

3D 分子撲克牌 APP 的開發與分享

廖旭茂^{1,2,*}

¹ 台中市立大甲高中

² 教育部高中化學學科中心

*nacl880626@hotmail.com

■ APP 安裝位址

3D 分子撲克牌大甲高中化學科推出的第一支提供 android 手機體驗的 APP，下載截圖與位址如下圖所示。



下載網址：Google play,
<https://goo.gl/PdmaUq>

■ 簡介

3D 分子撲克牌曾是 2014 年化學學科中心種子教師培訓營中，由大甲高中分享的創新紙牌教具。因應手機行動上網的普遍化，首創將**虛擬實境** (virtual reality, VR) 科技，融入行動學習教具的設計，協助高中學生認識有機化學官能基，以及分子 3D 立體概念的

學習。相關研發結果於科學研習月刊發表^{1,2}。

對高中生而言，化學中分子的微觀結構與其空間幾何是一個相當抽象的概念，與艱澀的認知門檻。分子撲克牌首先以環物虛擬實境 (object virtual reality, Object VR) 製作技術為核心基礎，開發互動式可觸控翻轉的 3D 立體分子動畫；以便利性的紙牌，作為 52 個互動式 3D 立體分子動畫的承載平台，研發出全世界首創的「分子撲克牌」-Molecule Poker；搭配智慧型手機等行動載具使用，只要掃描撲克牌上的 QRcode，即可連結於螢幕上，觸控、翻轉 3D 立體分子動畫。

受限紙牌製作經費上的沉重負荷，單純分享的概念在推廣上遇到了相當的困難，3D 分子撲克牌 APP 因應而生；新的形式的推出，賦予了數位版不同於紙牌更多的功能，比如線上評量的設計、2D 與 3D 分子結構轉換等，以下就 3D 分子撲克牌 1.0 版的設計與使用作一簡介。

