

STARK

小史塔克實驗室

—— 常態班教材課網 ——

...





「希望有一天，孩子也可以成為鋼鐵人」

相信幾乎所有看過鋼鐵人電影的人，都曾經幻想過自己可以像主角一樣，在自己的實驗室，有一個高智慧AI助理，還有許多超炫的工具，讓自己可以隨心所欲打造自己心中所想要的任何「玩具」。

「手做能力」一直是兒童教育最重要的一部份，可惜台灣對於手做教育大

部分反而是忽視的，但事實是，實際觸摸、實際操作、實際體驗，那最後才會變成「實際知識」！

這就是STARK小史塔克實驗室希望傳達給各位孩子的，希望透過科學實驗教育，孩子可以開始熟悉「手做」，甚至有一天可以開始創造自己的「玩具」。



- 國中小實驗／理化／生物
- 客製化開班課程設計
- 科學營隊籌辦／課程規劃
- 創意實驗發想
- 國中小自然科展企劃指導
- 教師研習／材料包設計
- 國外科學主題旅遊設計／帶隊出團

2014

- 小史塔克實驗室成立

2015

- 舉辦首次五日大型科學冬令營
- 進行首次東京科普旅遊考察

2016

- 受邀參加第0屆大港自造節
- 進行首次 Maker Faire Tokoyo 考察
- 進行南一國小／國中實驗影片設計與拍攝

2017

- 進行首次 Maker Faire Bay Area 考察
- 進行首次關西科普旅遊考察
- 舉辦全台最大手作夏令營CCCamp
- 與翰林出版合作發行「創客家」
- 舉辦南部最大型親子科普活動CCKids
- 受邀參加親子天下Maker Party
- 受邀參加第1屆大港自造節

2018

- 首次合作東京修曼機器人銀座教室課程
- 受邀擔任SAMSUNG星美好「看得見的聲音」廣告克拉尼裝置技術指導
- 受邀參加2018未來商務展
- 與成大合作舉辦Maker Festival 2018
- 受邀參加Maker Faire Taipei 2018
- 受邀參加第一屆臺灣教育科技展特別呈現區



國小實驗基礎班



適合國中生 1-3 年級生

訓練小朋友的手腦協調性，並觀察現象，老師與小朋友互動式討論現象，了解科學現象的意義與該現象的性質。例如盪鞦韆會快還是慢是跟鞦韆的長度有關，與坐上去的人重量無關，此現象可以用簡單的單擺讓小朋友實際動手計時而學到

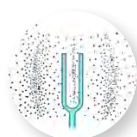
04



光與影

什麼是光呢？火會發光，電燈會發光，太陽也會發光，光就是亮亮的。那什麼是影子呢？你有影子嗎？是什麼樣子？暗暗的，而且跟你長得好像！

08



舞動聲音

要「發出聲音」，有兩個重要的條件，到底是什麼？快來看看老師說什麼！

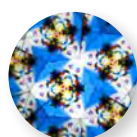
12



盪鞦韆

盪鞦韆時，你可以一直擺來擺去，盪來盪去，誰盪鞦韆都一樣，但是你知道是誰在推你、拉你嗎？

14



萬花筒

鏡子是利用光線的折射產生影像，但是鏡中的影像與實物一樣大，卻上下一樣左右相反，為什麼？

18



火山爆發

地球內部有滾燙的岩漿和水氣，當地殼發生變動時，除了火山運動以外地球內部能量還會造成岩層彎曲、斷裂而形成高山、深谷，為什麼？

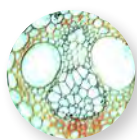
22



溜滑梯中的科學

溜滑梯時，在斜坡上會有一股下滑力量，當滑梯非常光滑而沒有任何的阻力時，就會快速的往下滑，而滑梯上如果有了「摩擦力」就會讓下滑的速度變慢

24



植物喝水

你可知道，一顆巨大的紅木裡，水必須要爬高100多公尺，才能到達最頂端葉子。讓我們現在來看看植物體內的水是如何運輸的

28



小燈泡發光吧

小朋友都知道只要打開電燈開關，電燈就會亮了，但是你知道燈泡為什麼會亮嗎？

32



磁鐵鐵磁

磁鐵是個好玩又有用的東西，很多地方都派得上用場，鉛筆盒、教室白板上…都用到它，因為他有神奇的吸引力，可以把鐵的東西吸過來，本單元就讓我們來玩磁鐵吧！

36



上浮下沉

哪些東西放到水中沉下去？哪些東西會浮上來？答案可能是重的會沉下去，輕的會浮上來。可是本實驗將會告訴我們：輕或重並不是影響浮沉唯一的因素喔！

40



小水車

魚塢裡常可以看到水車一直轉動，目的是要把空氣打進水中，有的是用機械的力量，有的是用人力腳踩，也有的是用水本身的力量，本單元讓我們來探索看看吧！

44



魔幻泡泡

吹過泡泡嗎？你知道怎麼做泡泡嗎？小朋友一定說用洗碗精，但是今天我們有更特別的做法喔！

修正小朋友對於日常生活觀察得到的不正確觀念，有時小朋友會因知識的不足對於觀察到的現象給予了錯誤的定義或認知。另外開始進入簡單的生物觀念，都市小朋友要看到活生生的生物是有點困難的，更別提能近距離觀察或動手去碰看看實物是什麼樣的觸感。

