

段考複習錦囊

國二上 自然

第三次段考

重點回顧

- 溫度
- 純物質的基本組成
- 化學反應

一分鐘準備段考

- 熟記各類定義、定理
- 自己整理重點，幫助理解，深化記憶
- 多做題目，了解題型方向，訓練解題技巧
- 利用名師學院系列產品，反覆觀看、補強弱點

溫度

1. 溫標：溫度計的單位刻度，稱為溫標。在一大氣壓下，一般常以水的冰點及沸點訂定，以作為測量溫度的標準。

(1) 攝氏溫標：常用符號： $^{\circ}\text{C}$ 。一大氣壓下，令水的冰點為 0°C ，沸點為 100°C ，兩點間均勻分成100格。

(2) 華氏溫標：常用符號： $^{\circ}\text{F}$ 。一大氣壓下，令水的冰點為 32°F ，沸點為 212°F ，兩點間均勻分成180格。

(3) $^{\circ}\text{F} = \frac{9}{5}^{\circ}\text{C} + 32$

液體溫度計	水銀溫度計	(1) 水銀為液態金屬，沸點高，測量範圍約由 -39°C （凝固點）至 357°C （沸點）。因水銀具有毒性，故當溫度計打破時，水銀會聚成一粒粒，此時須先灑上硫粉或鋅粉與有毒的水銀作用後，再以真空法吸除。 (2) 準確度較高。
	酒精溫度計	(1) 為無色液體，常加入有色染料，以便於觀察。 (2) 測量範圍約為 -114°C （凝固點）至 78°C （沸點）。

2. 熱量：熱量是一種能量的轉移，需有相對變化，如：溫度的變化或狀態的變化，才可得出熱量大小。常用符號H表示。

(1) 1卡：使1公克的純水溫度升高（下降）1°C，所需吸收（放出）的熱量，稱為1卡(cal)。

1大卡=1000卡=1千卡。

$$H(\text{cal})=m(\text{g})\times S(\text{cal/g}\cdot^{\circ}\text{C})\times\Delta T(^{\circ}\text{C})$$

熱量 質量 比熱 溫度變化量

(2) 供熱速率指每秒所吸收或放出多少卡的熱量，常用符號R表示，單位為cal/s。供熱速率
(cal/s)=熱量(cal)/Δt(s)

(3) 英國科學家焦耳，經由實驗測得1卡的熱量等於4.18焦耳的能量。

3. 比熱：使1公克的某物質溫度上升1°C 或下降1°C，所吸收或放出的熱量，稱為該物質的比熱。

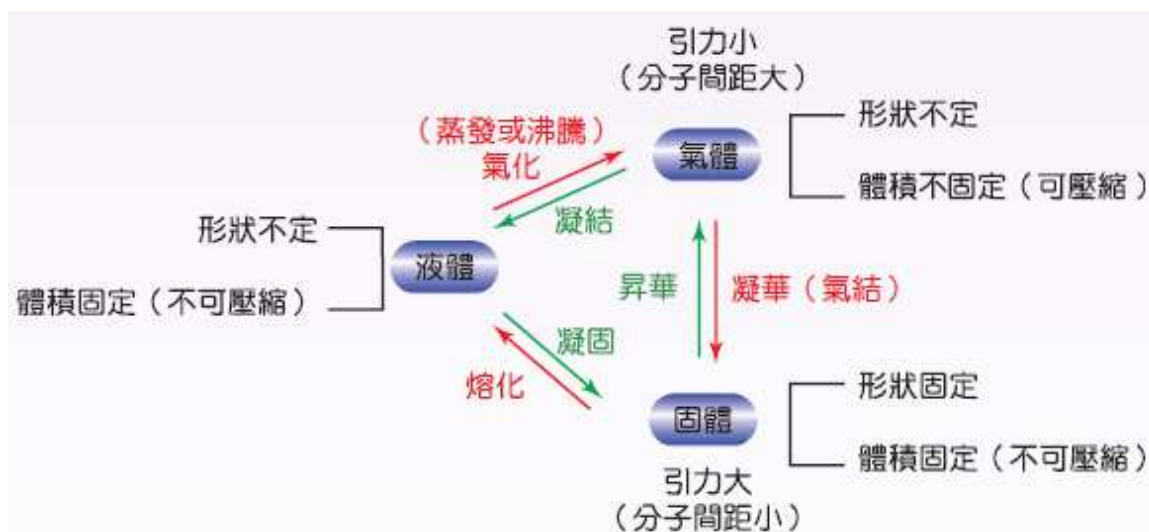
$$\text{公式：} H = m \times S \times \Delta T \Rightarrow \text{比熱}(S) = \frac{\text{熱量}(H)}{\text{質量}(m) \times \text{溫度變化量}(\Delta T)}$$

