

## 原子結構

| 順序 | 內 容   | 影 部            | 聲 部   | 時 間 |
|----|---|----------------|---|-----|
| 1  | 轉場投影片   | 標題投影片：<br>內容摘要 | 背景音樂  |     |
| 2  | 開場白   | 老師影像           | 各位同學大家好。這個單元我們要跟大家介紹原子結構。在正式說明之前，我們先回顧我們曾學過的道耳吞原子說。 |     |
| 3  | 轉場投影片   | 標題投影片：<br>先備知識 | 背景音樂  |     |
| 4  | 先備知識：<br>道耳吞的原子說包括下列各項：<br>一切物質都是由微小，不可分割的粒子所組成，這種粒子稱為原子。<br>相同原子的質量大小都相同，不同原子的質量大小不同。<br>化合物是由不同種類原子以固定比例結合而成。<br>化學反應，原子重新排列成新物質，但原子的種類、數目不會改變。 | 投影片            | 老師依投影片內容說明  |     |
| 5  | 轉場投影片   | 標題投影片：<br>原子結構 | 背景音樂  |     |
| 6  | 電子的發現   | 老師影像           | 道耳吞原本認為原子就像一個永不毀壞的撞球，一顆硬硬的，沒有內部結構。但隨著電子的發現，這個想      |     |

# 內容摘要

- 原子結構
- 電子轉移
- 原子序與質量數
- 原子核衰變

# 先備知識

- 道耳吞的原子說包括下列各項：
- 一切物質都是由微小，不可分割的粒子所組成，這種粒子稱為原子。
- 相同原子的質量大小都相同，不同原子的質量大小不同。
- 化合物是由不同種類原子以固定比例結合而成。
- 化學反應，原子重新排列成新物質，但原子的種類、數目不會改變。

# 原子結構

# 電子發現

- 道耳吞原本認為原子不能分割，但1897年，湯姆生（Joheph John Thomson，1856～1940）發現了帶負電的電子，並證明是原子的一部份，人們才明白原子也有內部構造

# 原子結構動畫

 動畫

# 原子結構整理

- 原子結構大致分為中心的原子核，及外圍環繞的電子。
- 原子核有**帶正電的質子**，和**不帶電的中子**。原子核體積很小，但幾佔原子的全部質量。
- 外圍**電子帶負電**，活動範圍很大，但質量小到可以忽略不計。
- 通常原子的質子數和電子數相同，故原子整體不帶電，為電中性。

# 電子轉移



# 電子才會轉移

- 由於原子核又小又重，又在內部，故一般物理變化、化學變化時，原子核都不會改變，祇有電子會發生轉移。
- 金屬導體導電是靠自由電子的移動，實際上祇有電子流，沒有電流。
- 靜電感應，感應起電接地時，會移動的，也都是負電（電子）

# 得失電子與電性

- 摩擦起電時，  
失去電子者會帶正電，  
得到電子者會帶負電。
- 原子失電子成正離子（陽離子）  
原子得電子成負離子（陰離子）

# 離子帶電

 動畫

# 基本電量

- 由於物體都是因為得失電子而帶電，所以**帶電量一定是電子電量的整數倍**。
- 因此電子電量（ $e$ ）是電量的基本單位，而庫倫（ $C$ ）是電量的實用單位。
- $1e=1.6 \times 10^{-19} C$ ；  
 $1C=6.24 \times 10^{18} e$ ；  
 $1\text{mole } e=96500 C$ 。

# 例題一

下列有關靜電之電量、電性的敘述，何者錯誤？

- A. 物體得到電子則帶負電
- B. 一般常用的電量單位是庫侖
- C. 一莫耳電子帶電是 $1.6 \times 10^{-19}$ 庫侖
- D. 物體帶電量必是電子電量的整數倍。

# 例題一解

- 一莫耳電子約96500庫侖  
(  $1.6 \times 10^{-19} \times 6 \times 10^{23}$  ) ，選項C敘述錯誤，  
故答案選C。

# 類題一（80年北聯）

- 以下敘述，哪一項是正確的？
- A. 中性物體不含任何電荷
  - B. 已知一導體帶有負電荷 $q$ ，則此導體中所有電子之電荷的總和等於 $q$
  - C. 欲使棒帶正電，必須移去其中一部份的負電荷
  - D. 摩擦起電之現象，夏季較冬季容易發生

# 類題一答案

- 原子原本為電中性，即質子數 = 電子數。  
當失去電子會帶正電，得到電子帶負電。
- 原子成為 +1 的離子，表示已多得一個電子，  
但不表示原子裡祇有一個帶正電的粒子，  
而是正電荷數 = 負電荷數
- 因為冬天較為乾燥，故容易摩擦起電。
- 綜合以上，**答案應選為C**。



