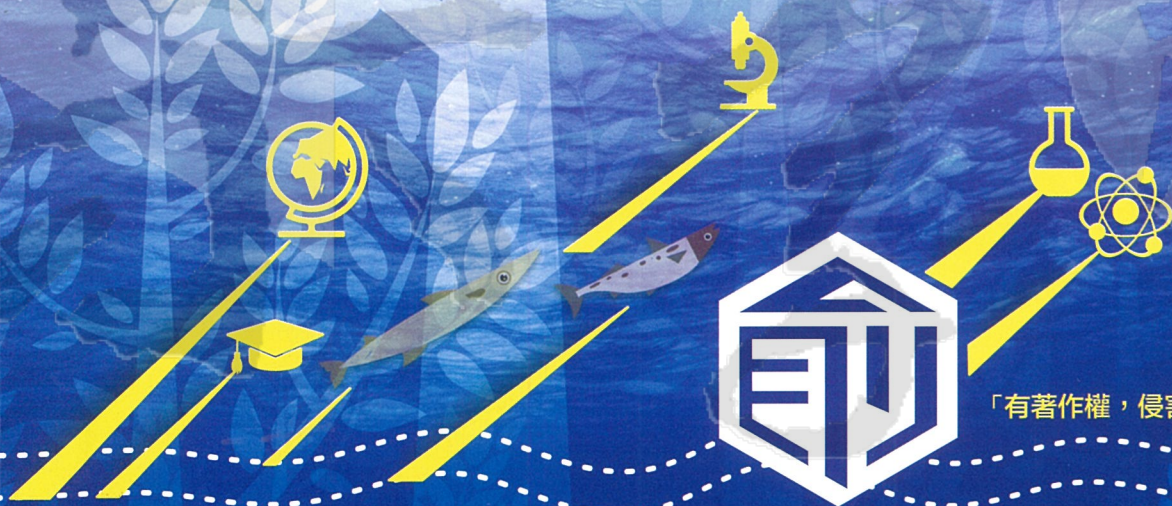


# 理化總複習-物理基礎篇



「有著作權，侵害必究」

周俞化學

# Part 1

## 波動與聲音

### A 波的傳播

#### ① 波的概念與分類

##### (1) 波的來源



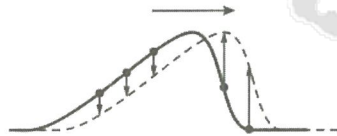
歸納整理

	依照是否需要介質分類		依照介質的振動方向分類	
名稱	力學波	電磁波	橫波(高低波)	縱波(疏密波)
說明	波的傳遞需要介質才能傳遞，又稱機械波	波的傳遞過程不需要任何介質即能進行	介質運動方向與波行進方向垂直	介質運動方向與波行進方向平行
舉例	繩波、聲波、彈簧波	光波	繩波	聲波
圖示				