4. 熱的傳播：熱量必由高溫傳到低溫，直到溫度相同而達到熱平衡。

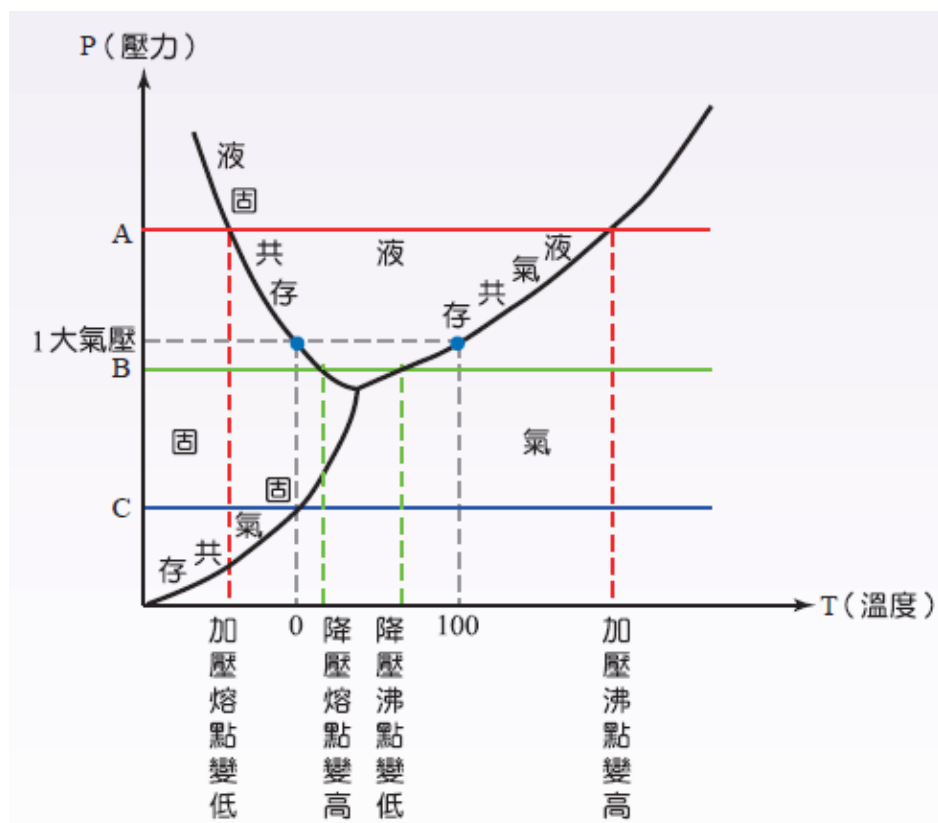
傳導	熱量經由固體或靜流體內部，藉由原子的碰撞直接由高溫傳到低溫的方式。傳熱速率為固體>液體>氣體。
對流	經由介質（液、氣體）的流動，而將熱量伴隨著傳播出去的現象。 自然對流的條件：上冷下熱。 自然對流的路徑：遇熱上升、遇冷下降。
輻射	熱不憑藉任何物質當媒介，直接由電磁波傳播能量的方式。

