

肥料與炸藥的距離：

硝酸銨為甚麼會爆炸，炸裂時該怎麼求生？

適用國中自然【八下】氧化還原反應

【肥料與炸藥的距離】：硝酸銨為什麼會爆炸，炸裂時時怎麼求生？

常見的肥料如何瞬間成為能炸出蘑菇雲的爆裂物？若不幸遇到大爆炸時，哪些小動作能自救，提高存活率呢？

日前（8/4）黎巴嫩貝魯特港口發生的大爆炸案，造成 100 多人死亡，以及數千人受傷，港口幾乎被夷為平地，慘重的死傷以及爆炸引發的巨大蘑菇雲，引起全世界的關注。目前的調查將爆炸源頭指向堆積於港口的硝酸銨，總重約 2700 多公噸。

其實硝酸銨是常見的肥料，能為土壤提供重要的氮元素，只要去你家巷

【肥料與炸藥的距離】：硝酸銨為什麼會爆炸，炸裂時時怎麼求生？

口的肥料行就能買到一大袋的硝酸銨，但這麼說來，如此容易取得的肥料其實都是潛在的炸藥？為什麼肥料也會爆炸呢？

※ 搭配觀看「[Original Footage of the Bride's Wedding Photoshoot Caught Up In Beirut Explosion](#)」影片

硝酸銨肥料呈顆粒狀，溶解後釋出植物生長所需的氮

首先我們先來看看硝酸銨為何能當作肥料。它是由硝酸根離子和銨離子組成，其中的銨離子（ NH_4^+ ）含有重要的氮成分；而氮是動植物不可或缺的重要元素，用於打造 DNA，葉綠素，以及各式各樣蛋白質等等，土壤中如果沒有足夠的氮元素，便難以種植農作物。

【肥料與炸藥的距離】：硝酸銨為什麼會爆炸，炸裂時時怎麼求生？

雖然空氣中有五分之四都是氮氣，可是這些氮元素無法直接被生物所利用。要靠特定細菌進行所謂的**固氮作用**，才能將氮以銨離子的形式儲存在土壤中，供植物吸收。

焦急的人類可等不了那麼久，於是便發明了自己合成的方法，也就是國中教過的**哈伯法**（Haber-Bosch Process）。哈伯法能在高溫高壓下將氮氣與氫氣轉化為氨，從此人類才能夠製造出農業所需的氮肥。

而硝酸銨是存放銨離子很經濟實惠的一個形式，於是被廣泛地生產與儲存

【肥料與炸藥的距離】：硝酸銨為什麼會爆炸，炸裂時時怎麼求生？

作為肥料。硝酸銨肥料一般呈現白色顆粒狀，能夠在潮濕的土壤中溶解，釋出植物生長所需要的氮。

硝酸銨不會說爆就爆，但它會「火上加油」！

這麼常見的農業用品當然不會說爆炸就爆炸，因此一般而言，硝酸銨無法簡單地用撞擊來引爆，也無法直接作為炸藥使用，關鍵在其中的硝酸根（ NO_3^- ），它有個危險的化學特性，就是喜歡搶別人的電子。

用更專業的說法就是它是個不錯的氧化劑；用比較好懂的說法就是，當周

【肥料與炸藥的距離】：硝酸銨為什麼會爆炸，炸裂時時怎麼求生？

周圍發生燃燒或爆炸時，它會第一個跑去火上加油。因此硝酸銨爆炸要發生，必須得先有一個小型的火源或引爆源。在貝魯特的事件中，專家研判或許與煙火意外有關。

一但硝酸銨暴露在火源或爆破之下，便會觸發激烈的反應，分解為水氣和二氧化氮，後者也就是某些影片中可以看到的橘色煙霧（硝酸銨會分解成水氣和一氧化二氮，但現場有其他物質，因此以目前資料看來橘色煙霧可能會是二氧化氮）。當上千噸的硝酸銨全部堆在一起，大量的氣體急遽膨脹，結果就是這起死傷慘重的巨大爆炸。

【肥料與炸藥的距離】：硝酸銨為什麼會爆炸，炸裂時時怎麼求生？

因為硝酸銨是重要的農工原料，經常被大量儲存，也因此歷史上曾有過無數次爆炸意外；另外由於其製造和取得相對容易，也在許多恐怖攻擊或軍事衝突中扮演主角。如此危險的化學特性，讓大部分的國家將硝酸銨列為管制品，一般硝酸銨的包裝上也會特別提醒：「嚴禁靠近煙火或高熱」。

爆炸殺傷力大，找掩護、逃離不穩建築結構

根據台灣港務公司的調查，目前囤放在台灣各港口的硝酸銨總共還有 53 個貨櫃的量。不過不用太擔心，它們的存放時間與方式都符合現行法規，

【肥料與炸藥的距離】：硝酸銨為什麼會爆炸，炸裂時時怎麼求生？

也已經請各分公司加強安全防護與巡檢。儘管如此，假如真的有一天遇到類似的事件，該怎麼反應才能減少死傷呢？

爆炸發生得很快，所以當下可能難以反應。不過除了爆炸本身的衝擊波與熱能外，同樣危險的是爆炸後搖搖欲墜的建築物，因此在爆炸之後逃生的原則與地震十分類似：首先找好掩護，在確認沒有掉落物後快速往出口移動，避開電梯以及已經不穩的建築結構。

此外，爆炸帶來的衝擊波會粉碎周圍住家的玻璃窗戶，帶來嚴重的死傷。

【肥料與炸藥的距離】：硝酸銨為什麼會爆炸，炸裂時時怎麼求生？

因此，剛聽到爆破聲時，不要好奇地探頭看窗外發生什麼事；盡量避開窗戶或玻璃，並尋找掩護。

有一點特別需要注意的是爆炸會揚起許多粉塵，不論是來自建築材料還是炸藥本身成分。這些粉塵可能會對身體造成立即或慢性的危險，因此除非必要，否則在爆炸現場不要喊叫，以免吸入過多粉塵。

【肥料與炸藥的距離】：硝酸銨為什麼會爆炸，炸裂時時怎麼求生？

科學生

科學閱讀素養課程

參考資料

- Beirut blast: How does ammonium nitrate create such devastating explosions?
- 黎巴嫩貝魯特大爆炸：讓人類既愛又恨的硝酸銨
- 黎巴嫩大爆炸警醒，全台盤點硝酸銨這裡最多
- Ready
- NYC Health