#### ② 波的種類

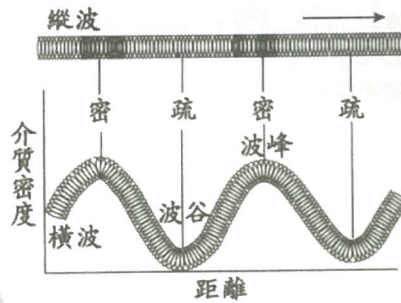
(1) 依照介質振動的方向來區分：

(a) 橫波：介質振動方向和波前進方向垂直，稱為橫波，又稱為高低波。

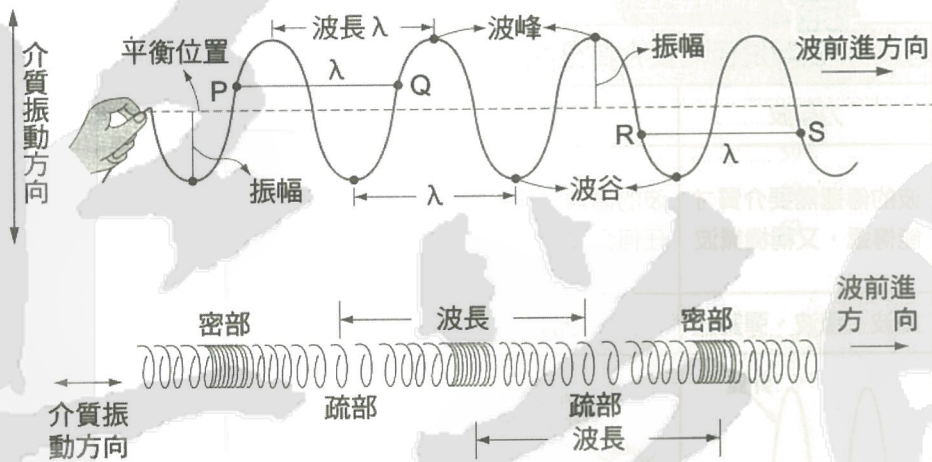


介質上下運動，波形向右移

(b) 縱波：介質振動方向和波前進方向平行，稱為縱波，又稱為疏密波。



(2) 波的各部名稱：



- (a) 波峰：波的最高點。
- (b) 波長：波峰和波峰間(或波谷、波谷間)距離。
- (c) 波谷：波的最低點。
- (d) 振幅：平衡點到波峰(或波谷)的距離。
- (e) 週期：振動一次所需的時間(單位：秒)
- (f) 頻率：平均每一秒鐘內所振動的次數。  
(單位為次/秒，或赫茲，簡稱為赫，記為Hz)
- (g) 振動一次產生一個波；一個波的振動過程中，介質振動4個振幅，而振幅代表能量。
- (h) 波速：波動每一秒鐘所移動的距離。

(3) 關係式：

$$\text{波速} = \frac{\text{波長}}{\text{週期}} = \text{頻率} \times \text{波長} ; v = \frac{\lambda}{T} = f \cdot \lambda$$

## B 聲波的傳遞

### ① 產生聲波的條件

物體必需迅速的振動，才能發出聲音；必須有介質存在，才能傳播聲音。

### ② 傳播聲波的條件

(1) 傳播聲音的介質可以是固體(鋼鐵、木頭)、液體(水)、氣體(空氣)。其傳聲速率的快慢：固體 > 液體 > 氣體。

(2) 影響聲音傳播速率的因素為：

(a) 空氣溫度：溫度愈高，傳聲速率愈快。

公式為： $V = 331 + 0.6t$  ( $t$  = 攝氏溫度)

(b) 溼度：溼度愈大，傳聲速率愈快。

(c) 風速：順風時速率比逆風時速率快。

(d) 大氣壓力：空氣愈稀薄，聲速會愈慢，在真空中，聲音無法傳播。

### ③ 波以耳的電鈴實驗



由這個實驗證實下列兩點：

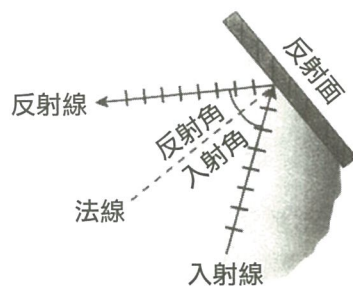
- (1) 聲音在真空中無法傳播。
- (2) 聲音需要藉由介質才能傳遞。

## C 回聲與超聲波

### 1 聲波的反射

(1) 遵從反射定律：

- (a) 入射線、法線、反射線在同一平面上。
- (b) 入射角 = 反射角。



### 2 回聲

(1) 回聲的產生與限制：

- (a) 講話時，因兩端牆壁甚為接近，而聲速又快，使得回聲和原聲重合，因此聲音將會增強，在室內講話便比較響亮。
- (b) 在大禮堂或大廳中演說時，聲波要經過一段較長的距離才遇到另一牆壁反射回來，所以回聲較原聲遲，陸續發出的原聲和回聲相混，聽起來覺得混雜不清。
- (c) 原聲與回聲二者至少須相隔0.1秒，耳朵才能辨別出來，因此在室溫下室內長度要在17公尺以內，才有聲音增強的效果。

(2) 回聲的性質：



歸納整理

項目	波速	頻率	波長	振幅
比較	原聲 = 回聲			原聲 > 回聲
說明	① 相同介質中，波速相同。 ② 頻率不變，故波長亦不變。			因能量散失，故回聲振幅減少，音量變小。

(3) 回聲的應用：

- (a) 傳聲筒、傳聲管、喇叭等可以使聲波集中而傳至遠處。
- (b) 利用聲波的反射測量距離：聲速為  $v$ 、聲音來回時間為  $t$ ，聲源與障礙物距離為  $S$ ，則聲波共傳播  $2S$  的距離， $vt = 2S \Rightarrow S = \frac{1}{2}vt$ 。

