# 物理化學講義

第一回 50350B-1



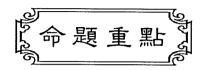
社图考及社员资

## 物理化學講義 第一回 目錄

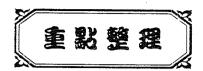
第一回	(1/2)	)
-----	-------	---

第	一講	基本單位
ī	命題重	imaterial in the state of the
j	重點整	§理······ 2
	_ `	量和計量單位
	= \	國際單位制-SI制
	$\equiv$ `	SI單位制中的單位及製表作圖中標記方式的說明······ (
}		t題······10
笙	二講	氣體與液體12
		E型·······13
4		<u>理想氣體·······</u> 13
		正心知度 ····································
		真實氣體
		真實氣體的液化與臨界常數23
		對應狀態原理與壓縮因子圖········28
		熱膨脹係數和壓縮率
		氣體和液體的粘度32
¥		、題····································
	-	
•	——回	( - , - ,
第:	三講	熱力學第一定律········· 1
í	命題重	5黑6
1	重點整	5理
	<u> </u>	熱力學基本概念
	_ `	熱與功 5
	$\equiv$ `	內能與熱力學第一定律
	四、	可逆程序
	五、	焦耳實驗13
	六、	恆容和恆壓程序的熱與焓15
	七、	熱容量·······
		理想氣體的熱力學第一定律之應用······19
	九、	焦耳-湯姆生效應······27
*	清選試	題37

## 第一講 基本單位



- 一、量和計量單位
- 二、國際單位制一SI制
  - ()SI基本單位 (SI basic units)
  - ()具有專門名稱的SI導出單位 (SI derived units)
  - 闫字首 (Prefixes)
- 三、SI單位制中的單位及製表作圖中標記方式的說明
  - ()壓力和能量單位
  - 口物質的量
  - (1)製表與作圖



#### 一、量和計量單位

當代科學發展的趨勢之一是從定性到定量。物理化學是一門已經發展到定量階段的學科。尤其是熱力學,已經建立了嚴格的定量系統。為了定量地表達化學變化過程的基本規律,需要把有關的各種量用公式關聯起來。這樣,已知其中的一個或幾個量,就可以計算出一個或幾個未知的量。

物理化學課程中所涉及的量主要是物理量(如溫度、壓力、功、熱、熵、電勢差或電動勢、電流、表面張力等)和物理化學量(如物質的量、濃度、化學勢、標準平衡常數、化學反應速率、活化能等)。

要量度一個物理量、物理化學量或其它任何一種量,通常要在這個量中規定一個特殊大小的量來量度這個量。這個規定的特殊大小的量,叫做計量單位,簡稱單位。

一個量和這個量的計量單位的比值為一純數(或稱數值), 即

據此,在進行量的計算時,主要應注意以下兩點。

() 當我們用符號代表一個量時,這個符號既包含這個量的數值,也包含這個量的單位。例如,我們用符號w代表外界對系統做的功,符號F代表力,符號S代表沿力的方向上的位移,則功=力x位移 這一公式的寫法中

$$w = F \times S \tag{式2} [對]$$

$$w$$
 (焦耳) =  $F$  (牛頓)  $\times S$  (米) (式3) [錯]

$$w = 5 + 頓 \times 10 \% = 50$$
 焦耳 (式4) [對]

$$w = (5 \times 10) 牛頓 \cdot \% = 50 焦耳$$
 (式5) [對]

$$w = 5 \times 10 = 50$$
 焦耳 (式6) [ 錯 ]

- (式3) 中 w、 F、 S 三個物理量的符號都既包含它們的數值,也包含它們的單位。所以,在使用這三個物理量的符號時,符號後不應再加單位。(式6) 中 5 和 10 都是純數,兩個純數相乘仍為純數,不應該等於有單位的"50 焦耳"。
- (二)不管採用什麼單位,根據某一個量的定義或有關定律,這個量總可以用一個或幾個基本量來表示。例如,速度 v 的定義是物體在單位時間內的位移。位移可以用基本量長度 L 來表示,時間 t 本身就是基本量,所以速度 v 這個量可以用 [L][t]<sup>-1</sup>來表示,當一個量用一個或幾個基本量來表示時,基本量的符號連用它們的方次,叫做該量的因次 (dimension)。上面討論的速度 v 的因次就是 [L][t]<sup>-1</sup>。基本量的因次就是該基本量符號的一次方。例如,物質的量 n 的因次就是 [n]。

在一個公式(代數方程式或微分方程式)中,只有因次相同的幾個量之間才能用加號、減號或等號相連接。例如,物質的量為 $n_A$ 的 A 物質溶於 5 莫耳的水中形成水溶液,其物質的量分數(即莫耳分數)為  $X_A$ 。其數學關係式的寫法中

$$X_A = \frac{n_A}{n_A + 5 \overline{\mathsf{p}} \, \mathsf{I}} \tag{式7) [對]$$

$$X_A = \frac{n_A}{n_A + 5} \tag{式8) [ 錯 ]$$

(式8) 中等號右邊分母的兩項  $n_A + 5$ ,  $n_A$  的因次是物質的量 [n], 5 是純數沒有因次,所以它們不能相加。(式7)中等號右邊分母的兩項  $n_A + 5$  莫耳,兩項的因次相同,可以相加。

#### 二、國際單位制-SI制

長期以來,單位是按習慣或各學科的需要制定的,如厘米-克-秒制(c.g.s 單位制)、呎-磅-秒制(f.p.s 單位制)、米-千克-秒制(m.k.s 單位制)、英工程單位制等。這就造成了單位的不統一,常使人無所適從,嚴重地影響了各學科的發展和科學技術成果的交流。有鑒於此,國際標準化組織經過多年研究,吸取了各單位制的優點,以及各國在統一計量單位方面的成果,於1960年第11屆國際計量大會上提出並通過了國際單位制(Le Systeme International d'units),簡稱 SI 單位制或 SI 制。這種單位制是十進位的,它適用於物理、化學和工程技術等多學科,因而受到許多國家的認可。

SI 單位制主要由 SI 基本單位、具有專門名稱的 SI 導出單位和 SI 詞頭三部分組成。

#### (SI basic units):

SI 單位制規定了長度、質量、時間、電流、物質的量、熱力學溫度和發光強度七個基本量的單位。它們的單位名稱和代號附於表(一)。此外,還有兩個補充單位一平面角的單位:弧度 (rad);立體角的單位:球面度 (sr)。

### 第二講 氣體與液體



- 一、理想氣體
  - H理想氣體狀態方程式
  - 口莫耳氣體常數
  - **闫理想氣體的定義及微觀模型**
- 二、混合理想氣體
  - H道爾吞分壓定律
  - 口阿美加分容定律
- 三、真實氣體
  - () 真實氣體的pVT行為
  - (八凡德瓦爾 (van der Waals) 方程式
- 四、真實氣體的液化與臨界常數
  - ()飽和蒸氣壓的概念
  - (CO。的液化曲線
  - () 臨界狀態與臨界常數
- 五、對應狀態原理與壓縮因子圖
  - H對應狀態原理
  - 口對比狀態方程式
  - **闫壓縮因子圖及其應用**
- 六、熱膨脹係數和壓縮率
- 七、氣體和液體的粘度