損傷，但1小時候疼痛消失， 並重返崗位
10	見證案例 (西班牙)	臉和右眼	酚類產品	敵腐靈®溶液(>2分鐘)	*	*	沒有疼痛、後遺症， 無中斷工作
11	見證案例 (義大利)	1平方公分 皮膚面積	酚	敵腐靈®溶液(>4分鐘)	*	*	無中斷工作



一種主動的溶液

緩解及保護傷患

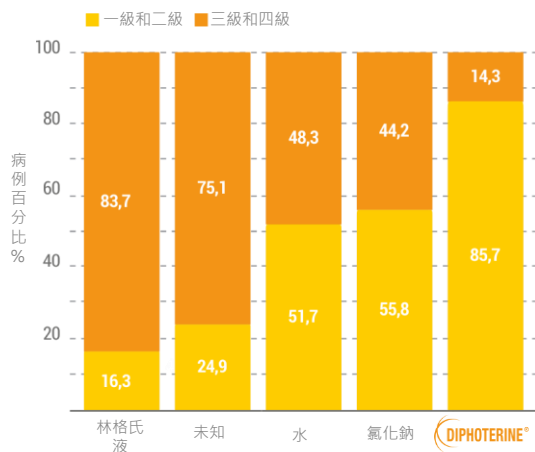
- 避免損害或降低其嚴重程度
- 減少休養時間

增加介入時間



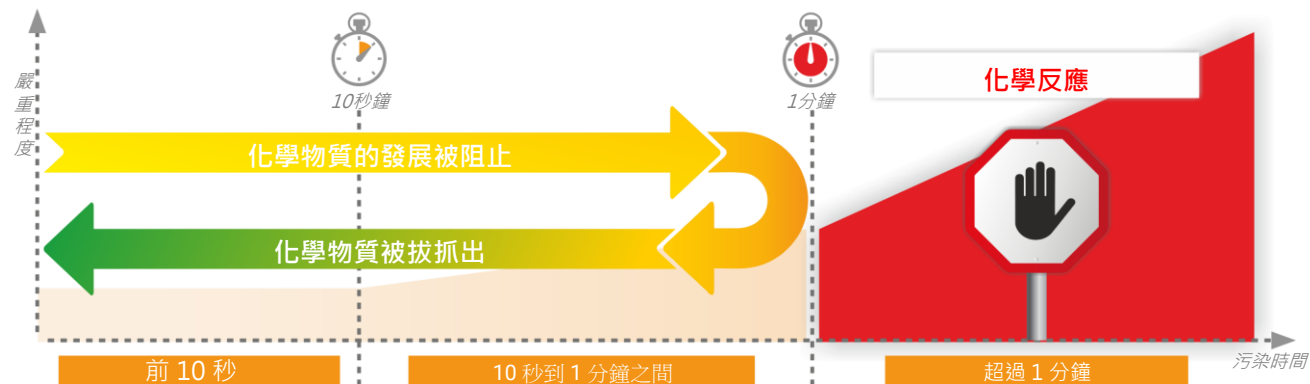
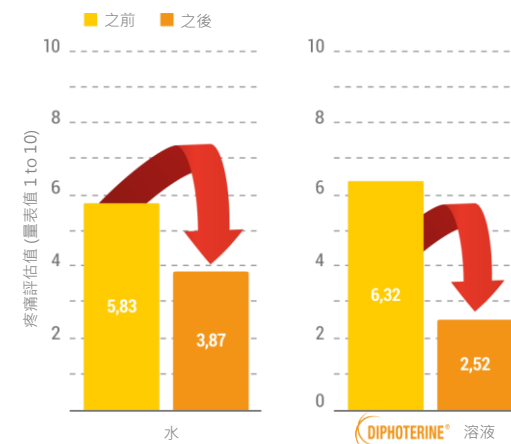
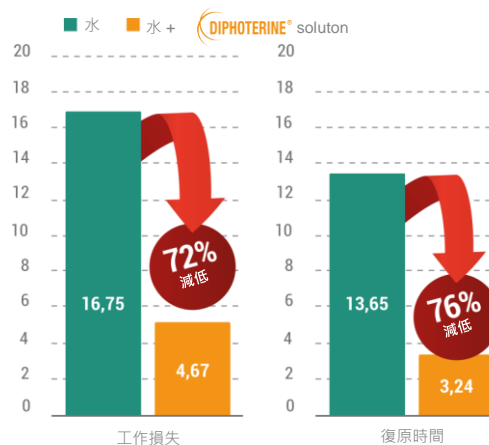
第一次清洗：強腐蝕性損傷的嚴重程度，
取決於除污介質