(4) 避免回聲的方法：

- (a) 在四周牆壁掛呢絨布幔。
- (b) 裝吸音板。
- (c) 牆壁周圍凹凸不平。
- (d) 利用傾斜的天花板及不對稱的牆。

### ③ 超聲波

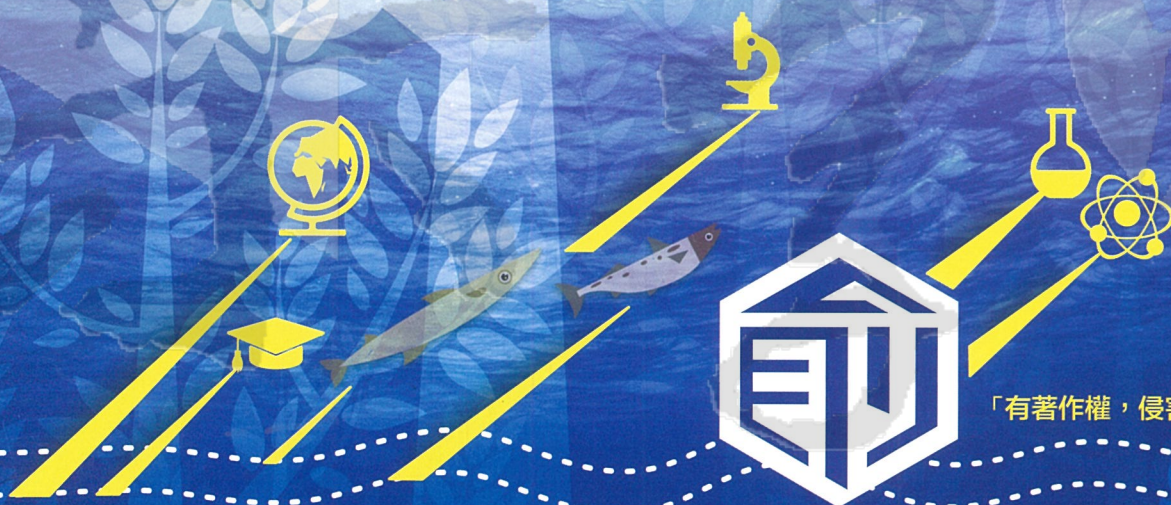
#### (1) 定義：

- (a) 人的耳朵能聽到的頻率範圍為20赫～20000赫，若發生頻率超過20000赫以上，耳朵便無法接收，我們將此種高頻率的聲波，稱為超聲波。
- (b) 氣溫15℃時，聲速為340m/s。

#### (2) 應用：

- (a) 漁船和艦艇上使用的『聲納』可以發射和接收聲波，測量聲波反射回來所需的時間，可以探測海底深度、魚群或潛水艇位置等。
- (b) 倒車雷達藉助發出的超聲波，偵測與障礙物距離，以發出警告的聲音。
- (c) 工業上利用超聲波清潔機發出高頻率的振動，來清洗浸在溶劑中的精密機械及工具，隨著波動的激烈碰撞，就像無數支刷子清洗物品的每一處角落。
- (d) 蝙蝠夜間飛行，視覺退化，利用發出頻率20000赫～100000赫的超聲波，藉助物體反射回來的回聲，判斷附近生物的種類、大小和位置。
- (e) 醫學上人體內臟器官的檢驗、地下油礦的探勘、工業材料的裂縫等，均利用超聲波的反射原理，來協助判斷。