04



捕捉空氣精靈

小朋友曾經抓到過空氣，看過空氣嗎？空氣雖然看不到、摸不著，卻充滿在周遭四處，而空氣流動就變成了風。那麼，我們如何知道空氣的存在呢？

06



電流急急棒

電可以在電線中流通，但是當流通的路斷了，電就過不去，燈泡就不亮了，利用這樣的觀念，本單元要讓小朋友自己製作一個和電有關係的科學玩具！

08



冰糖不見了

把方糖放到開水裡，過不久後糖就不見了，到底糖跑到哪裡去了呢？怎麼會不見了呢？不同的東西在水中如何溶解？

10



爆爆爆爆玉米花

小朋友都喜歡吃爆米花，鬆軟香甜非常好吃，可是你知道如何把玉米粒爆成玉米花嗎？玉米粒和玉米花有哪些不一樣的地方呢？

12



生活中的澱粉

食物中的營養素有很多，其中有一種叫做醣類，而醣類裡又有很多種，有的會甜有的不會甜，澱粉就是其中不會甜的一種。讓我們一起來看看，那些食物中有澱粉？

14



冷和熱的戰爭

洗澡前，小朋友是不是會先用手試一試浴缸裡的水，感覺怎麼樣呢？太冷？或者太熱？如果水太熱了，你該怎麼辦呢？

16



魚的構造

你一定看過魚也吃過魚，用力想想看，並說出來他們長得什麼樣子？他們生活在那裡？他們怎麼吃東西？他們怎麼動？他們如何呼吸？

20



玻璃紙下的世界

小朋友有沒有戴過有色的眼鏡呢？如果你戴上有色的眼鏡後，所看到的景物都會不一樣喔！這是因為顏色是由不同的色光反射出來的。

22



食物鏈食物網

生物在生長的過程中，常常會受到其它生物的侵害與捕食。而生物世界的平衡就是靠這種關係來維持的，希望這節實驗可以使小朋友瞭解自然界中的供需關係。

26



南北磁針自己做

磁鐵可以吸引鐵製的東西。例如：迴紋針、鐵釘等等，本單元我們將學習到原來沒有磁性的東西也可以變成有磁性，並且變成真正的磁鐵！

28



小小考古學家

由於化石的發現和研究，科學家才能推測遠古時代生物的存在和其發展的環境，本單元我們將動手做化石，讓小朋友瞭解化石形成的原因及過程。

30



水怎麼噴

有看過水噴出時的樣子，你有觀察到在這裡面有什麼特別的地方嗎？現在就是要讓你試試看，水在不同情況下的不同反應喔！

修正小朋友對於日常生活觀察得到的不正確觀念，有時小朋友會因知識的不足對於觀察到的現象給予了錯誤的定義或認知。另外開始進入簡單的生物觀念，都市小朋友要看到活生生的生物是有點困難的，更別提能近距離觀察或動手去碰看看實物是什麼樣的觸感。

04



空氣砲

轟！的一聲，是什麼東西發射了呢？看我用龜派氣功把蠟燭吹熄了。你想試看看嗎？

06



拆散鹽與胡椒的愛情

混合在一起的胡椒粉和糖該用什麼方法使它們分開呢？別說你要一顆一顆挑，我們要教你一個科學的聰明方法

10



生活上的小孔

小朋友是否曾經發現茶壺蓋上有個小孔？這個小孔是用來做甚麼用的？小朋友要不要猜猜看？

14



手電筒

小朋友有沒有這種經驗，半夜想上廁所卻因為房間很暗而找不到路，甚至因為太怕黑而寧願憋尿到早上？沒關係，現在我們要幫你解決這個小煩惱，請跟著老師做喔！

16



魚的呼吸

你還記得魚是怎麼呼吸的？當環境改變後，魚的呼吸會不會受影響呢？做完實驗後，請你想想看魚呼吸時，需要什麼？

18



牛頓動力船

物理學上非常重要的牛頓第三運動定律，聽起來好像很複雜，但是我們要用這個定律來教你做一艘小船！

20



降落傘

小朋友可曾想過降落傘為什麼可以使飛行員安全著陸呢？是什麼力量使飛行員慢慢地落地呢？

22



紅糖大變身

小朋友看過用來做糖的紅甘蔗嗎？但是紅甘蔗如何做出雪白的白糖呢？這其間是必需經過「脫色」的步驟

24



氣球生氣了

生氣的氣球會脹大，不生氣的時候又消了下去，變小了。氣球什麼時候又不生氣了呢？

26



一指神功

嘿！看我的，用一根手指頭就能讓小鳥兒停在我的手上，扭來扭去也不會掉下來，厲害吧！想不想自己做一個？

28



質量守恆定律

物質發生交互作用而產生新的物質，化學反應的前後物質已改變，但是重量會不會改變呢？

32



投石機

古人打仗時，不管是那個國家都一定會打造投石機，來攻城，打下一座又一座的城堡或者城池，那你知道投石機的製造原理嗎？我們就來試看看囉！

修正小朋友對於日常生活觀察得到的不正確觀念，有時小朋友會因知識的不足對於觀察到的現象給予了錯誤的定義或認知。另外開始進入簡單的生物觀念，都市小朋友要看到活生生的生物是有點困難的，更別提能近距離觀察或動手去碰看看實物是什麼樣的觸感。

04



初探顯微鏡

學會使用顯微鏡是探索生物的最重要的步驟，你會發現用肉眼、放大鏡、顯微鏡去觀察物體都不相同，這正是所謂一沙一世界的道理。

10



自製迴力鏢

回力鏢是一種有趣的風力小玩意兒，甚至有學生拿回力鏢做為科展的研究。現在我們要利用白努力定律跟力矩的實驗來教做你的專屬回力鏢！

12



風力車

牛頓大師想出了三大牛頓運動定律，今天要教你用第三大運動定律做一台風力車。如果你很有創意要做兩台也可以喔！

14



有斷沒斷的筷子

小時候你有沒有這種經驗呢？看水中的筷子或杯子好像斷掉了，但拿起吸管後又是完整一支，怎麼這麼神奇？！

18



輪軸的應用

輪軸是一種由槓桿延伸的工作，大圓小圓以同圓心的方向疊在一起，當物體掛在輪上，拉軸，物體便會上昇

20



麵包鬆軟的秘密

酵母菌是菌物界中很重要的一種生物，它可以用來做麵包及釀酒，是少數人類可以食用的微生物，今天就來看看它對我們的生活有多重要！

24



聲音與鏡子在跳舞

拍過皮球嗎？當用手把球拍向地面時，球會反彈回來，拍球的角度不一樣，反彈的方向也會不一樣，光的反射就跟皮球很像喔！

28



胸腔的呼吸作用

呼吸這件事對你來說再平常不過，平常到你會忘了你自己一直在呼吸，為什麼？因為根本不是由你負責在呼吸，而是你身上的某個部分。

30



水上輕燕

看過水黽在池塘的水面上自由自在地滑翔嗎？細細長長的腳在水面上悠游自在地滑呀滑的；為什麼不會刺破水面而沈下水去呢？羨慕嗎？

32



蝶豆花酸鹼指示劑

小朋友有沒有發現最近逛夜市常常看到所謂的星空飲料？或者藍紫色飲料？其實那是一種叫「蝶豆花」的植物提煉出來的物質喔，快來看看它有多神奇又漂亮！

34



唾液與澱粉

當我們把食物吃進口中後，除了細嚼慢嚥可以幫助消化外，唾液有什麼功用呢？唾液裡面要有什麼成分才能有消化功用呢？

36



熱漲冷縮冷脹熱縮

大家都知道熱漲冷縮，那麼所有物質不管是氣體、液體或是固體一定是熱脹冷縮嗎？有沒有熱縮冷脹呢？

修正小朋友對於日常生活觀察得到的不正確觀念，有時小朋友會因知識的不足對於觀察到的現象給予了錯誤的定義或認知。另外開始進入簡單的生物觀念，都市小朋友要看到活生生的生物是有點困難的，更別提能近距離觀察或動手去碰看看實物是什麼樣的觸感。