Pr. Schrage | 2019 – Congrès SOG Suisse



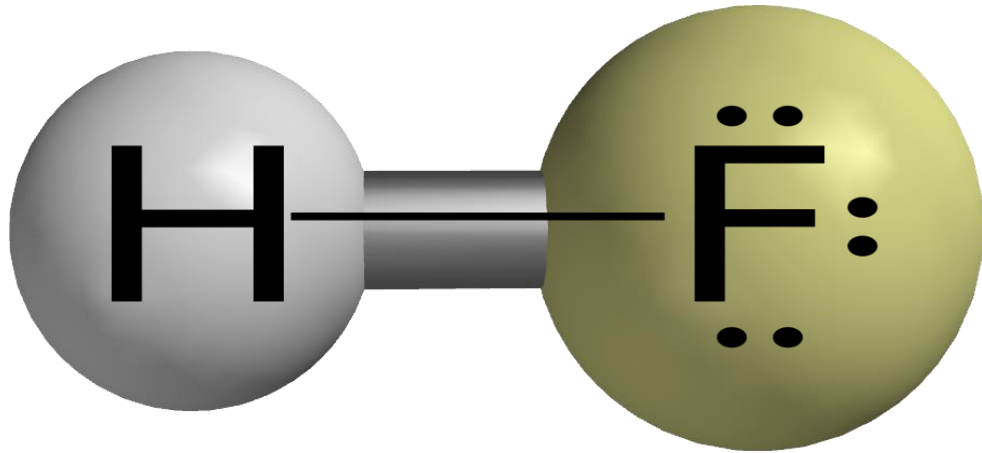
在印度塔拉普爾工業園區使用 Diphoterine® 敵腐靈溶液對化學灼傷的效果

Dr. Kulkarni & Dr. Jeffery | 2018 – Congrès SOG Suisse





什麼是 氫氟酸



»» HF

於 2015:

全球消耗總量:

4 500 000 噸

HF 是被公認為是種最危險其中之一的物質



【獨家】高醫 男大生潑「化 骨水」殺死人 只為搶場地練 舞



竹南光電廠HF混酸噴濺情形



受傷的女移工神情痛苦，在救護車上不斷翻來覆去。（記者鄭名翔翻攝）

- 苗栗縣竹南科學園區內的XX光電科技工作時，不慎打翻「化骨水」之稱的氫氟酸強酸溶液，噴濺到雙腿上，造成皮膚大面積化學灼傷，第一時間業者雖以葡萄糖酸鈣凝膠中和，傷者還是痛苦難耐，緊急送往台北榮民總醫院
- 急救仍宣告不治。
- 作業PPE:面罩,護目鏡,長手套&圍裙
- 後續共8位協助處理員工,送為x醫院接受治療
- 總計用掉10條軟膏