4. 物質的三態：

(1) 物質的三態包含固態、液態、氣態，為物理變化。溫度可反應分子運動的激烈程度，當溫度升高時，分子振動速度加快，分子間的距離增加，分子力之束縛減少。

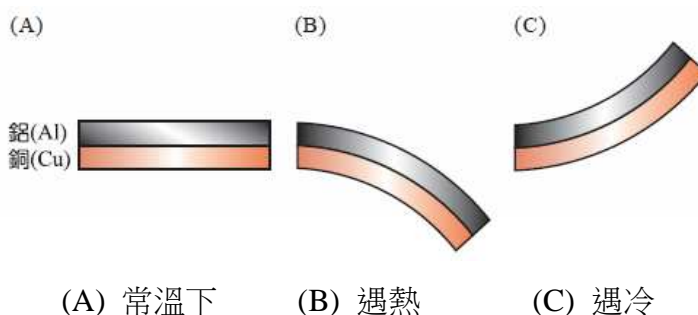


(2) 水的三態變化：

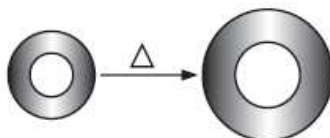


5. 熱對物質體積變化的影響：物質受熱時，分子運動較劇烈，使分子間的束縛力減弱，因此分子間的平均距離增加，物體體積膨脹，但組成分子的原子並沒有改變。

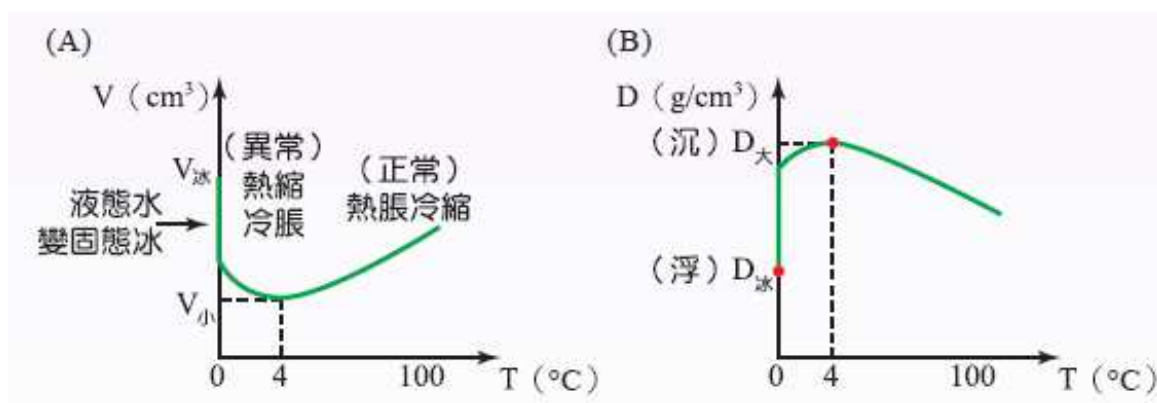
(1) 固體：複棒中，鋁比銅容易脹縮，所以遇熱時相對伸長較多；遇冷則收縮較多。



空心盤：加熱時體積膨脹，因分子間距離會變大，所以中心的空心洞也會變大。



- (2) 液體：大部分物質皆為熱脹冷縮，只有少部分的物質有異常脹縮的情形，如：水、生鐵、銻、鉍。



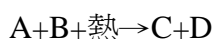
(3) 氣體：在密閉容器內的定量氣體，當壓力不變時，絕對溫度與體積成正比。

在密閉容器內的定量氣體，當體積不變時，絕對溫度與壓力成正比。

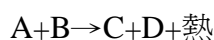
理想氣體方程式($PV=nRT$)