■ 3D 分子撲克牌 APP 設計特色與使用說明

一、教學目標：

臺灣化學教育

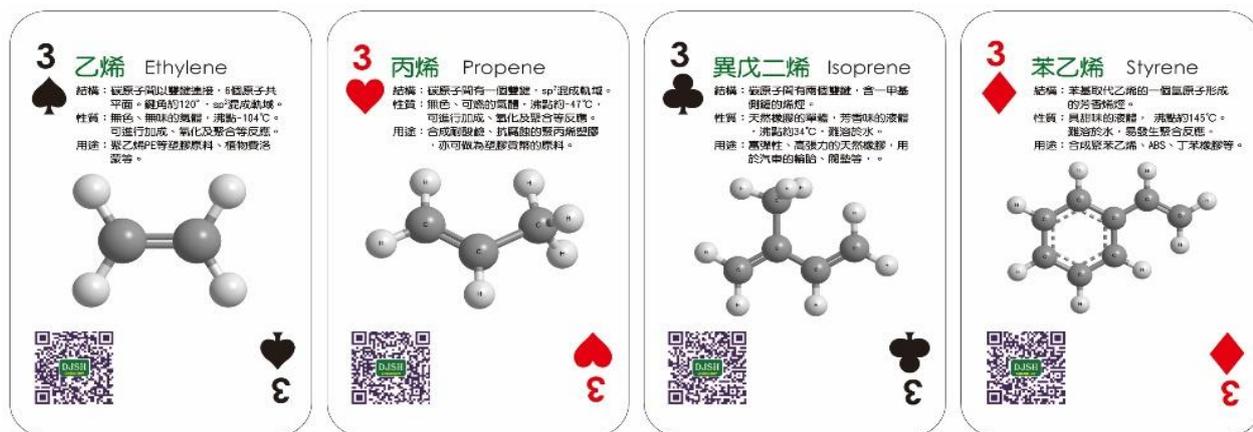


圖 1：為數字 3-烯類的介紹

本單元使用分子撲克牌，及數位板「**3D 分子撲克牌 APP**」學習系統，學生能：

1. 知道烴類的分類、二維平面線狀結構以及立體球棍模型
2. 知道生活中常見的烴類如烷、烯、炔、芳香族的名稱、性質以及用途。
3. 知道有機化合物官能基的種類，並能比較結構異構物空間圖像的差異。
4. 了解不同官能基化合物中，原子種類、空間排列的不同與性質的關係。
5. 說出簡單醇、酚、醚、醛、酮、酸、酯、胺類的名稱、結構、性質及用途。
6. 理解有機分子平面線狀結構式與立體球棍模式的轉換過程，並能比較兩者的差異。

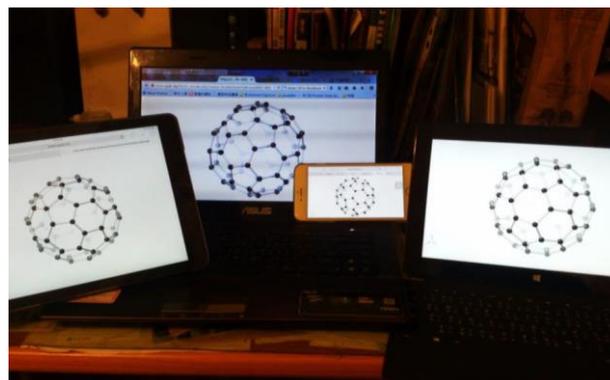
二、設計&特色：

3D 分子撲克牌，是分子撲克牌紙牌的數位行動版，以「書」的方式包裹呈現。此「書」有以下數種特色：

1. 條理化的分類：作品所介紹的分子，主要以高中有機化學課本以及生活中

常見的分子為藍圖，按照**官能基**依序共分碳族、烷、烯、炔、芳香烴、醇、醚、酚、醛、酮、酸、酯、胺十三族，對應數字由 ACE 到 K 來分類，每個數字包含黑桃、紅心、鑽石、梅花四個花色，分別介紹四個同類分子。教師可以透過這個系統性、富創意的分類法，協助學生有條理的建構學習的脈絡。下圖為同一數字不同花色的四種分子介紹。

2. 走到哪，學到哪：除了手機板 APP 外，還提供 HTML5 網頁版格式，方便教師利用筆記型電腦或任何行動載具上課使用，不需進行程式安裝的自動執行檔。下圖為可觸控式 3D 分子動畫呈現在各種載具的螢幕上。



臺灣化學教育

圖 2：各種行動載具載入互動式

3D 立體分子動畫畫面

3. 2D 結構與 3D 結構的概念轉換：大部分教師利用板書教學，使用的是立體投影而成的平面的線狀結構，但長久以往，也造成了迷思概念，難以解釋分子立體構型中化學鍵鍵角與電子對斥力間的關係。本作品同時提供分子 3D 與 2D 結構，只要點按分子的立體球棍模式，隨即出現 2D 現狀結構，供使用者參考比較，避免分子結構迷失概念的產生。下圖為 APP 中 3D、2D 結構轉換的畫面。

