

2022年【全國科學探究競賽-這樣教我就懂】

高中(職)組 成果報告表單

題目名稱：解密實驗室-酸鹼有一套

一、摘要：

此探究實驗將探討實驗過程中如果不慎接觸到酸或鹼性物質，我們以酸鹼中和以及普遍實驗室守則的大量清水沖洗來分別處理會有什麼區別，同時以結果來證實實驗室守則中遇到相同問題時會使用清水沖洗的原因。

二、探究題目與動機

平常在做實驗時，老師依照實驗室守則都會提醒同學如果在過程中不慎接觸到酸性或鹼性物質，我們應當馬上用大量清水沖洗，但是為什麼要馬上處理？為什麼我們不能使用酸鹼中和來進行處理呢？除此之外，實驗室備有了各式乳膠手套，而進行實驗時我們也理應將其戴上，但手套的實際功效對於我們也是一個謎。我們很好奇如果是使用酸鹼中和的方式來應對這類情況會和水洗有什麼差別，並探討在戴手套情況之下是否能更好的保護實驗人員的安全。

三、探究目的與假設

本實驗透過比較的方式，對比當實驗不慎接觸到強酸強鹼時，以大量清水沖洗和以酸鹼中和的方式處理會造成甚麼樣的結果，以及觀察再配戴手套後的變化。為了維護實驗安全，我們以豬皮代替實驗者皮膚，透過觀察與對比豬皮的反應來提出實驗結論。

四、探究方法與驗證步驟

在第一次的實驗中，我們為了了解不慎接觸強酸或強鹼時透過不同的方式處理所產生的結果的不同，我們以帶肉的豬皮代替人類皮膚設計了三組實驗，碰到強酸時以清水沖洗處理、碰到強鹼時以清水沖洗處理、以及碰到強酸時以強鹼進行酸鹼中和處理。同時，為了觀測手套的保護功效，我們決定加入第四組實驗，把帶肉的豬皮置於醫用手套內，再以強酸加強鹼的方式，檢測醫用手套是否真的能夠在意外發生時保護實驗者的手部肌膚。我們選擇了兩種實驗室常見的強酸，以及一種強鹼做為實驗的素材，分別是6M鹽酸、18M硫酸以及18M氫氧化鈉。因此四組的實驗將要如下表所示，搭配不同強酸進行兩次。

1-1	1-2	1-3	1-4
鹽酸+水	氫氧化鈉+水	鹽酸+氫氧化鈉	鹽酸+氫氧化鈉 (戴手套)
2-1	2-2	2-3	2-4
硫酸+水	氫氧化鈉+水	硫酸+氫氧化鈉	硫酸+氫氧化鈉 (戴手套)

(表一)實驗分組內容

而第二次的實驗也採用了四組兩次的實驗設計。不同的是，為了將所有的反應集中發生在象徵皮膚的豬皮上，我們移除了連接在豬皮上的肉，使豬皮不會受到肉塊影響而產生差異。

1. 結果預測

平時在進行有關強酸強鹼的實驗之前，老師總會告訴我們如果不甚接觸這些危險的液體，必須馬上以大量清水沖洗，否則這些液體將會腐蝕我們的皮膚。根據這些經驗，我們猜想如果沒有立即處理，將會不停腐蝕使皮膚變色，甚至產生坑坑巴巴的凹洞。而我們猜測當用大量清水沖洗後將會停止侵蝕現象，同時若是以酸鹼中和的方式處理將會產生高溫因而導致部分肉塊以及豬皮呈現半熟的狀態。

2. 實驗器材

a. 研究器材及設備

			
豬肉 (帶皮部位)	6M鹽酸	18M硫酸	18M 氫氧化鈉
			
燒杯	電子秤	鑷子	滴管
			
攪拌棒	實驗衣	醫用手套	護目鏡

3. 實驗步驟

觀測帶肉之豬皮實驗前後的變化

a. 準備八個燒杯, 分別盛裝以下溶液

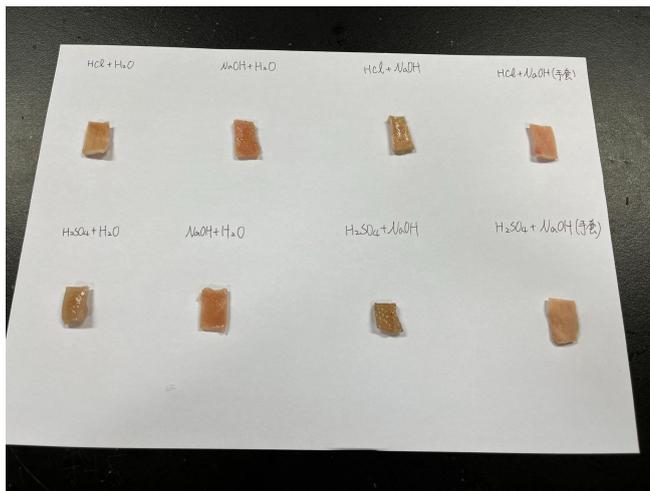
(一)	(二)	(三)	(四)	(五)	(六)	(七)	(八)
鹽酸	氫氧化鈉	鹽酸	鹽酸	硫酸	氫氧化鈉	硫酸	硫酸

(表二)燒杯內容物

- b. 在準備放入四號及八號燒杯的豬皮放入乳膠手套
- c. 將切至相同大小的豬皮浸泡於燒杯的溶液當中
- d. 浸泡五分鐘之後將一、二、五、六號中的豬皮取出用清水沖洗
- e. 三、四、七、八號的豬皮再浸泡五分鐘後加入氫氧化鈉溶液中
- f. 取出三、四、七、八號的豬皮並以清水沖洗乾淨
- g. 將四、八號的豬皮從手套中取出
- h. 觀察不同豬皮的差異

4. 實驗結果

在實驗中，當我們將豬皮浸泡在強酸強鹼時，豬皮會隨著時間產生顏色上的變化，，而浸泡五分鐘過後，當我們將浸泡在硫酸及鹽酸中的豬皮置入氫氧化鈉中時，產生了些許的白煙，同時在燒杯邊緣產生了白色的結晶，比對實驗後的豬皮發現，在所有的組別當中，硫酸的組別顏色較鹽酸的組別來的深，同時在鹼性的組別當中豬皮顏色會略帶紅色。並且在二、三、五、六、七組中，清理乾淨的豬皮表層會帶有膠質，此外我們也發現，當我們再豬皮外包裹實驗用手套後，發現對比於沒有包手套的組別，豬皮顏色基本上沒有變化。



圖一：實驗結果(左) 圖二：實驗手套有無之對比(右)

五、結論與生活應用

以結果來看，當酸性或鹼性物質觸碰到皮膚組織時，如果沒有馬上以大量清水沖洗，僅僅是五分鐘就能使其因腐蝕變色導致受傷，且有使用實驗手套的話可以很好的趨緩腐蝕過程，雖然能會被硫酸腐蝕破洞，但已經足以保護手部一段時間，因此確實佩戴手套是必要的。另外過程使用酸鹼中和的方法不但不會使原本的情況好轉，反而會因為進一步的放熱和腐蝕反應造成很嚴重的傷害。所以當我們在現實中碰到此情況時，應遵守我們所學的，馬上以大量清水沖洗，而不是因緊張或一時好奇造成沒必要的傷害，才能最大程度的保障自己的安全。

參考資料

何謙、彭成全(2015/05/13)化學灼傷輕沖水忌酸鹼中和，大學報專欄。

<https://bit.ly/3DUPkv2>