

## 第一章 基本數學公式

一、微分公式： $\frac{dy}{dx} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$

1.  $\frac{da}{dx} = 0$  , a is constant.

\*2.  $\frac{dax^n}{dx} = nax^{n-1}$

\*3.  $\frac{d \ln x}{dx} = \frac{1}{x}$

#4.  $\frac{dae^{bx}}{dx} = abe^{bx}$  , a, b are constant.

\*5.  $\frac{day^n}{dx} = nay^{n-1} \frac{dy}{dx}$  , y is a function of x

\*6.  $\frac{d \ln y}{dx} = \frac{1}{y} \frac{dy}{dx}$

#7.  $\frac{dae^{by}}{dx} = abe^{by} \frac{dy}{dx}$

二、積分公式

1.  $\int_{x_1}^{x_2} a dx = a(x_2 - x_1)$

2.  $\int_{x_1}^{x_2} ax^n dx = \frac{a}{n+1} (x_2^{n+1} - x_1^{n+1})$  , but  $n \neq -1$

3.  $\int_{x_1}^{x_2} ax^{-1} dx = a \ln \frac{x_2}{x_1}$  ;  $\int_{x_1}^{x_2} (ax+b)^{-1} dx = \frac{1}{a} \ln \frac{ax_2 + b}{ax_1 + b}$

4.  $\int_{x_1}^{x_2} ae^{bx} dx = \frac{a}{b} (e^{bx_2} - e^{bx_1})$  ;  $\int_{x_1}^{x_2} e^{ax+b} dx = \frac{1}{a} (e^{ax_2+b} - e^{ax_1+b})$

三、數列

\*1.  $\frac{1}{1-x} = 1+x+x^2+\dots, x \neq 1$ ; when  $x \ll 1, \frac{1}{1-x} \doteq 1+x$

2.  $\frac{1}{1+x} = 1-x+x^2-\dots, x \neq -1$ ; when  $x \ll 1, \frac{1}{1+x} \doteq 1-x$

\*3.  $\ln(1-x) = -(x + \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} + \dots)$ ; when  $x \ll 1, \ln(1-x) \doteq -x$

4.  $\ln(1+x) = x + \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} + \dots$ ; when  $x \ll 1, \ln(1+x) \doteq x$

\*5.  $e^{-x} = 1 - \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} - \dots$ ; when  $x \ll 1, e^{-x} \doteq 1-x$

四、微分循環定則: if  $z=f(x,y)$ , then

1.  $dz = (\frac{\partial z}{\partial x})_y dx + (\frac{\partial z}{\partial y})_x dy$

2.  $(\frac{\partial z}{\partial x})_y (\frac{\partial x}{\partial y})_z (\frac{\partial y}{\partial z})_x = -1$

## 第二章 氣體(Gases)

### 2-1 狀態方程式(Equation of State)

一、定義:用來表示物質之\_\_\_\_\_的方程式，稱為該物質的狀態方程式。

#### 二、理想氣體的狀態方程式

1.理想氣體:凡能遵守氣體動力論者。即能滿足下列條件的氣體，就稱為理想氣體。

(1)氣體分子間\_\_\_\_\_。

(2)氣體分子\_\_\_\_\_。

2.氣體動力論(The Kinetic Theory of Gases)及氣體動力方程式(The Kinetic equation of Gases)

[範例 1]

(1) Write the element assumption of the kinetic theory of gases.

(2) Derives the kinetic equation of ideal gases is  $PV=Nmu^2/3$ .

Where N is the numbers of molecules of gases, m is the mass of unit molecule; u is the root mean square speed of gases.

(1) 基本假設

(A) 理想氣體由小且分離的粒子(稱為分子)所構成，同一種氣體分子具有相同大小及質量

(B) 容器內的氣體分子會不斷地做混亂運動，在運動過程中會互相碰撞且與器壁發生碰撞

(C) 器壁單位面積所承受之氣體因碰撞所產生的作用力，稱為\_\_\_\_\_

(D) 理想氣體分子間不存在有任何作用力：

(a) \_\_\_\_\_

(b) \_\_\_\_\_

(E) 理想氣體分子本身不具有任何體積

(F) 理想氣體分子的平均動能與\_\_\_\_\_：

(a) \_\_\_\_\_

(b) 在同溫下，不同的理想氣體具有相同\_\_\_\_\_

3.理想氣體方程式:

(1)公式:

(A)顯函數:

(B)隱函數:

[範例 2]

1.What is the kinetic equation of ideal gases?

2.Derives ideal gas equation from the kinetic equation of ideal gases.