04



汽水裡的氣是什麼

炎熱的夏天，來一杯冰透的汽水，真是痛快極了！看著不斷冒出的泡泡，小朋友可知道汽水裡的氣體是什麼呢？少了氣泡的糖水喝起來為何就不像汽水那麼清涼解渴呢？

06



澱粉的製作

澱粉存在於很多植物當中，如稻米、小麥……，尤其是馬鈴薯含量很高，我們今天就是要把馬鈴薯中的澱粉萃取出來，並測試它的特性？

08



乒乓球太空漫步

利用科學設計讓小朋友從遊戲中激發學習的意願，再經由手的觸摸、眼睛的觀察引導發現氣流的性質和力量。並應用此原理製作一個玩具，讓孩子在遊戲中學習

10



葉脈標本製作

葉是植物行光合作用的主要器官，你知道葉內的物質（包括水分、養分）是靠什麼來運輸的嗎？讓我們來仔細看看葉脈的分布情形？

12



漂浮在水面上

這個研究主要是在觀察水的浮力及什麼樣的東西會浮於水面？什麼樣的東西又會沉入水中，又如何使沉的東西浮在水面上，請小朋友仔細觀察

14



自製淨水瓶

現代人取水、用水都非常方便，你可知道古代的人，將河水或泉水取來後，如何過濾成可以飲用的水嗎？今天我們就來試試古人的方法吧！

16



製作漿糊

繼上週我們從馬鈴薯泥中，萃取出許多的澱粉，瞭解澱粉的製做過程後，今天要把澱粉加工，製作成食品（勾芡用），或用品（漿糊），並瞭解其用途和特性

18



轉轉盒

快來看喲！神奇的轉轉盒，不但會轉，還會噴水呢！本單元利用水流動產生的力量，來帶動盒子轉動，並利用鑽洞位置的不同，來改變力的方向

20



釜底抽薪

你知道為什麼我們都會說：「天雨路滑要小心」呢？為什麼浴室是個容易發生危險的地方呢？上完課你就知道為什麼了

22



二氧化碳的性質

我們在生活中常常聽到二氧化碳，可是二氧化碳到底是什麼？我們都怎麼樣運用在生活中？它又有什麼特性呢？

24



會不會太熱

本單元主要是讓小朋友瞭解，溫度變化的因素，及溫度計的使用方法，奠定學生對科學實驗器材使用的基礎

26



認識實驗器材

經過不少的科學課程之後，同學們也慢慢的瞭解什麼是科學，對實驗的操作也有了基本的概念，本單元要幫大家複習一般實驗室常用的器材其名稱及正確的使用方法

04



誰是傳聲筒

我們都看不見聲音，所以大家也都不知道聲音怎麼傳遞的對不對？看老師變個小魔術，把聲音的隱形斗篷拿掉給大家看看真面目！

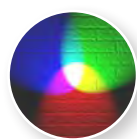
06



隱形的大力士

我們以前做過實驗證明空氣有重量，那空氣有沒有體積呢？聽說空氣也是大力士，到底有多強？快自己試試看！

08



美麗的彩虹

為何天上會有彩虹？老師可以自己做彩虹喔！你學會之後，以後在家也可以隨時隨地做彩虹了！

10



火箭發射

別再玩水火箭了，老師還有好多種火箭讓你選！不過你知道為什麼火箭可以一下子衝那麼高嗎？

12



氣體的溶解

汽水好好喝，但你知道汽水中的氣體是什麼嗎？氣體又是怎麼進到汽水裡面的呢？為什麼媽媽都說汽水瓶蓋要關緊，免得會沒氣呢？

14



致命吸引力

做過電磁鐵嗎？或者你看過磁鐵榨汁機嗎？今天要讓你看非常驚人的磁力！

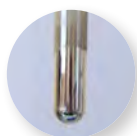
16



硼酸的溶解作用

硼酸一直使用在我們的生活中，例如消毒、殺蟲、防腐，今天我們要用這個物質教大家溶解作用，記得要注意老師的步驟指示才能得到正確結果喔！

18



銀鏡反應

銀鏡反應是一個非常美麗的實驗，我們生活中也是利用這個反應來製作鏡子，現在你也可以自己做一個喔！

20



虹吸原理

小朋友在家有沒有洗過魚缸？你是把花很大力氣把整缸水倒出來再洗，還是有其他省力方法呢？快學回去讓爸爸媽媽大開眼界！

22



紅糖變白糖

小朋友家裡有沒有裝淨水器呢？活性炭又是什麼，為什麼大家都說它可以過濾雜質並且除臭？除了這些東西，還有哪些東西可以幫我們過濾髒東西呢？

24



七彩龍捲風

老師不是魔術師，可是為什麼老師滴幾滴神秘溶液，就可以把眼前的無色溶液變成彩色的？天哪，結果再放入乾冰，又變成無色的了，這到底是怎麼回事？

26



椰子砸牛奶糖

一般印象中椰子殼很硬，牛奶糖很軟，那大家覺得如果這兩個互丟，是誰會受傷呢？自己做實驗看看囉！

修正小朋友對於日常生活觀察得到的不正確觀念，有時小朋友會因知識的不足對於觀察到的現象給予了錯誤的定義或認知。另外開始進入簡單的生物觀念，都市小朋友要看到活生生的生物是有點困難的，更別提能近距離觀察或動手去碰看看實物是什麼樣的觸感。

04



你喝的鮮奶新鮮嗎

買牛奶時除了注意保存期限以外，還有沒有其他方法可以判斷牛奶新不新鮮呢？學了本單元的絕招，今後喝鮮奶就不怕被騙了！

06



曹冲秤象

本單元利用實物的操作讓小朋友去體會物質的量與重量的關係。並且利用歷史故事裡面的物理方法，讓小朋友瞭解浮力原理，及其應用

08



神秘的力量—大氣壓力

你可以想像兩個吸在一起的鐵製半球，最後在左右各使用了八匹馬才把這兩個鐵製的半球拉開，到底是什麼力量把這兩個半球壓得這麼緊呢？

10



影響種子萌發的因素

認識種子的構造，再進而瞭解環境條件如：低溫、缺氧、堅硬種皮，對種子萌發的影響

12



測量溫度

什麼是熱？什麼是冷？每個人可能感覺不一樣，那麼如何才能標準一致呢？那就要使用到溫度計了。我們今天就要來認識各種不同用途的溫度計

14



自動噴水器

你喜歡欣賞噴水池噴出水花的美妙奇景嗎？想不想在自己家裡也製造一個噴水池呢？把喝完汽水的寶特瓶留著，再稍微變化一下，就是好玩的噴水器了

16



食鹽結晶花

哇！亮晶晶的是什麼寶石，那麼漂亮！想不想自己也製造一個呢？本單元就是要小朋友自己動手做一個食鹽結晶花，藉此讓小朋友瞭解什麼是飽和溶液、什麼是鹽的再結晶

18



製造氧氣

製造氧氣的方式有三種，國小學的是用雙氧水分解時產生氧氣，但是我們還有有各種方式可以來加速氧氣的製造

20



氣流的實驗

溫暖的空氣會往上升，所以，除了有強風在吹，煙一般都會往上升，但是，要怎樣才能使往上升的煙往下流動呢？讓我們來做些氣流的實驗以瞭解影響氣流的原因吧！

22



量量看一力量篇

力量大小也可以量量看嗎？可以的，本單元將以彈簧秤來測量力量的大小，讓小朋友實際感受到作用力大小可以在刻度上明顯表示出來

24



虹吸原理

小明看見爸爸換魚缸的水時，用一根長長的管子，放進水哩，魚缸中的水就會源源不斷地往外流，好奇怪哦！為什麼會這樣呢？是什麼力量帶著水流出來呢？

26



量量看一重量篇

本單元我們將藉磅秤的熟練使用，熟悉重量的測量方法，以得到準確值，藉此訓練小朋友的實驗技術，奠定日後實驗的基礎

修正小朋友對於日常生活觀察得到的不正確觀念，有時小朋友會因知識的不足對於觀察到的現象給予了錯誤的定義或認知。另外開始進入簡單的生物觀念，都市小朋友要看到活生生的生物是有點困難的，更別提能近距離觀察或動手去碰看看實物是什麼樣的觸感。