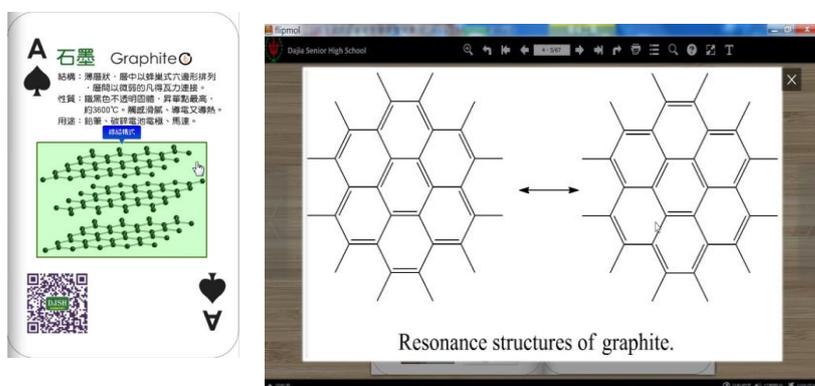


圖 3：圖左為頁面中的球棍模式，圖右為 2D 平面線狀結構

4. 學後即評的線上評量：點按「牛刀小試」標題熱點，出現數道跟該官能基分子的立體結構、性質相關學習評量，完成答題後會出

現答對百分比，方便提供老師上



課教學使用。

圖 4：圖左頁面中標題提供牛刀小試熱點按鈕，圖右為學習評量

三、安裝&使用：

目前 3D 分子撲克牌 APP 僅上傳 Google Play，可供安卓 (android 4.0 以上) 系統手機與平板安裝使用；安卓系統載具可於 Google Play 中鍵入「3D 分子撲克牌」關鍵字搜尋，即可進行 APP 安裝使用，安裝連結網址如下：<https://goo.gl/PdmaUq>。因尚未上傳 App store，蘋果系統 (ios) 的 iPhone 手機與 iPad 平板暫時無法安裝使用。建議

老師可以使用網頁版教學，該內容掛載在大甲高中學校網路上，上網後以瀏覽器 (IE、Firefox 等) 打開操作。連結網址如下：<http://web.djsh.tc.edu.tw/~nacl880626/molpoker/molpoker.html#p=1>。下圖為進入畫面。

臺灣化學教育



圖 5：3D 分子撲克牌 APP 的首頁(直式)

四、操作要領：

安裝後，打開首頁，中間出現一本可前後翻動的書本，於螢幕右下角滑動手勢，即可翻至下一頁。點按首頁，上、下方出現黑色標題列，為控制翻頁、目錄、搜尋、定時翻頁的按鈕。相關說明如下圖所示。



圖 6：點按圖中前進後退按鈕，

進入圖右狀態。

1. 翻到第二頁是目錄頁，p5~p56 分子撲克牌數位版的操作簡介，目錄頁的紫色按鈕為頁面跳轉按鈕，點按後可直接翻到指定頁面。



圖 7 目錄頁操作說明

2. 第 5 頁起至第 56 頁為數位版的分子撲克牌，黑桃花色頁面設定三個**連結按鈕**；上方**標題**為化學名稱，點擊後可連結**牛刀小試**數道評量試題，答完會有詳解及統計，詳見圖 7；文

字介紹往下為分子的**球棍模式**，點擊**球棍模式**圖片後，會出現該分子的**2D 平面線狀結構式**，這是一般高中老師板書上呈現的，也是學生最熟悉的結構式，詳見圖 8；左下方有一個紫色的 QRcode，點按後連結一個外部的互動式環物虛擬實境動畫新頁面，使用者只要**點按螢幕兩次**，

臺灣化學教育

即可進入全螢幕模式，用手指即可左右翻轉分子，如圖 9 所示。



圖 8：分子撲克牌頁面牛刀小試

的連結說明



圖 9：3D 球棍模式轉為 2D 平面

結構



圖 10：觸按 QRcode 連結可觸

控 3D 虛擬實境分子動畫

■ 未來發展

分子撲克牌結合最夯的 3D 虛擬實境技術開發數位教材，協助學生可以一種生活化、趣味化的方式入門，讓學生可以旋轉分子、看到分子，甚至遊戲的方式去理解分子結構與性質間微妙的關係，進而提升學生的學習興趣，拉近學生與化學的距離。當然 APP 並不完美，未來將增加更多互動式的元素，比如拼圖、連連看遊戲等，進行 APP 優化、升級。當然也會開發支援 iOS 系統的 APP，讓更多行動載具使用。

■ 參考資料

1. 廖旭茂、許正欣(2015)，教學現場-行動學習新教具：分子撲克牌的開發，科學研習月刊，54(3)，36-43。
2. 廖旭茂、黃維靜(2016)，化學學習新體驗：3D 分子博覽會，科學研習月刊，55(7)，36-44。