# 原子序與質量數

# 原子序

- 所謂**原子序**，就是原子在週期表的次序，**也就是質子數**。
- 週期表依質子數依序填入不同原子，而週期表的排列，與化學性質有關，故過去國編版課本提到：原子的化學性質由質子數決定。不過這是錯的。

# 原子與離子

- 前面提到原子失去電子形成正離子，得到電子成為負離子。
- $\text{Na}^+$ 比 $\text{Na}$ 少一個電子，但質子數相同； $\text{Cl}^-$ 比 $\text{Cl}$ 多一個電子，但質子數相同。
- $\text{Na}$ 會和水劇烈作用， $\text{Cl}_2$ 為黃綠色有毒氣體，但將食鹽溶入水中形成 $\text{Na}^+$ 和 $\text{Cl}^-$ 時，卻不會和水劇烈作用，也不具有毒性，可見不是質子數決定化學性質，因為質子數都一樣。

# 電子組態與化學性質

- 前述 $\text{Na}^+$ 與 $\text{Na}$ 僅相差一個電子而已，可見電子（或者說電子組態，高中時再說明）決定化學性質。
- 由於一般原子中，質子數和電子數相同，所以說成質子數決定化學性質也無妨。因此在過去的題目裡，我們都說「質子決定原子的化學性質」


# 質量數

- 所謂**質量數**，**就是**原子中**質子數**+**中子數**。可代表原子質量的大小。
- 質子質量和中子質量差不多，而電子質量太小可忽略不計，故質子和中子的總和可代表原子的質量大小，同時總和變成2倍時，質量也幾乎就是兩倍。
- 質量數約略和原子量相同

# 同位素

- 所謂**同位素**，指的是**質子數（原子序）相同，但中子數（質量數）不同**的原子。
- 由於質子數相同，所以原子放在週期表中相同的位置，視為同一種元素，有相同的元素符號，但兩者中子數不同，所以質量不同，是不同的原子。兩者因放在週期中相同的位置，故稱同位素。

## 例題二（82年省聯）

-  下列有關原子結構的敘述，哪一項**錯誤**？
- A. 原子核是由帶正電的質子和不帶電的中子所構成
  - B. 原子的質量幾乎集中於原子核
  - C. 一個質子所帶的電量等於一個電子所帶的電量，唯二者的電性相反
  - D. 中性原子失去電子後，就變成陰離子

## 例題二解

● 質子帶正電，電子帶負電，兩者原本相等，故為電中性。如失去電子，負電減少，使正電大於負電，而帶正電，故答案選D。



## 類題二（86年中五專）

下列有關於原子結構的敘述，何者錯誤？

- A. 由原子核內的質子數就可知道該原子之原子序
- B. 原子核是由電子、質子及中子所構成
- C. 中性原子失去電子即帶正電
- D. 原子的質量約略等於中子與質子的質量

## 類題二答案

- 原子核是由帶正電的質子，和不帶電的中子所構成，而電子在原子核外圍環繞，選項B敘述錯誤，故答案選B。

## 例題三（89年北五專）

- 下列有關原子結構的敘述，何者正確？
- A. 一個質子的質量與一個電子的質量相等
  - B. 原子核內中子數必等於質子數，原子才能保持電中性
  - C. 原子核內的中子數是判斷原子種類的主要依據，又稱原子序
  - D. 原子核內質子數不同的二個原子，其原子性質不同

## 例題三解

- 選項A：質子與電子的電量相同，但質量不同。質子質量是電子質量的1840倍。
- 選項B：平常原子保持電中性，是因為帶正電的質子數，與帶負電的電子數相同，與不帶電的中子數無關。
- 原子序的確是原子種類的指標，不過**原子序指的是質子數**。
- 對電中性原子而言，質子數不同，化學性質就不同，**故答案選D**。

## 類題三（85年台北）

- 有關原子結構的敘述，下列何者錯誤？
- A. 電中性的原子，其質子數必等於電子數
  - B. 一個原子的質量約略等於其質子與中子質量的總和
  - C. 一個電子與一個質子的帶電量相同，但電性相反
  - D. 原子核是由帶正電的質子和帶負電的電子所構成

## 類題三答案

- 原子核是由帶正電的質子，和不帶電的中子所構成，選項D敘述錯誤，故答案選D。

## 例題四（87年北五專）

● 鐵元素的原子序為26，下列敘述何者錯誤？

- A. 鐵的元素符號為Fe
- B. 鐵原子的電子數為26
- C. 鐵原子的質子數為13
- D. 鐵原子電中性

## 例題四解

- 原子序即質子數，在中性原子，質子數與電子數相同。鐵（Fe）的原子序為26，表示原子核有26個質子，核外有26個電子，保持電中性，所以選項C的敘述錯誤，故答案選C。