04



發電機

發電機是利用各種動力（如水力、風力）來產生電力的機械裝置，結構很簡單，但卻是我們生活不可或缺的，就讓我們來看看他到底是怎麼做的吧

06



看 B. T. B 變色

B. T. B 是一種酸鹼指示劑，又稱溴瑞香草藍，但它很特別的是專測弱酸弱鹼，所以這個單元就要帶大家來認識這個特別的酸鹼指示劑

08



蛋白質與脂肪

蛋白質和脂肪是對人類非常重要的營養，人類大多透過食物來獲得，但這些養分經過高溫總會有些化學變化，這堂課就是要來研究他們喔

12



電磁鐵與馬達

前面我們已經學了發電機，現在我們要學電磁鐵與馬達，有趣的是他們其實是利用類似的電磁原理喔！

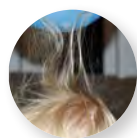
14



光合作用

什麼動物會藉由進食來獲得生長的營養，那植物呢？他們靠的就是陽光和水來做光合作用喔！但是這個過程平常我們都看不到，讓老師來帶你驗證一下

16



摩擦起電

小朋友冬天脫毛衣、摸金屬扶手的時候，是不是常常有突然被刺到的感覺？那就是很好玩的靜電，老師除了要教你怎麼做靜電還要教你怎麼玩靜電！

18



滅火器的原理

常見的滅火器有跟乾粉滅火器、酸鹼滅火器，也有泡沫滅火器，這三種都是利用化學反應達到滅火的效果，大家要注意聽老師指示操作喔！

20



食用電路學

我們知道電線可以當電路導電，但你知道有一些食物也可以導電嗎？這堂課老師就要來帶你邊吃邊學！

24



反作用力

遊艇、火箭、自動灑水器都是利用反作用力的原理，反作用力是牛頓三大定律中的第三定律，聽起來有點抽象但其實生活中處處在發生喔！

26



不著火的紙鍋

小朋友有沒有吃過紙火鍋？明明就只是一張紙，怎麼不會因為碰到火而燒起來呢？天哪！火竟然在老師手上燒起來了，但老師完全沒事，這到底是怎麼回事？！

28



優碘的基本科學

小平常小朋友受傷的時候，護士阿姨都會拿出咖啡色的優碘幫小朋友消毒，但你知道其實優碘其實也能拿來檢測澱粉和維他命C嗎？

30



水的三態變化

小朋友知道水會凝固成冰、冰會融化成水，水又會蒸發成水蒸氣、水蒸氣又會再凝結成水，這是一個很有趣的循環，這堂課就要帶小朋友認識水的三態！



國小實驗進階班



適合國中生 4-6 年級生

物理反應與化學反應，最大的特色是在於有沒有新物質的產生，前三堂課的化學實驗，在操作上都比較困難，進入化學反應的領域，同時也進入了化學反應式，重要的反應式寫法，學生會是第一次碰到，但是請不用擔心，熟悉了就沒問題了。