手指氫氟酸灼傷

- 氫氟酸濃度<40%
- 懷疑手套滲漏時,立即洗手起初並無症狀及疼痛感
- 隔夜清晨起床暈到,送醫後,診斷出低血鈣
- 經醫院加護病房治療一周才痊癒





濃度與風險



HF因為暴露濃度不同所導致的後果



0-20% >>> 在第一次接觸 24 小時後產生疼痛及紅斑



20-50% >>> 在第一次接觸 1 到 8 小時後產生疼痛及紅斑



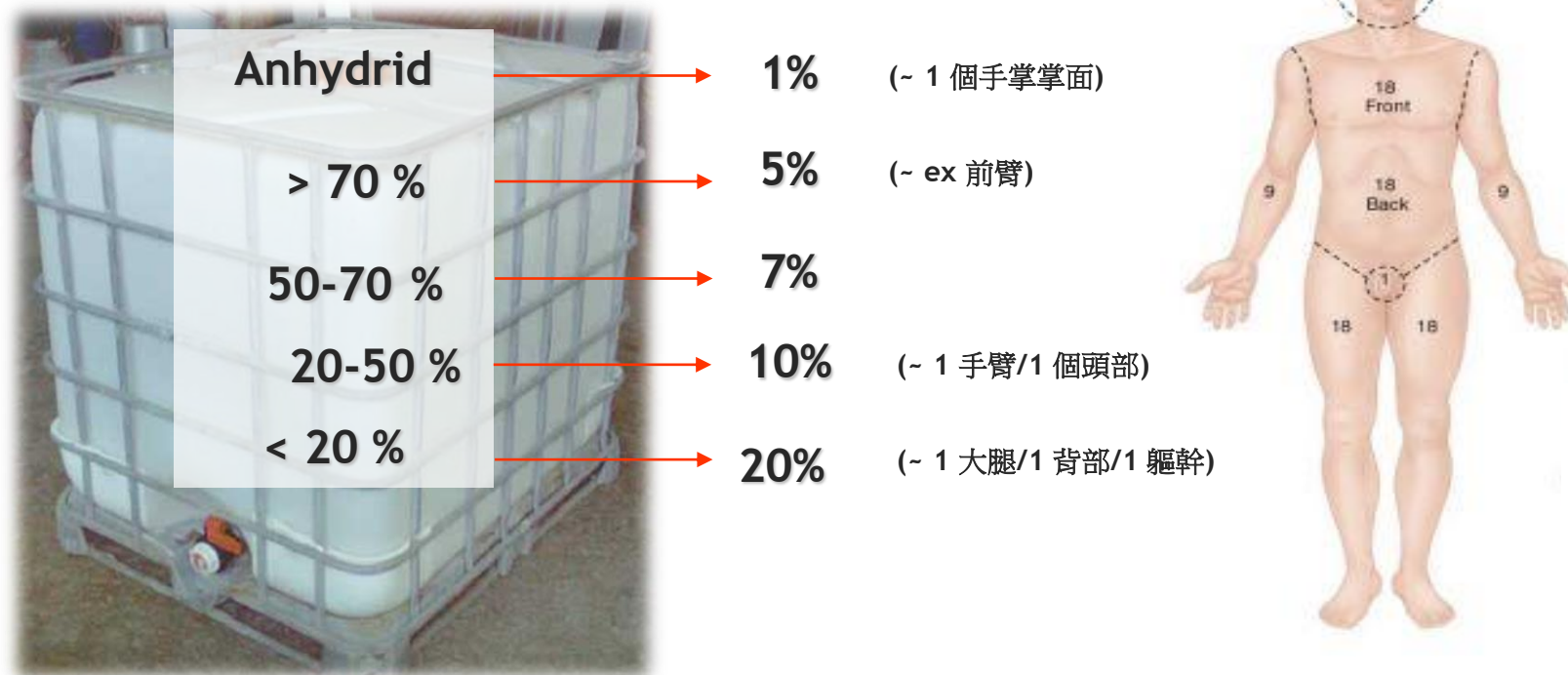
> 50% >>> 會有疼痛感覺與組織立即損毀



