

【2021 全國科學探究競賽-這樣教我就懂】

教師組 教案表單與學習單

教案設計者： 簡子惠
課程領域：
<input type="checkbox"/> 物理 <input checked="" type="checkbox"/> 化學 <input type="checkbox"/> 生物 <input type="checkbox"/> 地球科學 <input type="checkbox"/> 科技領域 <input type="checkbox"/> 其他
教案題目：
探索物質的奧秘-元素與化合物
授課時數：
12 節 (1 節 45 分鐘)
教案設計理念與動機：
<p>不同於傳統式的講述，此教案使用學思達教學法 (自學-思考-討論-表達-統整)，不斷地切換學習樣貌，希望學生能學習到以下幾種能力：自學能力；閱讀能力；運用科技資訊；有觀察、統整以及表達的能力；與他人合作、分享以及解決問題的能力，來完成教學目標。</p>
教學目標：
<ol style="list-style-type: none"> 1. 藉由資訊科技、學習活動、日常經驗及閱讀文本中，觀察及理解以下內容： <ol style="list-style-type: none"> (1) 元素與化合物的定義、組成關係及性質。 (2) 金屬元素及非金屬元素的性質與應用、元素命名的原則。 (3) 道耳頓原子說的內容、原子內的構造、質量和體積以及粒子電性、化學性質的關係。 (4) 週期表的由來、性質與應用。 (5) 分子的概念、如何表示純物質的化學式以及認識常見物質的化學式。 2. 能正確安全的操作實驗，觀察並詳實記錄來探究元素分類的方法。 3. 透過與同儕討論並能利用口語、文字與圖案表達完整的探索過程。
教育對象：
國中八年級學生
課程設計 (方法與步驟)：

【課前準備】

1. 所有上課用的教具 (LIS 牌卡、配對紙卡、原子模型)、影音設備及學習單。
2. 將學生做異質性分組 (A 咖：教練、B 咖：明星球員、C 咖：老闆、D 咖：黑馬)。
3. 學生可上網的行動載具一台/組。

【課程內容】

■ 教學活動一：物質的分類 一節課

1. 【任務一】自學。

- (1) 組長帶領小組閱讀資料 (純物質、混合物、元素、化合物)，確認小組成員都會了之後，完成學習單中的連連看。
- (2) 指派小組的 D 咖拿學習單讓老師核對，老師並口頭抽問。如答對，整組加分。
- (3) 老師統整，確認每組都了解純物質、混合物、元素、化合物的定義。

2. 【任務二】拼拼樂。

- (1) 小組使用桌上的原子模型拼出 A~H 八種物質，每種 1 分鐘。每完成一種，每次派一位同學拿到前方讓老師檢查 (輪流，每位同學應到前方 2 次)。
- (2) 3 分鐘內請將拼好的八種物質的模型，分別歸類並寫下代號在表格中 (全部正確者得 8 分，錯一個得 7 分，以此類推)。
- (3) 全員完成「物質的分類」學習單的內容。

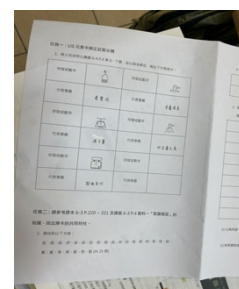
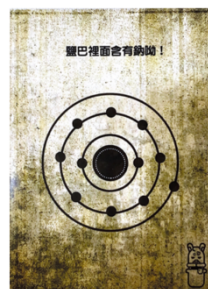
The image shows two pages of a worksheet titled '物質的分類' (Classification of Matter). The left page contains a flowchart classifying matter into pure substances and mixtures, with sub-classifications for elements and compounds. Below the flowchart is a matching exercise. The right page is titled '任務二 拼拼樂' (Task 2: Puzzle) and includes instructions for a 3-minute activity where students use atom models to create eight different substances (A-H) and then classify them into a table. The table has columns for '物質' (Substance), '純物質' (Pure Substance), '混合物' (Mixture), and '元素' (Element).