04



小宇宙燃燒吧

燃燒是一種劇烈的「氧化作用」，因為燃燒時需要有「氧氣」的助燃，燒起來的東西會跟氧結合在一起，所以叫「氧化」作用。

08



水火真的不容？

顛覆你對於火的看法，在水中能不能產生火焰呢？試試看就知道了

12



熱效應

除了點火可以發熱以外，小朋友能不能想想看還有什麼方法可以產生熱量呢？今天介紹方法不但可以放出熱量以升高溫度外，還可以吸收熱量來降低溫度呢！

14



360度

三百六十度旋轉時，是不是有越轉越快，幾乎要被甩出去的感覺？對了，這就是離心力，本單元就讓小朋友來感受一下離心力的存在及特性

16



優碘的科學

碘是很特別的元素，跟不同的東西反應都有不同的效果，藉此我們可以利用碘來分辨很多物質

18



氧氣與二氧化碳製備

二氧化碳與氧氣都看不見，摸不著也聞不到的氣體卻在生態環境中扮演著重要的角色，現在我們要以化學方法來製造二氧化碳與氧氣並測試其特有的性質

22



自製滅火器

需要滅火時，小朋友能不能想想看有哪些方法呢？這個單元就讓我們來製作簡單的滅火器吧！也可以瞭解其滅火的原理

24



油水真的不溶？

通常物質可分為親水性（極性大）的物質或者是親油性（極性小）的物質，極性相近的物質容易互相溶解；例如：水和鹽，極性相差太大的則不易互相溶解；例：水和油

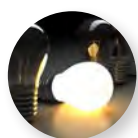
26



氣壓

氣體的壓力來自於氣體的重量或氣體分子的撞擊而成，但你一定會想：氣體是如此的輕巧，怎麼能造成壓力？現在我們就來試試！

30



串聯與並聯

家裡的某一個電燈泡壞了，並不會讓全家陷入漆黑一片，但是聖誕樹上燈串，若是其中一個壞了，可就整條燈飾都不亮囉！小朋友可知道這其中的差異在哪裡嗎？

32



顯微鏡的使用

生物中有很多微小的東西，是我們的眼睛和放大鏡無法看到的，這時我們要藉著顯微鏡才能看到

36



柏努力原理

像水和空氣一樣會流動的液體通稱為流體，流體由於流動的方式不同而產生不一樣的流體壓力，例如：王建民的申卡球…等都是和流體壓力有關的現象

04



秘密信函

你是不是常常和好朋友傳秘密紙條，或者喜歡寫秘密日記？如果想要藏好訊息不讓別人知道，除了收好紙條，你還有沒有更好的做法？

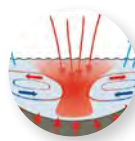
06



蛋標本

鳥類的卵是我們日常生活中所常見的。也是觀察細胞基本構造的良好材料，不同的鳥類其卵殼也各有其特徵，請好好觀察。

08



冷熱對流

小朋友有沒有夢想過；如果有一天可以坐上熱氣球去遨遊世界，該有多好啊！那你知道熱氣球是靠什麼力量飛上天去的嗎？

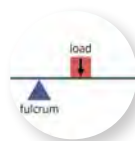
10



色層分析

要把黃色顏料和藍色顏料混合成綠色非常容易，那麼，有沒有辦法可以把綠色再分成黃色和藍色呢？

12



槓桿原理

日常生活中，我們常利用簡單的工具來幫忙節省力氣，或是節省時間，例如：槓桿、滑輪、斜面、輪軸…等都是常用的簡單的機械

14



慣性定律

有坐過車，當車煞車時你往前傾嗎？有沒有發覺你賽跑時到終點你沒辦法馬上停下來呢？那都是慣性的作用喔！

16



酸鹼測定

想要分辨水溶液的性質不同，除了觀察其顏色，聞其味道，還有沒有其他的方法可以判斷水溶液的性質呢？

18



蝦的觀察

你經常可以吃到好吃的大蝦，但你曉得牠是哪一類動物嗎？你仔細看過牠的外形與攝食行為嗎？讓我們藉著這個實驗來瞭解牠。

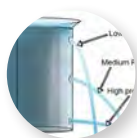
20



磁極與磁場

磁鐵可分為南北極，整塊磁鐵的磁力、磁極和磁場都可經由鐵粉而「看到」，甚至於兩塊磁鐵間的相斥或相吸的交互作用，亦可由鐵粉所形成的美麗圖案而表現出來。

22



浮浮沉沉的乒乓球

大家都知道，乒乓球很輕，在一般的情況下，很容易就浮在水面上，想使它沉下去，可不簡單哦！本單元將藉著乒乓球的浮沉瞭解液體的壓力和大氣壓力的原理。

24



力與平衡

拔河比賽時，哪邊力量大，那邊就會把繩子給拉過去，但是當雙方的力量勢均力敵時，繩子卻依然保持不動，難道繩子沒有受到作用力嗎？

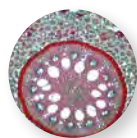
26



熱傳播

太陽的熱量可以經過太空傳遞到地球，是如何傳遞的呢？熱傳遞的方式都一樣嗎？有了熱量傳播的觀念後，你知道要達到保溫（不使熱量散失）的效果，應有哪些措施呢？

04



維管束

我們有食道可以進食，有血管可以傳送養分，那小朋友有沒有想過植物是如何傳送養分的呢？

08



電路推導

我們在前兩本已經學過了許多關於電路的知識，這次我們要让小朋友自己來點更進階的，看看誰可以完成最多的電路關卡！

10



金屬的通性

人類文明從石器時代能夠再進化都歸功於人類發現了「金屬」，隨著發現的金屬越多，人類的科技就越進步。本章就將教導小朋友我們在測驗金屬時的幾項重要特性

12



簡易比重計

比重在物理領域中是一個相當重要的觀念，也是許多物質的重要性質，除了傳統的個別測量質量與體積的比重測量方法，讓我們來教你試著做一個簡易的比重計

16



人造寶石

大家都喜歡光彩奪目的寶石，但是因為數量稀少，導致價格昂貴難以入手。但這堂克我們就要教你利用溫度與溶解度的原理來教你自己做人工寶石！

18



擴散作用

擴散作用是分子通過隨機分子運動從高濃度區域向低濃度區域的網狀的傳播方式。在生物學中，細胞進出養分的方式也是藉由擴散作用，所以這是一個很重要的章節，小朋友可要好好學喔！

20



小神槍手

小朋友有沒有看過一種推車，只要一直壓壓壓，推車就會一直上升，看起來是不是很神奇？那就是一個帕斯卡原理的應用，這一堂我們就要教你利用帕斯卡原理來做一把槍！

22



蔡倫造紙

中國人在世界文明發展上有幾個重要發明，其中一個最最重要的就是造紙術。它讓我們的知識傳播更加快速，文明發展更加蓬勃，所以我們就要來帶小朋友自己來做做看！

24



鑽木取火

最近國外電視節目常常有野外求生的節目，其中最重要的一項技能就是生火，有火我們才能取暖、烹煮食物、驅趕野獸，試試看你也能不能完成這個艱鉅任務！

26



你口中的氣

我們每天都要做非常多次的吸氣吐氣，你知道你呼吸的是氧氣，但你知道你吐出來的是什麼氣體嗎？如何證明？

30



水羅漢

人可以疊羅漢、杯子可以疊羅漢，水也可以疊羅漢嗎？

34



瓶蓋在跳舞

我們常常聽到熱脹冷縮，這到底是怎麼回事？你知道固體、液體、氣體的膨脹速率不一樣嗎？生活上我們又有哪些設計是因為熱脹冷縮而準備的呢？

04



ㄈㄨ ㄈㄨ 果凍

炎炎夏日，除了冰淇淋，清爽可口的果凍也會讓人食指大動，但你知道這些果凍的原料竟然是海藻嗎？想不想自己做做看？

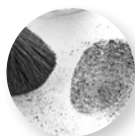
08



鋁科學

小朋友平常會把喝完飲料的鋁罐拿去做什麼呢？丟垃圾桶，還是拿來當球踢？那你知道其實這些鋁罐還可以做很多實驗嗎？

12



指紋採集

小朋友看電視一定常常看到警察在找犯人的證據時，最重要的一定就是採集指紋，其實這麼動作並不難，你也可以來試試看，說不定哪天你也可以當個小偵探！

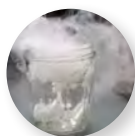
14



青蛙的神經系統

把青蛙的解剖之後，我們將再利用解剖的技巧，觀察青蛙的神經系統。

18



乾冰氣墊船

還記得之前我們玩過好幾次乾冰了嗎？這次我們要來點進階版的，不過當然要先複習一下乾冰的特性囉

20



導電水溶液

水真的會導電嗎？你還知道哪些物質可以導電嗎？又有哪些水溶液可以導電？這堂課我們就要讓你一次測個夠！

24



氫氣寶貝

聽過氫氣嗎？不是很輕的空氣喔，氫氣是一種易燃氣體，燃燒後可以放出相當大的能量，所以也被視為未來的能源之星，而今天我們就先帶你學習如何製造氫氣

26



電磁互生

電與磁針可以說是最親密無間的好兄弟，磁生電，而電又生磁。多饋這對兄弟的有趣特性，人類發明了發電機、馬達，進而促成了有名的工業革命

28



全面啟動-不停陀螺

延續第八單元的電磁兄弟單元，這對兄弟將會讓你完成一個不會停下來的陀螺，就像電影全面啟動中，那個在夢中永遠不會停下來的陀螺一樣

30



製作肥皂

我們經常會使用肥皂來去除手上的油膩，但是你知道其實肥皂是用油製造出來的嗎？這是一個非常有趣的實驗，但是請要小心操作喔！

32



製作肥皂II

現在市面上有一項熱賣商品較做手工皂，因為製作過程簡單，製作者還可以自己選擇添加物來調製自己想要的香味與效果，你也可以自己做一款回去試試看喔！

34



合成香精

小朋友都很喜歡吃草莓麵包、哈密瓜麵包、葡萄果凍，在吃他們的時候你是不是都可以聞到一股非常濃郁的果香味呢？其實那都不是水果的自然香味，而是人工合成的水果味香精。不信？我們讓你自己做一個看看