濃度與風險



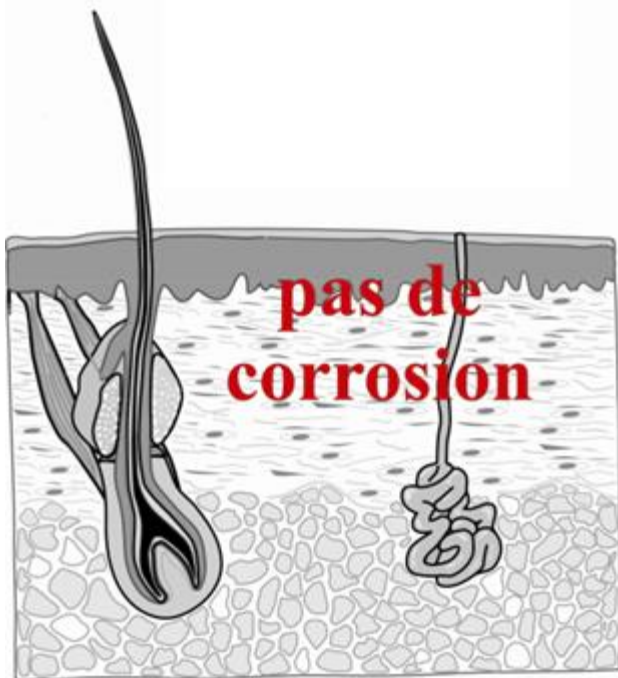
HF損傷的分類: 致命的風險



高濃度HF小面積的接觸也會產生致命的後果

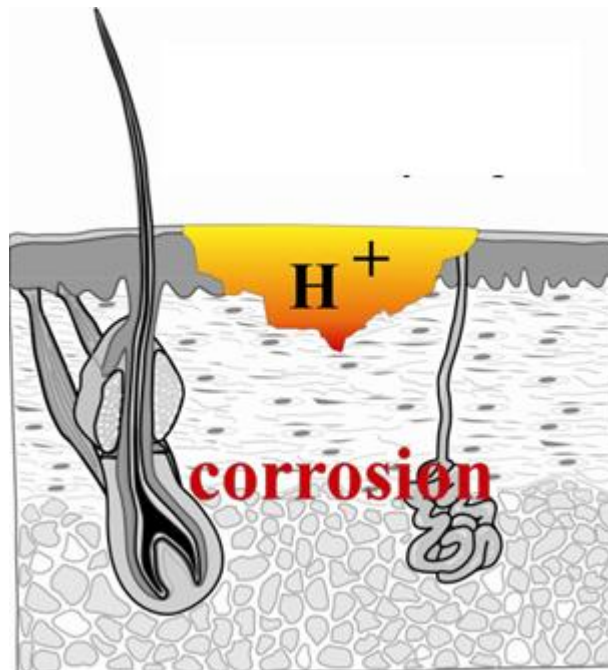


HF 傷害的病理學



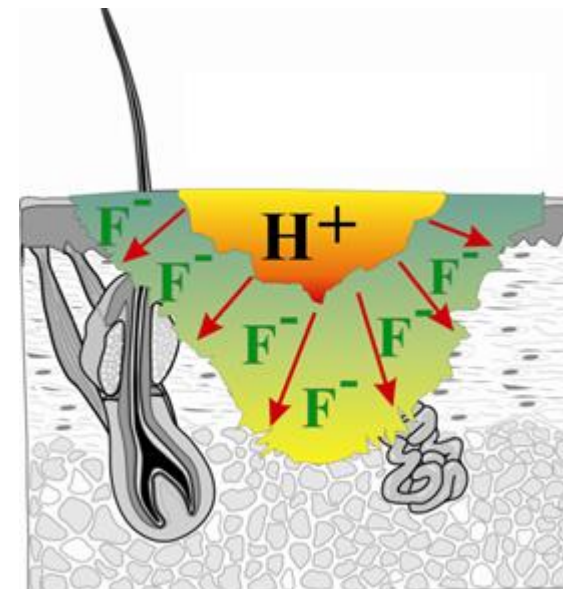
不具有腐蝕性

>



腐蝕性

>



因為細胞內的螯合作用
而有腐蝕與壞疽現象

其他危險形式:

- 路易士酸類
- 氟酸類混合物

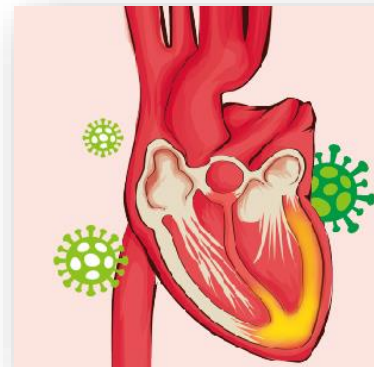


化災中毒誘發心律不整(歐洲案例報告)



- 皮膚深度灼傷,不需要皮膚移植
- 停止工作一年時間

- 70% HF
- 立刻用水沖洗 (15 min) , 搶救途中用葡萄酸鈣軟膏
- 醫院:靜脈注射鈣和鎂 ,並用葡萄酸鈣軟膏
- 在醫院加護病房進行四次心臟除顫電擊才甦醒
- 年齡45歲的工人,檢查管道閥門時發生意外



HF SDS急救措施

四、急救措施

不同暴露途徑之急救方法：

吸入：1.援助時需穿戴合適、安全的保護裝備，以確保自己的安全。 2.移除污染源或將患者移至新鮮空氣處。 3.若呼吸停止，立即由受訓過人員施予人工呼吸或心肺復甦術。 4.避免口對口接觸，最好在醫生的指示下，由受訓過之人員來施予氧氣。 5.立即就醫。

皮膚接觸：1.避免直接與該化學品接觸，必要時需戴防滲手套。 2.儘速用緩和流動的溫水沖洗患部 20 分鐘以上。並在沖水時脫去污染物。 3.將受傷處浸於冰的 0.2% Hyamine 1622 水溶液(1:500)或冰的 0.13%

燒傷，可敷 2.5%的葡萄糖酸鈣膠，立即就醫。

眼睛接觸：1.立即撐開眼皮，用緩和流動的溫水沖洗污染的眼睛 20 分鐘。2.小心勿使洗液沾染未受污染的眼睛。3.若無法立即就醫，可滴 1 或 2 滴 0.5%的 Pontocaine 鹽酸溶液（Winthrop Laboratories）。4.立即就醫，眼睛灼傷不可用皮膚處理的方式處理。

食入：1.若患者即將喪失意識、已失去意識或痙攣，勿經口餵食任何東西。2.用冷水徹底地漱口。3.切勿催吐。4.讓患者喝下 240~300 ml 的 10%葡萄糖酸鈣溶液，以稀釋胃中的物質。5.若患者自發性嘔吐，讓患者身體向前以避免吸入嘔吐物之危險。6.反覆給患者喝水。7.立即就醫。

最重要症狀及危害效應：會造成非常疼痛的深度皮膚灼傷。

對急救人員之防護：應穿著 C 級防護裝備在安全區實施急救。

對醫師之提示：1.吸入時，給予氧氣。2.皮膚接觸，建議冰浴。3.避免洗胃或引發嘔吐。

葡萄糖酸鈣軟膏

用途：氫氟酸皮膚灼傷的急救處理

使用方法：

1. 先穿戴合適的手套保護手，小心地除去被氫氟酸噴濺的衣物，並注意勿觸碰到人體其他未被噴灑到的部位。（一般使用拋棄式的橡膠手套）
2. 立刻以較高流量的水以不擴大面積原則沖洗被濺觸的部位最多1分鐘(歐規1分鐘, 或參考台灣的 HF 急救相關規定)，或以如六氟靈沖洗液代替水進行除汙。
3. 打開蓋子及封條。
4. 穿戴手套均勻塗敷於傷部及其四周。
5. 適當的按摩患部 15 分鐘直到疼痛感消除為止，有需要時可重複塗抹。（重複取用塗抹時，請勿汙染到藥品）
6. 盡快後送至專業醫院接受進一步治療。

