

2023 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

教師組 教案表單與學習單

教案設計者：周鈺庭(國立彰化師範大學師培生)
課程領域：自然與生活科技領域 (高中選修化學 v U2 有機化合物的製備)
<input type="checkbox"/> 物理 <input checked="" type="checkbox"/> 化學 <input type="checkbox"/> 生物 <input type="checkbox"/> 地球科學 <input checked="" type="checkbox"/> 科技領域 <input checked="" type="checkbox"/> 自然科學探究與實作 <input type="checkbox"/> 數學 <input type="checkbox"/> 其他 (可複選)
一、教案題目
救「酒」我我要被開單了!
二、授課時數
第一節:影片討論 第二、三、四節:有機化合物官能基簡介 第五、六節:電解(回家作業:素養題與學習單) 第七節:問題與討論(高中每節課 50 分鐘，每週兩節課，共三週又一節課，總共 350 分鐘)
三、教案設計理念與動機
酒駕事件頻繁，但我們很常不知道我們酒精含量多少會對我們開車有危險，或是自己覺得自己只喝了一點點酒就輕易上路最後造成不可挽回的遺憾! 身為一個化學系師培生，我覺得我可以利用有機化學的常識加上現在 108 課綱強調自然科學領域核心素養強調跨科整合與探究與實作，藉由操作酒精氧化來進行實驗的設計與製作，並了解早期酒測器的原理進而培養[觀察與發現]、[表達與分享]兩項能力!
四、教學目標
根據 108 課綱的化學自然科學強調的探究教學模式-5E 學習環:  <p>The diagram illustrates the 5E Learning Cycle. At the center is a blue circle labeled '5E 學習環'. Surrounding it are five smaller blue circles, each with an arrow pointing towards the center. The circles are: 'Engage (參與)' at the top, 'Explore (探索)' at the top-right, 'Explain (解釋)' at the bottom-right, 'Elaborate (精緻)' at the bottom-left, and 'Evaluate (評估)' at the top-left.</p>
Engage:學生參與氧化酒精的實作 Explore:藉由實作來探索早期酒測器的原理 Explain:能夠用上課所學解釋自己做出來的結果 Evaluate:

已註解 [a1]: 五節課的時間較難四項探究能力都培養齊全，建議根據學生的年段挑選 1~2 項主打即可

五、教育對象

高中二年級學生

六、課程設計 (方法與步驟)

第一堂課:

引起動機

1. 老師藉由播放社會新聞案件與 Joeman 的影片來讓學生進入主題並進行口頭提問:

看完第一個影片後-

問題一:「大家明明知道自己有喝酒卻還是開車上路?」→引出學生回答:因為自己覺得喝一點點沒關係

問題二:「為了預防酒駕,你們知道警察會做什麼事?」→引入這次的主題-呼氣檢測器

看完第二個影片-

問題三:「影片有提到可以檢測酒精濃度的辦法?」→引入我們這次要測量的東西-酒測值

2. 小組進行組內討論並回覆老師

老師從大家討論出來的結果做一個總結-呼吸檢測器是有機化合物

先備知識的建立(假設學生已經知道有機化合物的基本定理並了解烴類)

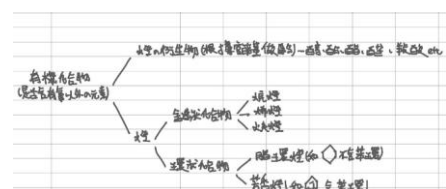
I. 大致上原理上的講解

1. 老師講解酒是醇並寫下反應式-醇氧化成醛在氧化成羧酸的過程

2. 學生把化學式及兩者的結構寫在自己的講義內(如附錄所示)

3. 老師說明三者結構都具有氧-所以可以形成水並減少大氣中的氧
有無氧的有機化合物?

4. 老師把有機化合物做一個大致上的分類



圖一 有機化合物分類的樹狀圖

5. 老師畫一個烴類擦掉並把它畫成其衍伸物的樣子

6. 老師問學生是否有發現這些衍伸物都是從烴類而來

7. 學生把結構填入講義內

第二堂課:含氧有機化合物

II. 含氧有機化合物的性質

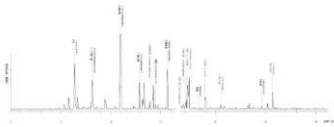
1. 老師提問:「既然我們這堂課要討論酒測值,那麼這跟我們所學的有何相關?」

已註解 [a2]: 動機會比較像是提供學生一個 為什麼要做後續實驗的理由或出發點

如果是影片 教師須小心引導 (不然學生通常不會會留意到你給他們看的重點) 而這些引導語 也應寫成問句或短文放在學習單中

已註解 [a3]: 請參考主辦單位附檔編列學習單

2. 老師帶出酒味會有香氣(像是草莓酒並不是加了整顆草莓下去而是藉由這些衍伸物所



構成的草莓香精)