6. 熱對物質分子結構變化的影響：

(1) 吸熱反應：在反應過程中會吸收能量，為非自發性反應。



(2) 放熱反應：在反應過程中會放出能量，為自發性反應。



7. 氯化亞鈷晶體（含結晶水）+熱量 \rightleftharpoons 氯化亞鈷粉末（無水）+水蒸氣。

8. 硫酸銅晶體（含結晶水）+熱量 \rightleftharpoons 硫酸銅粉末（無水）+水蒸氣。

純物質的基本組成

1. 早期的原子說：

(1) 原子(atom)為一種極微小且不能再分割的物質。原子不會無中生有，亦不會憑空消失，可恆久存在，可經由重新組合而形成各種不同的物質。

2. 道耳頓的原子說：

(1) 一切物質都是由極小的微粒所組成，稱為原子。原子不可再分割。

(2) 同一元素所含的原子，其質量與性質均相同；不同元素的原子，其原子質量與性質則不同。

(3) 不同元素的原子形成化合物時，原子間的比例為一固定簡單整數比。化學反應前後，僅原子重新排列結合成另一種物質，過程中原子的種類、數目、質量均保持不變。

(4) 原子說雖然可解釋定比定律、倍比定律及質量守恆定律，但仍然有些內容在日後被推翻。

① 原子並非不可分割，也並非是最小的微粒。

② 同種元素的原子質量也不一定相同。

③ 一般的化學反應只有電子的轉移，但在核反應中，原子本身會發生變化，由一種原子轉變成另一種原子。

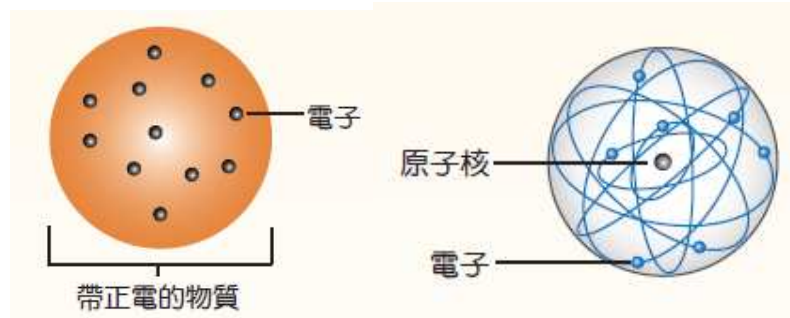
3. 定比定律：一化合物無論其來源或製備方法為何，其組成元素間必具有一定的質量比。而當原子間的質量比為固定時，亦表示個數比也為定值。

4. 倍比定律：甲、乙兩種元素，可以生成兩種或兩種以上化合物時，若固定甲元素質量時，

則乙元素質量間成簡單整數比，反之，固定乙元素質量時，甲元素質量間成簡單整數比。

5. 原子結構的演變：

(1) 西元1897年，湯姆森提出電子均勻分布的葡萄乾麵包模型（或稱西瓜模型）。



▲湯姆森原子模型

▲拉塞福行星模型

(2) 西元1911年拉塞福由實驗結果推得原子質量主要集中在原子核，帶負電的電子繞原子核運行，因與行星的公轉運動類似，故稱為行星模型。

6. 現今的原子模型內容：

原子為電中性。包含質子(p)、中子(n)與電子(e)。且三種粒子並非均勻分布在原子中。質子與中子構成原子核，位在原子的中心。原子核外為電子，占了絕大部分原子的體積。電子最輕、最小，在原子的最外層。

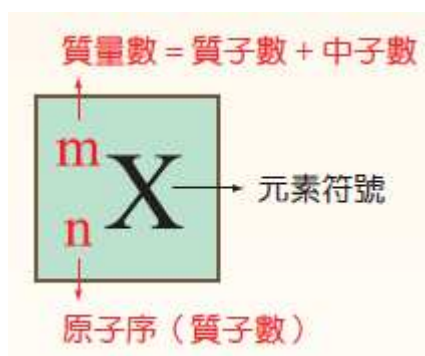
7. 當電子發生轉移會使中性原子帶電，而帶電的原子或原子團，稱為離子。



▲得、失電子的關係

8. 元素的標示：

- (1) 左上角的m表示質量數（質子數+ 中子數），約等於原子量大小。
- (2) 左下角的n表示原子序，即該原子的質子數，為決定元素化學性質的依據。
- (3) X 代表元素符號，如：H、O 等。