■ 教學活動二：認識元素 三節課

1. 針對上一堂課「物質的分類」進行簡單紙筆評量。

2. 【任務一】LIS 元素卡牌卡正反面的觀察。

- (1) 觀察每個數字或符號所代表的意義並分類 (目的：讓學生了解元素的基本資料)。



(2) 小組自願發表：每說出一個數字或符號加 1 分 (說過的不能重覆)。

3. 【任務二】小組密室逃脫闖關遊戲：救救元素週期表 (Holiyo 網站)。



微軟公司創辦人「比爾·蓋茲」的辦公室有一個收集元素的展示櫃，並以「元素週期表」的形式擺放。
某天，比爾回到辦公室，發現展示櫃中的各種元素竟然不見而蹤！
你們可以幫忙比爾找出是哪六種元素不見了嗎？



請對應「救救元素週期表」的密碼總表，找出相對應的密碼碼。例如，可製成肥料和煙霧彈的是「P」。P 的相關知識如下：
1、第一碼：患病的成因與此元素的化合物有關 (7)。
2、第二碼：作為炸彈具有極大殺傷力且強恐 (3)。
3、第三碼：火藥盒側面的原料 (6)。
4、第四碼：P (7)。
所以此關的密碼碼為：7361 (中文、四碼數字)
六關都破解了之後，就可以幫忙比爾找回這些元素囉！



(1) 利用可上網平板或手機一隻，搭配課本 6-2 及密室逃脫密碼總表完成六個任務。

(2) 完成任務後，將「破關時間」截圖上傳至以下指定網址，再由老師判定優勝前三名！



「救救元素週期表」密室逃脫密碼總表

密碼	第一碼	第二碼	第三碼	第四碼
0	鐵的用途：導引以上大山崩落可以以用來製成。	鐵是地球上上下下的主要成分。	C	
1	具有揮發性，而且又容易於揮發。	紅色，有光澤。	既穩定，不具揮發性。	P
2	非常堅硬且耐穿。	延展性良好。	精確地製成。	Al
3	唯一的一種金屬元素。	作為炸彈具有極大殺傷力且強恐。	炸藥的成分之一。	Au
4	硬而脆，而且非常易碎。	難以製成鋼。	製成鋼的原料。	Cu
5	黃色的，脆的。	小心，有毒，讓出所可以製成炸彈的原料。	可以製成炸彈。	Ag
6	揮發性強，且易於揮發。	非常易於揮發且有毒。	大都是製成炸彈的原料。	S
7	製成炸彈的原料。	非常易於揮發，且易於揮發。	製成炸彈的原料。	Si
8	非常易於揮發。	製成炸彈的原料。	製成炸彈的原料。	Ti
9	非常易於揮發。	非常易於揮發。	非常易於揮發。	Hg

4. 先完成【任務二】的小組，繼續完成學習單上的【任務三】元素造句、【任務四】

「你是元素週期表裏的哪種元素？」活動 (若來不及完成的組別，則當回家作業，下次上課時發表)。

5. 5 分鐘討論教學活動二中的「元素造句」、「你是元素週期表裏的哪種元素？」答案，完成小組共識 (最特別或有趣的答案) 並寫在小白板上。請各組的 B 咖、C 咖一起上台發表 (老師抽籤順序)。

6. 針對上一堂課「認識元素」進行簡單「紙筆評量」或是「多元評量」。

【紙筆評量】元素配對

分類：		
A 不潔白色，可導電的固體。	B 潔白色，常作為助燃劑。	C 大山崩落口附近常可以發現。
D 潔白色，與常用固體。	E 生活常用，會導電的固體。	F 與酒精混合的液體可以製成鋼。
G 潔白色，與常用固體。	H 非常易碎且脆。	I 唯一的一種金屬元素。
J 非常易碎且脆。	K 非常易碎且脆。	L 非常易碎且脆。
M 潔白色，與常用固體。	N 與鋼的合金可以用來製成鋼。	O 非常易碎且脆。
P 黃色的，脆的。	Q 可以加入鋼中增加強度。	R 與鋼的合金可以用來製成鋼。
S 非常易碎且脆。	T 非常易碎且脆。	U 非常易碎且脆。
V 非常易碎且脆。	W 非常易碎且脆。	X 非常易碎且脆。
Y 非常易碎且脆。	Z 非常易碎且脆。	

請將上表的元素符號、性質代碼填入下方表格中 (一格 2.5 分)

元素中文符號	元素符號	性質代碼	元素中文符號	元素符號	性質代碼
銅			鐵		
金			銀		
鋁			錫		
汞			鎢		
碳			鈦		
矽					

【多元評量】請小組夥伴在英文、元素符號、二種性質代碼

Cu	銅	Br	溴
Au	金	Cl	氯
Al	鋁	Ag	銀
Hg	汞	Fe	鐵
C	碳	Ti	鈦
S	硫	Si	矽
I	碘		

元素符號	特性 1 描述	特性 2 描述
銅 (Cu)	不潔白色，可導電的固體。	與鋼的合金可以用來製成鋼。
金 (Au)	潔白色，與常用固體。	非常易碎且脆。
鋁 (Al)	非常易碎且脆。	非常易碎且脆。
銀 (Ag)	潔白色，與常用固體。	非常易碎且脆。
鐵 (Fe)	不潔白色，可導電的固體。	與鋼的合金可以用來製成鋼。
錫 (Sn)	潔白色，與常用固體。	非常易碎且脆。
鎢 (W)	非常易碎且脆。	非常易碎且脆。
鈦 (Ti)	非常易碎且脆。	非常易碎且脆。
矽 (Si)	非常易碎且脆。	非常易碎且脆。
碘 (I)	非常易碎且脆。	非常易碎且脆。