# 理化總複習-化學基礎篇



「有著作權，侵害必究」

周俞化學



# 物質的世界

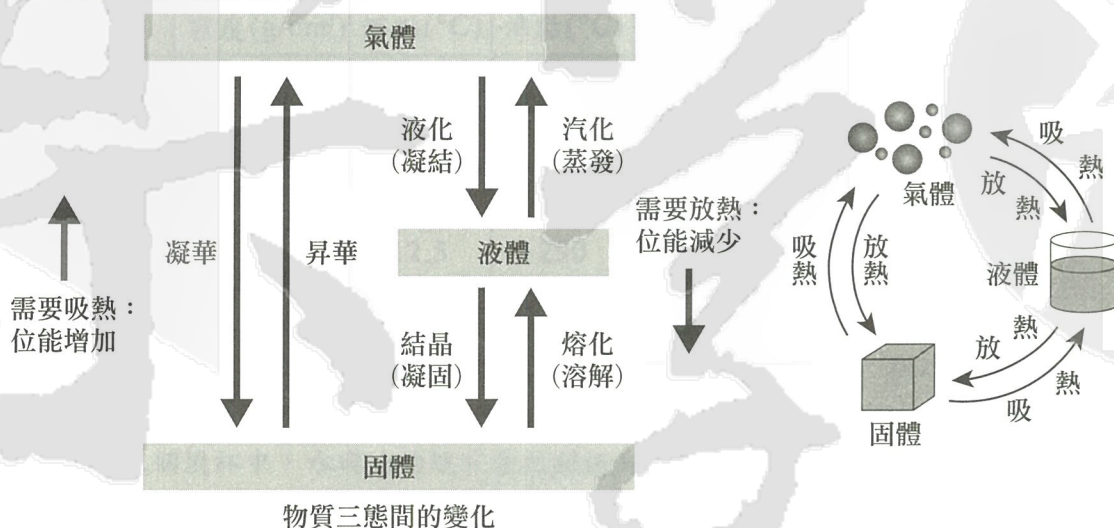
## A 物質的三態

① 物質是佔有空間，具有質量的東西，滿足\_\_\_\_\_守恒。

② 物質的三態：

狀態	表示法	體積	形狀	粒子間距離	以氧化鈉為例
固態	(s)	一定	固定	極小	$\text{NaCl}_{(s)}$
液態	(l)	一定	隨容器而異	小	$\text{NaCl}_{(l)}$
氣體	(g)	隨溫度、壓力而異	隨容器而異	很大	$\text{NaCl}_{(g)}$
水溶液	(aq)				$\text{NaCl}_{(aq)}$

③ 物質三態的能量關係





## B 物質的分類



### 歸納整理

	純物質	混合物
定義	僅由單一物種構成的物質	由兩種或以上不同物種所混合而成
特性	① 組成一定的組成與性質 ② 在定壓下具有固定的熔點、沸點 ③ 由組成可細分為元素與化合物	① 各成分仍保有其性質 ② 定壓下，熔點與沸點並不固定 ③ 可由物理方法進一步純化
實例	食鹽、氮、二氧化碳、鐵、水	食鹽水、空氣、合金



### 歸納整理

	元素	化合物
定義	無法用化學方法再分解的最簡單物質	由兩種或以上元素，依一定的比例組成，可用化學方法再分離出其組成元素的純物質
實例	金、氧、水銀、硫黃	水、氫氧化鈉、酒精



## C 物質的性質

- ① 物理性質：物質在不發生化學反應下，能由感官直接辨認；或用儀器直接量度的性質。如 顏色、沸點、熔點、延展性……等。
- ② 化學性質：物質發生化學反應時所表現的特性。  
如 可燃性、助燃性、氧化力、還原力……等。
- ③ 純物質與混合物的差異：
  - (1) 純物質具有一定的物理性質(如 m.p.、b.p.、密度……)，混合物則否。
  - (2) 欲判定純物質或混合物，可利用\_\_\_\_\_判定之。
- ④ 元素與化合物的差異：
  - (1) 元素只含一種原子，不論經任何化學方法處理(加熱、電解……)均不能分離出兩種或兩種以上物質，化合物則可斷鍵成不同物種。
  - (2) 欲判定元素或化合物可利用\_\_\_\_\_判定之。
- ⑤ 實例說明：
  - (1) 物理變化：
    - (a) 吸熱反應：熔化、汽化、昇華。
    - (b) 放熱反應：凝固、凝結、凝華。
  - (2) 常見的化學變化：
    - (a) 蠟燭燃燒、木材燃燒、光合作用、酒變酸、牛奶變酸、消化作用、食物腐敗、鞭炮爆炸、生鏽等…。
    - (b) 水泥凝固的過程，也是一種化學變化。

### 經典範例 1

1. 下列有關常見物質分類的敘述，何者正確？〔88學測〕  
(A)食鹽由氯化鈉組成，所以是純物質 (B)純水可經由電解生成氫氣及氧氣，所以不是純物質 (C)糖水為純糖溶於純水組成，所以是純物質 (D)不鏽鋼不易生鏽，所以是純物質
2. 許多人喜歡在夏天到海邊戲水，也會在沙灘玩砂。試問在臺灣沿海的沙灘隨意抓取的一把砂是屬於下列哪一類的物質？〔99學測〕  
(A)元素 (B)純物質 (C)化合物 (D)混合物 (E)聚合物