## 類題四（86年南五專）

● 鋁的原子序為13，下列敘述何者錯誤？

- A. 鋁的原子核內有13個電子
- B. 鋁的原子核帶正電
- C. 鋁原子失去電子後，變成帶正電的鋁離子
- D. 正三價鋁離子的原子核內有13個質子

## 類題四答案

- 原子因得失電子而帶電，失電子者帶正電，成正（陽）離子；得電子者帶負電，成負（陰）離子。
- 原子核內有帶正電的質子，和不帶電的中子（綜合結果，原子核帶正電），同時原子核內沒有電子，選項C的敘述有誤，故答案選A。

## 例題五（79年北聯）

- 已知某元素（M）之陽離子（ $M^+$ ）中有20個中子，18個電子，則此元素之原子序等於多少？

## 例題五解

- 所謂原子序指的就是質子數。
- 中性原子，質子數 = 電子數。
- 原子會帶電，都是因為得失電子，得電子者帶負電，失電子者帶正電。
- M的離子為正離子（ $M^+$ ），表示失電子；  
祇有1價，表示祇失一個電子；  
失1個電子而還留下18個，故原有電子  
 $18 + 1 = 19$ 個
- 電子19個，質子也該是19個，故**原子序為19**

## 類題五（80年北聯）

● 氯離子（ $\text{Cl}^-$ ）電子數18，則Cl之原子序為

A. 9

B. 17

C. 18

D. 19

# 類題五答案

- 所謂原子序指的就是質子數。
- 中性原子，質子數 = 電子數。
- 原子會帶電，都是因為得失電子，得電子者帶負電，失電子者帶正電。
- 由氯離子為Cl<sup>-</sup>可知：氯離子較中性Cl原子多一個電子。故氯原子有 $18 - 1 = 17$ 個電子
- 電子17個，質子也該是17個，原子序亦為17，故**答案選B**。

## 例題六

● 有關氯離子 ( $\text{Cl}^-$ ) 與氯分子 ( $\text{Cl}_2$ ) 的比較，下列何項正確？（原子序： $\text{Cl}=17$ ）

- A. 二莫耳氯離子的質子總數等於一莫耳氯分子的質子總數
- B. 氯離子對碘離子的活性等於氯分子對碘離子的活性
- C. 二莫耳氯離子的毒性程度等於一莫耳氯分子的毒性程度
- D. 二莫耳氯離子的電子總數等於一莫耳氯分子的電子總數

## 例題六解

- 離子的化學性質不同於原子，選項B（活性）、選項C（毒性程度）都是無法比較的，所以敘述錯誤。
- 離子是由原子得失電子形成的，原子核內的質子不會改變。二莫耳氯離子與一莫耳氯分子的粒子總數相同，但電子數不同，而質子數相同，故答案選A。



## 類題六（81年北聯）

● 鈉離子（ $\text{Na}^+$ ）和鈉原子（ $\text{Na}$ ）二者比較，  
下列那一項敘述正確？

- A. 原子序相同
- B. 電子數相同
- C. 化學性質相同
- D. 二者皆需儲存在石油中

# 類題六答案

- 原子得失電子變成離子，兩者間電子數當然不同，但質子數並不改變，而質子數就是原子序。
- 離子的化學性質與原子不同，鈉要儲存在石油中，但鈉離子不必。
- 綜合以上所述，**答案選A**。

# 原子核衰變

# 原子核衰變

- 當原子核裡的質子數愈來愈多時，原子核會變得愈來愈不穩定（國中生可以把它想成因為排斥的力量愈來愈強），此時原子核會自然衰變成較穩定的原子核。
- 原子核的衰變方式有：
  - $\alpha$ 衰變
  - $\beta$ 衰變
  - $\gamma$ 衰變

# 三種衰變

## ● $\alpha$ 衰變：

- 為氦原子核 ( ${}^4_2\text{He}$ )，帶正電；
- 穿透力最弱；

## ● $\beta$ 衰變：

- 為高速電子 ( $e^-$ )，帶負電；
- 穿透力較強

## ● $\gamma$ 衰變：

- 高能電磁波，不帶電
- 穿透力最強

# 問什麼

- 依穿透力判斷
- 依電性判斷
- 依電磁交互作用判斷
- 對原子序、質量數的影響：
  - $\gamma$ 衰變：為電磁波，沒有影響
  - $\beta$ 衰變：為中子衰變成質子放出的電子，質量數不變，原子序加1
  - $\alpha$ 衰變：放出氦核 ( ${}^4_2\text{He}$ )，質量數減4，原子序減2