注意事項：

- * 僅限人體外部使用，不可使用於眼部。
- * 請將藥品存放溫度 2°C~35°C，及孩童無法取得之處。
- * 請將使用後已打開的軟膏丟棄。保存期限過後請勿使用。
- * 勿使用於破皮傷口處。

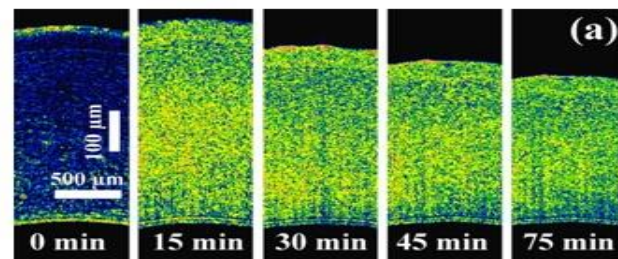


請 盡 速 至 醫 療 中 心 接 受 治 療

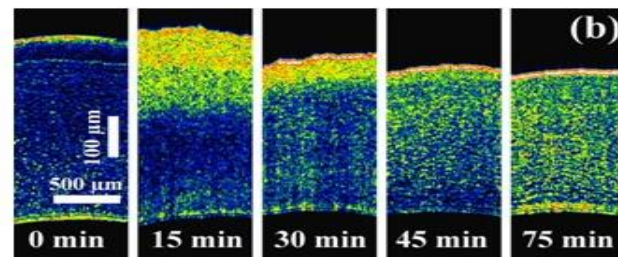
科學研究結果:

Ex-vivo 模式 - 斷層掃描OCT分析

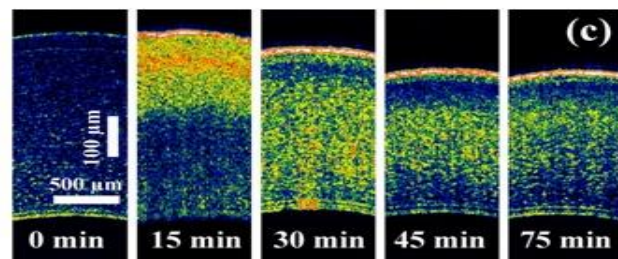
2.5% HF 暴露



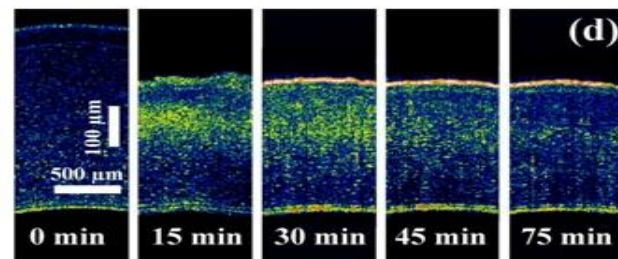
2.5% HF暴露後
以清水沖洗



2.5% HF暴露後
以葡萄糖酸鈣溶液清洗

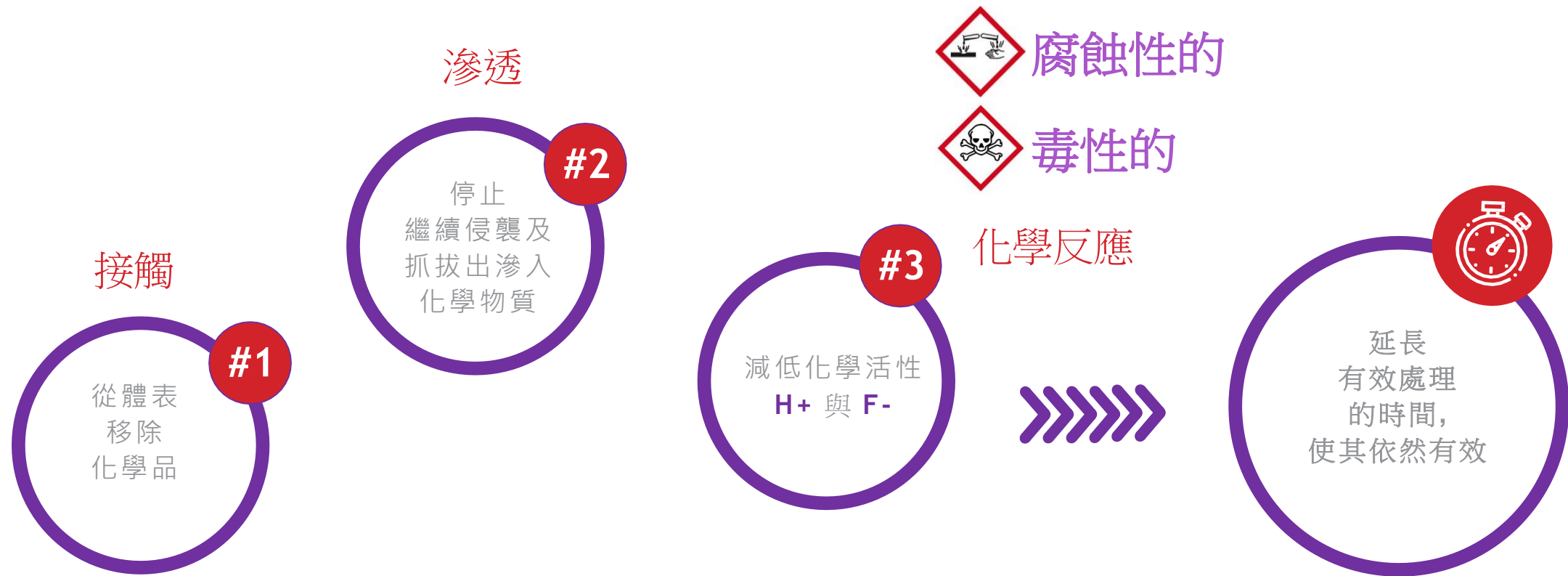


2.5% HF暴露後
以六氟靈®溶液清洗





如何改善遭受HF化學意外 受害人員的後果?





主動性 除污

液體

從體表
移除化學品

高滲壓的

停止繼續侵襲
並抓拔出化學物質

HEXAFLUORINE®

兼具酸鹼兩性的

停止
H⁺ 與 F⁻
化學反應



延長處理的
有效時間
大部分案例
可避免傷害



包裝 & 使用法則



共有的



眼睛



LMPF
500 ml



皮膚



DAPF
5 L



共有的套件



+



移動式
處理站



壁掛式
清洗站

氫氟酸灼傷處理比較

	除污的方式			急救處理
性質	清水沖洗	PEG清洗	六氟靈®溶液清洗	葡萄糖酸鈣軟膏塗抹
表面移除	Yes	Yes	Yes	-
稀釋作用	Yes	No	Yes	-
安全性	Yes	??	Yes	Yes
限制HF滲入眼睛及皮膚效果	No	No	Yes	No
腐蝕性降低	No	No	Yes	A little
毒性降低	No	No	Yes	Yes
滅菌性	No	No	Yes	No
醫療器材	No	No	Yes (class IIa)	Yes
大面積損傷的失溫風險	Yes	No	No	No
對HF溶液的溶解力	Yes	No	Yes	-



H—F: 案例比較

HF 98%

以水除污沖洗 15分鐘之後



患者被送到醫院.雖然醫師救回她的性命,但是仍然發生悲劇.

HF 90%

以  除污



事故發生2個月之後.