04



維他命C(一)

有一種我們稱它為維他命C的營養素，是人體不可或缺的必要物質，如果缺乏維他命C會引起牙齦出血！你想知道水果中維他命C的含量嗎？讓我們來動手做做看吧！

06



維他命C(二)

延續上個章節，要教你了解如何才能保存維他命C，是低溫還是高溫？

08



柏努力飛機

紙飛機是每個人從小到大的夢想，你一定玩過。但你的飛機如果沒有意外都是射出去後往下飛，今天要教你如何做一台往上飛的飛機！

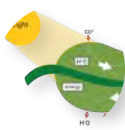
10



水的電解

水是一種純物質，但是我們可以用化學方式再把水分離成氫氣跟氧氣。而且氧氣可以助燃，氫氣則易燃，你一定要試看看這個刺激的實驗！

12



光合作用的檢驗

動物透過進食獲得營養，植物則透過光合作用，不過光合作用到底是產生出什麼能量讓植物生長呢？我們就來檢測看看吧！

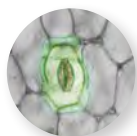
14



沉浮玩偶

你已經學過有些東西丟到水裡會沉下去或浮起來，今天我們就要先帶你複習密度，然後再教你做一個有趣的小玩具！

16



植物的氣孔

植物的葉子是非常厲害的器官，植物不只透過葉子製造養分，還透過葉子進行呼吸作用，所以葉子上有許許多多的氣孔，今天就要帶你來觀察這些小氣孔喔！

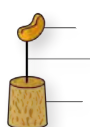
18



花與花粉管

人類有精子、卵子來進行生殖，那植物呢？植物的生殖器官就是什麼呢？讓老師帶你來好好觀察一下！

20



食物的能量測定

每次買洋芋片，媽媽都說吃多會變胖，因為裡面熱量很高，到底科學家是怎麼測量食物的熱量呢？

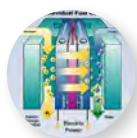
22



汙水淨化

汙水淨化是要經過幾個步驟，如沉澱、過濾、消毒等，請你要小心一步一步的做喔

24



氫氣電池

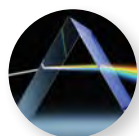
你一定看過電池，但一定沒用過用氫氣做成的電池。因為氫氣燃燒過後的產物只有水，所以被視為最乾淨的未來能源，快來認識這個最新能源科技的原理吧！