# 例題七

氡-222 (Rn, 原子序86) 經四次衰變 (依次為

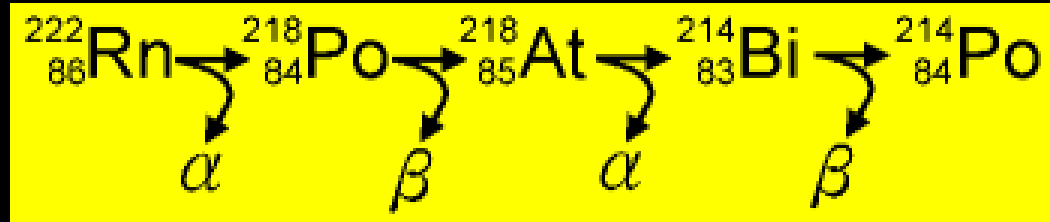


α、β、α、β) 會蛻變成釷-214 (Po, 原子序84), 如右圖所示。釷-214再經一次α衰變會形成鉛 (Pb)。請問形成的鉛, 其正確表示方式為何?

- A.  $^{214}_{85}\text{Pb}$     B.  $^{214}_{82}\text{Pb}$     C.  $^{210}_{85}\text{Pb}$     D.  $^{210}_{82}\text{Pb}$

# 例題七解

由前面的說明及右圖可以看出：



$\alpha$ 衰變：放出氦

核，質量數減4，原子序減2

$\beta$ 衰變：為中子衰變成質子放出的電子，質量數不變，原子序加1

故鈾-214再經 $\alpha$ 衰變，質量數減4： $214-4=210$ ；原子序減2： $84-2=82$ ；

故答案選D。



# 類題七 (92年學測 I)

● 有一不穩定的放射性元素  ${}_{92}^{238}\text{X}$  原子核在衰變過程中，祇放出 $\alpha$ 射線 ( $\alpha = {}_2^4\text{He}$ ) 下列何者為  ${}_{92}^{238}\text{X}$  原子核衰變後之Z原子核？ ( ${}_{92}^{238}\text{X}$  ) 之左上角數字為該X原子核中質子數和中子數之和，左下角數字為該原子核中的質子數)



## 類題七答案

- 已知： $\alpha$ 衰變：放出氦核，質量數減4，原子序減2
- 今 ${}_{92}^{238}X$ 經 $\alpha$ 衰變成Z，Z的：  
質量數 $=238-4=234$ ；  
原子序 $=92-2=90$ ；  
即可表為 ${}_{90}^{234}Z$ ，故答案選A。

# 重點整理

# 重點整理 1/4

- 原子分為：
  - 內部為原子核：含有質子（帶正電）、中子（不帶電）
  - 外部為電子：帶負電
- 原子核體積小，質量大，故一般物理變化、化學變化皆不改變。
- 電子活動範圍大，質量可忽略不計。

## 重點整理 2/4

● 物體會帶電都是因為得失電子：

- 得電子帶負電，失電子帶正電
- 帶電量一定是電子電量的整數倍

● 原子得失電子會形成離子，離子的化學性質與原子不同

（註：過去課本說，原子的化性由質子數決定）

## 重點整理 3/4

- **原子序即質子數**，決定原子種類的指標。
- 質量數為質子數 + 中子數，代表原子質量的大小，約略等於原子量。
- 同位素是指原子序（質子數）相同，但質量數（中子數）不同的原子。