▲元素的標示

9. 週期表：西元1869年，俄國科學家門得列夫將元素依原子量大小排列。後來的科學家發現，元素間隨著原子序的增加，性質會有規律性的重複，於是便將元素加以分類，形成週期表。
10. 週期表分為A、B 兩族，A 族為典型元素，B 族為過渡元素。橫列稱為週期。週期表上同一族的化學性質皆很相似。
- (1) I A 族：除了氫以外，其氧化物溶於水成鹼性，又稱為鹼金族。
 - (2) II A 族：其金屬氧化物溶於水成鹼性，因此又稱為鹼土族。
 - (3) VII A 族：除砒為少量存在的放射性物質，其餘皆有毒性。又稱為鹵素。
 - (4) VIII A 族：不易反應，其化學性質穩定。又稱為惰性氣體、鈍氣。

<div><div><div>氣體</div><div>人造元素</div></div><div><div>金屬</div><div>類金屬固體</div></div><div><div>非金屬</div></div></div>																							
I A																	VII A						
<div>氫</div>	II A																	<div>氦</div>					
<div>鋰</div>	<div>鈹</div>																	<div>硼</div>	<div>碳</div>	<div>氮</div>	<div>氧</div>	<div>氟</div>	<div>氖</div>
<div>鈉</div>	<div>鎂</div>	III B	IV B	V B	VIB	VII B	VIII B		I B	II B	<div>鋁</div>	<div>矽</div>	<div>磷</div>	<div>硫</div>	<div>氯</div>	<div>氬</div>							
<div>鉀</div>	<div>鈣</div>	<div>鈦</div>	<div>鈦</div>	<div>鈦</div>	<div>鉻</div>	<div>錳</div>	<div>鐵</div>	<div>鈷</div>	<div>鎳</div>	<div>銅</div>	<div>鋅</div>	<div>銻</div>	<div>鍺</div>	<div>砷</div>	<div>硒</div>	<div>溴</div>	<div>氬</div>						
<div>銣</div>	<div>鐳</div>	<div>鈾</div>	<div>鈾</div>	<div>鈾</div>	<div>鈾</div>	<div>鐳</div>	<div>釷</div>	<div>釷</div>	<div>鈾</div>	<div>銀</div>	<div>鐳</div>	<div>錫</div>	<div>銻</div>	<div>碲</div>	<div>碘</div>	<div>氬</div>							
<div>銣</div>	<div>銣</div>	鐳系	<div>鈾</div>	<div>鈾</div>	<div>鐳</div>	<div>鐳</div>	<div>鐵</div>	<div>鈾</div>	<div>鉑</div>	<div>金</div>	<div>汞</div>	<div>鉍</div>	<div>鉍</div>	<div>鉍</div>	<div>鉍</div>	<div>鉍</div>	<div>氬</div>						
<div>鈾</div>	<div>鐳</div>	鐳系	<div>鐳</div>	<div>鈾</div>	<div>鐳</div>	<div>鐳</div>	<div>鐳</div>	<div>鐳</div>	<div>鐳</div>	<div>鐳</div>	<div>鐳</div>	<div>鐳</div>	<div>鐳</div>	<div>鐳</div>	<div>鐳</div>	<div>鐳</div>	<div>氬</div>						

▲週期表

11. 元素依物理性質可區分：

- (1) 金屬元素：於週期表中的左下方。氧化物溶於水呈鹼性。表面具有光澤，延展性、導熱、導電性佳。銀的導熱、導電性最好，在常溫常壓下，金屬皆為固態，唯一例外為汞，因汞的熔點較低，所以為液態。
- (2) 非金屬元素：於週期表中的右上方。氧化物溶於水呈酸性。不具延展性。大部分為不良導體，唯一可導電的元素為碳的同素異形體石墨。於常溫常壓下，有的以固態、有的以液態、有的以氣態存在。
- (3) 類金屬：週期表上由元素硼開始向右下對角線延伸的元素，如：硼、矽、砷、銻、銻等。元素性質介於金屬與非金屬間，在常溫下導電性差，高溫時導電性佳，若含微量雜質其導電性會上升，為良好的半導體材料。