■ 教學活動三：原子結構 三節課

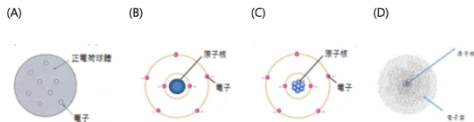
1. 【任務一】自學閱讀「原子結構」文本，完成學習單內容。

- (1) 抽籤，學生回答問題。
- (2) 老師統整。

2. 【任務二】請根據文本，完成原子說的內容及修正的部份。

【任務一】自學閱讀「原子結構」文本，並回答下列問題。

1. 19世紀初，道耳頓的原子說觀點牢不可破。湯姆森依據陰極射線的實驗結果，來修正道耳頓的實心球原子模型。下列哪種模型最可能是湯姆森提出的原子模型（提示：物質為電中性）？



2. 如果依據湯姆森的原子模型（西瓜模型）進行推測，α粒子散射的實驗結果應為何？

(A) α粒子完全穿透金屬片，在螢光屏幕上聚集成一點發光 (B) α粒子完全被金屬片阻擋，螢光屏幕上沒有光點 (C) α粒子撞擊原子內的電子，四散在螢光屏幕上，形成許多光點 (D) α粒子撞擊原子內的某小體積、高質量帶正電體，少數發生偏轉，其餘不受影響，筆直穿透金屬板

3. 根據湯姆森的原子模型，道耳頓提出原子學說需做哪些修正？

(A) 原子核帶正電 (B) 原子進一步分為帶負電的電子與帶正電的部分 (C) 原子可進一步分為電子、質子與中子 (D) 原子核是質子和中子組成

4. 由拉塞福的α粒子散射實驗實際得到的結果進行推論，下列推論何者正確？

(A) 原子內含有一帶正電的質點，該質點體積極小卻擁有原子絕大部分質量 (B) 原子內除了電子之外，還有質子和中子存在 (C) 原子內的電子繞行原子核在固定軌道上運行 (D) 原子內的電子沒有一定軌道，隨機出現在原子核周圍的特定區域內

【任務二】請根據文本，完成原子說的內容及修正的部份。

1. 原子說：【 】年，由英國科學家【 】根據一些實驗的結果所提出。

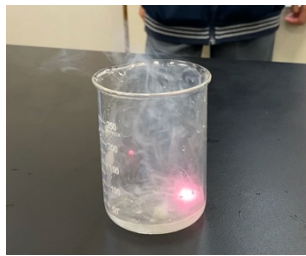
內容	修正部份
一切物質都是由稱為【 】的微小粒子所組成，且原子不可再分割。	原子內可再分出【 】、【 】及【 】。
相同元素的原子，其原子質量和原子性質均【 】。	【 】的提出，相同的原子，質量有差異，如氫 (^1_1H)、氘 (^2_1H)、氚 (^3_1H)。
【 】是由不同種類的原子以固定【 】相互結合。	-
化學反應只是原子間以新的方式重新結合成新的物質，在反應過程中，原子的質量、種類與數目均【 】。	【 】反應中，可產生新的原子，且不遵守【 】定律。

3. 【任務三】請小組根據文本內容，在小白板上畫出原子模型的發展歷程（從道耳頓至迄今）。

■ 教學活動四：元素週期表 二節課

1. 針對上一堂課「原子結構」進行簡單紙筆評量。

2. 【任務一】完成「元素相似性」實驗，並完成學習單內容。



任務三：完成課程 6-4-P2 的「元素相似性質」實驗

1. 個人完成課程 6-4-P3 的條 2-5 條，並以組為單位，寫在下方表格中。

	鈉	鉀	銣	銻
外觀	銀白色 (金屬光澤)	銀白色 (金屬光澤)	銀白色 (金屬光澤)	銀白色 (金屬光澤)
斷開後顏色	銀白色 (金屬光澤)	銀白色 (金屬光澤)	銀白色 (金屬光澤)	銀白色 (金屬光澤)
在水中的浮沉	浮	浮	沉	沉
與水發生反應時 請描述現象	是，產生氣體	是，產生氣體	否	否
加入稀鹽酸的 水溶液顏色變化	變紅色 (OH ⁻)	變紅色 (OH ⁻)	無變化	無變化