# 重點整理 4/4

● 原子核衰變時，

$\gamma$ 衰變：不影響原子序、質量數

$\beta$ 衰變：質量數不變，原子序加1

$\alpha$ 衰變：質量數減4，原子序減2

# 精選作業



# 作業一

● 已知一個電子電量 ( $e$ ) 為  $1.6 \times 10^{-19}$  庫侖，  
下列一個帶電量為不合理？

A. 0.5 庫侖

B.  $6.24 \times 10^{-18}$  庫侖

C. 1.5  $e$

D. 96500  $e$

# 作業一答案

- 物體因得失電子而帶電，帶電量為電子電量的整數倍，所以不會有 $1.5 e$ 之類，有非數個電子電量的情形，答案選C。

## 作業二

● 用絲絹摩擦玻璃棒，則下列敘述哪一項正確？

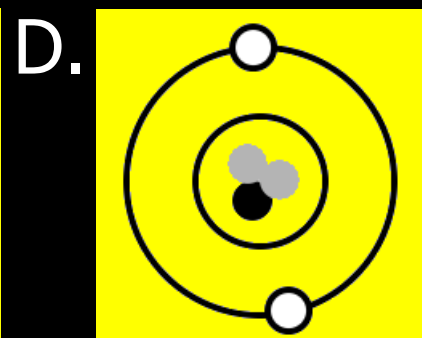
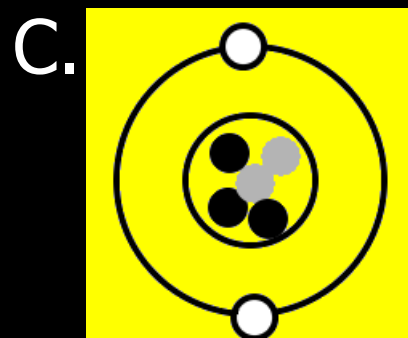
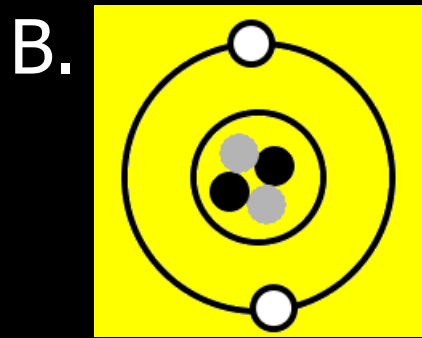
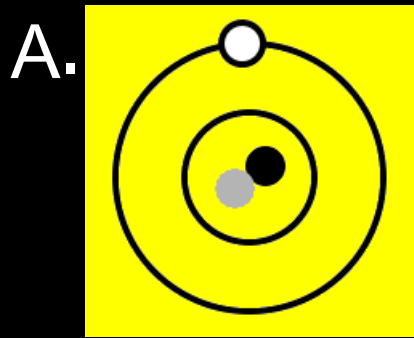
- A. 絲絹上的原子轉移質子給玻璃棒
- B. 玻璃棒上的原子轉移質子給絲絹
- C. 絲絹上的原子轉移電子給玻璃棒
- D. 玻璃棒上的原子轉移電子給絲絹

# 作業二答案

- 絲絹摩擦玻璃棒，絲絹帶負電，玻璃帶正電。
- 物體會帶電，都是因為得失電子之故。得電子的帶負電，失電子的帶正電。
- 由此可知：絲絹摩擦玻璃棒時，電子由玻璃棒轉移到絲絹，故答案選D。

# 作業三 (92年學測 I)

● 物質是由原子所組成的，原子又由電子、質子與中子等微小的粒子所構成。若以○、●和 分●代表電子、質子與中子，則下列各示意圖中，何者帶正電？



# 作業三答案

- 原子要帶正電，即是原子核的質子數大於核外的電子數。由圖可知：選項C圖形符合所求，故答案選C。

# 作業四（89年中五專）

● 有關原子結構的敘述，何者錯誤？

- A. 原子核內的質子數與核外之電子數若相等，則原子呈電中性
- B. 原子核內的質子與中子的質量總和，約略等於原子的質量
- C. 電子帶負電
- D. 原子序是以原子核內的中子數為依據，來判斷原子的種類

# 作業四答案

- 原子序為判斷原子種類的依據，原子序指的是質子數，選項D敘述錯誤，故答案選D。



# 作業五

- 下列有關原子結構的敘述，何者正確？
- A. 大多數原子核僅由質子所構成
  - B. 原子核內的中子數一定等於質子數
  - C. 原子呈電中性時，其原子序等於原子核外的電子數
  - D. 質子質量為電子的1840倍，故原子的質量約略等於原子核中質子質量

# 作業五答案

- 除氫原子外，原子核內都有質子和中子，原子序愈大，中子數比質子多更多，故選項A、B敘述錯誤。
- 原子的質量約略等於質子和中子的質量總和，選項D敘述錯誤。
- 質子（帶正電），電子（帶負電）兩者數目相同時，原子為電中性，故答案選C。

# 作業六 (78年中五專)

● 有甲、乙、丙、丁四種原子，其質子數、中子數及質量數如右表所示，則那一組原子具有相同的原子序？

- A. 甲、丙
- B. 乙、丁
- C. 甲、丁
- D. 丙、丁

| 原子 | 質子數 | 中子數 | 質量數 |
|----|-----|-----|-----|
| 甲  | 23  | 30  | 53  |
| 乙  | 27  | 28  | 55  |
| 丙  | 25  | 28  | 53  |
| 丁  | 25  | 29  | 54  |

# 作業六答案

- 所謂原子序，即為質子數。原子序相同，即質子數相同。依所附表格，丙丁的質子數相同，皆為25個，即原子序相同，故答案選D。

# 作業七 (85年中五專)

● Al的原子序為13，則 $\text{Al}^{3+}$ 的電子數為

A. 10

B. 13

C. 16

D. 3

# 作業七答案

- 原子序13，表示有13個帶正電的質子，那麼在中性原子中，就有13個帶負電的電子。
- 原子會帶電，都是因為得失電子； $\text{Al}^{3+}$ 表示Al原子失去三個電子。
- 原有13個電子，今失去3個，電子數變成 $13-3=10$ 個，故答案選A。

## 作業八 (80年北五專)

● 某中性原子A的陰離子 $A^{2-}$ 含有電子數、中子數分別為18及16。則此中性原子其所含質子數 $x$ ，原子序 $y$ ，電子數 $z$ 分別為多少？