26

酸的特性

酸在我們的生活中非常常見，但是有許多酸卻非常危險，也有許多特殊性質，如果不知道如何安全使用這些酸，是一件相當危險的事，所以今天要注意聽老師的指示喔！

04



透鏡成像

以前你知道放大鏡可以聚集太陽的熱量來生火，但是你知道要找到放大鏡的焦點，聚集效果才會最好嗎？那焦點又要怎麼找呢？

08



木材的乾餾

乾餾是一種檢驗有機物的常見辦法，因為有機物都含有碳，遵照老師的步驟指示小心操作喔！

10



遙控電風扇

我們生活中的光線，除了可見光，還有各種不同頻率的光波是我們看不到的，比如紅外線，平常大家家裡的遙控器就都是用紅外線來傳播訊號的喔！

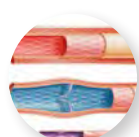
12



血型的遺傳

我們去捐血時，醫院都會確認血型，到底血型是怎麼來的？誰決定的？

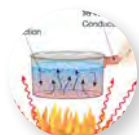
14



血液的認識與觀察

血液是人體運作非常重要的一環，血液不只負責運送氧氣、養分，甚至還會幫我們抵抗細菌、病毒，今天就要帶你深入認識血液的流動與構造喔！

18



熱量

現在很多人為了減肥，都會特別注意食物的卡路里，到底卡路里是怎麼測量的？卡路里又到底是什麼？

22



生氣的針筒

大家都知道水燒到100度C會沸騰，那你有看過放冰塊後的水也可以沸騰嗎？老師說這就叫「低溫沸騰」，是不是超神奇！

24



人體性狀的遺傳

為什麼每個人都長的不一樣呢？為什麼大家都會說我長得像媽媽或像爸爸？到底長相是怎麼決定的？

30



電阻定律

電阻是電路中的障礙，可以用來控制電流跟電壓的大小，這三者之間存在著一種奇妙的關係，今天來教你如何測試

32



伏打電池

電池在現代生活中完全是不可或缺的物品，伏打電池是最古老的電池，到現在還是一項非常重要的實驗，一定要注意聽喔！

34



單極馬達

單極馬達是一個很有趣的玩具，只要銅線、電池、強力磁鐵，就可以讓一個芭蕾舞者在電池上跳舞喔，你也來試試看

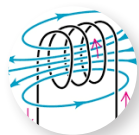
36



韋氏發電機

韋氏發電機是一種靜電產生器，透過摩擦起電可產生高達數萬伏特的高壓電，但是因為人體電阻高，所以電流很小，對人體沒有太大危害，所以是很安全的喔！

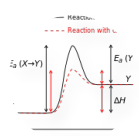
04



安培定律

電可以生磁，磁其實也可以生電，所以電磁是互相共生。但電生磁有沒有什麼性質，這就要用實驗來證明了

06



催化劑

有一些化學反應本身進行非常的慢，但當它有添加其他物質時，卻能加速反應，這一些東西叫催化劑

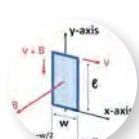
08



鑑識科學

你可以想像兩個吸在一起的鐵製半球，最後在左右各使用了八匹馬才把這兩個鐵製的半球拉開，到底是什麼力量把這兩個半球壓得這麼緊呢？

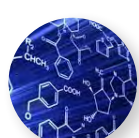
10



法拉第定律

電能生磁，那磁是否能生電呢？這堂課我們就要教你認識法拉第定律，並利用這個原理來自製發電機！

12



化學平衡

有些反應我們稱之為可逆反應，也就是說它可以正向進行也可以逆向進行。而且這兩種方式也有自己的反應速率，當速率相同時，我們稱為化學平衡

14



可以抓的果汁

你知道什麼是分子料理嗎？把食物做成更小的分子狀態利於身體吸收，這堂課我們就要來教你做這種新奇料理！

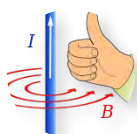
16



閃光紙

紙張燃燒時會有灰燼，而且在燃燒時是慢慢的燒。今天要教你做魔術師專用的閃光紙，非常特別！

18



右手開掌原理

磁生電，電生磁。那你有沒有想過，如果通電的電線生了磁場，我們拿一塊磁鐵靠近，會發生什麼事呢？

20



酯化反應

將兩種不同金屬以導線連接，中間隔有可導電的物質，，則會產生電流，此類電池稱為伏打電池，本單元將藉伏打電池的操作，瞭解化學反應如何把化學能轉換成電能。

22



分離混合物

這個世界上有很多東西經常分分合合，但是也有一些東西合了就不能再分、分了就不能再合，不過如果能瞭解該物質的特性，我們也可以嘗試用各種方法來使其分離

24



彈性一硫

黃色的固體硫加熱後可形成不同形狀的褐色聚合物「彈性硫」。通常黃色的固體硫稱為「斜方硫」，由S₈所構成的一個環狀結構，像皇冠一樣

26



鎂鎂真漂亮

照相機剛發明時，鎂燃燒發出的強光就等於是現代的閃光燈一樣，用來補足光線。燃燒中的鎂帶放在一個含有二氧化碳的瓶中，會產生更強的火花和黑色的斑點

04



電鍍

有一些金屬，例如銅，這種金屬的活性相當小，如果包覆在物體的外面，可以保護內部不被外界的物质所侵蝕，那要包覆上去的方法最簡單的一種叫電鍍

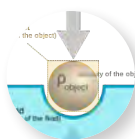
06



電解硫酸銅

水是由氧氣跟氫氣燃燒合成的。但如果你對水通電的話則會反向形成氧氣跟氫氣。這個之前做過了，但如果你電解硫酸銅會發生什麼事呢？

08



水壓與浮力

船明明就很重，但為什麼不會沉？潛水艇明明就很堅固，但為什麼卻不能潛太深？水的重量可以造成水壓，但也就是這個水壓才能有浮力存在

10



光合作用

能將太陽光的能量轉進食物的唯一方法就是光合作用。今天你來試試看植物這項偉大能力吧！還要好好觀察到底是哪些細胞來進行光合作用的喔！

14



靜電的原理

小朋友應該都有聽過靜電，也應該被靜電電過。現在我們就要教你怎麼製造靜電，甚至儲存靜電來電別人！

18



細胞形變力

你有看過細胞變形過嗎？其實這跟滲透壓有關喔，也是細胞傳遞物質的一種方式！

20



演化論

演化論是生物演進過程當中最重要因素，而且這項研究已經持續了幾百年，看老師要如何用簡單的遊戲帶同學來了解這幾千年來宏偉的變化

24



透鏡成像

同樣是玻璃片，有的中間厚四周薄，有的四周厚中間薄，而且看東西有時候是放大，有時候又是縮小，到底是怎麼回事？！

28



自製喇叭

你喜歡聽音樂嗎？那你知道聲音是怎麼產生的嗎？喇叭又是利用什麼原理做的呢？其實超乎你想象的簡單呢！

30



電阻定律

電流中的電阻就像水流中的阻力，電阻大小不只會影響電流大小，也會影響到電器的使用喔！

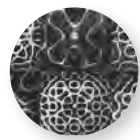
34



椰子砸牛奶糖

用一顆又大又硬的椰子砸在軟軟的牛奶糖上面，你認為如何？是牛奶糖被椰子壓扁還是椰子被牛奶糖刺穿呢？猜猜看！

36



克拉尼

你知道聲音是怎麼形成的嗎？要有振動，同時還要有能傳送振動的物質。當聲音的振動傳送到你的耳朵你就能聽到聲音，但你能不能看到聲音？

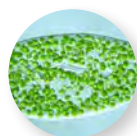


國小實驗精修班



適合國中生 4-6 年級生

04



生物的分類

地球上的生物形形色色，種類眾多，生物學家為了便於研究，於是展開了「分類」的行動。此堂課帶你認識各種生物，這些都是常見題型中的生物分類喔！

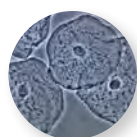
10



物競天擇

生物的演化關鍵來自於物競天擇，適者生存，不適者淘汰。本堂課就是要利用實驗跟機率讓你了解天擇的重要性。

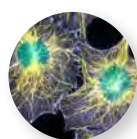
16



五大界生物

生物分成五大界，在前兩堂中只簡單介紹常見的「動物」讓你學會怎麼分類動物，但是這堂課則要教會你分類所有的生物。資訊量上非常驚人，準備好接招了嗎？

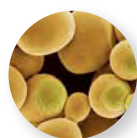
42



動物細胞觀察(一)

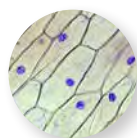
細胞組成組織，組織組成器官，器官組成系統，系統組成個體。研究生命從細胞開始。但要觀察到細胞就得先從認識顯微鏡開始。

52



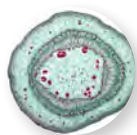
動物細胞觀察(二)

56



植物細胞觀察(一)

58



植物細胞觀察(二)