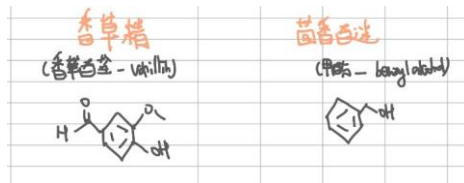
圖二 草莓香精其實含有很多種烷類衍伸物 圖三.草莓的光譜

3. 說明這些衍伸物可以帶來香氣再一一解釋它們的性質

第三節課:芳香族與含氮化合物

III.介紹芳香族

1. 老師回覆自己剛才所提問的問題並且說明自己喜歡喝「香草茴香酒」(伏特加+香



草莢)。

※老師可以把結構寫在黑板上並開始說明苯在結構上與他者的不同

圖三 參考網址:

圖四

<https://mixology.com.tw/ProductDetail.aspx?pid=ACL06V>

2. 老師再發問:「既然我說草莓的香氣是由衍伸物而來,香草不是水果那麼香草的香氣是從哪裡來的呢?」→帶出芳香族的用意就是在讓東西「芳香」

3. 老師帶出結論:香草的香味是由苯而來

4. 老師畫一個六碳環並幫它加上三根鍵並開始講解苯與酚的性質,解釋通式與結構上的不同

5. 並協助同學完成講義的填寫

v.含氮的有機化合物

1. 老師向大家提問:「我們已經確定有機化合物必定含有碳,然後剛剛在分類時我們也有把含有氧與不含有氧做分類,但你們還有發現少了哪一個重要的元素嗎?」→目的是要引出之後要說明的含氮的有機化合物

2. 等到大家想到是「氮」後再把一個氫擦掉改成畫一個烷基(由於碳數位之所以寫一個 R)解釋它是胺並講解特性,之後並在氮跟 R 中間畫上醛基(-CHO)

說明它是醃胺也說明它的性質

3. 協同同學填寫講義內容

第五、六堂課(100min) 要進實驗室囉!

I. 進入實驗室之前·先做好暖身吧!

前置作業:各組要去查各種實驗要做的基本資料(例如 CAS number、分子量、毒性等)

1. 老師幫大家把之前上過的內容重新複習一遍(加上以前化學學到的氧化還原)
2. 老師提問:「還記得我們在前一堂課一開始所講的酒精氧化的原理嗎?」
3. 老師再重新把原理講述一遍並帶大家進入實驗室

II. 開始進入實作囉!

1. 老師請各組上前領取實驗材料
2. 老師在一旁協助同學進行氧化實驗
3. 老師提醒學生時間快到了要趕快進行收拾
4. 學生把結果記錄到學習單上
5. 老師預告下次上課會用到的內容並請同學以小組為單位製作成果報告 ppt

第六堂課(50min) 成果報告+小組互評

1. 老師請學生把報告用隨身碟上傳到教室的電腦裡
2. 小組進行小組報告+其他組填寫小組互評單
3. 老師在大家報告完進行小組回饋(5min)
4. 各組交回小組互評單

七、學習評量內容

1. 實驗結果學習單

檢測乙醇學習單

姓名: _____

1. 請將下列各組的實驗結果填入表格中

組別	1. 乙醇	2. 乙醛	3. 乙酸	4. 乙醛	5. 乙酸
第一組					
第二組					
第三組					
第四組					
第五組					
第六組					
第七組					
第八組					
第九組					
第十組					

2. 請將下列各組的實驗結果填入表格中

3. 請將下列各組的實驗結果填入表格中

4. 請將下列各組的實驗結果填入表格中

5. 請將下列各組的實驗結果填入表格中

6. 請將下列各組的實驗結果填入表格中

7. 請將下列各組的實驗結果填入表格中

8. 請將下列各組的實驗結果填入表格中

9. 請將下列各組的實驗結果填入表格中

10. 請將下列各組的實驗結果填入表格中

2. 素養題

檢測乙醇素養題

姓名: _____

1. 下列哪一種物質不是乙醇的氧化產物?

2. 下列哪一種物質不是乙醛的氧化產物?

3. 下列哪一種物質不是乙酸的氧化產物?

4. 下列哪一種物質不是乙醇的還原產物?

5. 下列哪一種物質不是乙醛的還原產物?

6. 下列哪一種物質不是乙酸的還原產物?

7. 下列哪一種物質不是乙醇的氧化產物?

8. 下列哪一種物質不是乙醛的氧化產物?

9. 下列哪一種物質不是乙酸的氧化產物?

10. 下列哪一種物質不是乙醇的還原產物?

11. 下列哪一種物質不是乙醛的還原產物?

12. 下列哪一種物質不是乙酸的還原產物?

13. 下列哪一種物質不是乙醇的氧化產物?

14. 下列哪一種物質不是乙醛的氧化產物?