A.  $x=16$ ， $y=16$ ， $z=16$

B.  $x=18$ ， $y=18$ ， $z=16$

C.  $x=16$ ， $y=18$ ， $z=18$

D.  $x=18$ ， $y=18$ ， $z=18$

# 作業八答案

- $A^{2-}$ 表示是原子得2個電子，所以會帶2-電量，而A有18個電子，表示中性原子有16個電子。
- A的中性原子有16個電子，表示A原子有16個質子，原子序為16。所以答案選A。



# 作業九 (79年南五專)

● 雙原子分子 $A_2$ ，其原子序為9，中子數為10，則 $A_2$ 的分子量約為何？

A. 9

B. 10

C. 19

D. 38

# 作業9答案

- 原子量、分子量約等於質量數大小。
- A原子的原子序為9，表示質子數是9；中子數為10，表示質量數（質子數＋中子數）＝19，即原子量約為19。
- A<sub>2</sub>是雙原子分子，分子量為原子量的和，故分子量為19＋19＝38。故答案選D。

# 作業十（91年學測Ⅱ）

● 有關鈉離子（ $\text{Na}^+$ ）與鈉原子（ $\text{Na}$ ）的比較，下列敘述何者正確？

- A. 兩者的化學性質相同
- B. 兩者所帶的電荷相等
- C. 兩者所含的質子數相等
- D. 兩者所含的電子數相等

# 作業十答案

- 鈉離子 ( $\text{Na}^+$ ) 是鈉原子 ( $\text{Na}$ ) 失去一個電子形成的，兩者的化活性質不同（如 $\text{Na}$ 可和水作用， $\text{Na}^+$ 不可），但質子沒有改變，故答案選C。

# 作業十一

已知 $\alpha$ 衰變為放出氦核 ( ${}^4_2\text{He}$ )， $\beta$ 衰變為中子轉變成質子所放出的高速電子。試問要從  ${}^{238}_{92}\text{U}$  衰變成  ${}^{206}_{82}\text{Pb}$ ，要經過那些過程？

- A. 8次 $\alpha$ 衰變，5次 $\beta$ 衰變
- B. 5次 $\alpha$ 衰變，8次 $\beta$ 衰變
- C. 8次 $\alpha$ 衰變，6次 $\beta$ 衰變
- D. 7次 $\alpha$ 衰變，4次 $\beta$ 衰變

# 作業十一答案

● 已知：

$\alpha$ 衰變：質量數減4，原子序減2

$\beta$ 衰變：質量數不變，原子序加1

● 所以題意中，質量數由238降至206，都是由於 $\alpha$ 衰變造成的（每次少4個），故經過  
 $(238-206) \div 4 = 8$ 次

● 如果僅有8次 $\alpha$ 衰變，原子序會變為 $92 - 2 \times 8 = 76$ ，與要求不合。所以要經過 $\beta$ 衰變以增加原子序（每次加1），共需 $82 - 76 = 6$ 次，故答案選C。

| 順序 | 內容  | 影部                  | 聲部   | 時間 |
|----|---|---------------------|--|----|
|    |   | 以下帶出投影片             | 法確定是錯誤的。<br><br>(以下老師依投影片內容說明)   |    |
| 7  | 原子結構  | 原子結構動畫              | 老師依動畫內容說明  |    |
| 8  | 原子結構整理：<br>原子結構大致分為中心的原子核，及外圍環繞的電子。<br>原子核有帶正電的質子，和不帶電的中子。原子核體積很小，但幾佔原子的全部質量。<br>外圍電子帶負電，活動範圍很大，但質量小到可以忽略不計。<br>通常原子的質子數和電子數相同，故原子整體不帶電，為電中性。 | 投影片                 | 老師依投影片內容說明   |    |
| 9  | 轉場投影片   | 標題投影片：<br>電子轉移      | 背景音樂   |    |
| 10 | 電子才會轉移  | 老師影像<br><br>以下帶出投影片 | 由於原子核又小又重，而電子又輕，活動範圍又大，所以一般反應時，原子核都不參與，祇有電子才會移轉。<br><br>(以下老師依投影片內容說明) |    |
| 11 | 失去電子者會帶正電，<br>得到電子者會帶負電。  | 投影片                 | 老師依投影片內容說明   |    |
| 12 | 原子得失電子成離子   | 動畫                  | 老師依動畫內容說明  |    |