64



血液循環觀察

血液是重要的器官，而血液如何循環更是學習生物的重要知識，小朋友可要仔細聽囉！

72



青蛙解剖

把青蛙的解剖之後，我們將再利用解剖的技巧，觀察青蛙的神經系統

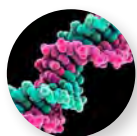
88



演化

演化主要是因為天擇，講解演化的學說就是進化論，說到進化論當然就是偉大的達爾文先生囉！

98



遺傳

父母的基因都會遺傳給下一代，但是這些基因要怎麼分配呢？此堂課就是要來教你這個

108



生殖

物種會為了避免滅絕，都會想辦法傳宗接代，以達到物種生生不息的目的，而傳宗接代的方式依物種的不同也有不同的方法

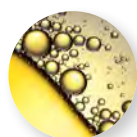
04



質量與體積

質量是物質含有的「量」，這個量在測量時不因時間、地點的不同而有不同的值，是固定的；體積是物質在指空間占去多少。但要考量到一個重要的觀念：什麼是重量？

10



密度的測量

「油比水輕所以會浮在水面上」這句話你同意嗎？2公斤的油當然比1公斤的水重呀！但是為什麼還是浮在水面上？這時候就必須用到「密度」的觀念囉！

16



混合物分離

如果把鐵粉和砂混在一起，有沒有辦法可以將它們分開來呢？聰明的小朋友可能一下子就想到可以用磁鐵把其中的鐵粉吸起來，那麼，砂和鹽該用什麼方法使它們分開呢？

20



氧與二氧化碳製備

二氧化碳與氧氣都看不見，摸不著也聞不到的氣體卻與動植物息息相關，現在我們要以化學方法來製造二氧化碳與氧氣並測試其特有的性質。

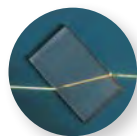
26



波動

波是一種能量的表示，和空氣一樣，在我們生活動處處都是，卻又都看不見，自然界中的聲波、光波、微波等等都是。這個單元我們就來了解波，觀察波。

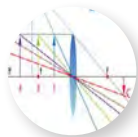
32



光學實驗

放大鏡放在平鋪的報紙上看，移動不同的高低距離看到的字有時是放大正立的，也有放大倒立或縮小倒立的，本單元來研究一下這神奇的透鏡吧！

38



光學作圖

所有光學的作圖，不離開三個原則，把握三個原則，就可以擊倒所有的「實驗題」。

42



冷熱與溫度計

冷熱是相對的概念，並不是絕對，人類為了把冷熱數值化，才給予一套「標準」來告訴你溫度，所以換言之，這套標準你其實可以自己設計。

48



熱化學

以熱來進行化學變化。

50



溶液

溶液是指溶質跟溶劑均勻混合時產生的混合物。關鍵字：均勻混合。非常重要喔！

54



比熱測定

在沙灘上，沙和海水同樣曬了太陽，沙子的溫度變得很高，但是海水卻依然清涼，是因為不同的物質比熱都不相同，本次實驗將探討各物質的比熱測定。

58



密度題型

密度是單位體積上所含質量多寡。其題型與下一期的浮力有著密不可分的概念。這一堂課就來複習一下。

04



質量守恆定律

物質發生交互作用而產生新的物質，化學反應的前後物質已改變，但是重量會不會改變呢？

20



小蘇打的分解

小蘇打受熱時會產生氣體、液體及固體的物質。動動手做實驗，證明結果是不是如此呢？

24



氧化還原

氧化跟還原就像雙胞胎兄弟一樣，同時出現也同時產生，是化學領域相當重要的部分

28



酸鹼鹽

酸鹼鹽是一種電解質，電解質本身不導電，但溶入水中解離出帶電離子後就可以導電了，快來試試！

38



酸鹼中和

水溶液的酸鹼性可藉著指示劑或是試紙來測試，而酸和鹼的水溶液加在一起後彼此失去原有的酸性與鹼性，稱為酸鹼中和反應

42



反應速率

在自然界中的化學反應有很快速的，如火藥爆炸，也有緩慢的，如鐵在空氣中生鏽，兩者快慢差異之大令人咋舌，但其實反應速率的快慢是可以調整的，只要你知道幾個關鍵就可以

48



金屬與非金屬

人類從地殼中找到適用的各種金屬與非金屬，使人們在器具、電工、軍事及生活應用上，往前邁進一大步

54



乾餾與有機物檢驗

構成生物體的主要物質如碳水化合物、蛋白質等都是含碳的化合物，也叫做有機化合物，而其他的物質就叫做無機化合物

60



酯化反應

你知道為什麼酒會有酒香嗎？為什麼人家說酒越陳越香？原來都是因為酯化反應的關係，你也可以來試試看！

64



皂化反應

皂化是利用「油脂」和「鹼」來反應生成肥皂的過程，你也來自己做一個自己的創意肥皂！

68



力的測量

我們的生活中充滿了各種力，力會阻礙我們但也會幫助我們，你知道如何善用嗎？

76



壓力的測量

壓力不是力，是單位面積上的力，所以不能看成是力，但壓力作用在面積上時，就會有力的效應，就可以推算力的大小。

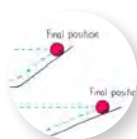
04



速度的觀念

路徑、位移、速度、速率、加速度。在踏入物理世界前，學會速度是非常重要的。我們先一點小小的實驗來告訴你速度的真正涵意

06



牛頓第一運動定律

牛一又叫做慣性運動定律，慣性是一種很抽象的概念。簡單來說是物體維持自身原本運動狀態的能力

08



牛頓第二運動定律

當一個物體受力時，有兩種可能，它不是飛出去或變慢停下來就是轉彎（這是第一種），又或者它會變形（這是第二種），牛二在講第一種可能

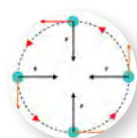
10



牛頓第三運動定律

當一個物體對另一物施力時，被施力的物體也會產生一個力回報給施力的物體，這兩個力互稱為作用力跟反作用力

12



圓周運動

有沒有看過星際效應或是星際爭霸戰呢？片中常常討論到利用引力作圓周運動，到底圓周運動是什麼？

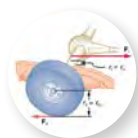
16



能量的概念

能量可以被給予、儲存、損耗跟轉換。這個單位你要對於能量的使用要有基本概念

18



簡單機械(一)

很多機械的發明都來自於槓桿，或許槓桿是你國小時很好玩的回憶。但是這裡...並不好玩哈哈！

20



簡單機械(二)

槓桿的延伸使用，請務必要全部學會喔！

22



靜電

我教過了原子模型，你知道原子外層就是電子，利用一些能量使電子離開原子，得到電子的物體帶負電，失去電子的物體就會帶正電

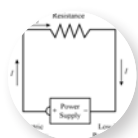
26



電壓與電流

記住一個非常重要的事情，有電壓，才会有電流

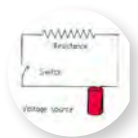
28



電阻與歐姆定律

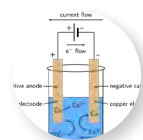
電阻是一種各種物質阻礙電流流動的能力，電阻小的物體可以輕易導電的叫導體，有特殊電壓條件的叫半導體，而高電阻讓電流流不過去的叫絕緣體

30



電路計算

04



伏打電池

以前有一位科學家用鐵製的解剖刀，解剖一隻在銅盤上的青蛙時，已麻醉青蛙的肌肉卻發生抖動的現象，爾後有一位叫伏打的科學家用兩種金屬跟電解液做出了伏打電池

06



電解與電鍍

將電解質溶於水中便可形成可以導電的溶液，這個是第三本講義教的。但是真的通電會發生什麼事呢？

10



磁場的具現化

磁場是看不見的一種力量，是一種超距力。現在你得先了解到底什麼是磁場

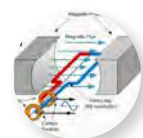
12



電流磁效應

電流會產生磁場。電流的大小及方向也影響著磁場的大小及方向

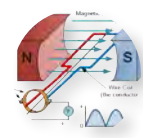
14



馬達

馬達是利用電流產生磁場再與場磁鐵互斥而轉動。由電能轉成動能。

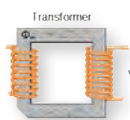
16



電磁感應

磁變就會生電，但是生出來的電流我們稱之為感應電流，感應電流也有方向與大小要學會判斷

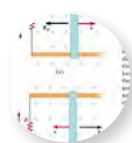
18



發電機

馬達是利用電生磁，發電機是用磁生電

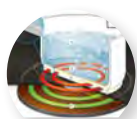
20



右手開掌定則

有電流的電線會產生磁場，但是如何在這個磁場再外加一個磁場時，這兩個磁場便會有互斥或互吸的情況，這就是一種特殊的受力情況

22



電磁場應用科學

原子外層就是電子，利用一些能量使電子離開原子，得到電子的物體帶負電，失去電子的物體就會帶正電



STARK
小史塔克實驗室

FB



LINE



www.starklabtw.com.tw

starklabtw@gmail.com

06-3585873 台南市安平區安平路 174 號