13. 常見非金屬元素的各種特性：

- (1) 碳(C)：鑽石與石墨均由碳元素組成，但排列不同，鑽石為無色、石墨為黑色，石墨為非金屬中唯一可導電的物質，常用於乾電池的電極。
- (2) 硫(S)：黃色固體，燃燒後火焰顏色為紫藍色，可用來製造火藥、硫酸等。
- (3) 金屬雖然具有良好的延展性及導熱、導電性，但因金屬的某些特殊性質，若於工業、家庭上大量使用則會造成金屬汙染。
- (4) 鉛汙染：鉛汙染的主要來源為含鉛汽油燃燒後排放出的廢氣、工廠排放的鉛蒸氣、鉛蓄電池、老舊鉛製水管、含鉛顏料與油漆等。當大量鉛累積在生物體內就會造成慢性疾病、幼兒生長遲緩、影響胎兒發育，鉛中毒則會引發神經系統與腎臟的危害。
- (5) 鎘汙染：主要來自於工業廢水或廢棄物，鎘及其氧化物可經由水或食物轉移至生物體（人類）中累積，對於健康造成嚴重威脅，如：痛痛病。

14. 物質的組成：

- (1) 純物質：固定組成及性質。
 - ① 元素：同一種原子依固定比例所組成，如：氫氣(H_2)、氦氣(He)。
 - ② 化合物：異種原子依固定比例所組成，如：二氧化碳(CO_2)、水(H_2O)。
- (2) 混合物：兩種或兩種以上的純物質相混合，沒有一定的組成及特性。
 - ① 均勻混合物（溶液）：如：糖水、空氣。
 - ② 非均勻混合物：如：混凝土。

15. 化學式：以元素種類及數字表示，代表純物質之組成的式子。

16. 分子式：為化學式的一種類型，可用來表示純物質分子中，所含的原子種類和原子數目。由不同數目的原子所形成相同的元素稱為同素異性（形）體。分子式相同，但構造式不同的稱為同分異構物。

17. 原子價：不同種類之原子結合成分子時，所具有一種獨特的化合能力，稱為原子價。分子式中，必含正原子價與負原子價，且正、負原子價（根價）的代數和為0。

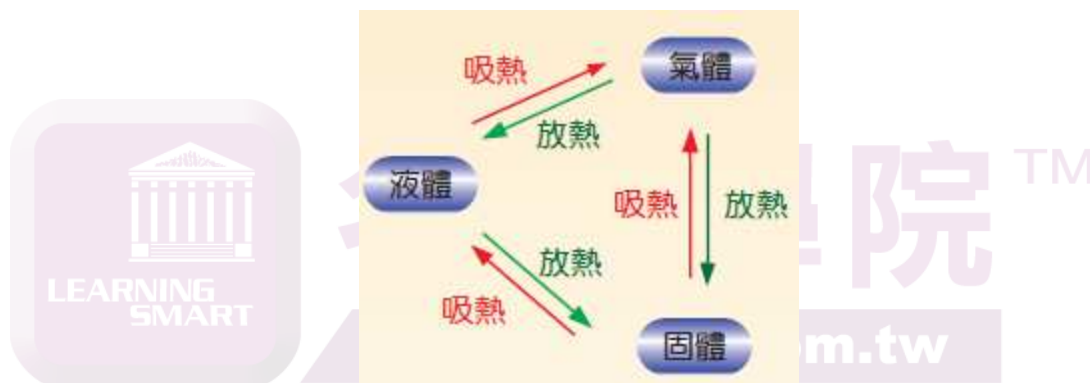
價數	原子根
1	氫 (H^+)、鈉 (Na^+)、鉀 (K^+)、銀 (Ag^+)、銨根 (NH_4^+)
2	鎂 (Mg^{2+})、鈣 (Ca^{2+})、鋇 (Ba^{2+})、鋅 (Zn^{2+})、鉛 (Pb^{2+})、銅 (Cu^{2+})、亞鐵 (Fe^{2+})、汞 (Hg^{2+})
3	鋁 (Al^{3+})、鐵 (Fe^{3+})
4	碳 (C^{4+})、矽 (Si^{4+})