寫筆試以：鈉、鉀、銣、銻

2. 鈉、鉀、銣三種金屬，哪一種金屬的化學活性最強？請說明理由。

鈉，因為它的反應最劇烈。

3. 請與同學討論反應產生【 】氣，反應後的小液滴顏色由白色()中，顯性【 】()色()中()性；第二種金屬的反應在【 】中()。

4. 請上課，要如何比較鈉與鉀的活性大小？並寫出它們之間的關係。

鈉 > 鉀

(鈉 > 鉀 > 銣)

3. 【任務二】LIS 牌卡分類。

(1) 先觀察 21 張牌卡的背面，圈及點代表什麼意思？再聚焦「鈉」牌卡的正、反面資訊。

(2) 再將「鋰、鈉、鉀、鈹、鎂、鈣、鋇、硼、鋁、碳、矽、氮、磷、砷、氧、硫、硒、氟、氯、溴、碘」21 張牌卡，依據背面的線索分類（相同線索的元素寫在同一格），再寫出這些卡牌正面共同的性質。

2. 卡牌背面這些圖代表什麼？點的數目又代表什麼？

圈的意義	點的意義
電子的軌道	電子

面共同的性質

最外層的點數

元素	卡牌背面線索分類依據	卡牌正面共同的性質
H, Li, Na, K	1	
Be, Mg, Ca, Ba, He	2	
B, Al	3	
C, Si	4	固、導電
N, P, As	5	不導電
O, S, Se	6	
F, Cl, Br, I	7	

4. 【任務三】自學閱讀 6-4 課文及補充資料，完成「元素週期表」學習單。

- (1) 小組抽籤、角色抽籤，學生回答問題。
- (2) 老師統整。

5. 【任務四】自學閱讀 6-4 課文及補充資料，完成「原子符號」、「同位素」學習單。

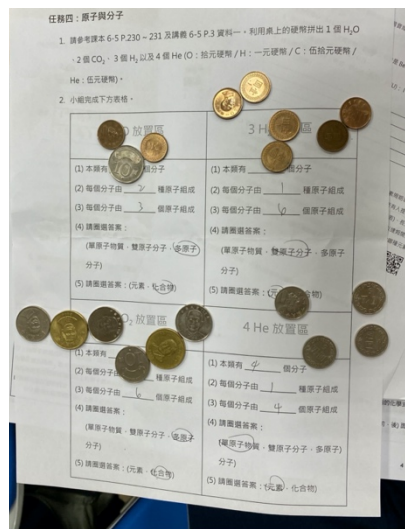
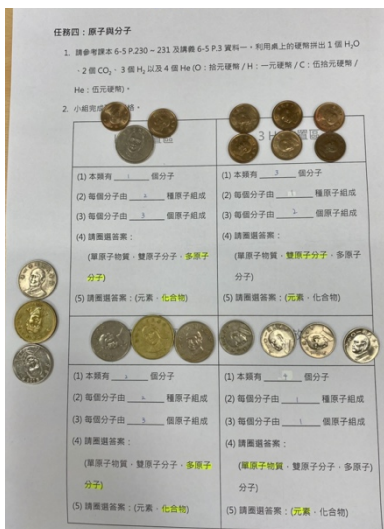
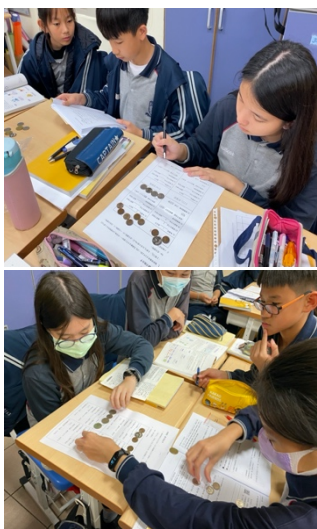
- (1) 小組指定、角色抽籤，學生回答問題。
- (2) 老師統整。