職場 強酸鹼等化學物質 危害預防

強酸鹼化學物質最主要的毒物致病機轉是局部的腐蝕作用而產生化學燒傷。酸會產生凝固性壞死，鹼會產生液化性壞死，使皮膚的脂肪皂化，摸起來有沾滿肥皂和滑滑的感覺。

正確的防護觀念

應以針對污染源的防護措施為優先（如密閉、隔離），其次由有害物傳輸途徑著手（如局部排氣），最後才考慮採用針對作業人員的防護措施（如個人防護具）。



勞動部職業安全衛生署 關心您
OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION, MINISTRY OF LABOR

廣告

為防止作業勞工未確實知悉
化學品的危害資訊
致引起職業災害
雇主應採取下列危害通識措施

01 裝有化學品的容器要有危害標示與提供勞工安全資料表(SDS)。



危害標示



安全資料表

02 要對勞工實施至少3小時與化學品危害預防有關的安全衛生教育訓練，並確認勞工清楚明瞭化學品危害特性及預防措施。

氫氟酸的中毒機轉

氫離子的酸性作用

局部組織傷害—低濃度時，凝塊或燒傷的焦痂緩慢形成。

氟離子的毒性作用

氟離子能深入到骨頭和深層組織，導致骨頭去鈣及壞死，氟離子會與組織中鈣離子結合，逐漸耗盡鈣離子，導致局部神經細胞釋出鉀離子，造成神經之強烈刺激。心肌存有高濃度之氟離子，會造成心肌損傷。

此外，氟離子亦會破壞氧化磷酸化、醣酵解和其它細胞的代謝，及抑制神經傳導和具心臟抑制作用。

使用氫氟酸的行業，主要有：

- 半導體業以氫氟酸作為清洗劑。
- 玻璃蝕刻業以氫氟酸作為蝕刻劑。
- 鋼鐵業使用氫氟酸作為表面除銹劑。
- 清潔服務業以氫氟酸作為污物腐蝕清洗劑以及作為外牆清洗劑。
- 一般商品名為無煙鹽酸者部份也含有少量氫氟酸。

接觸化學品處理 4步驟



緊急處置 (I)

到院前處置，應進行初步除污。

- 1 人體直接接觸到化學品，確認化學品之性質(酸鹼性)。
- 2 脫：移除身上衣物(可邊沖邊脫衣物)。
- 3 沖：立即沖洗並參閱安全資料表之說明作適當的急救步驟，並送醫急救。
 - 作業現場若有除污劑（如六氟靈、敵腐靈等沖洗液）時，優先使用除污劑，再用大量清水沖洗。
 - 如無除污劑，則用大量清水沖洗患部15分鐘以上。
- 4 泡：將患肢浸泡於生理食鹽水或清淨清水。
- 5 蓋：使用乾淨衣物或毛巾將患肢覆蓋，避免體溫過低。
- 6 送：儘速送醫。

緊急處置 (II)

解毒劑介紹

氫氟酸解毒劑包含

- 1 浸泡葡萄糖酸鈣(calcium gluconate)。
- 2 局部使用葡萄糖酸鈣軟膏。
- 3 靜脈注射鈣離子。

接觸化學品處理 5 步驟



確認酸鹼性

使用酸鹼試紙判斷
化學品腐蝕性



剪 / 脫下汙染衣物

迅速不要遲疑



使用急救藥品

六氟靈、敵腐靈



使用沖身洗眼器

沖洗至少15分鐘



立即就醫

通報ERC、健康中心人
員並依狀況協助就醫

為什麼**敵腐靈/六氣靈**很重要？

因為可以幫助消防員  **緊急降低化學品危害**

大量水沖洗

只能沖掉**表面**化學品且**無吸附**效果



敵腐靈效果

吸附化學品且將**體內**化學品**擠出**



多國多年歷史案例均已證明，敵腐靈/六氣靈對於化學品波及有顯著效果

消防員的環境，**救護**或是**火災**都有可能遭化學品波及，你有準備好**自救**用品了嗎？

環保署化學局應變隊新標準配置



除污緊急應變車
裝備器材除汙劑
環境洩漏中和固化處理
人員化災急救醫護包



感謝聆聽
惠予賜教

*僅供臺北科大環安中心教育訓練用