價數	原子根
1	氟 (F^-)、氯 (Cl^-)、溴 (Br^-)、碘 (I^-)、硝酸根 (NO_3^-)、氫氧根 (OH^-) 醋酸根 (CH_3COO^-)、過錳酸根 (MnO_4^-)
2	氧 (O^{2-})、硫 (S^{2-})、碳酸根 (CO_3^{2-})、硫酸根 (SO_4^{2-})、 亞硫酸根 (SO_3^{2-})、鉻酸根 (CrO_4^{2-})、二鉻酸根 ($Cr_2O_7^{2-}$)
3	氮 (N^{3-})、磷 (P^{3-})、磷酸根 (PO_4^{3-})
4	碳 (C^{4-})、矽 (Si^{4-})

▲常見的原子價與根價

18. 物質的三態變化

- (1) 氣態：分子間距離大，引力小，分子可自由移動，體積及形狀不固定。
- (2) 液態：分子可自由移動且因分子間具有吸引力，所以形狀會隨容器改變，而體積則固定不變。
- (3) 固態：原子間距離小、作用力大，無法任意移動，所以形狀及體積固定。



▲物質三態變化的能量關係

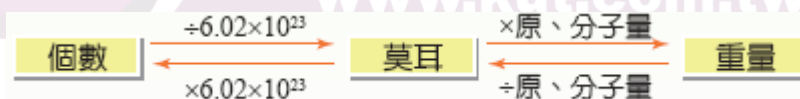
19. 影響物質三態變化主因為溫度及壓力，當溫度升高時，分子振動速度加快，分子間的距離增加，分子力之束縛減少。
20. 擴散現象定義：
 - (1) 從巨觀的現象來看：在無外力作用下，溶質由高濃度區擴散至低濃度區，直到濃度相等為止。
 - (2) 從微觀的粒子觀點來看：溶質分子向不同方向隨機運動，使不同分子相互混合，最後達到平衡分布的過程。
21. 擴散速率：氣體>液體>固體。
22. 影響擴散作用的因素：
 - (1) 溫度：溫度愈高，溶質粒子碰撞速率愈快，因此擴散速率變快。
 - (2) 濃度：濃度愈高，表示分子數愈多，擴散作用較劇烈。
 - (3) 壓力：對氣體分子而言，在高壓下較容易移動。
 - (4) 攪拌：對溶液攪拌時，擴散作用較快。
 - (5) 風：風吹時，氣體的擴散作用較快。

化學反應

1. 化學反應是由某物發生變化產生另一個新的物質，而一開始參與反應的，即稱為反應物，最後得到的物質，一般稱為生成物或產物。



2. 常見的化學反應種類：
- (1) 化合反應：由兩種以上的元素經由化學反應形成另一種新物質。
 - (2) 分解反應：化合物藉由化學反應，將物質分解成兩個或兩個以上的新物質。
 - (3) 置換（取代）反應：化合物中活性較大的元素可將化合物中活性較小的元素取代出來。
 - (4) 複分解反應：兩種化合物中的成分互換，生成兩種新的化合物。
3. 方程式的平衡遵守兩項原則：質量守恆、電荷不減。
4. 最常見的化學反應現象：
- (1) 發生沉澱：化學反應發生後，原本的溶液中產生新物質並有沉澱現象。
 - (2) 氣體的產生：化學反應後產生新物質，此物質為氣體。
 - (3) 顏色改變：化學反應發生後，有明顯的顏色改變。
 - (4) 溫度改變：溫度的改變代表有能量的變化，可分為吸熱反應與放熱反應。
5. 除了核反應以外的化學反應，均遵循質量守恆定律。
6. 質量守恆：在密閉系統中發生反應，反應前各物質的總質量等於反應後各物質的總質量。化學變化除了遵循質量守恆定律外，也遵循原子不滅定律與電荷不滅定律。
7. 莫耳是科學上用來表達物質所含粒子數量的單位，1 莫耳(mol)約為 6×10^{23} 個粒子。