■ 教學活動五：分子與化學式 三節課

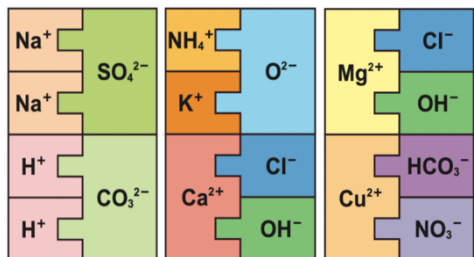
1. 【任務一】自學閱讀 6-5 課文及補充資料，完成「原子與分子」學習單。

2. 【任務二】辨別原子與分子。

- (1) 利用桌上的硬幣拼出 1 個 H_2O 、2 個 CO_2 、3 個 H_2 以及 4 個 He (O：拾元硬幣/H：一元硬幣/C：伍拾元硬幣/He：伍元硬幣)。
- (2) 將拼好的小組硬幣放在學習單表格中，並完成填空 (複習 6-1 元素與化合物的辨別)。
- (3) 完成組別舉手請老師核對答案 (若有錯誤，立即指導)。



3. 【任務三】自學閱讀補充資料，利用「離子化合模型」配對，完成「化學式學習單」。
- (1) 請觀察這些彩色紙卡有什麼不同。如果要分類，你們會怎麼做呢？
 - (2) 這些紙片稱為什麼，離子或原子？
 - (3) 小組配對彩色紙卡及其對應的中文名稱，完成了請找老師檢查。



氧離子	氯離子
碳酸氫根離子	氫氧根離子
硝酸根離子	碳酸根離子
硫酸根離子	鉀離子
銅離子	氫離子
鎂離子	鈣離子
鈉離子	鉍根離子



- (4) 完成表格中化學式，並寫出這些化學式的中文名稱（學名）。
4. 針對上一堂課「分子與化學式」進行簡單紙筆評量。

	O ²⁻ 氧離子	Cl ⁻ 氯離子	OH ⁻ 氫氧根	SO ₄ ²⁻ 硫酸根	CO ₃ ²⁻ 碳酸根	NO ₃ ⁻ 硝酸根
H ⁺ 氫離子				H ₂ SO ₄ 硫酸		
Na ⁺ 鈉離子						
K ⁺ 鉀離子						KNO ₃ 硝酸鉀
Ca ²⁺ 鈣離子			Ca(OH) ₂ 氫氧化鈣			
Mg ²⁺ 鎂離子						
Cu ²⁺ 銅離子						
NH ₄ ⁺ 鉍根		NH ₄ Cl 氯化鉍				

學習評量內容：

1. 學習單書寫內容 (個人)。
2. 課堂中學生投入的程度 (小組合作討論情況)。
 - (1) 能完全正確完成學習單中的任務者：2 分。
 - (2) 能部分正確完成學習單中的任務者：1 分。
 - (3) 無法完成者：0 分。
3. 課堂中學生投入的程度 (小組實驗操作)。
 - (1) 有進行實驗且正確操作器材、成功量測出實驗數據並確實記錄下來，並能用口語方式清楚表達者者：2 分。
 - (2) 有進行實驗且操作器材，但口語表達籠統模糊者：1 分。
 - (3) 無法完成者：0 分。
4. 紙筆評量 (個人)。
5. 多元評量 (小組)。
6. 課後問卷。
 - (1) 全部填好者：2 分。
 - (2) 部分填好者：1 分。
 - (3) 完全空白者：0 分。

參考資料：

1. 南一版八下理化課本。
2. zfang 的科學小玩意：<http://n.sfs.tw/?u=zfang>
3. LIS 決鬥吧！元素王 (上)：<http://gg.gg/oxj3f>
4. LIS 決鬥吧！元素王 (下)：<http://gg.gg/oxj3q>
5. LIS (電子的發現) 超原子時空冒險-首部曲【上】：<http://gg.gg/oxj6b>
6. LIS (電子的發現) 超原子時空冒險-首部曲【下】：<http://gg.gg/oxj6k>
7. LIS (質子與原子核的發現) 超原子時空冒險-二部曲【上】：<http://gg.gg/oxj7o>
8. LIS (質子與原子核的發現) 超原子時空冒險-二部曲【下】：<http://gg.gg/oxj97>
9. LIS (中子的發現) 超原子時空冒險-最終章【上】：<http://gg.gg/oxjal>
10. LIS (中子的發現) 超原子時空冒險-最終章【下】：<http://gg.gg/oxjaz>
11. 十二年國教新舊課綱-高中化學科銜接教材 (公告版)：<http://gg.gg/oxjep>