| 順序 | 內 容  | 影 部                 | 聲 部   | 時 間 |
|----|--|---------------------|---|-----|
| 13 | 電量的基本單位和實用單位帶電量一定是基本電量的整數倍   | 老師影像<br><br>以下帶出投影片 | 我們已經知道物體帶電都是因為得失電子，而我們只會得到或失去整數個電子，因此我們就有電量的基本單位，也就是電子電量。<br><br>(以下老師依投影片內容說明) |     |
| 14 | 例題一及解：<br>下列有關靜電之電量、電性的敘述，何者錯誤？<br>A. 物體得到電子則帶負電<br>B. 一般常用的電量單位是庫侖<br>C. 一莫耳電子帶電是 $1.6 \times 10^{-19}$ 庫侖<br>D. 物體帶電量必是電子電量的整數倍。       | 投影片                 | 老師依投影片內容說明  |     |
| 15 | 類題一及答案：<br>以下敘述，哪一項是正確的？<br>A. 中性物體不含任何電荷<br>B. 已知一導體帶有負電荷 $q$ ，則此導體中所有電子之電荷的總和等於 $q$<br>C. 欲使棒帶正電，必須移去其中一部份的負電荷<br>D. 摩擦起電之現象，夏季較冬季容易發生 | 投影片                 | 背景音樂  |     |
| 16 | 轉場投影片  | 標題投影片：<br>原子序與質量數   | 背景音樂  |     |



| 順序 | 內容   | 影部                  | 聲部   | 時間 |
|----|--|---------------------|--|----|
| 17 | 說明：<br>原子序就是質子數<br>過去說：化學性質由質子數決定，但並不正確                                    | 老師影像<br><br>以下帶出投影片 | 了解原子結構後，我們還要說明兩個重要的名詞：原子序和質量數。<br><br>(以下老師依投影片內容說明)                                       |    |
| 18 | 說明離子與原子化性不同，但質子數相同。  | 投影片                 | 老師依投影片內容說明   |    |
| 19 | 電子組態決定化學性質   | 投影片                 | 老師依投影片內容說明   |    |
| 20 | 說明：<br>質量數就是質子數+中子數，代表原子質量大小，和原子量相近。                                       | 老師影像<br><br>以下帶出投影片 | 接下來我們要介紹質量數。所謂質量數就是代表原子質量的數目。由於質子和中子的質量相差不多，而電子質量又可忽略，故質量數即是質子數+中子數。<br><br>(以下老師依投影片內容說明) |    |
| 21 | 說明同位素  | 投影片                 | 老師依投影片內容說明   |    |
| 22 | 例題二及解：<br>下列有關原子結構的敘述，哪一項錯誤？<br>A. 原子核是由帶正電的質子和不帶電的中子所構成<br>B. 原子的質量幾乎集中於原 | 投影片                 | 老師依投影片內容說明   |    |

| 順序 | 內 容   | 影 部 | 聲 部        | 時 間 |
|----|---|-----|------------|-----|
|    | 子核<br>C. 一個質子所帶的電量等於一個電子所帶的電量，唯二者的電性相反<br>D. 中性原子失去電子後，就變成陰離子   |     |            |     |
| 23 | 類題二及答案：<br>下列有關於原子結構的敘述，何者錯誤？<br>A. 由原子核內的質子數就可知道該原子之原子序<br>B. 原子核是由電子、質子及中子所構成<br>C. 中性原子失去電子即帶正電<br>D. 原子的質量約略等於中子與質子的質量                      | 投影片 | 背景音樂       |     |
| 24 | 例題三及解：<br>下列有關原子結構的敘述，何者正確？<br>A. 一個質子的質量與一個電子的質量相等<br>B. 原子核內中子數必等於質子數，原子才能保持電中性<br>C. 原子核內的中子數是判斷原子種類的主要依據，又稱原子序<br>D. 原子核內質子數不同的二個原子，其原子性質不同 | 投影片 | 老師依投影片內容說明 |     |
| 25 | 類題三及答案：<br>有關原子結構的敘述，下列何者錯誤？<br>A. 電中性的原子，其質子數必等於電子數<br>B. 一個原子的質量約略等於  | 投影片 | 背景音樂       |     |

| 順序 | 內容  | 影部  | 聲部         | 時間 |
|----|---|-----|------------|----|
|    | 其質子與中子質量的總和<br>C. 一個電子與一個質子的帶電量相同，但電性相反<br>D. 原子核是由帶正電的質子和帶負電的電子所構成   |     |            |    |
| 26 | 例題四及解：<br>鐵元素的原子序為 26，下列敘述何者錯誤？<br>A. 鐵的元素符號為 Fe<br>B. 鐵原子的電子數為 26<br>C. 鐵原子的質子數為 13<br>D. 鐵原子電中性                     | 投影片 | 老師依投影片內容說明 |    |
| 27 | 類題四及答案：<br>鋁的原子序為 13，下列敘述何者錯誤？<br>A. 鋁的原子核內有 13 個電子<br>B. 鋁的原子核帶正電<br>C. 鋁原子失去電子後，變成帶正電的鋁離子<br>D. 正三價鋁離子的原子核內有 13 個質子 | 投影片 | 背景音樂       |    |
| 28 | 例題五及解：<br>已知某元素 (M) 之陽離子 ( $M^{+}$ ) 中有 20 個中子，18 個電子，則此元素之原子序等於多少？   | 投影片 | 老師依投影片內容說明 |    |
| 29 | 類題五及答案：<br>氯離子 ( $Cl^{-}$ ) 電子數 18，則 Cl 之原子序為<br>A. 9<br>B. 17<br>C. 18<br>D. 19                                      | 投影片 | 背景音樂       |    |
| 30 | 例題六及解：<br>有關氯離子 ( $Cl^{-}$ ) 與氯分子   | 投影片 | 老師依投影片內容說明 |    |