15. 下列哪一種物質不是乙酸的氧化產物?

16. 下列哪一種物質不是乙醇的還原產物?

17. 下列哪一種物質不是乙醛的還原產物?

18. 下列哪一種物質不是乙酸的還原產物?

19. 下列哪一種物質不是乙醇的氧化產物?

20. 下列哪一種物質不是乙醛的氧化產物?

21. 下列哪一種物質不是乙酸的氧化產物?

22. 下列哪一種物質不是乙醇的還原產物?

23. 下列哪一種物質不是乙醛的還原產物?

24. 下列哪一種物質不是乙酸的還原產物?

25. 下列哪一種物質不是乙醇的氧化產物?

26. 下列哪一種物質不是乙醛的氧化產物?

27. 下列哪一種物質不是乙酸的氧化產物?

28. 下列哪一種物質不是乙醇的還原產物?

29. 下列哪一種物質不是乙醛的還原產物?

30. 下列哪一種物質不是乙酸的還原產物?

參考資料

1. Joeman Show

<https://m.youtube.com/watch?v=IrSZy7sbzQ0>

已註解 [a4]: 實驗跟探究的最大不同或許在於 實驗是學生拿了老師指定的問題驗證特定的反應

探究則是學生逐步形成問題並找出自己疑問的可能答案

所以探究過程中的教學會有許多留白讓學生去找答案與歸納並解釋實驗結果

2. 新聞案例

[喝茫了? 男子自撞酒測值遭測"0.19" 路樹車頭全毀 4 人受傷送醫 駕駛辯稱:要閃車才會發生意外 | 記者 王思淳 | 【LIVE 大現場】20230210 | 三立新聞台 - YouTube](#)

3. 科學素養題組

4. 什麼是關鍵香氣?

<https://taster.life/book-20210312/>

5. 三高衛教 適當的酒精量表

https://www.tahsda.org.tw/communitymedicine/files/%E4%B8%89%E9%AB%98%E8%A1%9B%E6%95%99_%E9%81%A9%E7%95%B6%E7%9A%84%E9%A3%B2%E9%85%92%E9%87%8F%E8%A1%A8.pdf

7. 酒駕駛不得！認識血液與呼氣酒精濃度，了解喝酒身體變化

<https://helloyishi.com.tw/health/general-health-knowledge/what-is-bac-and-brac/>

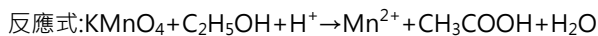
8. How to calculate blood alcohol content(widmark formula)

<https://www.google.com.tw/amp/s/www.wikihow.com/Calculate-Blood-Alcohol-Content-%2528Widmark-Formula%2529%3famp=1>

9. 自製酒精測試劑

http://ntds.fsjh.ilc.edu.tw/Files/Open.asp?S=%2Fcourse%2F%A6%DB%B5M%BBP%A5%CD%AC%A1%AC%EC%A7%DE%2FWeb_Link%2F%B8%EA%B7%BD%A4%A4%DF%BE%7%AE%D5%B1%D0%BE%7%0%9%AE%D7%2F%B1%D0%BE%7%BC%D2%B2%D5%2F%A7%F5%AB%D8%BE%B1%B1%D0%BE%7%0%9%AE%D7%2F%AC%EC%AEi%0%9%AE%D7%2F321%AC%EC%AEinew.doc

- 附錄一 酒測器實驗 用過錳酸鉀溶液和濃硫酸的混和容液檢測乙醇
- 原理:過錳酸鉀加入濃硫酸能將乙醇氧化成乙酸，過錳酸鉀跟離子本身還原產生 2 價錳離子(Mn²⁺)顏色由紫紅色變成無色。



需要準備的東西有:

器材	試管、試管架、燒杯、安全吸球、pipette、玻璃棒、parafilm、恆溫槽
藥品	乙醇、濃硫酸、過錳酸鉀

1. 準備十支試管
2. 每支試管裝入約 2ml 的酒精溶液後，再用 parafilm 將試管密封不漏氣，置於恆溫槽中，溫度設置於 38°C，為確保蒸氣壓能夠達到飽和，試管均於實驗前一天備妥。

靜置一晚。

3. 配置 0.05M、0.1M、0.2M、0.3M、0.4M 的過錳酸鉀溶液。
4. 取十支試管並依序編號 1-10，加 0.05M 的過錳酸鉀 5ml 於各試管中。
5. 試管 1-10 依序加入濃硫酸:0.05M、0.1ml、0.15ml、0.2ml、0.25ml、0.3ml、0.4ml、0.45ml、0.5ml
6. 用注射針筒吸取 38°C 飽和的乙醇蒸氣 10ml，在吸取空氣 10ml 將之稀釋成 20ml 的混和氣體
7. 將混和空氣注入上述試管中的過錳酸鉀跟濃硫酸，觀察並記錄顏色變化