【2021 全國科學探究競賽-這樣教我就懂】

學習單內容

完整學習單雲端位址

- 一、物質的分類 二、認識元素 三、原子結構 四、元素週期表 五、分子與化學式



一、物質的分類

學習目標：了解物質的組成與分類，能區分純物質與混合物，並能對物質進行分類。

學習重點：

- 1. 純物質與混合物的區分
- 2. 單質與化合物的區分
- 3. 元素與單質的關係
- 4. 化合物的分類

學習內容：

- 1. 物質的組成
- 2. 純物質與混合物的區分
- 3. 單質與化合物的區分
- 4. 元素與單質的關係
- 5. 化合物的分類

學習活動：

- 1. 觀察與分類：觀察各種物質，並將其分類為純物質或混合物。
- 2. 實驗探究：通過實驗探究純物質與混合物的區別。
- 3. 小組討論：討論純物質與混合物的組成與性質。

二、認識元素

學習目標：了解元素的定義、分類及表示方法，能根據元素符號判斷元素的種類。

學習重點：

- 1. 元素的定義
- 2. 元素的種類
- 3. 元素符號的表示方法
- 4. 元素週期表的初步認識

學習內容：

- 1. 元素的定義
- 2. 元素的種類
- 3. 元素符號的表示方法
- 4. 元素週期表的初步認識

學習活動：

- 1. 元素符號的辨識：辨識常見元素的符號。
- 2. 元素週期表的初步認識：初步了解元素週期表的結構。

三、原子結構

學習目標：了解原子的組成，能描述原子的結構，並能計算原子的電荷。

學習重點：

- 1. 原子的組成
- 2. 原子的電荷
- 3. 原子的質量
- 4. 原子的體積

學習內容：

- 1. 原子的組成
- 2. 原子的電荷
- 3. 原子的質量
- 4. 原子的體積

學習活動：

- 1. 原子的組成：了解原子的組成。
- 2. 原子的電荷：計算原子的電荷。
- 3. 原子的質量：計算原子的質量。
- 4. 原子的體積：計算原子的體積。

四、元素週期表

學習目標：了解元素週期表的結構，能根據元素週期表判斷元素的種類。

學習重點：

- 1. 元素週期表的結構
- 2. 元素週期表的規律
- 3. 元素週期表的應用

學習內容：

- 1. 元素週期表的結構
- 2. 元素週期表的規律
- 3. 元素週期表的應用

學習活動：

- 1. 元素週期表的結構：了解元素週期表的結構。
- 2. 元素週期表的規律：總結元素週期表的規律。
- 3. 元素週期表的應用：應用元素週期表判斷元素的種類。

五、分子與化學式

學習目標：了解分子的組成，能描述分子的結構，並能計算分子的質量。

學習重點：

- 1. 分子的組成
- 2. 分子的結構
- 3. 分子的質量
- 4. 分子的體積

學習內容：

- 1. 分子的組成
- 2. 分子的結構
- 3. 分子的質量
- 4. 分子的體積

學習活動：

- 1. 分子的組成：了解分子的組成。
- 2. 分子的結構：描述分子的結構。
- 3. 分子的質量：計算分子的質量。
- 4. 分子的體積：計算分子的體積。

六、分子與化學式

學習目標：了解化學式的表示方法，能根據化學式判斷分子的組成。

學習重點：

- 1. 化學式的表示方法
- 2. 化學式的判斷
- 3. 化學式的計算

學習內容：

- 1. 化學式的表示方法
- 2. 化學式的判斷
- 3. 化學式的計算

學習活動：

- 1. 化學式的表示方法：了解化學式的表示方法。
- 2. 化學式的判斷：根據化學式判斷分子的組成。
- 3. 化學式的計算：計算化學式的質量。

二、認識元素

學習目標：了解元素的定義、分類及表示方法，能根據元素符號判斷元素的種類。

學習重點：

- 1. 元素的定義
- 2. 元素的種類
- 3. 元素符號的表示方法
- 4. 元素週期表的初步認識

學習內容：

- 1. 元素的定義
- 2. 元素的種類
- 3. 元素符號的表示方法
- 4. 元素週期表的初步認識

學習活動：

- 1. 元素符號的辨識：辨識常見元素的符號。
- 2. 元素週期表的初步認識：初步了解元素週期表的結構。

「最熟悉最陌生」的化學

學習目標：了解化學與生活的關係，能從生活中發現化學現象。

學習重點：

- 1. 化學與生活的關係
- 2. 生活中的化學現象

學習內容：

- 1. 化學與生活的關係
- 2. 生活中的化學現象

學習活動：

- 1. 化學與生活的關係：了解化學與生活的關係。
- 2. 生活中的化學現象：從生活中發現化學現象。

「我的元素週期表，怎麼該那麼複雜」

學習目標：了解元素週期表的結構，能根據元素週期表判斷元素的種類。

學習重點：

- 1. 元素週期表的結構
- 2. 元素週期表的規律
- 3. 元素週期表的應用

學習內容：

- 1. 元素週期表的結構
- 2. 元素週期表的規律
- 3. 元素週期表的應用

學習活動：

- 1. 元素週期表的結構：了解元素週期表的結構。
- 2. 元素週期表的規律：總結元素週期表的規律。
- 3. 元素週期表的應用：應用元素週期表判斷元素的種類。