| 順序 | 內容   | 影部                  | 聲部                                      | 時間 |
|----|--|---------------------|---|----|
|    | (Cl <sub>2</sub> )的比較，下列何項正確？(原子序：Cl=17)<br>A. 二莫耳氯離子的質子總數等於一莫耳氯分子的質子總數<br>B. 氯離子對碘離子的活性等於氯分子對碘離子的活性<br>C. 二莫耳氯離子的毒性程度等於一莫耳氯分子的毒性程度<br>D. 二莫耳氯離子的電子總數等於一莫耳氯分子的電子總數 |                     |   |    |
| 31 | 類題六及答案：<br>鈉離子(Na <sup>+</sup> )和鈉原子(Na)二者比較，下列那一項敘述正確？<br>A. 原子序相同<br>B. 電子數相同<br>C. 化學性質相同<br>D. 二者皆需儲存在石油中  | 投影片                 | 背景音樂                                    |    |
| 32 | 轉場投影片  | 標題投影片：<br>原子核衰變     | 背景音樂                                    |    |
| 33 | 說明：<br>原子核衰變的意義<br>指出有三種衰變方法   | 老師影像<br><br>以下帶出投影片 | 最後我們要和同學說明原子核的衰變。<br><br>(以下老師依投影片內容說明) |    |
| 34 | 說明三種衰變方式   | 投影片                 | 老師依投影片內容說明                              |    |
| 35 | 說明：<br>衰變通常考什麼<br>衰變對原子序、質量數的影響  | 投影片                 | 老師依投影片內容說明                              |    |
| 36 | 例題七及解：<br>氡-222 (Rn，原子序 86) 經四次衰變(依次為 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\alpha$ 、 $\beta$ )會蛻變成釷-214 (Po，原   | 投影片                 | 老師依投影片內容說明                              |    |

| 順序 | 內容  | 影部                  | 聲部  | 時間 |
|----|---|---------------------|---|----|
|    | 子序 84)，如右圖所示。鈾-214 再經一次 $\alpha$ 衰變會形成鉛 (Pb)。請問形成的鉛，其正確表示方式為何？<br>(圖及答案略)   |                     |   |    |
| 37 | 類題七及答案：<br>有一不穩定的放射性元素？原子核在衰變過程中，祇放出 $\alpha$ 射線 ( $\alpha = ?$ ) 下列何者為？<br>原子核衰變後之 Z 原子核？<br>(?) 之左上角數字為該 X 原子核中質子數和中子數之和，<br>左下角數字為該原子核中的質子數)<br>(部份題目及答案略)   | 投影片                 | 背景音樂  |    |
| 38 | 重點整理：<br>原子分為：<br>內部為原子核：含有質子（帶正電）、中子（不帶電）<br>外部為電子：帶負電<br>原子核體積小，質量大，故一般物理變化、化學變化皆不改變。<br>電子活動範圍大，質量可忽略不計。<br><br>物體會帶電都是因為得失電子：<br>得電子帶負電，失電子帶正電<br>帶電量一定是電子電量的整數倍<br>原子得失電子會形成離子，離子的化學性質與原子不同<br><br>原子序即質子數，決定原子種類的 | 老師影像<br><br>以下帶出投影片 | 以上就是關於原子結構的介紹。現在讓我們回顧我們學習的重點。<br><br>(以下老師依投影片內容說明) |    |

| 順序 | 內容  | 影部   | 聲部   | 時間 |
|----|---|------|--|----|
|    | <p>指標。</p> <p>質量數為質子數+中子數，代表原子質量的大小，約略等於原子量。</p> <p>同位素是指原子序（質子數）相同，但質量數（中子數）不同的原子。</p> <p>原子核衰變時，</p> <p><math>\gamma</math>衰變：不影響原子序、質量數</p> <p><math>\beta</math>衰變：質量數不變，原子序加1</p> <p><math>\alpha</math>衰變：質量數減4，原子序減2</p> |      |  |    |
| 39 | 結語  | 老師影像 | 以上就是關於原子結構的介紹。希望這樣的說明，能對使大家對原子結構有更清楚的認識。謝謝大家，再會！ |    |

精選作業：已製作於 PowerPoint 檔中。