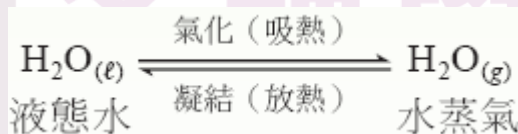
$$\text{運算公式：} \frac{\text{質量}}{\text{分子量（原子量）}} = \text{莫耳數} = \frac{\text{總個數}}{6 \times 10^{23}}$$

8. 目前國際上訂定碳-12 的原子量為 12，並以此作為比較質量的標準，此原子量亦稱為相對原子量。原子量可視為每 6×10^{23} 個（1 莫耳）原子之公克數。分子量可視為每 6×10^{23} 個（1 莫耳）的分子之公克數。
10. 若以各同位素所占的百分比比例乘以各同位素質量數的總和可求得平均值，此值可稱為平均原子量。
11. 平衡化學方程式的係數，基本寫法如下：
- $$x\text{A} + y\text{B} \rightarrow z\text{C} + w\text{D}$$
- $x : y : z : w$ 為平衡後的係數比，可代表：分子數比、莫耳數比、氣體體積比。
12. 反應速率：單位時間內反應物或生成物的變化量。
- $$(R) = \frac{\text{反應物的減少量}(\Delta M)}{\text{時間的改變量}(\Delta t)} = \frac{\text{產物的增加量}(\Delta M')}{\text{時間的改變量}(\Delta t')}$$
13. 主要影響化學反應速率的因素：

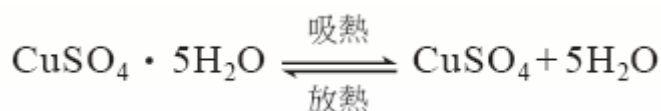
- (1) 反應物的活性

- (2) 反應物的濃度
 (3) 反應環境的溫度
 (4) 反應物質的接觸面積
 (5) 催化劑的有無
- 14.常見金屬的活性大小為：鉀(K) > 鈉(Na) > 鈣(Ca) > 鎂(Mg) > 鋁(Al) > 碳(C) > 鋅(Zn) > 鉻(Cr) > 鐵(Fe) > 錫(Sn) > 鉛(Pb) > 氫(H) > 銅(Cu) > 汞(Hg) > 銀(Ag) > 鉑(Pt) > 金(Au)。
- 15.反應物之間的接觸面積愈大，則碰撞的機會愈高，反應速率愈快；將物體每邊 N 等分後，總表面積變 N 倍，則反應速率變為 N 倍。反應物的濃度大小與反應速率成正比，即濃度愈高、反應速率愈快。
- 16.溫度愈高，分子動能也提高，分子間產生有效碰撞，才能產生化學變化，此為碰撞學說。
- 17.催化劑可藉由反應途徑的改變，改變反應所需的低限能，使反應的速率發生變化，通常加入催化劑會使反應變快，但也有使反應速率減慢的催化劑。催化劑於反應前後，本身的質量不變、化學性質不變，僅於過渡時期參與反應。
- 18.可逆反應，非單純的只往一個方向進行，而是可同時往正、反兩方向進行的化學反應。可逆反應的平衡為一種動態平衡而非停止反應，此時由外觀來看，反應看似已靜止，但是事實上，正、逆反應仍持續以相等的速率進行。
- 19.可逆反應的例子

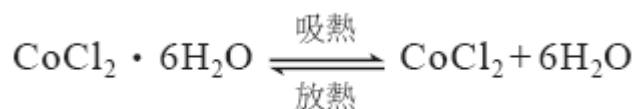
(1) 水循環：



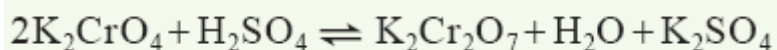
(2) 硫酸銅晶體：



(3) 氯化亞鈷晶體：



(4) 鉻酸鉀加酸的可逆反應：



- 20.勒沙特列原理：在已達到平衡反應的系統中，若加入可影響平衡的因素，則反應又開始進行，直到重新達成新的平衡為止。
- 21.在已達平衡的系統中，影響平衡的因素如下：濃度、溫度、壓力、反應物的量、生成物的量。

實力測驗 GO：http://quiz.kut.com.tw/j_exam.aspx