學習目標：了解分子的組成，能描述分子的結構，並能計算分子的質量。

學習重點：

- 1. 分子的組成
- 2. 分子的結構
- 3. 分子的質量
- 4. 分子的體積

學習內容：

- 1. 分子的組成
- 2. 分子的結構
- 3. 分子的質量
- 4. 分子的體積

學習活動：

- 1. 分子的組成：了解分子的組成。
- 2. 分子的結構：描述分子的結構。
- 3. 分子的質量：計算分子的質量。
- 4. 分子的體積：計算分子的體積。

學習目標：了解化學式的表示方法，能根據化學式判斷分子的組成。

學習重點：

- 1. 化學式的表示方法
- 2. 化學式的判斷
- 3. 化學式的計算

學習內容：

- 1. 化學式的表示方法
- 2. 化學式的判斷
- 3. 化學式的計算

學習活動：

- 1. 化學式的表示方法：了解化學式的表示方法。
- 2. 化學式的判斷：根據化學式判斷分子的組成。
- 3. 化學式的計算：計算化學式的質量。

學習目標：了解分子的組成，能描述分子的結構，並能計算分子的質量。

學習重點：

- 1. 分子的組成
- 2. 分子的結構
- 3. 分子的質量
- 4. 分子的體積

學習內容：

- 1. 分子的組成
- 2. 分子的結構
- 3. 分子的質量
- 4. 分子的體積

學習活動：

- 1. 分子的組成：了解分子的組成。
- 2. 分子的結構：描述分子的結構。
- 3. 分子的質量：計算分子的質量。
- 4. 分子的體積：計算分子的體積。

學習目標：了解分子的組成，能描述分子的結構，並能計算分子的質量。

學習重點：

- 1. 分子的組成
- 2. 分子的結構
- 3. 分子的質量
- 4. 分子的體積

學習內容：

- 1. 分子的組成
- 2. 分子的結構
- 3. 分子的質量
- 4. 分子的體積

學習活動：

- 1. 分子的組成：了解分子的組成。
- 2. 分子的結構：描述分子的結構。
- 3. 分子的質量：計算分子的質量。
- 4. 分子的體積：計算分子的體積。

學習目標：了解化學式的表示方法，能根據化學式判斷分子的組成。

學習重點：

- 1. 化學式的表示方法
- 2. 化學式的判斷
- 3. 化學式的計算

學習內容：

- 1. 化學式的表示方法
- 2. 化學式的判斷
- 3. 化學式的計算

學習活動：

- 1. 化學式的表示方法：了解化學式的表示方法。
- 2. 化學式的判斷：根據化學式判斷分子的組成。
- 3. 化學式的計算：計算化學式的質量。

學習目標：了解分子的組成，能描述分子的結構，並能計算分子的質量。

學習重點：

- 1. 分子的組成
- 2. 分子的結構
- 3. 分子的質量
- 4. 分子的體積

學習內容：

- 1. 分子的組成
- 2. 分子的結構
- 3. 分子的質量
- 4. 分子的體積

學習活動：

- 1. 分子的組成：了解分子的組成。
- 2. 分子的結構：描述分子的結構。
- 3. 分子的質量：計算分子的質量。
- 4. 分子的體積：計算分子的體積。

學習目標：了解化學式的表示方法，能根據化學式判斷分子的組成。

學習重點：

- 1. 化學式的表示方法
- 2. 化學式的判斷
- 3. 化學式的計算

學習內容：

- 1. 化學式的表示方法
- 2. 化學式的判斷
- 3. 化學式的計算

學習活動：

- 1. 化學式的表示方法：了解化學式的表示方法。
- 2. 化學式的判斷：根據化學式判斷分子的組成。
- 3. 化學式的計算：計算化學式的質量。

學習目標：了解分子的組成，能描述分子的結構，並能計算分子的質量。

學習重點：

- 1. 分子的組成
- 2. 分子的結構
- 3. 分子的質量
- 4. 分子的體積

學習內容：

- 1. 分子的組成
- 2. 分子的結構
- 3. 分子的質量
- 4. 分子的體積

學習活動：

- 1. 分子的組成：了解分子的組成。
- 2. 分子的結構：描述分子的結構。
- 3. 分子的質量：計算分子的質量。
- 4. 分子的體積：計算分子的體積。