答 1. (A)，2. (D)

## 經典範例2

請依照下列各種變化，分類為物理變化、化學變化、核變化。

- |          |           |         |              |         |
|----------|-----------|---------|--------------|---------|
| (A)食物消化  | (B)太陽發光   | (C)乾冰昇華 | (D)汽油燃燒      | (E)呼吸作用 |
| (F)石油分餾  | (G)核能發電   | (H)酒精蒸發 | (I)牛奶發酵      | (J)酸鹼中和 |
| (K)糖溶解於水 | (L)皂化作用   | (M)鐵窗生鏽 | (N)水電解       |         |
| (O)霓虹燈發光 | (P)粗鹽變成精鹽 | (Q)氧變臭氧 | (R)生石灰潮解     |         |
| (S)底片感光  | (T)碘溶於酒精  | (U)水泥凝固 | (V)氧化鈉溶於水    |         |
| (W)食鹽溶於水 | (X)冰糖結晶   | (Y)海水淡化 | (Z)汽車冷氣的冷媒作用 |         |

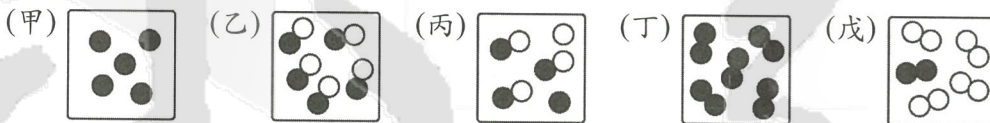
答 物理變化：(C)(F)(H)(K)(O)(W)(T)(X)(Z)

化學變化：(A)(D)(E)(I)(J)(L)(M)(N)(P)(Q)(R)(S)(U)(V)(W)(Y)

核變化：(B)(G)

## 經典範例3

有五個密閉容器(甲)~(戊)，其內所含的分子，示意圖如下，則哪個選項的敘述最合理？



- (A)甲圖中不可能是分子 (B)乙圖中是混合物 (C)丙圖中是純物質 (D)丁圖中是分子化合物 (E)戊圖中是均勻一相，稱為溶液

答 (E)

- (A) 甲圖：單原子分子，如純氣  
 (B) 乙圖：雙原子化合物分子，為純物質  
 (C) 丙圖：3種分子，為混合物  
 (D) 丁圖：雙原子元素分子  
 (E) 戊圖：2種分子，形成均勻的混合物，可稱為溶液



經典範例4

1. (甲)食鹽水與純水；(乙)空氣與 $N_{2(g)}$ ；(丙)金銅合金與 $Au_{(s)}$ ；(丁)柴油與純己烷。以上四組物質，若要用實驗方法來區分純物質與混合物，在 $50\sim 150^{\circ}C$ 間，只測得其沸點就可以區別出來的為哪兩組？  
(A)甲乙 (B)甲丁 (C)乙丁 (D)甲丙
2. 某一黑色物質，沸點為 $120^{\circ}C$ ，逐漸加熱後產生綠色氣體與白色固體，則該黑色物質必為？  
(A)混合物 (B)元素 (C)溶液 (D)化合物

答 1. (B)，2. (D)

經典範例5

以化學組成而言：(1)空氣；(2)臭氧；(3)二氧化碳；(4)鹽酸；(5)水銀；(6)高粱酒；(7)蔗糖；(8)碳酸鈣；(9)鑽石；(10)食鹽；(11)硫磺；(12)酒精；(13)紅砂糖；(14)乾冰；(15)鐵水；(16)鋼；(17)玻璃；(18)明礬；(19)硫酸銅粉末；(20)硫酸銅晶體；(21)重水；(22)木精；(23)碘酒；(24)95無鉛汽油。則：  
純物質共有\_\_\_\_種、元素共有\_\_\_\_種、化合物共有\_\_\_\_種、溶液共有\_\_\_\_種

答 16、5、11、8

元素、化合物，皆屬於純物質；

化合物共有11種：3、7、8、10、12、14、18、19、20、21、22

元素共有5種：2、5、9、11、15

溶液共有8種：1、4、6、13、16、17、23、24