學習目標：了解化學式的表示方法，能根據化學式判斷分子的組成。

學習重點：

- 1. 化學式的表示方法
- 2. 化學式的判斷
- 3. 化學式的計算

學習內容：

- 1. 化學式的表示方法
- 2. 化學式的判斷
- 3. 化學式的計算

學習活動：

- 1. 化學式的表示方法：了解化學式的表示方法。
- 2. 化學式的判斷：根據化學式判斷分子的組成。
- 3. 化學式的計算：計算化學式的質量。

1. 下列哪一項不是科學探究的步驟？

2. 下列哪一項不是科學探究的步驟？

3. 下列哪一項不是科學探究的步驟？

4. 下列哪一項不是科學探究的步驟？

1. 下列哪一項不是科學探究的步驟？

2. 下列哪一項不是科學探究的步驟？

3. 下列哪一項不是科學探究的步驟？

4. 下列哪一項不是科學探究的步驟？

1. 下列哪一項不是科學探究的步驟？

2. 下列哪一項不是科學探究的步驟？

3. 下列哪一項不是科學探究的步驟？

4. 下列哪一項不是科學探究的步驟？

1. 下列哪一項不是科學探究的步驟？

2. 下列哪一項不是科學探究的步驟？

3. 下列哪一項不是科學探究的步驟？

4. 下列哪一項不是科學探究的步驟？

1. 下列哪一項不是科學探究的步驟？

2. 下列哪一項不是科學探究的步驟？

3. 下列哪一項不是科學探究的步驟？

4. 下列哪一項不是科學探究的步驟？

1. 下列哪一項不是科學探究的步驟？

2. 下列哪一項不是科學探究的步驟？

3. 下列哪一項不是科學探究的步驟？

4. 下列哪一項不是科學探究的步驟？

1. 下列哪一項不是科學探究的步驟？

2. 下列哪一項不是科學探究的步驟？

3. 下列哪一項不是科學探究的步驟？

4. 下列哪一項不是科學探究的步驟？

1. 下列哪一項不是科學探究的步驟？

2. 下列哪一項不是科學探究的步驟？

3. 下列哪一項不是科學探究的步驟？

4. 下列哪一項不是科學探究的步驟？

1. 下列哪一項不是科學探究的步驟？

2. 下列哪一項不是科學探究的步驟？

3. 下列哪一項不是科學探究的步驟？

4. 下列哪一項不是科學探究的步驟？

1. 下列哪一項不是科學探究的步驟？

2. 下列哪一項不是科學探究的步驟？

3. 下列哪一項不是科學探究的步驟？

4. 下列哪一項不是科學探究的步驟？

1. 下列哪一項不是科學探究的步驟？

2. 下列哪一項不是科學探究的步驟？

3. 下列哪一項不是科學探究的步驟？

4. 下列哪一項不是科學探究的步驟？

1. 下列哪一項不是科學探究的步驟？

2. 下列哪一項不是科學探究的步驟？

3. 下列哪一項不是科學探究的步驟？

4. 下列哪一項不是科學探究的步驟？

1. 下列哪一項不是科學探究的步驟？

2. 下列哪一項不是科學探究的步驟？

3. 下列哪一項不是科學探究的步驟？

4. 下列哪一項不是科學探究的步驟？

1. 下列哪一項不是科學探究的步驟？

2. 下列哪一項不是科學探究的步驟？

3. 下列哪一項不是科學探究的步驟？

4. 下列哪一項不是科學探究的步驟？

1. 下列哪一項不是科學探究的步驟？

2. 下列哪一項不是科學探究的步驟？

3. 下列哪一項不是科學探究的步驟？

4. 下列哪一項不是科學探究的步驟？

課後問卷 (全部填好者：2 分；部分填好者：1 分；完全空白者：0 分)

課程名稱：

班級： 座號： 姓名：

題號	題目	完全不是 1	不太算是 2	部分同意 3	大致同意 4	完全同意 5
1	我很期待上自然課					
2	今天的課很好玩					
3	今天的課讓我更喜歡科學了					
4	今天的課讓我有成就感					
5	我喜歡和同學分享我的想法					
6	我相信我可以用科學的方法解決問題					
7	我對今天的實驗結論深信不疑					
8	我覺得和大家交換意見是必須的					
9	我很有興趣對這個主題多一點研究					
10	做科學研究要很有耐心、毅力和熱情					

(資料來源：王國華、林莞如，2018)